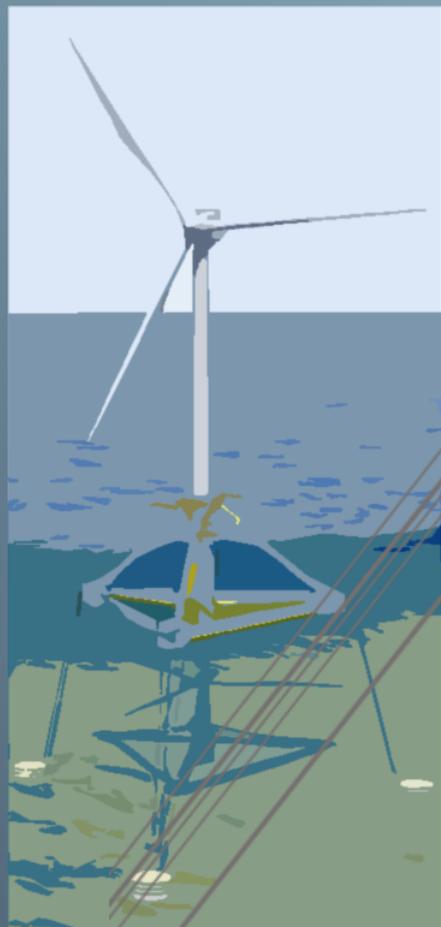




Ichnusa wind power srl

Progetto Definitivo

**PARCO EOLICO FLOTTANTE
NEL MARE DI SARDEGNA
SUD OCCIDENTALE**



YR05

C0421YR05MONAMB01a

**Ministero dell'Ambiente
e della Sicurezza Energetica**

Ministero della Cultura

**Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti**

*Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale
ex D.lgs. 152/2006*

*Domanda di Autorizzazione Unica
ex D.lgs. 387/ 2003*

*Domanda di Concessione Demaniale Marittima
ex R.D. 327/1942*

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Progetto
Dott. Ing. Luigi Severini
Ord. Ing. Prov. TA n.776

Elaborazioni
iLStudio.
Engineering & Consulting **Studio**





Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
I di V

SOMMARIO

1.	NORME DI RIFERIMENTO	1
2.	PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO	3
3.	DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO	4
4.	INQUADRAMENTO DEL PMA.....	11
4.1.	Componenti analizzate nel progetto	11
4.2.	Monitoraggio ante-operam (AO).....	12
4.3.	Monitoraggio in corso d'opera (CO)	13
4.4.	Monitoraggio in fase post-operam (PO): esercizio dell'opera	13
4.5.	Monitoraggio in fase post-operam: dismissione dell'opera.....	14
4.6.	Elementi del monitoraggio marino.....	14
5.	DESCRIZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO	16
5.1.	Descrittori.....	17
5.2.	Matrice di monitoraggio	19
5.3.	Descrittore 1	21
5.3.1.	D1 – Specie marine.....	21
5.3.2.	D1 – Uccelli Marini e migratori	22
5.3.3.	D1 – Mammiferi e rettili marini.....	23
5.3.4.	D1 – Pesci e cefalopodi	24
5.3.5.	D1 – Habitat bentonici.....	25
5.3.6.	D1 – <i>Posidonia oceanica</i>	25
5.3.7.	D1 – Fondi a coralligeno e Biocenosi dei coralli profondi.....	26
5.3.8.	D1 – Habitat pelagici e fitoplancton	27
5.4.	Descrittore 2.....	28
5.4.1.	D2 – Specie non indigene	28
5.5.	Descrittore 3.....	29
5.5.1.	D3 – Pressioni della pesca e dati Fishery	29
5.6.	Descrittore 5.....	29
5.6.1.	D5 – Variabili fisico-chimiche e dei nutrienti.....	30
5.7.	Descrittore 6	30
5.7.1.	D6 – Monitoraggio della perdita fisica e monitoraggio delle comunità epimegabentoniche sottoposte a perturbazione fisica	30
5.8.	Descrittore 7	31
5.8.1.	D7 – Monitoraggio delle caratteristiche idrografiche.....	31
5.9.	Descrittore 8	32
5.9.1.	D8 – Monitoraggio dei contaminanti chimici.....	32



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting **Studio**

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Piano di Monitoraggio Ambientale		
Codice documento: C0421YR05MONAMB01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina II di V

5.10. Descrittore 11.....	33
5.10.1. D11 – Suoni impulsivi di origine antropica e suoni continui a bassa frequenza di origine antropica.....	33
5.10.2. D11 – Campi elettromagnetici (EMF).....	33
6. PMA A TERRA – CONFIGURAZIONE IBRIDA ELETTRODOTTO CAVO/AEREO.....	35
6.1. Monitoraggio avifauna.....	35
6.2. Monitoraggio acustico.....	35
6.3. Monitoraggio emissioni elettromagnetiche (EMF).....	36
7. PMA A TERRA – CONFIGURAZIONE ELETTRODOTTO AEREO.....	37
7.1. Monitoraggio avifauna.....	37
7.2. Monitoraggio acustico.....	37
7.3. Monitoraggio emissioni elettromagnetiche (EMF).....	38
8. CONCLUSIONI.....	39



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting **Studio**

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
III di V

INDICE DELLE FIGURE

Figura 2.1 – Schema concettuale della configurazione con elettrodotto ibrido cavo/aereo.....	5
Figura 2.2 – Schema concettuale della configurazione con elettrodotto aereo.	6
Figura 2.3 – Opere in progetto – Configurazione con elettrodotto ibrido cavo/aereo.....	7
Figura 2.4 – Opere in progetto – Configurazione con elettrodotto aereo.	8
Figura 3.4 – Inquadramento territoriale del progetto – Configurazione Ibrida Elettrodotto Cavo/Aereo.	9
Figura 3.5 – Inquadramento territoriale del progetto – Configurazione Elettrodotto Aereo.	10



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting **Studio**

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Piano di Monitoraggio Ambientale		
Codice documento: C0421YR05MONAMB01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina IV di V

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 5.1 – Programma di monitoraggio relativo al Descrittore 1.....	21
--	----



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
V di V

INDICE DELLE VOCI

AO	Ante operam
AT	Alta Tensione
CESI	Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano
CNR	Consiglio Nazionale per la Ricerca
CO	Corso d'Opera
CoNISMa	Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare
CTVIA	Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS
DPA	Distanza di prima approssimazione
EMF	Campi Elettromagnetici
FOS	Sottostazioni Elettriche di Trasformazione
GSA	Good Environmental Status
IPA	Idrocarburi Policiclici Aromatici
MBES	Multibeam echosounder
MSFD	Marine Strategy Framework Directive
MMO	Marine Mammals Observer
Oncc	Onshore connection cable
Onec	Onshore export cable
OTS	Biologi e Operatori Tecnici Subacquei
PMA	Piano di Monitoraggio Ambientale
PCB	Policlorobifenili
PO	Post operam
ROV	Remotely Operated Vehicle
RTN	Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale
SIA	Studio di Impatto Ambientale
SSS	Side Scan Sonar
TJB	Transition Junction Bay
WTG	Wind Turbine Generator



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
1 di 41

1. NORME DI RIFERIMENTO

- Decreto Legislativo 3/04/2006 n. 152 Testo Unico Ambientale; Norme in materia ambientale (G.U. 14/4/2006 n. 88) ss. mm. ii.
- Il progetto è stato sottoposto a procedura di “Scoping” ai sensi dell’art. 21 del D. Lgs 152/06 e ss.mm.ii e che l’istruttoria presso la Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale – VIA e VAS del Ministero dell’Ambiente si è conclusa con il Parere Tecnico n. 133 del 11/12/2020 per “Progetto impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica di tipo offshore galleggiante (Floating Offshore Wind Farm – FOWF) composto da 42 turbine eoliche ciascuna con potenza nominale di 12 MW per una potenza totale dell’impianto di 504 MW (Scoping) ID_VIP 5355” (allegato al presente documento).
- DECRETO 15 febbraio 2019. Aggiornamento della determinazione del buono stato ambientale delle acque marine e definizione dei traguardi ambientali.
- REGOLAMENTO (UE) n. 1143/2014 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 22 ottobre 2014 recante disposizioni volte a prevenire e gestire l’introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive.
- DECRETO 2 aprile 2020. Criteri per la reintroduzione e il ripopolamento delle specie autoctone di cui all’allegato D del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, e per l’immissione di specie e di popolazioni non autoctone.
- DIRETTIVA 2008/56/CE Marine Strategy Framework Directive (MSFD) direttiva quadro sulla strategia per l’ambiente marino.
- Direttiva 2009/147/CE concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Rete Natura 2000; Zone di Protezione Speciale “ZPS” e Zone Speciali di Conservazione “ZSC”;
- Valutazione di impatto ambientale, norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale - Linee Guida SNPA, 28/2020.
- Direttiva quadro sulla strategia per l’ambiente marino UE 2017/848 della Commissione per il Good Environmental Status (GES) delle acque marine dell’UE - diversità ecologica e vitalità di mari e oceani affinché siano puliti, sani e produttivi nelle proprie condizioni intrinseche e l’utilizzo dell’ambiente marino resti ad un livello sostenibile, salvaguardando in tal modo il potenziale per gli usi e le attività delle generazioni presenti e future.
- D.M. 260/2010 – Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali - Modifica norme tecniche Dlgs 152/2006.
- Direttiva 2000/60/CE che istituisce un quadro per l’azione comunitaria in materia di acque.
- D.M. 24/01/96 – Direttive inerenti le attività istruttorie per il rilascio delle autorizzazioni di cui all’art. 11 della legge 10 maggio 1976, n. 319, e successive modifiche ed integrazioni, relative allo scarico nelle acque del mare o in ambienti ad esso contigui, di materiali provenienti da escavo di fondali di ambienti marini o salmastri o di terreni litoranei emersi, nonché da ogni altra movimentazione di sedimenti in ambiente marino. (GU Serie Generale n.31 del 07-02-1996)
- D.lgs 173/2016 – Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l’autorizzazione all’immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini.
- D.lgs 190/2010 – Attuazione della direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro per l’azione comunitaria nel campo della politica per l’ambiente marino.
- Monitoraggio e valutazione dello stato ecologico dell’habitat a Coralligeno. Il coralligeno di parete. ISPRA 2020.
- ISPRA, 2012 e 2020 - Scheda metodologica ISPRA per il calcolo dello stato ecologico secondo la metodologia PREI.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting **Studio**

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Piano di Monitoraggio Ambientale		
Codice documento: C0421YR05MONAMB01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina 2 di 41

- ISPRA 2012 (agg. 2020) “Scheda metodologica ISPRA per il calcolo dello stato ecologico secondo la metodologia PREI-Procedure di campionamento per la raccolta dati”.
- Protocolli di intesa MATTM - Regioni per l’esecuzione di attività di indagine integrative ai fini della attuazione della strategia marina di cui al DLgs. 190.2010:
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152; Norme in materia ambientale (G.U. n. 88 del 14 aprile 2006). Corpi idrici superficiali, Articolo 74 Definizioni.
- Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi.
- D.M. 131/2008 – Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: «Norme in materia ambientale», predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto.
- Il Monitoraggio della Qualità Ecologica (D.M. 56/2009); Definisce il quadro generale dello stato ecologico e chimico delle acque per bacino idrografico, ai fini della classificazione dei corpi idrici superficiali.
- Scheda metodologica per le attività di monitoraggio di specie ed habitat marini delle Direttive 92/43/CE “Habitat” e 2009/14/CE “Uccelli” previste dal DM 11/2/2015 di attuazione dell’art. 11 del D. Lgs 190/2010 (Strategia Marina).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
3 di 41

2. PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO

Il progetto, proposto dalla Ichnusa Wind Power S.r.l., consiste nella realizzazione di un impianto eolico offshore, collocato nel Mar di Sardegna. Tale progetto è caratterizzato dall'installazione di opere a mare (turbine eoliche, due sottostazioni elettriche, fondazioni galleggianti, cavi elettrici, sistemi di ormeggio ed ancoraggio) e opere a terra.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) è lo strumento metodologico che descrive come sarà svolto il monitoraggio ambientale in termini di attività, metodologia, analisi e strumenti a supporto delle valutazioni e decisioni delle Autorità competenti. L'applicazione del Piano di Monitoraggio Ambientale permette di esaminare le eventuali variazioni nell'ambiente a seguito della realizzazione dell'opera e determinare se le variazioni (impatti negativi o positivi) sono imputabili all'opera stessa.

Il presente documento, sviluppato sulla base delle vigenti norme Comunitarie e Nazionali in materia, costituisce il Piano di Monitoraggio Ambientale che verrà attuato in relazione alla realizzazione del Parco Eolico Offshore galleggiante nel Mar di Sardegna. Il Piano prevede l'esecuzione di indagini diversificate in funzione delle attività, delle fasi e tempistiche di progetto nonché delle caratteristiche sito-specifiche delle aree interessate. Nelle fasi successive del progetto verranno meglio dettagliate la posizione dei siti per il prelievo (stazioni di campionamento), il numero dei prelievi in relazione alle aree di rilievo, i metodi e il dettaglio delle procedure e attrezzature da impiegare.

L'attenta individuazione dei siti di riferimento per le indagini di monitoraggio risulta significativa durante le operazioni di costruzione, dismissione e durante il funzionamento dell'impianto. Qualora all'interno del generico sito di riferimento dovessero verificarsi condizioni ambientali particolarmente eterogenee, si prevede la suddivisione in diversi siti più piccoli, i cui modelli di habitat, in combinazione, corrispondono a quelli dell'area di costruzione.

I siti di riferimento dovranno essere situati nelle vicinanze dell'area del progetto, ma dovranno essere in gran parte privi di qualsiasi disturbo (rumore di costruzione/funzionamento, torbidità, ecc.).

I risultati del monitoraggio saranno presentati sotto forma di relazioni tecniche, mentre i dati grezzi e i documenti di indagine saranno conservati in modo adeguato e a disposizione delle Autorità competenti.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
4 di 41

3. DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

L'impianto di produzione eolica, a realizzarsi nel mare di Sardegna sud-occidentale nel settore geografico ovest-nord-ovest delle coste di Portoscuso e dell'isola di San Pietro, a oltre 35 km dalle più vicine coste sarde, garantirà una potenza nominale massima pari a 504MW attraverso l'utilizzo di 42 aerogeneratori e 2 sottostazioni elettriche di trasformazione sostenuti da innovative fondazioni galleggianti. L'impianto consentirà la produzione di energia per complessivi 1647 GWh/anno sufficienti a compensare il fabbisogno elettrico di oltre 600 mila famiglie.

L'impiego di questi sistemi consente l'installazione in aree marine profonde e molto distanti dalle coste, dove i venti sono più intensi e costanti e la percezione visiva dalla terraferma è estremamente ridotta, mitigando così gli impatti legati alle alterazioni del paesaggio tipici degli impianti realizzati sulla terraferma o in prossimità delle coste. La collocazione del parco, frutto di una approfondita conoscenza delle caratteristiche del sito, armonizza le risultanze di studi e consultazioni finalizzati alla migliore integrazione delle opere all'interno del contesto naturale e antropico pre-esistente.

L'opera in oggetto, nella sua completezza, si sviluppa secondo una componente a mare (sezione offshore), dedicata prevalentemente alla produzione di energia, ed una a terra (sezione onshore) destinata al suo trasporto e immissione nella rete elettrica nazionale.

Ciascun aerogeneratore (*Wind Turbine Generator – WTG*), con potenza nominale 12 MW, sarà costituito da un rotore tripala con diametro fino a 255 m calettato su torre ad una quota sul livello medio mare fino a 155 m. L'energia elettrica prodotta dalle turbine alla tensione di 66 kV sarà collettata attraverso una rete di cavi marini inter-array (*Inter-array cable – Iac*) e convogliata verso due sottostazioni elettriche offshore galleggianti (*Floating Offshore Substation – FOS*) per l'elevazione di tensione al livello 220 kV. Il trasporto dell'energia verso la terraferma avverrà con un elettrodotto di esportazione sottomarino (*Offshore export cable – Ofec*) fino ad un punto di giunzione a terra (*Transition Junction Bay – TJB*). L'energia sarà quindi trasportata, mediante elettrodotto di esportazione interrato (*Onshore export cable – Onec*), presso una sottostazione elettrica di trasformazione e consegna nel Comune di Portoscuso, ove sarà effettuata l'elevazione della tensione nominale da 220kV a 380kV. Da qui, un elettrodotto di connessione interrato (*Onshore connection cable – Oncc*), permetterà la connessione ad una nuova sezione a 380kV della esistente stazione RTN TERNA "Sulcis".

L'intervento prevede anche la realizzazione di opere della RTN Terna consistenti nel "[...] riclassamento a 380kV della linea 220kV "Sulcis-Villasor" [...] (e) [...] realizzazione di una nuova sezione a 380kV della SE 220/150kV denominata "Villasor" da raccordare alla linea RTN 380kV "Ittiri-Selargius. [...]" come da STMG formalmente accettata in data 19/06/2023. Gli interventi di riqualificazione e ammodernamento della linea, già previsti nella Proposta di Piano di Sviluppo TERNA 2023 nell'ambito dell'intervento "Dorsale sarda: HVDC Fiumesanto – Montalto (SAPEI 2) e Sardinian Link" oltre a tragguardare i nuovi obiettivi di stabilità della rete e la capacità di trasporto previste dal Piano, costituirà anche una opportunità per ulteriori iniziative di produzione di energia da fonte rinnovabile, nonché il miglioramento dei servizi elettrici al territorio del Sulcis aumentandone l'efficienza e la fruibilità.

L'intervento di riclassamento prevede, nello specifico, la sostituzione dell'esistente elettrodotto aereo a 220 kV "Sulcis-Villasor" attraverso la costruzione di un nuovo elettrodotto a 380 kV, cercando di mantenere il medesimo corridoio infrastrutturale. In merito a tali interventi, la Commissione Tecnica PNRR-PNIEC, con lettera prot. m_ante.CTVA.Registro Ufficiale.U.0002477.26-02-2024), ha richiesto di elaborare una alternativa progettuale che prevedesse il totale interrimento della suddetta linea o, in alternativa, il suo parziale interrimento combinato all'utilizzo di sostegni architettonici così da mitigare l'impatto sul paesaggio.

Nel recepire tale richiesta, il proponente ha quindi sviluppato nuove configurazioni di progetto.

Posto che la realizzanda linea "Sulcis-Villasor" costituirà parte della rete primaria 380kV, ovvero la più importante del sistema elettrico nazionale deputata alla regolazione di tensione e frequenza dell'energia



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
5 di 41

distribuita, sono richiesti specifici requisiti di affidabilità e disponibilità che riverberano sulla stabilità, non solo della rete regionale, ma anche di quella nazionale. In tal senso, la soluzione con completo interrimento della linea è stata scartata per insuperabili criticità dal punto di vista tecnico sia in termini di affidabilità e sicurezza del sistema elettrico nazionale, sia in termini di ingombro dimensionale che gli standard tecnici impongono per tali tipi di opere.

La valutazione ambientale ha quindi riguardato due soluzioni tecniche di seguito indicate come:

- Configurazione con elettrodotto ibrido cavo/aereo;
- Configurazione con elettrodotto aereo.

Se da un lato si ritiene che entrambe le soluzioni siano compatibili da un punto di vista ambientale, la decisione finale sulla compatibilità tecnica non è tuttavia appannaggio della Proponente e dovrà essere concertata, in sede di Conferenza dei Servizi, con il Gestore di rete TERNA e gli operatori terzi coinvolti nel relativo tavolo tecnico.

Configurazione con elettrodotto ibrido cavo/aereo

La configurazione si svilupperà secondo:

- un elettrodotto interrato 380 kV in doppia terna di circa 20 km che collegherà la nuova sezione 380 kV TERNA Sulcis ad una stazione di compensazione della potenza reattiva nel territorio del Comune di Iglesias dove avverrà la transizione da elettrodotto in cavo ad aereo;
- un elettrodotto aereo 380 kV ST (Singola Terna) tra la stazione di transizione e la nuova stazione elettrica di smistamento “Villasor 380”;
- un elettrodotto aereo a 380 kV DT (Doppia Terna) di raccordo alla dorsale regionale 380 kV “Ittiri-Selargius”.

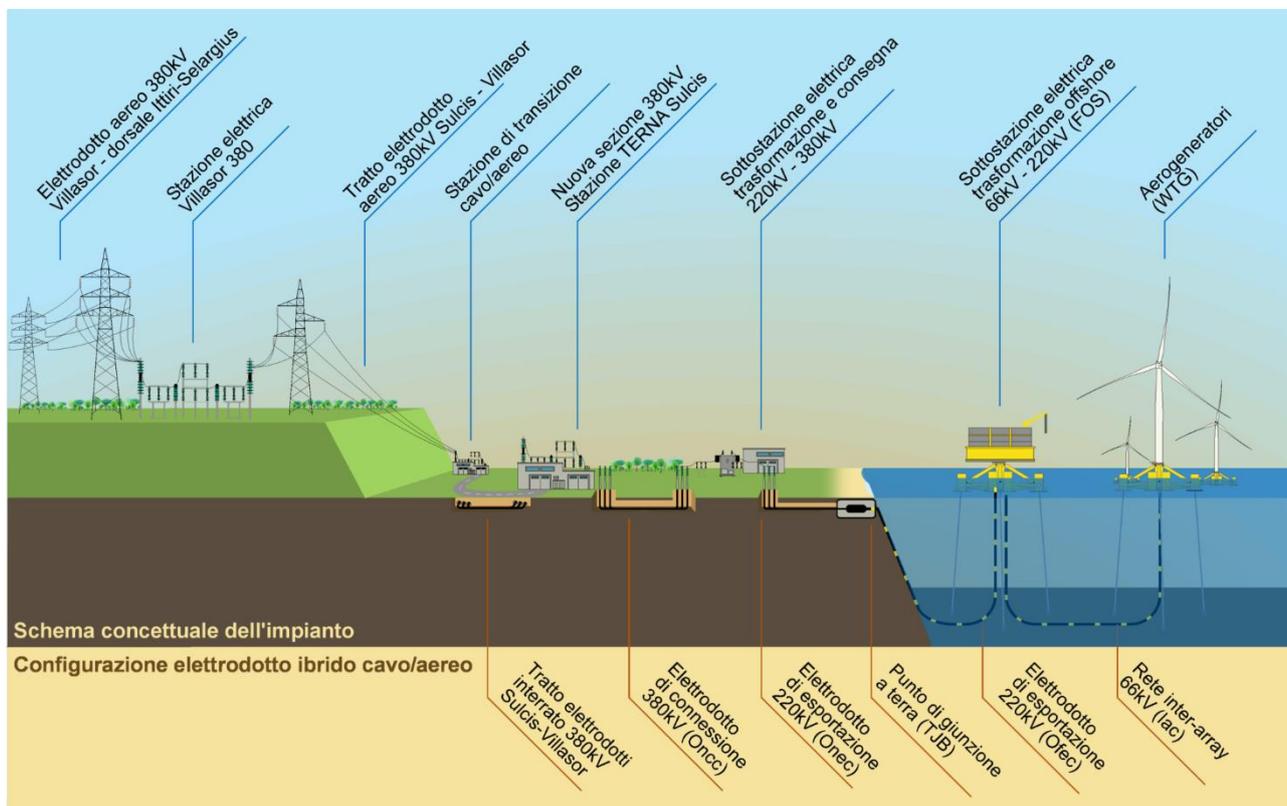


Figura 3.1 – Schema concettuale della configurazione con elettrodotto ibrido cavo/aereo.

Elaborazione iLStudio.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
6 di 41

Configurazione con elettrodotto aereo

Rispetto alla configurazione ibrida cavo/aereo sopra descritta, tale configurazione prevede la sola sostituzione dell'elettrodotto ibrido "Sulcis-Villasor" con una soluzione completamente aerea, eliminando dunque il tratto interrato e la relativa stazione di transizione.

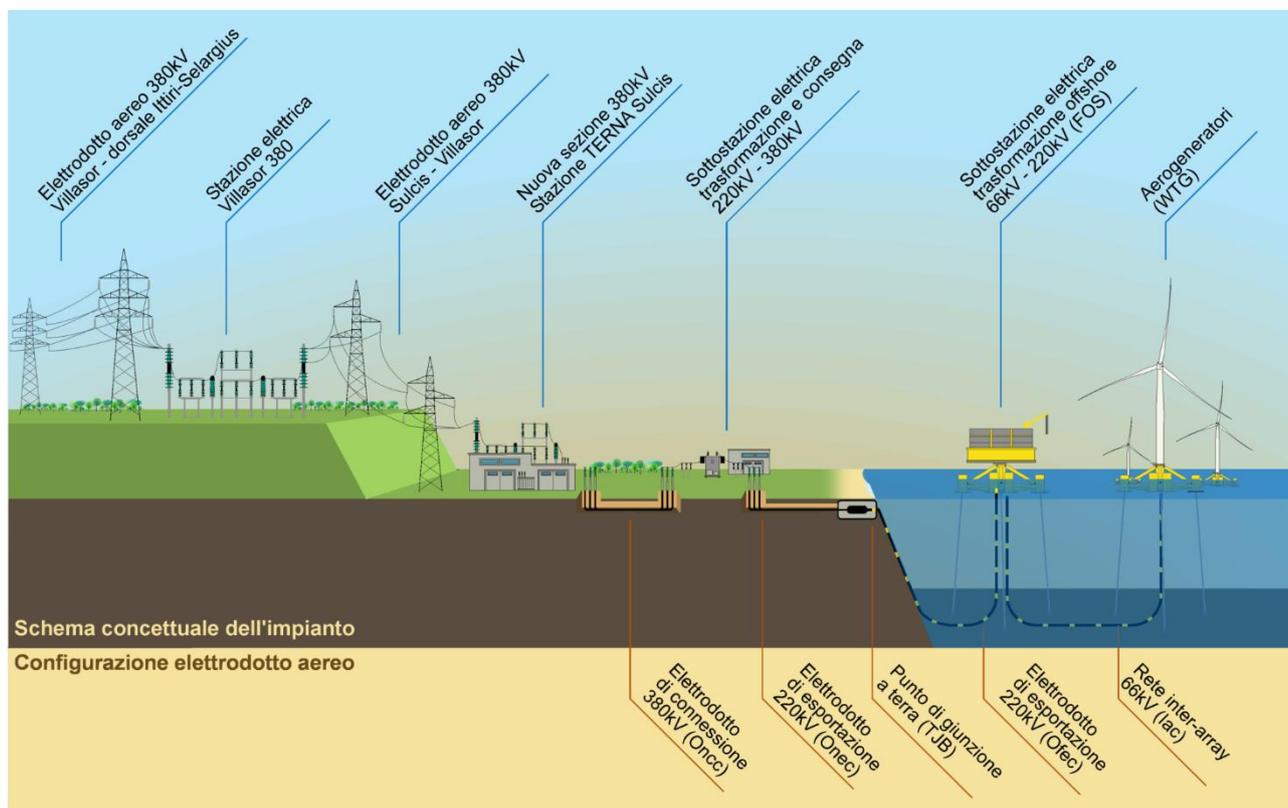


Figura 3.2 – Schema concettuale della configurazione con elettrodotto aereo.

Elaborazione iLStudio.

Il confronto topologico tra le due configurazioni, escluse le opere fino alla stazione utente Sulcis, è mostrato nelle successive figure.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
7 di 41

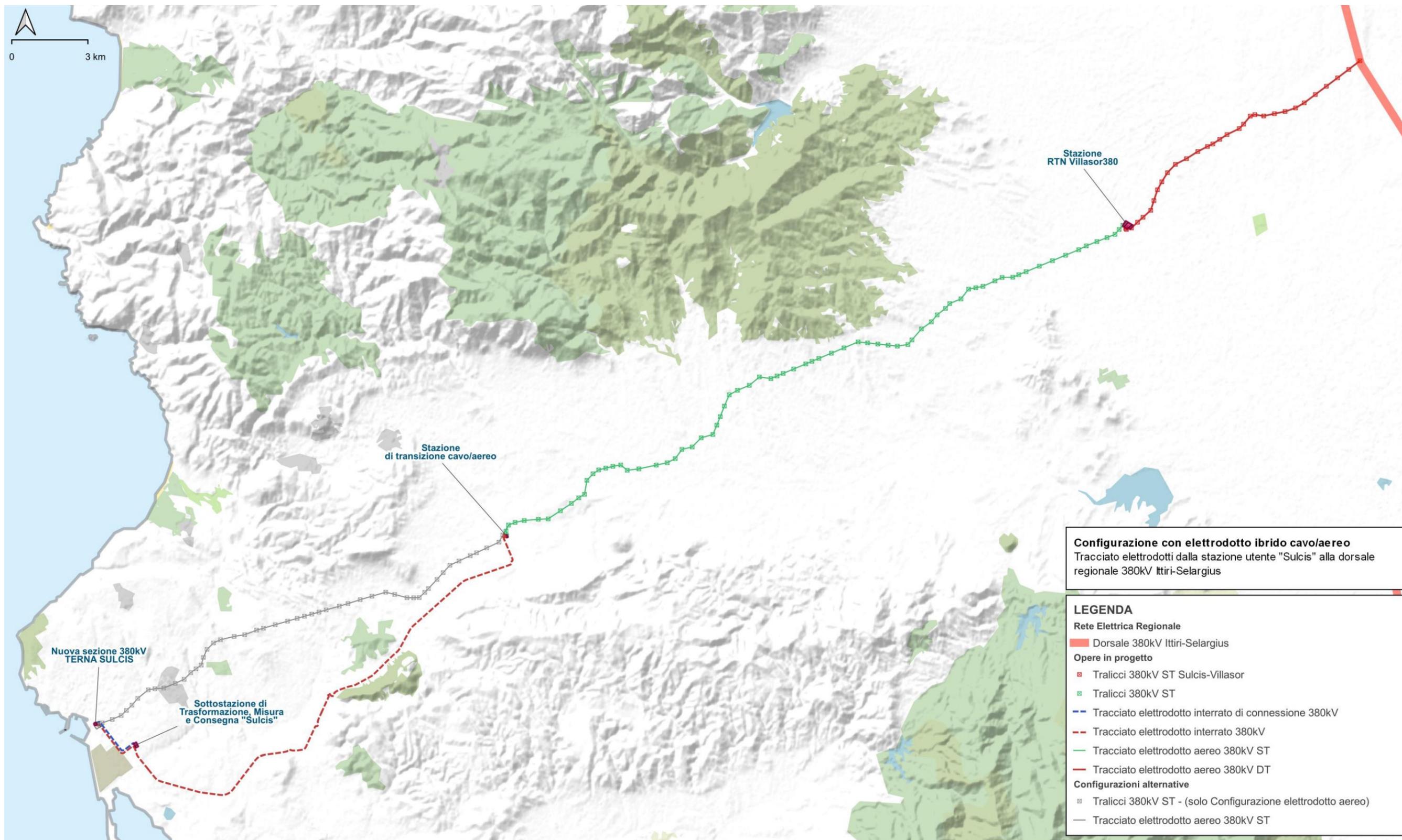


Figura 3.3 – Opere in progetto – Configurazione con elettrodotto ibrido cavo/aereo.
Elaborazione iLStudio.

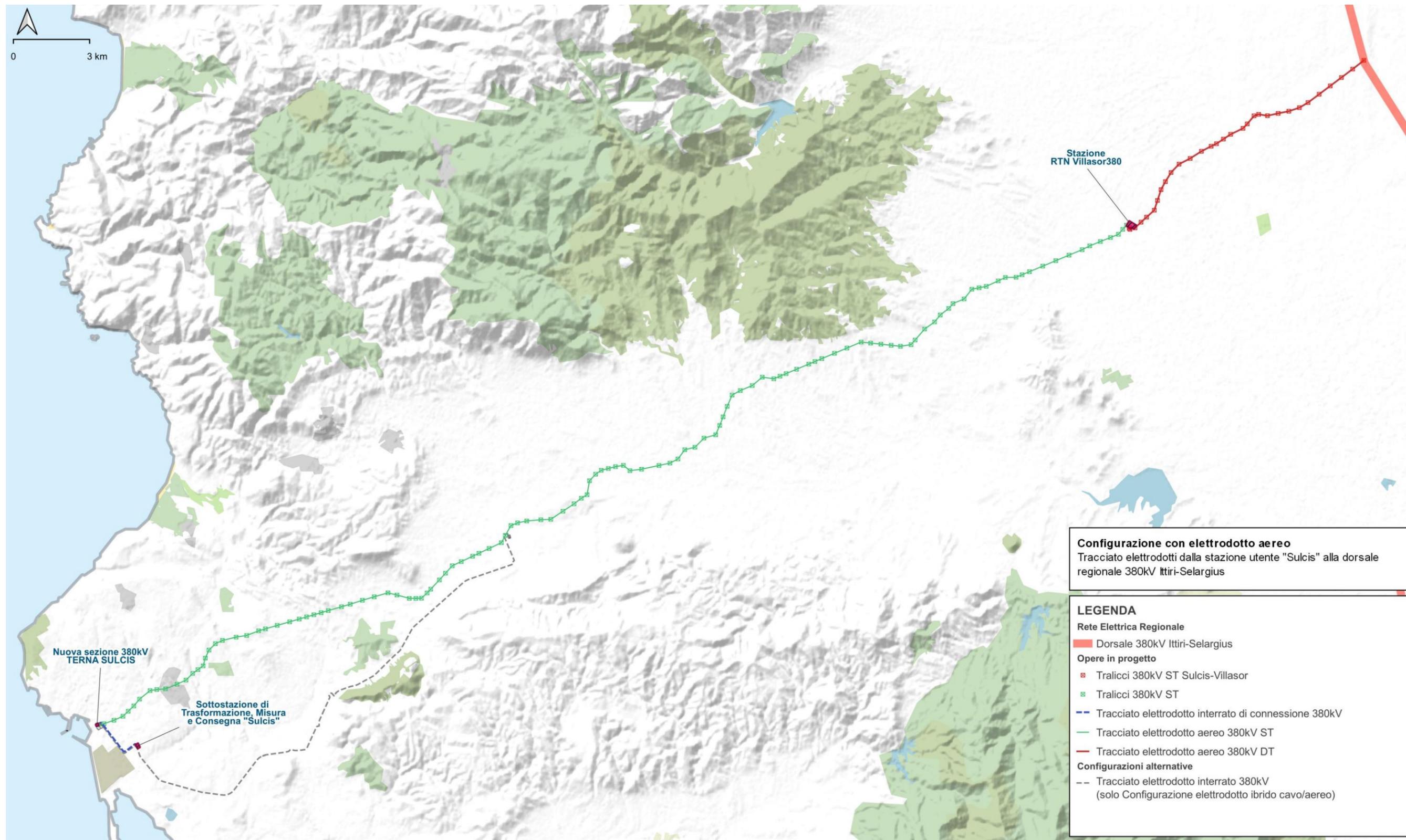


Figura 3.4 – Opere in progetto – Configurazione con elettrodotto aereo.

Elaborazione iLStudio.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
9 di 41

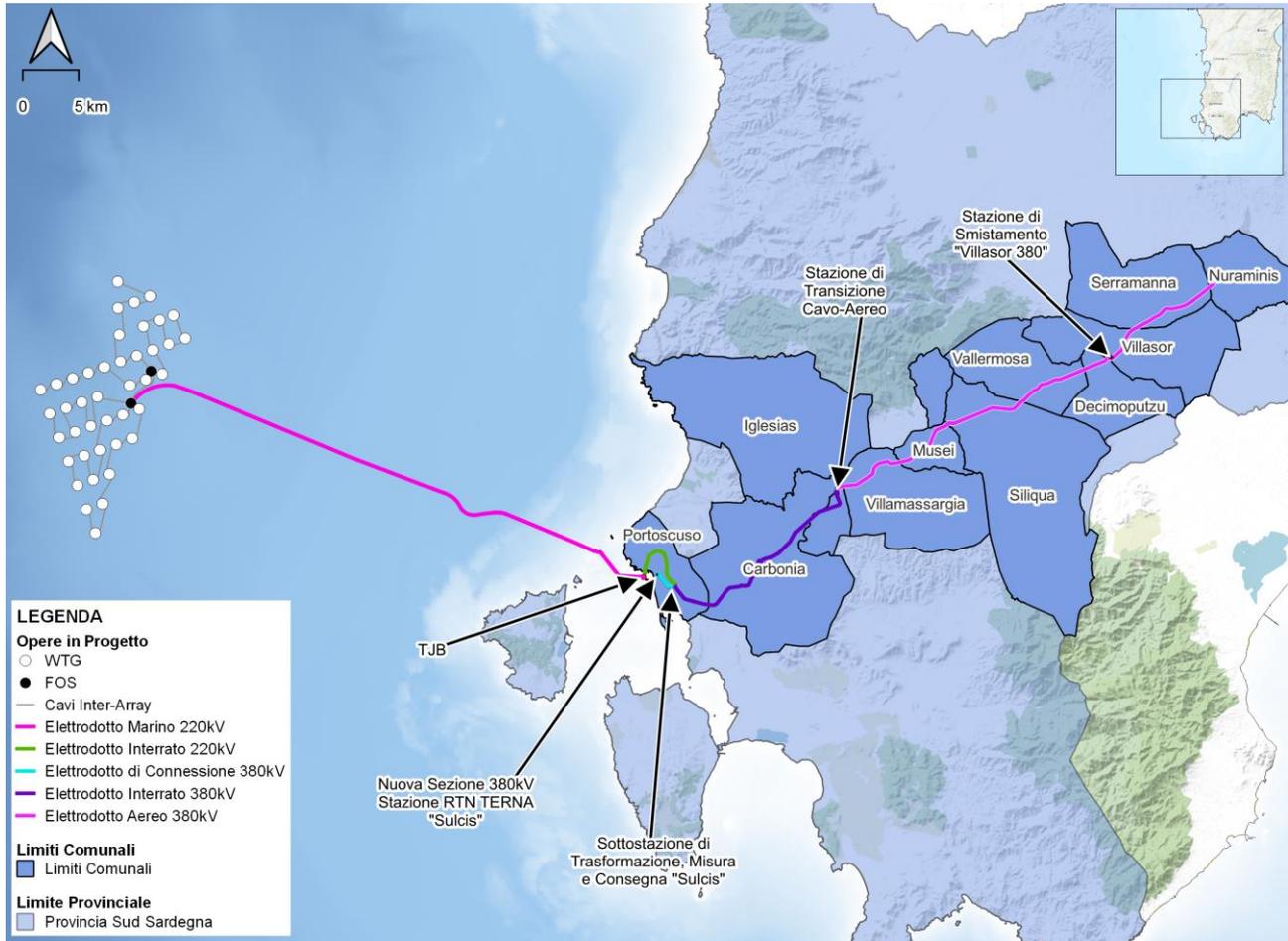


Figura 3.5 – Inquadramento territoriale del progetto – Configurazione Ibrida Elettrodotto Cavo/Aereo.

Elaborazione iLStudio.

La Figura 3.5 illustra la posizione delle opere a mare e delle opere a terra del progetto, nella configurazione ibrida elettrodotto cavo-aereo.

Nello specifico possiamo osservare il layout dell'impianto eolico sito nel mare di Sardegna sud-occidentale, nel settore geografico ovest-nord-ovest delle coste di Portoscuso e dell'isola di San Pietro, a oltre 35 km dalla costa e il percorso del cavo marino. Per la parte a terra sono indicati i confini Comunali e il confine provinciale del Sud Sardegna, il percorso dell'elettrodotto interrato 220 kV, il percorso dell'elettrodotto di connessione 380 kV, il percorso dell'elettrodotto interrato e aereo 380 kV. Inoltre, è indicata l'ubicazione della nuova sezione 380 kV stazione RTN Terna "Sulcis", della sottostazione di trasformazione, misura e consegna "Sulcis", della stazione di transizione cavo-aereo e della stazione di smistamento "Villasor 380".

I comuni interessati dalle opere a terra sono Portoscuso, Carbonia, Iglesias, Villamassargia, Musei, Siliqua, Vallermosa, Decimoputzu, Villasor, Serramanna e Nuraminis.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
10 di 41

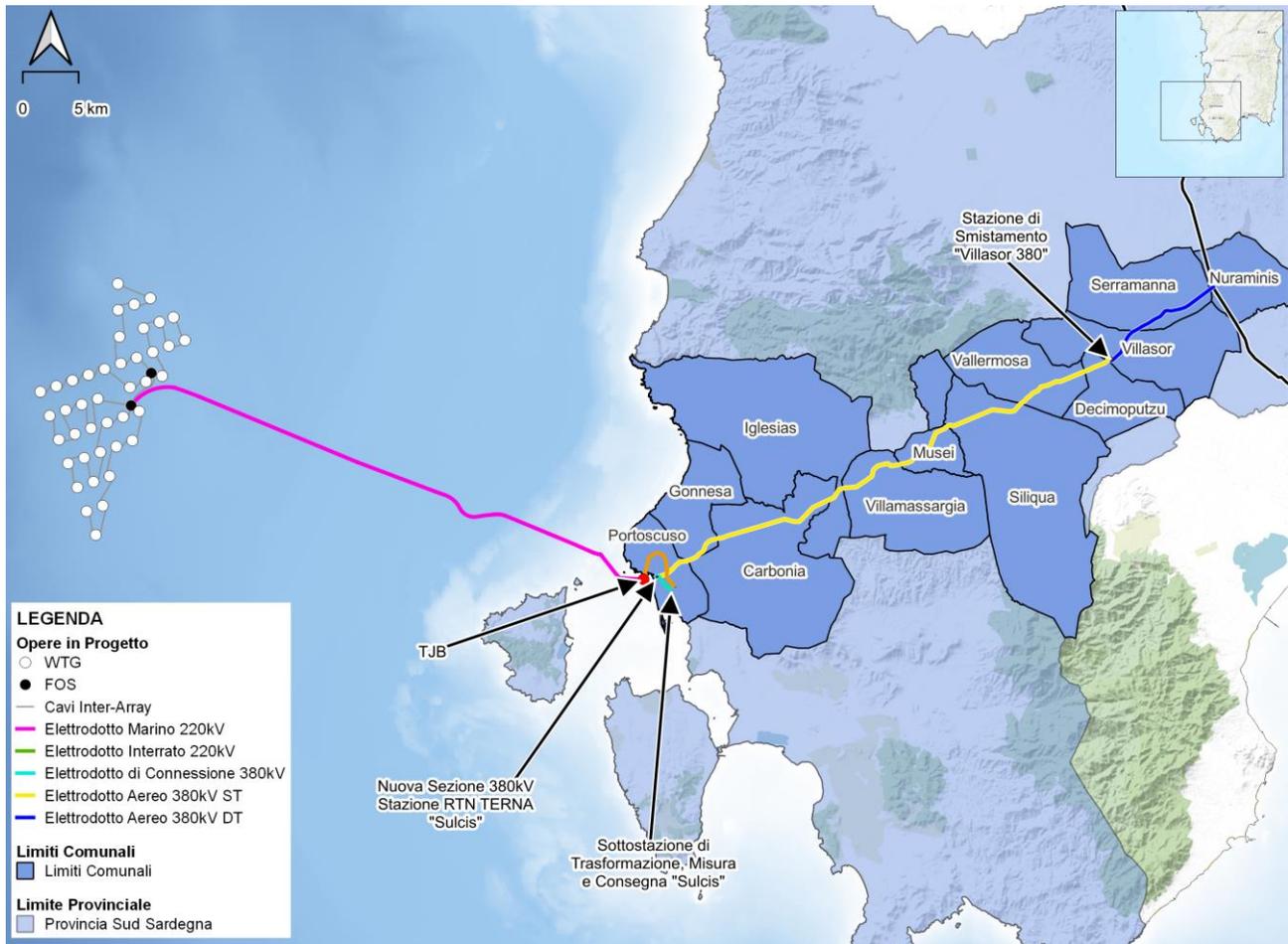


Figura 3.6 – Inquadramento territoriale del progetto – Configurazione Elettrodotto Aereo.

Elaborazione iLStudio.

La Figura 3.6 illustra la posizione delle opere a mare e delle opere a terra del progetto, nella configurazione elettrodotto aereo.

Nello specifico possiamo osservare il layout dell'impianto eolico sito nel mare di Sardegna sud-occidentale, nel settore geografico ovest-nord-ovest delle coste di Portoscuso e dell'isola di San Pietro, a oltre 35 km dalla costa e il percorso del cavo di potenza marino. Per la parte a terra sono indicati i confini Comunali e il confine provinciale del Sud Sardegna, il percorso dell'elettrodotto interrato 220 kV, il percorso dell'elettrodotto di connessione 380 kV, il percorso dell'elettrodotto aereo 380kV. Inoltre, è indicata l'ubicazione della nuova sezione 380 kV stazione RTN Terna "Sulcis", della sottostazione di trasformazione, misura e consegna "Sulcis" e della stazione di smistamento "Villasor 380".

I comuni interessati dalle opere a terra sono Portoscuso, Carbonia, Iglesias, Villamassargia, Musei, Siliqua, Vallermosa, Decimoputzu, Villasor, Serramanna e Nuraminis.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Piano di Monitoraggio Ambientale		
Codice documento: C0421YR05MONAMB01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina 11 di 41

4. INQUADRAMENTO DEL PMA

L'opera in oggetto, nella sua completezza, si sviluppa secondo una sezione a mare (sezione offshore), dedicata prevalentemente alla produzione di energia, ed una a terra (sezione onshore) destinata al suo trasporto e immissione nella rete elettrica nazionale. Come accennato, per una più semplice e comoda comprensione delle opere e delle attività del Piano, risulta essere funzionale suddividere l'intero progetto nelle due componenti ambientali principali:

- ambiente marino;
- ambiente terrestre.

Il PMA è stato elaborato in considerazione delle diverse fasi temporali dell'opera come definite nelle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA":

- *Ante-Operam* (AO): periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere e che quindi può essere avviato nelle fasi autorizzative successive all'emanazione del provvedimento di VIA;
- *Corso d'Opera* (CO): periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera quali l'allestimento del cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, lo smantellamento del cantiere, il ripristino dei luoghi;
- *Post-Operam* (PO): periodo che comprende le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell'opera, riferibile quindi
 - al periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto funzionale definitivo (pre-esercizio);
 - all'esercizio dell'opera, eventualmente articolato a sua volta in diversi scenari temporali di breve/medio/lungo periodo;
 - alle attività di cantiere per la dismissione dell'opera alla fine del suo ciclo di vita.

4.1. Componenti analizzate nel progetto

Riferendosi alle Linee Guida sopra menzionate, le componenti/fattori ambientali trattate sono:

- ambiente idrico (acque marine);
- suolo;
- biodiversità (flora e fauna);
- agenti fisici (rumore).

Per la componente acque marine, gli obiettivi del monitoraggio ambientale sono finalizzati alla valutazione degli effetti/impatti sulle matrici potenzialmente interessate alla realizzazione ed esercizio del parco eolico (colonna d'acqua, sedimenti, biota, morfologia dei fondali) mediante le seguenti tipologie di attività:

- colonna d'acqua, esecuzione di indagini chimiche e fisiche oltre che di indagini biologiche ed ecotossicologiche (in caso di presenza di scarichi diretti);
- sedimenti marini, esecuzione di indagini fisiche, chimiche ed ecotossicologiche;
- biota, studio delle comunità relative ai diversi habitat ed ecosistemi sensibili (mammiferi e rettili marini, uccelli, popolamenti ittici, comunità bentoniche di fondi duri, fanerogame marine);
- morfologia dei fondali, si rende necessaria ogni qualvolta la realizzazione di un'opera ne comporti la movimentazione.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Piano di Monitoraggio Ambientale		
Codice documento: C0421YR05MONAMB01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina 12 di 41

Il numero e la posizione delle stazioni di campionamento dipendono dalla tipologia di opera: nel caso di opere lineari (elettrodotto marino) le stazioni saranno posizionate lungo il tracciato su transetti ortogonali ad esso mentre per le opere areali (impianto eolico offshore) saranno posizionate a distanza progressiva da essa, secondo uno schema radiale.

La redazione del PMA si è avvalsa dei risultati delle indagini in sito necessari per la stesura degli elaborati realizzati durante la fase di Studio di Impatto Ambientale (SIA) del progetto. In tale fase sono state eseguite accurate campagne di monitoraggio e survey marini per la valutazione dell'ambiente nello stato attuale.

Gli studi in campo e bibliografici hanno contemplato:

- Caratterizzazione del Sedimento nell'area *near-shore* (CNR);
- Caratterizzazione chimico-fisica e ecotossicologica del sedimento (CNR);
- Analisi del Macrozoobenthos di Fondo Molle nell'area *near-shore* (CNR);
- Interpretazione di linee Side Scan Sonar (SSS) e multibeam (MBES) finalizzate alla cartografia dei fondali nella zona definita *near-shore* (CNR);
- Analisi visiva della Prateria di *Posidonia oceanica* (CoNISMa);
- Analisi visiva del Coralligeno (CoNISMa);
- Monitoraggio e analisi avifaunistica degli uccelli marini e migratori (Ornis italica, Anthus snc);
- Studio bibliografico per l'inquadramento ambientale e della cetofauna (*Jonian Dolphin Conservation*);
- Rilievi aerofotogrammetrici mediante drone dell'intero percorso del cavo a terra.

Come rammentato anche nel Parere Tecnico n. 133 del 11 dicembre 2020 formulato dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS (CTVIA) del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare:

- *“Dovrà essere presentato un Piano di Monitoraggio Ambientale dettagliato per tutte le componenti ambientali ed ecosistemiche con particolare riferimento ai fondali sia dell'area del parco eolico, sia del tracciato di suoi collegamenti a terra. Le analisi devono includere tutti i descrittori della Strategia marina (Marine Strategy Framework Directive – MSFD).”*

4.2. Monitoraggio ante-operam (AO)

Come rammentato nel Parere Tecnico n. 133 del della CTVIA nel punto 6:

- *“Il monitoraggio ante operam, della durata di almeno 12 mesi dovrà esser realizzato prima dell'inizio dei lavori [...]”* al fine di definire i parametri di qualità ambientale dell'area che verrà occupata dalle opere a progetto prima della loro realizzazione. La definizione dello stato “zero” consente il successivo confronto con i controlli da effettuarsi in fase di costruzione, esercizio ed eventualmente a conclusione della vita utile dell'impianto.

L'attività di monitoraggio *ante-operam* sarà sviluppata mediante:

- attualizzazione, al momento dell'effettiva programmazione esecutiva dell'impianto, dell'aggiornamento degli studi bibliografici, dei dati sperimentali, delle campagne scientifiche e campionamenti del sito eventualmente realizzati tra lo SIA e la programmazione esecutiva dell'opera (definita “**Desk Study**” nella matrice di monitoraggio).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
13 di 41

- campagne strumentali e osservazioni in campo (definito **“Survey”** nella matrice di monitoraggio) da parte di esperti dei vari settori di indagine al fine di ottenere la chiara immagine dello stato ambientale del sito di installazione. Sulla base delle risultanze di queste campagne, sarà possibile effettuare un’analisi comparativa con i dati storici del sito, i dati rilevati al momento dello SIA e i dati riscontrati mediante i Desk Study.

In particolare, nella fase ante operam saranno nuovamente condotte le campagne di monitoraggio e survey marini, per convalidare le caratteristiche evidenziate durante lo Studio di Impatto Ambientale (cod. C0421YR03RELSIA00) per la caratterizzazione geofisica e ambientale del sito in esame.

- Caratterizzazione del Sedimento nell’area *near-shore* (CNR);
- Caratterizzazione chimico-fisica e ecotossicologica del sedimento (CNR);
- Analisi del Macrozoobenthos di Fondo Molle nell’area *near-shore* (CNR);
- Interpretazione di linee Side Scan Sonar (SSS) e multibeam (MBES) finalizzate alla cartografia dei fondali nella zona definita *near-shore* (CNR);
- Analisi visiva della Prateria di *Posidonia oceanica* (CoNISMa);
- Analisi visiva del Coralligeno (CoNISMa).

4.3. Monitoraggio in corso d’opera (CO)

Dalla fase di raccolta dati e studio *ante-operam* si passa alla fase di cantiere (o costruzione).

Come riportato nel Parere Tecnico n. 133 della CTVIA:

- *“Il monitoraggio in corso d’opera dovrà essere svolto per l’intera durata della fase di cantiere [...]”.*

Durante la fase di Cantiere si focalizzerà l’attenzione su:

- Emissioni inquinanti, sonore, elettromagnetiche, ecc. dei mezzi navali e terrestri;
- Variazioni nella distribuzione e/o abbondanza delle specie;
- Perturbazione o perdita temporanea di habitat;
- Monitoraggio di habitat e specie marine.

Il compito del Monitoraggio durante il Cantiere è quello di:

- verificare l’efficacia delle mitigazioni poste in essere per ridurre gli eventuali impatti ambientali dovuti alle attività di costruzione;
- segnalare il manifestarsi di eventuali criticità ambientali affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano effetti irreversibili o comunque compromissivi della qualità dell’ambiente;
- garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori alle esigenze ambientali.

4.4. Monitoraggio in fase post-operam (PO): esercizio dell’opera

In ottemperanza alle norme e al già citato Parere Tecnico n. 133:

- *“Il monitoraggio post operam dovrà essere continuativo, con intervalli temporali determinati dalle caratteristiche dell’ambiente e che il monitoraggio post operam dovrà essere di durata non inferiore a 5 anni ”.*

Il compito del Monitoraggio in fase di Esercizio è quello di:



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
14 di 41

- Verificare gli impatti ambientali (positivi e negativi) intervenuti per effetto della realizzazione dell'opera;
- Accertare la reale efficacia dei provvedimenti posti in essere per garantire la mitigazione degli impatti sull'ambiente naturale ed antropico;
- Indicare eventuali necessità di ulteriori misure per il contenimento di effetti non previsti.

Verranno monitorati:

- Emissione sonora delle turbine durante il funzionamento;
- Cambiamento della distribuzione e della dinamica dei sedimenti;
- Campi elettromagnetici generati dalle componenti elettriche dell'opera;
- Avifauna migratoria e stanziale (collisioni ed effetto barriera);
- Eventuali perturbazioni sulla qualità dell'acqua o perdite di habitat;
- Altri impatti ambientali positivi e negativi (emissioni, inquinanti, variazione della flora e fauna ecc).

4.5. Monitoraggio in fase post-operam: dismissione dell'opera

Il progetto prevede una vita utile dell'impianto pari a 30 anni, comprensivi della tempistica necessaria alla dismissione completa e la rimozione di tutte le infrastrutture, la dismissione parziale o, l'eventuale ammodernamento del parco eolico.

Nel Mondo, in alcuni casi le infrastrutture sommerse, i cavi, le loro protezioni ed i sistemi di ancoraggi, vengono lasciati sul fondo in quanto la loro rimozione danneggerebbe le biocenosi che si sono sviluppate sulle strutture e permetterebbe il riutilizzo dell'area a tecniche di pesca invasive (pesca a strascico). La mancata rimozione permetterebbe all'area di continuare a essere una "area protetta *de facto*", in quanto i parchi eolici offshore sono aree interdette alla navigazione ed alla pesca. Tali valutazioni saranno oggetto di appositi studi prima del raggiungimento della fase di dismissione.

Le specifiche per la fase di dismissione illustrate nel documento saranno oggetto di aggiornamento secondo l'evoluzione della tecnica e della tecnologia al momento dell'applicazione.

Il PMA qui presentato comunque prevede che siano effettuati monitoraggi nel periodo di un anno prima e un anno dopo la dismissione e definisce un programma di indagini per la corretta comprensione dello stato del sito.

4.6. Elementi del monitoraggio marino

Matrici biotiche:

- Comunità/habitat bentonici;
- Comunità/habitat pelagici;
- Occupazione delle zone e degli habitat dei fondali marini;
- Effetto barriera;
- Spostamento e rimozione della vegetazione e della fauna;
- Perdita/cambiamento dell'habitat;
- Fauna ittica;
- Invertebrati;
- Tartarughe marine;
- Uccelli;
- Mammiferi marini.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting **Studio**

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
15 di 41

Matrici abiotiche:

- Ambiente (chimico-fisico);
- Inquinamento e Rifiuti;
- Temperatura;
- Luce artificiale;
- Rumore;
- Campi elettromagnetici (EMF).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
16 di 41

5. DESCRIZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO

Il Piano di Monitoraggio Ambientale è stato organizzato in forma tabellare (Matrice di Monitoraggio).

Le singole schede indicano le attività e le tecnologie necessarie alla definizione dello status dei diversi descrittori, le tempistiche e gli obiettivi che si vogliono raggiungere. Le schede considerano le diverse fasi del progetto (Fase *ante operam*, Fase in corso d'opera, Fase *post-operam*), tracciando nel dettaglio gli obiettivi, l'ambito, i tempi/frequenza, anche se potranno subire delle modifiche migliorative nelle fasi successive del progetto, anche in base alle indicazioni delle Autorità competenti.

Come riportato al punto 6 del già citato Parere Tecnico n. 133:

- “Dovrà essere presentato un Piano di Monitoraggio Ambientale dettagliato per tutte le componenti ambientali ed ecosistemiche con particolare riferimento ai fondali sia dell'area del parco eolico, sia del tracciato di suoi collegamenti a terra. Le analisi devono includere tutti i descrittori della Strategia marina (Marine Strategy Framework Directive – MSFD).”

Come anticipato, il monitoraggio durante le fasi del PMA dovrà essere sviluppato soddisfacendo i requisiti descritti nelle “Linee Guida del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D. Lgs 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.)”.

Inoltre, durante la fase ante-operam verrà seguito il Decreto Ministeriale del 24 gennaio 1996, Allegato B/2 “Interventi comportanti movimentazione di materiali in ambito marino (posa di cavi e condotte, costruzioni di moli etc)”. Tale allegato prevede:

[...]

4) Caratterizzazione della zona di intervento: fornire una descrizione delle comunità fito-zoobentoniche esistenti nell'area di intervento, con l'identificazione delle biocenosi più importanti, con particolare riferimento all'eventuale presenza di praterie di fanerogame marine. Detta descrizione dovrà essere corredata da una mappa, in scala 1:10.000 o altra scala opportuna, descrittiva della localizzazione delle suddette biocenosi. La caratterizzazione dell'area dovrà essere altresì corredata, per il tratto del tracciato compreso tra la costa e la batimetria di 50 metri e comunque per quello compreso entro le tre miglia dalla costa, da riprese filmate effettuate lungo la direttrice del tracciato e nell'area contigua suscettibile di essere interessata direttamente o indirettamente dall'escavo e dalla ricollocazione del materiale da esso risultante. Qualora si preveda di scaricare, anche in parte, il materiale di risulta dell'escavo in altra zona di mare diversa da quella dell'escavo stesso, tale zona dovrà essere individuata e caratterizzata secondo quanto stabilito al punto 5 dell'Allegato B/1.

5) Caratterizzazione dei materiali di risulta dell'escavo: I materiali da movimentare dovranno essere caratterizzati sotto l'aspetto fisico, chimico e microbiologico mediante i parametri e le modalità di seguito indicate.

CARATTERISTICHE FISICHE: descrittiva dell'aspetto macroscopico (colore, odore, eventuale di concrezioni o altri materiali grossolani); analisi granulometria (scala Wentworth); % umidità; peso specifico,

CARATTERISTICHE CHIMICHE: contenuto in mercurio, cadmio, piombo, arsenico, cromo totale, rame, zinco, idrocarburi totali, idrocarburi policiclici aromatici (IPA), policlorobifenili (PCB), pesticidi organoclorurati, sostanza organica totale, azoto totale, fosforo totale, alluminio. Oltre ai componenti sopraindicati per i quali la caratterizzazione chimica dei materiali è resa obbligatoria, la stessa dovrà essere estesa anche agli altri componenti elencati al punto 2 dell'allegato A al presente Decreto, quando se ne possa presumere la presenza nei materiali medesimi, a causa dell'esistenza di specifiche fonti di emissioni che possono aver contaminato significativamente l'area di escavazione. La caratterizzazione chimica dei materiali omessa qualora il contenuto in sabbia o in componenti di granulometria superiore a 2 mm superi il 90%.

CARATTERISTICHE MICROBIOLOGICHE: coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali. Per



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
17 di 41

l'esecuzione delle analisi chimiche si consiglia l'adozione delle metodiche riportate nel quaderno IRSA n. 64. Qualora si utilizzassero metodiche diverse le stesse dovranno essere indicate. Dovranno altresì essere indicati i relativi limiti di rilevabilità della metodica e la percentuale di recupero rispetto a materiali standard certificati. I risultati delle analisi chimiche dovranno sempre essere espressi in termini di contenuto dello specifico componente per peso di sostanza secca (mg/kg s.s.). I risultati delle analisi microbiologiche dovranno essere espressi in numero di unità formanti colonia per grammo di sostanza secca (UFC/g. s.s.) o numero più probabile per grammo di sostanza secca (MPN/g s.s.). Le analisi per la caratterizzazione dei materiali dovranno essere effettuate dagli Organismi tecnici pubblici competenti (U.S.L. o, ove già operative, la Agenzie Regionali per L'Ambiente) o da Istituti scientifici pubblici specializzati. I risultati delle analisi devono essere riportati su certificati rilasciati dai Laboratori e devono essere allegati all'istruttoria in originale. Qualora per il ricoprimento della trincea e la protezione del manufatto venga utilizzato materiale da cava dovrà essere presentata idonea documentazione che ne attesti qualità e provenienza.

6) Modalità di prelievo per la caratterizzazione dei materiali di risulta dell'escavo e della zona di intervento: Ai fini della caratterizzazione analitica dei materiali i campioni devono essere prelevati nello strato superficiale dei sedimenti lungo la direttrice del tracciato con una frequenza di prelievo di un campione ogni 200 metri sino a 1000 metri di distanza dalla costa per un numero minimo di cinque campioni. Per il tratto successivo sino a tre miglia dalla costa, dovranno essere prelevati ulteriori cinque campioni. Per i tratti successivi sino a completamento del tracciato la frequenza di prelievo varierà a seconda della tipologia del substrato e della variabilità delle biocenosi, in modo tale da ottenere una rappresentazione significativa delle caratteristiche dell'area. Per i tratti successivi all'isobata dei 200 metri sarà sufficiente fornire una descrizione delle caratteristiche generali dei sedimenti dell'area. Nel caso di posa di cavi, in cui le operazioni di affossamento e ricoprimento del cavo avvengano in, maniera simultanea e con l'utilizzo di tecniche di escavazione che minimizzano la dispersione dei sedimenti nell'ambiente circostante, -la frequenza del campionamento lungo il tracciato può essere ridotta del 50%. Nel caso di operazioni che interessino aree portuali o comunque zone in cui sia un significativo livello di inquinamento e che comportino lo scarico, anche solo parziale, dei materiali in zona diversa da quella dell'escavo, il campionamento dovrà essere svolto con le modalità di seguito indicate. Per ciascuno dei punti di campionamento, dovrà essere effettuato un carotaggio dalla superficie del sedimento alla quota più profonda dello strato da dragare. Da ciascuna carota così prelevata saranno sezionati: a) per carote di lunghezza fino a 1,5 metri, gli strati relativi ai 20 cm. di superficie ed ai 20 cm. di fondo; b) per carote di lunghezza superiore a 1,5 metri e fino a 2 metri, gli strati relativi ai 20 cm. di superficie, ai 20 cm intermedi ed ai 20 cm. di fondo. Per i casi in cui lo spessore del sedimento da dragare sia superiore a due metri, oltre ai campioni indicati al punto b) verrà prelevata una sezione, sempre di 20 cm., rappresentativa dello strato sottostante i 2 metri. Tutti i campionamenti dovranno essere effettuati sotto la direzione di un tecnico della struttura preposta all'esecuzione delle analisi, il quale dovrà redigere apposito Processo Verbale, da allegare alla documentazione tecnica dell'istruttoria, corredato da planimetria dell'area di escavo sulla quale siano evidenziati i punti di campionamento.

Data la presenza di praterie di *Posidonia oceanica* anche all'interno dell'area perimetrata del SIN (Sito di Interesse Nazionale) Sulcis-Inglesiente-Guspinese, i campionamenti del sedimento marino, indicati nel presente piano, saranno effettuati solo dove possibile mediante particolari accorgimenti ambientali, al fine di salvaguardare l'ecosistema bentonico presente ed evitare agitazione e mescolamento di sedimento.

5.1. Descrittori

Nelle indicazioni fornite dal MiTE, in data 4 Ottobre 2021, a seguito della manifestazione di interesse per la "Produzione di energia elettrica mediante impianti eolici offshore galleggianti", si fa esplicito riferimento alla Direttiva Quadro sulla Strategia Marina (MSFD 2008/56/CE) come documento di riferimento per il Piano di Monitoraggio Ambientale. Nel presente PMA si è cercato di impiegare, per quanto possibile, l'intera MSFD, anche se si sottolinea che alcuni specifici Target non hanno trovato l'applicabilità in quanto poco attinenti alle



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
18 di 41

specificità di un impianto produttivo come un parco eolico floating offshore.

Di seguito si indicano tutti i Descrittori (*Good Environmental Status* – GES e Target) della MSDF e l'applicabilità o meno degli stessi in riferimento al progetto in esame.

Descrittore – GES e Target	Applicabile
D1 – Specie marine	SI
D1 – Uccelli marini (Uccelli migratori e non migratori)	SI
D1 – Mammiferi e rettili marini	SI
D1 – Pesci costieri	SI
D1 – Pesci e cefalopodi	SI
D1 – Habitat bentonici	SI
D1 – Praterie di <i>Posidonia oceanica</i>	SI
D1 – Fondi a Coralligeno	SI
D1 – Biocenosi dei coralli profondi	SI
D1 – Letti a rodoliti	NO
D1 – Habitat pelagici	SI
D1 – Fitoplancton	SI
D1 – Mesozooplancton	NO
D1 – Mesozooplancton gelatinoso	NO
D2 – Specie non indigene	SI
D3 – Taglia minima selaci	NO
D3 – Pressione pesca	SI
D3 – Raccolta dati fishery dependent	SI
D3 – Sviluppo e test indicatori	NO
D3 – Monitoraggio informazione pesca illegale	NO
D3 – Monitoraggio pesca ricreativa	NO
D4 – Sviluppo indicatori ecosistemi	NO
D4 – Rete trofica definizione gruppi funzionali	NO
D5 – Monitoraggio delle variabili fisico-chimiche e dei nutrienti	SI
D5 – Stima dei carichi di nutrienti	NO
D5 – Clorofilla-a da satellite	NO
D6 – Monitoraggio della perdita fisica	SI
D6 – Monitoraggio della pressione di pesca	NO
D6 – Monitoraggio delle comunità epimegabentoniche sottoposte a perturbazione fisica	SI
D7 – Monitoraggio caratteristiche idrografiche	SI
D8 – Monitoraggio dei contaminanti chimici nei sedimenti	SI
D8 – Monitoraggio dei contaminanti chimici nel biota	NO
D8 – Monitoraggio degli effetti dei contaminanti chimici nel biota	NO
D9 – Monitoraggio degli effetti dei contaminanti chimici nei pesci e nei prodotti della pesca	NO
D10 – Monitoraggio dei rifiuti spiaggiati	NO
D10 – Monitoraggio dei rifiuti galleggianti	NO
D10 – Monitoraggio dei rifiuti sul fondo	NO
D10 – Monitoraggio dei microrifiuti nello strato superficiale della colonna d'acqua	NO
D10 – Monitoraggio dei rifiuti ingeriti dalla <i>Caretta caretta</i>	NO
D10 – Monitoraggio dei macrorifiuti galleggianti sui fiumi in stazioni prossime al mare	NO
D11 – Suoni impulsivi di origine antropica	SI
D11 – Suono continuo a bassa frequenza di origine antropica	SI
D11 – Emissioni Elettromagnetiche (EMF)	SI

La Direttiva richiede che siano presi in considerazione una serie di criteri e di indicatori. La principale considerazione sulla quale formulare la scelta di tali elementi prevede che questi siano in grado di stabilire delle relazioni tra l'impatto delle attività umane ed il funzionamento dell'ecosistema.

Nel documento e nella Matrice del Monitoraggio allegata alla presente relazione sono riportati solo i monitoraggi che rappresentano attività o descrittori che possono essere imputabili all'opera stessa.



PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Piano di Monitoraggio Ambientale		
Codice documento: C0421YR05MONAMB01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina 19 di 41

5.2. Matrice di monitoraggio

Di seguito si riporta la tabella base della Matrice di Monitoraggio. Per ogni singolo DESCRITTORE è stata indicata l'applicabilità o meno del monitoraggio, la frequenza dell'attività e la tipologia di monitoraggio (tecnologia/e applicate per la raccolta dei dati).

La sezione a mare del progetto viene divisa tra "ambienti profondi" con la dicitura in tabella di Parco eolico che comprende l'area del parco eolico ed include la prima sezione del cavidotto marino e, gli "ambienti litorali e neritici" che comprendono la sezione del cavidotto dalle batimetrie intorno ai 140m fino alla costa.

Come precedentemente indicato la lista dei descrittori è stata selezionata dal MSFD 2008/56/CE e, alcuni Descrittori – GES e Target sono stati esclusi.

MSFD 2008/56/CE DL 190 del 3/10/10 e Decreto 15/02/19	Applicabilità Frequenza Monitoraggio	Stato Ante-Operam AO (Monitoraggio nei 12 mesi prima della fase di cantiere)				In corso d'opera CO (Monitoraggio durante l'intera fase di Cantiere)				Post-Operam PO							
										Esercizio dell'opera (Durante i primi 5 anni dalla conclusione della costruzione)				Attività di dismissione (Monitoraggio 12 mesi prima della fase di dismissione)			
		Opere di tipo lineare: elettrdotto		Opere di tipo areale: parco eolico		Opere di tipo lineare: elettrdotto		Opere di tipo areale: parco eolico		Opere di tipo lineare: elettrdotto		Opere di tipo areale: parco eolico		Opere di tipo lineare: elettrdotto		Opere di tipo areale: parco eolico	
Descrittore – GES e Target		Desk study	Survey	Desk study	Survey	Desk study	Survey	Desk study	Survey	Desk study	Survey	Desk study	Survey	Desk study	Survey	Desk study	Survey
Descrittore	Applicabilità																
	Frequenza																
	Monitoraggio																

Nella tabella di seguito si riporta l'elenco delle abbreviazioni indicate nelle singole schede di monitoraggio costituenti la Matrice di Monitoraggio e la descrizione degli strumenti ed attività.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
20 di 41

Strumento e Attività di Monitoraggio	Ambito oggetto del MA	Parametri descrittivi	Abbr.
Valutazione delle caratteristiche della colonna d'acqua	Caratteristiche generali (chimico-fisiche)	Correntometria, temperatura, salinità, densità, fluorescenza, ossigeno disciolto, pH, trasparenza, torbidità, solidi sospesi	CoAcq
Acquisizione dati per il monitoraggio sulla torbidità e sulla qualità dell'acqua mediante l'impiego di sonde multiparametriche			MAcq
Analisi quali-quantitativa del fitoplancton; Analisi quali-quantitativa dello zooplancton; Biomassa dello zooplancton			AnPla
Controllo delle caratteristiche dei sedimenti marini	Caratteristiche chimiche, fisiche ed ecotossicologiche	Granulometria, % umidità, peso specifico; metalli pesanti, idrocarburi totali, IPA, PCB, pesticidi organo clorurati; composti organostannici; sostanza organica totale, azoto e fosforo totale, TOC. Parametri microbiologici. Saggi ecotossicologici	SedVV
Acquisizione di immagini video in HD georeferenziate lungo transetti mediante ROV - <i>Remotely Operated Vehicle</i> sottomarino	Fanerogame marine Comunità di fondi duri Mammiferi e tartarughe marine		ROV
Impiego di Marine Mammals Observer	Monitoraggio in sito dei mammiferi marini		MMO
Attività del censimento visuale in immersione lungo transetti in prossimità delle opere e in stazioni di controllo non influenzate dalla presenza delle installazioni (<i>Visual Census</i>)	Fanerogame marine Comunità di fondi duri		VisCe
Acquisizione dati e campioni mediante l'impiego di Biologi e Operatori Tecnici Subacquei	Sedimento Fanerogame marine Comunità di fondi duri Biofouling		OTS
Mappatura dei fondali mediante Side Scan Sonar	Identificazione del Coralligeno e della <i>Posidonia oceanica</i>		SSS
Acquisizione di dati bati-morfologici mediante transetti con l'impiego di ecoscandaglio multifascio (Multi-Beam Echo Sounder)	Identificazione del Coralligeno e della <i>Posidonia oceanica</i>		MBES
Acquisizione dati per il monitoraggio del clima acustico (rumore) e sulle vibrazioni mediante l'impiego di sonde multiparametriche			MAcu
Acquisizione dati strumentali per il monitoraggio ed il rilevamento dei campi elettromagnetici (electromagnetic field – EMF)			MEMF
Impiego di Ornitologi	Monitoraggio dell'avifauna stanziale e migratoria dalla costa e nel sito di installazione dell'opera		MAvi
Impiego di Ornitologi	Area monitoraggio avifauna a terra		A-MAvi
Verifica e studio delle fonti disponibili in letteratura ed aggiornamento delle informazioni contenute nei report specialistici già redatti per lo Studio di Impatto Ambientale			Rep
Acquisizione dati attraverso Enti e/o associazioni del settore pesca			EnPes



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
21 di 41

5.3. Descrittore 1

Descrittore 1: La biodiversità è mantenuta. La qualità e la presenza di habitat nonché la distribuzione e l'abbondanza delle specie sono in linea con le prevalenti condizioni fisiografiche, geografiche e climatiche.

La Decisione della Commissione 2017/848/UE indica le componenti dell'ecosistema (gruppi di specie e tipi di habitat), su cui basarsi per effettuare la valutazione dello stato dell'ambiente. Il Programma di monitoraggio relativo al Descrittore 1 si articola nei gruppi di specie e tipi di habitat, come di seguito riportati.

Tabella 5.1 – Programma di monitoraggio relativo al Descrittore 1.

Fonte: (ISPRA & SNPA, 2020).

Componente dell'ecosistema	Gruppo di specie/Tipo di habitat
Uccelli	Uccelli marini di superficie (<i>Surface-feeding</i>)
	Uccelli tuffatori pelagici (<i>Pelagic-feeding</i>)
	Uccelli tuffatori di profondità (<i>Benthic-feeding</i>)
Mammiferi e rettili marini	Piccoli odontoceti
	Odontoceti che si immergono in acque profonde
	Misticeti
	Tartarughe
Pesci e cefalopodi	Pesci costieri
	Pesci pelagici
	Pesci demersali
	Pesci di acque profonde
	Cefalopodi costieri e della Piattaforma Continentale
Habitat bentonici	Habitat biogenico infralitorale (Praterie di Posidonia oceanica)
	Rocce circolitorali e scogliere biogeniche (Fondi a coralligeno)
	Rocce e scogliere biogeniche del piano batiale superiore e inferiore (Biocenosi dei coralli profondi)
	Sedimenti circolitorali grossolani (Letti a rodoliti)
Habitat pelagici	Costieri (Fitoplancton, Mesozooplankton, Macrozooplankton gelatinoso)

5.3.1. D1 – Specie marine

MSFD 2008/56/CE DL 190 del 3/10/10 e Decreto 15/02/19	Applicabilità Frequenza Monitoraggio	Stato Ante-Operam AO (Monitoraggio nei 12 mesi prima della fase di cantiere)				In corso d'opera CO (Monitoraggio durante l'intera fase di Cantiere)		Post-Operam PO			
		Opere di tipo lineare: elettrdotto		Opere di tipo areale: parco eolico		Opere di tipo lineare: elettrdotto	Opere di tipo areale: parco eolico	Esercizio dell'opera (Durante i primi 5 anni dalla conclusione della costruzione)		Attività di dismissione (Monitoraggio 12 mesi prima della fase di dismissione)	
		Desk study	Survey	Desk study	Survey	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Opere di tipo lineare: elettrdotto	Opere di tipo areale: parco eolico	Opere di tipo lineare: elettrdotto	Opere di tipo areale: parco eolico
Descrittore – GES e Target											
D1 – Specie marine	Applicabilità	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Frequenza	1 volta	Sarà sviluppato un survey ad hoc caratterizzato da campagne di analisi e	1 volta	Sarà sviluppato un survey ad hoc caratterizzato da campagne di analisi e	Nella fase di costruzione verranno monitorate tramite ROV o, dove la batimetria lo consente, anche, se necessario, mediante OTS (Operatori Tecnici Subacquei), le attività al		Come nella fase ante operam verrà svolta una campagna di monitoraggio con ROV, se necessario OTS e raccolta di campioni		Verrà nuovamente caratterizzato l'ambiente al fine di comprenderne l'evoluzione mediante ROV, benna Van	



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

Il monitoraggio prevede l'osservazione da punto fisso, da parte di 2 osservatori, delle specie di uccelli migratori e in transito, nonché la loro identificazione e il conteggio.

Verrà effettuata la mappatura su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dal punto di osservazione. Il controllo intorno al punto di osservazione verrà condotto esplorando lo spazio aereo circostante, con binocolo 10x40 (o superiore) munito di telemetro per misurare le distanze e le altezze degli uccelli, e con cannocchiale 20x60 (o superiore) montato su treppiede nel caso di identificazioni a distanze maggiori; inoltre l'avifauna sarà fotografata, ove possibile, mediante fotocamera dotata di teleobiettivo. Le sessioni di osservazione saranno svolte, indicativamente, tra le 08.00 e le 17.00, in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse. In merito alle osservazioni da effettuare nel sito di installazione, queste saranno svolte nella stagione autunnale e primaverile, dalle ore 8.00 alle 17.00 e mediante transetti paralleli ed equidistanziati che permettano di coprire l'intera superficie interessata dall'impianto. I 2 osservatori muniti di apposita attrezzatura (binocolo dotato di telemetro, macchina fotografica e scheda di monitoraggio) si posizioneranno a dx e sx dell'imbarcazione per una ottimale gestione delle aree dei transetti.

5.3.3. D1 – Mammiferi e rettili marini

Per lo Studio di Impatto Ambientale, la tematica dei mammiferi e rettili marini è stata assegnata alla *Jonian Dolphin Conservation*, che ha sviluppato lo studio delle fonti disponibili in letteratura sulla presenza di mammiferi e rettili marini nel sito di installazione. Per il PMA nella fase *Ante-Operam* verrà redatto un aggiornamento di quanto già fatto nel 2022 in termini di analisi bibliografica e verrà attuata una specifica campagna di monitoraggio mediante l'impiego di MMO.

Come predisposto dalle Linee Guida, per le specie di mammiferi marini facilmente riconoscibili in modo acustico, è possibile procedere all'individuazione mediante strumentazione acustica passiva (boe acustiche fisse pop-up). Inoltre, in caso di strutture che potrebbero determinare la mortalità dei mammiferi e delle tartarughe marine, dovuta ad aspirazione o intrappolamento (per esempio turbine od eliche), è necessario un monitoraggio video affinché se ne valuti il tasso di mortalità e l'efficacia delle misure di mitigazione.

Il monitoraggio ad opera degli MMO consiste in *visual survey* (campionamenti visivi). L'imbarcazione procederà, nella fase ante operam e nella fase di esercizio, su transetti lineari e gli osservatori copriranno l'area di indagine mediante *scan visivo* (a occhio nudo) e binocolo (ove necessario). Nel corso d'opera la squadra degli MMO sarà divisa su 3 imbarcazioni (una nave utilizzata per l'installazione delle turbine eoliche e due imbarcazioni di controllo) dalle quali effettueranno i *visual survey*. La frequenza della raccolta dati per i mammiferi marini è in relazione sia alle specie che alle tecniche prescelte, in linea di massima sarà effettuata una campagna per periodo.

A quanto detto si aggiunge che l'area interessata dalla costruzione del parco eolico sarà investigata per la manutenzione dei cavi inter-array e delle linee di ormeggio e ancoraggio mediante veicolo a controllo remoto (ROV).

Per quanto concerne le tartarughe marine, le Linee Guida prevedono un monitoraggio della popolazione nidificante di *Caretta caretta* laddove si intenda costruire opere costiere situate in prossimità di spiagge caratterizzate dalla regolare ovodeposizione. Il *survey* deve coprire la stagione nidificante (in genere da fine maggio a settembre) attraverso censimenti visuali, svolti attraverso un monitoraggio pedestre degli arenili, pianificando un programma che consideri sia le ore notturne che diurne.

Vagliando il triennio 2021-2023 sono state prese in considerazione le spiagge, in prossimità dell'opera in esame, oggetto di ovodeposizione da parte delle *Caretta caretta*. Le aree considerate, che saranno riviste già nell'ante operam in base alle segnalazioni degli enti di ricerca, per il piano di monitoraggio sono (informazione tratta da www.tartapedia.it):

- spiaggia La Bobba, Carloforte (2023);
- Spiaggia Giunco, Carloforte (2023);
- Spiaggia Punta de S'Aliga, Portoscuso (2021).

MSFD 2008/56/CE DL 190 del 3/10/10 e Decreto 15/02/19	Applicabilità Frequenza Monitoraggio	Stato Ante-Operam AO (Monitoraggio nei 12 mesi prima della fase di cantiere)				In corso d'opera CO (Monitoraggio durante l'intera fase di Cantiere)		Post-Operam PO			
		Opere di tipo lineare: elettrodotto		Opere di tipo areale: parco eolico		Opere di tipo lineare: elettrodotto	Opere di tipo areale: parco eolico	Esercizio dell'opera (Durante i primi 5 anni dalla conclusione della costruzione)		Attività di dismissione (Monitoraggio 12 mesi prima della fase di dismissione)	
		Desk study	Survey	Desk study	Survey	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Opere di tipo lineare: elettrodotto	Opere di tipo areale: parco eolico	Opere di tipo lineare: elettrodotto	Opere di tipo areale: parco eolico
Descrittore – GES e Target						Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)
D1 – Mammiferi e rettili marini	Applicabilità	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Frequenza	1 volta	A) 4 giornate di monitoraggio mediante transetti nel sito di installazione: - 2 durante l'autunno	1 volta	A) Monitoraggio strumentale nel sito di installazione mediante idrofoni. B) 8 giornate di monitoraggio mediante transetti	A) Monitoraggio strumentale in continuo nel sito di installazione mediante idrofoni. B) 6 giornate di monitoraggio mediante transetti nel sito di installazione durante l'intera fase di costruzione.	A) Monitoraggio strumentale in continuo nel sito di installazione mediante idrofoni e MMO a bordo dell'imbarcazione. B) 10 giornate di monitoraggio mediante transetti nel sito di installazione durante l'intera fase di costruzione.	Monitoraggio strumentale nel sito di installazione mediante idrofoni. Durante il primo, il terzo ed il quinto anno dopo la fine della fase di costruzione.	A) Monitoraggio strumentale nel sito di installazione mediante idrofoni. Durante il primo, il terzo ed il quinto anno dopo la fine della fase di costruzione.	Monitoraggio strumentale nel sito di installazione mediante idrofoni almeno 1 anno prima della dismissione	A) Monitoraggio strumentale nel sito di installazione mediante idrofoni almeno 1 anno prima della dismissione B) 6 giornate di monitoraggio mediante



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
24 di 41

			- 2 durante la primavera.		nel sito di installazione: - 4 durante l'autunno - 4 durante la primavera.				B) 8 giornate di monitoraggio mediante transetti nel sito di installazione: - 4 durante l'autunno - 4 durante la primavera Durante il primo, il terzo ed il quinto anno dopo la fine della fase di costruzione.		transetti nel sito di installazione: - 3 durante l'autunno - 3 durante la primavera Almeno 1 anno prima della dismissione.
	Monitoraggio	Rep	MMO, ROV e strumentale Macq	Rep	MMO, ROV e strumentale Macq	MMO e strumentale Macq	MMO e strumentale Macq	MMO, ROV e strumentale Macq	MMO, ROV e strumentale Macq	MMO e strumentale Macq	MMO e strumentale Macq

5.3.4. D1 – Pesci e cefalopodi

L'area di installazione delle turbine eoliche e delle sottostazioni elettriche galleggianti sarà interdetta alla navigazione e alla pesca, quindi l'area interna al parco eolico e la zona di salvaguardia esterna al perimetro diventeranno tutelate dal prelievo di risorse e rientreranno nelle così definite riserve marine *de facto* (*Other Effective Conservation Measures*).

Atteso che la protezione dell'area porti beneficio alle attività di pesca in aree limitrofe fungendo da area nursery o di ripopolamento, così come la protezione del cavo attraverso la copertura in materiale roccioso possa permettere l'intanamento delle specie, nel PMA si è dato spazio alla verifica e conferma di questa considerazione, ritenendo opportuno uno studio sullo stato delle risorse alieutiche e delle attività di pesca che insistono nell'area compresa tra la costa e il sito di installazione. Tale studio sarà un aggiornamento delle relazioni specialistiche allegate al progetto:

- “Caratterizzazione dell'ambiente marino” – C0421YR11AMB000;
- “Caratterizzazione delle specie oggetto di pesca ed analisi delle attività produttive” – C0421YR27CARPES00.

Le Linee Guida prevedono che i censimenti visuali della fauna ittica, in particolare quelli di interesse conservazionistico e protetti da direttive nazionali e comunitarie, vengano realizzati su transetti o aree circolari, così da ottenere un dato di tipo quantitativo sul popolamento. In caso di ambienti con scarsa visibilità, è consigliato l'utilizzo di attrezzi da pesca (reti da posta e strascico).

Nello stato ante-operam i monitoraggi devono coprire almeno 12 mesi con frequenza stagionale. A seconda della durata delle fasi in corso d'opera e post-operam, il ciclo di campionamento deve essere ripetuto in modo tale da coprire l'intera fase di costruzione e i primi due anni dopo l'entrata in esercizio. In casi di lunghi periodi di esercizio, dopo il primo biennio, il ciclo annuale di monitoraggio va effettuato con cadenza quinquennale.

MSFD 2008/56/CE DL 190 del 3/10/10 e Decreto 15/02/19	Applicabilità Frequenza Monitoraggio	Stato Ante-Operam AO (Monitoraggio nei 12 mesi prima della fase di cantiere)				In corso d'opera CO (Monitoraggio durante l'intera fase di Cantiere)		Post-Operam PO			
		Opere di tipo lineare: elettrodotto		Opere di tipo areale: parco eolico		Opere di tipo lineare: elettrodotto	Opere di tipo areale: parco eolico	Opere di tipo lineare: elettrodotto	Opere di tipo areale: parco eolico	Opere di tipo lineare: elettrodotto	Opere di tipo areale: parco eolico
		Desk study	Survey	Desk study	Survey	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)
D1 – Pesci, pesci costieri e cefalopodi	Applicabilità	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Frequenza	1 volta	A) Sviluppo, mediante ROV di appositi transetti per applicazione del Visual Census. B) Verranno acquisiti annualmente, attraverso Enti o associazioni di settore, i dati disponibili relativi alla risorsa alieutica.	1 volta	A) Sviluppo, mediante ROV di appositi transetti per applicazione del Visual Census. B) Verranno acquisiti, attraverso Enti o associazioni di settore, i dati disponibili relativi alla risorsa alieutica.	Monitoraggio mediante 3 attività da svolgersi ad inizio lavori, al completamento del 50% dell'opera e nella fase di completamento del cantiere.	Monitoraggio mediante 3 attività da svolgersi ad inizio lavori, al completamento del 50% dell'opera e nella fase di completamento del cantiere.	A) Sviluppo, mediante ROV di appositi transetti per applicazione del Visual Census. Tali attività andranno svolte durante il primo, il terzo ed il quinto anno dopo la fine della fase di costruzione. B) Verranno acquisiti annualmente, attraverso Enti o associazioni di settore, i dati disponibili relativi alla risorsa alieutica.	A) Sviluppo, mediante ROV di appositi transetti per applicazione del Visual Census durante il primo, il terzo ed il quinto anno dopo la fine della fase di costruzione. B) Verranno acquisiti annualmente, attraverso Enti o associazioni di settore, i dati disponibili relativi alla risorsa alieutica.	A) Sviluppo, mediante ROV di appositi transetti per applicazione del Visual Census. Tali attività andranno svolte almeno 12 mesi prima della dismissione. B) Verranno acquisiti, attraverso Enti o associazioni di settore, i dati disponibili relativi alla risorsa alieutica.	A) Sviluppo, mediante ROV di appositi transetti per applicazione del Visual Census. Tali attività andranno svolte almeno 12 mesi prima della dismissione. B) Verranno acquisiti, attraverso Enti o associazioni di settore, i dati disponibili relativi alla risorsa alieutica.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
25 di 41

	Monitoraggio	EnPes, Rep	VisCe, ROV	EnPes, Rep	VisCe, ROV	ROV, VisCe	ROV, VisCe	VisCe, ROV, EnPes	VisCe, ROV, EnPes	ROV, VisCe, EnPes	ROV, VisCe, EnPes
--	--------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

5.3.5. D1 – Habitat bentonici

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, è stato chiesto al CNR (Consiglio Nazionale della Ricerca di Oristano) e al CoNISMa (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare - Università di Palermo) di sviluppare lo studio delle fonti disponibili in letteratura e di attuare, una serie di campagne di inquadramento e interpretazione dei dati dell'area di progetto. Per il PMA nella fase *Ante-Operam* verrà redatto un aggiornamento di quanto già fatto nel 2022 dal CNR e dal CoNISMa.

Il monitoraggio delle comunità bentoniche svolge un ruolo fondamentale per la valutazione della qualità dell'ambiente, in quanto la loro persistenza permette di sfruttarli come "memorie biologiche" e, pertanto, è possibile evidenziare eventuali alterazioni dello stato dell'ecosistema. Per valutare le caratteristiche biocenotiche dell'area, la comunità macrozoobentonica dovrà essere analizzata in termini di specie e di numero di individui e, inoltre, saranno calcolati gli indici ecologici (dominanza, abbondanza totale, ricchezza specifica totale, indice di Margalef, indice di Shannon-Wiener, indice di Pielou, indice di Simpson, indice M-AMBI).

Come definito dalle Linee Guida, i prelievi dei campioni di sedimento per lo studio del macrozoobenthos verranno effettuati mediante benna Van Veen (0.1 m² di superficie di presa e 18/20L di volume) su transetti ortogonali all'elettrodotto, mentre nell'area del parco eolico i transetti sono stati selezionati in base alla corrente dominante e principale.

MSFD 2008/56/CE DL 190 del 3/10/10 e Decreto 15/02/19	Applicabilità Frequenza Monitoraggio	Stato Ante-Operam AO (Monitoraggio nei 12 mesi prima della fase di cantiere)				In corso d'opera CO (Monitoraggio durante l'intera fase di Cantiere)		Post-Operam PO				
		Opere di tipo lineare: elettrodotto		Opere di tipo areale: parco eolico		Opere di tipo lineare: elettrodotto	Opere di tipo areale: parco eolico	Esercizio dell'opera (Durante i primi 5 anni dalla conclusione della Costruzione)		Attività di dismissione (Monitoraggio 12 mesi prima della fase di Dismissione)		
		Desk study	Survey	Desk study	Survey	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Opere di tipo lineare: elettrodotto	Opere di tipo areale: parco eolico	
D1 – Habitat bentonici	Applicabilità	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Frequenza	1 volta	2 volte con frequenza semestrale. Prelievo di campioni tramite benna Van Veen (0.1 m ² di superficie di presa e 18/20L di volume). Per ogni prelievo sono da considerare 3 repliche. Un'ulteriore quarta replica per le indagini relative alla granulometria e al contenuto di carbonio organico.	1 volta	2 volte con frequenza semestrale. Prelievo di campioni tramite benna Van Veen (0.1 m ² di superficie di presa e 18/20L di volume). Per ogni prelievo sono da considerare 3 repliche. Un'ulteriore quarta replica per le indagini relative alla granulometria e al contenuto di carbonio organico.	1 volta al termine della realizzazione dell'opera. Prelievo di campioni tramite benna Van Veen (0.1 m ² di superficie di presa e 18/20L di volume). Per ogni prelievo sono da considerare 3 repliche. Un'ulteriore quarta replica per le indagini relative alla granulometria e al contenuto di carbonio organico.	1 volta al termine della realizzazione dell'opera. Prelievo di campioni tramite benna Van Veen (0.1 m ² di superficie di presa e 18/20L di volume). Per ogni prelievo sono da considerare 3 repliche. Un'ulteriore quarta replica per le indagini relative alla granulometria e al contenuto di carbonio organico.	Con frequenza semestrale nel primo, nel terzo e nel quinto anno, e comunque fino al ripristino delle condizioni iniziali. Prelievo di campioni tramite benna Van Veen (0.1 m ² di superficie di presa e 18/20L di volume). Per ogni prelievo sono da considerare 3 repliche. Un'ulteriore quarta replica per le indagini relative alla granulometria e al contenuto di carbonio organico.	Con frequenza semestrale nel primo, nel terzo e nel quinto anno, e comunque fino al ripristino delle condizioni iniziali. Prelievo di campioni tramite benna Van Veen (0.1 m ² di superficie di presa e 18/20L di volume). Per ogni prelievo sono da considerare 3 repliche. Un'ulteriore quarta replica per le indagini relative alla granulometria e al contenuto di carbonio organico.	Con frequenza semestrale nel primo, nel terzo e nel quinto anno, e comunque fino al ripristino delle condizioni iniziali. Prelievo di campioni tramite benna Van Veen (0.1 m ² di superficie di presa e 18/20L di volume). Per ogni prelievo sono da considerare 3 repliche. Un'ulteriore quarta replica per le indagini relative alla granulometria e al contenuto di carbonio organico.	Con frequenza semestrale nel primo, nel terzo e nel quinto anno, e comunque fino al ripristino delle condizioni iniziali. Prelievo di campioni tramite benna Van Veen (0.1 m ² di superficie di presa e 18/20L di volume). Per ogni prelievo sono da considerare 3 repliche. Un'ulteriore quarta replica per le indagini relative alla granulometria e al contenuto di carbonio organico.	
	Monitoraggio	Rep	SedVV, ROV	Rep	SedVV, ROV	SedVV	SedVV	SedVV, ROV	SedVV, ROV	SedVV	SedVV	

5.3.6. D1 – Posidonia oceanica

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, è stato chiesto al CNR (Consiglio Nazionale della Ricerca di Oristano) e al CoNISMa (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare - Università di Palermo) di sviluppare lo studio delle fonti disponibili in letteratura e di attuare, una serie di campagne scientifiche di inquadramento e interpretazione dei dati dell'area di progetto. Nell'attuazione del PMA, nella fase *Ante-Operam*, verrà redatto un aggiornamento di quanto già fatto nel 2022 dal



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Piano di Monitoraggio Ambientale		
Codice documento: C0421YR05MONAMB01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina 26 di 41

CoNISMa e CNR per quel che riguarda i “**Desk Study**” e verrà sviluppato una campagna scientifica di Monitoraggio e prelievi per la valutazione dell’indice di PREI in linea con quanto precedentemente svolto.

Come definito dalle Linee Guida, le unità di campionamento nei rilievi diretti (operatori subacquei e ROV) sono stati disposti su transetti, posti ortogonalmente all’area occupata dalle fanerogame marine, considerando anche la tipologia di substrato (sabbia, *matte* e roccia). La frequenza dei monitoraggi durante le fasi del MA deve essere eseguita con una frequenza minima annuale, preferibilmente durante la stagione primaverile o estiva. In caso di impatto indiretto di cospicua entità, bisognerà considerare nella fase PO un arco temporale, non inferiore ai 3 anni.

Mediante l’OTS sarà possibile effettuare stime visive e misure in mare circa (ISPRA & SNPA, 2020):

- il tipo di substrato;
- copertura (percentuale di *matte* morta, percentuale di Posidonia viva);
- densità dei fasci fogliari;
- scalzamento dei rizomi;
- portamento rizomi;
- presenza di fioritura;
- tipo di limite inferiore;
- profondità del limite inferiore;
- fonti di disturbo evidenti.

Le informazioni circa l’habitat a *P. oceanica* saranno integrate mediante acquisizioni acustiche con *multibeam echosounder* e con *Side Scan Sonar* e documentazione video-fotografica ad alta definizione e georeferenziata per mezzo di ROV (*Remotely Operated Vehicle*). La scheda metodologica per le 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) (MATTM, 2017) prevede come metodo di campionamento di eseguire rilievi da remoto dei limiti inferiori e superiori delle praterie oggetto di monitoraggio ogni 3 anni.

Nelle aree di indagine i dati acustici devono essere acquisiti su zone di dimensioni pari a 3 km² (eventualmente frazionabili).

MSFD 2008/56/CE DL 190 del 3/10/10 e Decreto 15/02/19	Applicabilità Frequenza Monitoraggio	Stato Ante-Operam AO (Monitoraggio nei 12 mesi prima della fase di cantiere)				In corso d’opera CO (Monitoraggio durante l’intera fase di Cantiere)		Post-Operam PO			
		Opere di tipo lineare: elettrodotto		Opere di tipo areale: parco eolico		Opere di tipo lineare: elettrodotto	Opere di tipo areale: parco eolico	Esercizio dell’opera (Durante i primi 5 anni dalla conclusione della Costruzione)		Attività di dismissione (Monitoraggio 12 mesi prima della fase di Dismissione)	
		Desk study	Survey	Desk study	Survey	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Opere di tipo lineare: elettrodotto	Opere di tipo areale: parco eolico
D1 – Posidonia oceanica	Applicabilità	X	X	-	X	-	X	-	X	-	
	Frequenza	1 volta	Frequenza minima annuale, preferibilmente durante la stagione primaverile o estiva. A) Utilizzo dei dati SSS, MBES e ROV per identificare la posizione del limite inferiore e superiore della Posidonia, confrontarlo i dati della campagna 2021 per lo Studio di Impatto Ambientale e, verificare lo stato di salute. B) Possibile prelievo di campioni mediante OTS ai fini dell’utilizzo dell’indice PREI (<i>Posidonia Rapid Easy Index</i>).	<u>Data la batimetria, la posidonia non è descrittore applicabile in quanto non presente.</u>	Frequenza minima annuale, preferibilmente durante la stagione primaverile o estiva. Sarà sviluppato un survey caratterizzato da campagne di analisi e monitoraggio mediante l’impiego di OTS (Operatori Tecnici Subacquei). Nota: come indicato nel SIA, nel caso di danneggiamento, anche accidentale, verranno attuate le misure di compensazione, quali la ripiantumazione delle sezioni di posidonieto danneggiato, anche in altre aree limitrofe e definite idonee.	<u>Data la batimetria, la posidonia non è descrittore applicabile in quanto non presente.</u>	Frequenza minima annuale, preferibilmente durante la stagione primaverile o estiva. Utilizzo del ROV per identificare e verificare eventuali mutamenti della posizione del limite inferiore e superiore della Posidonia e, verificarne lo stato di salute.	<u>Data la batimetria, la posidonia non è descrittore applicabile in quanto non presente.</u>	Frequenza minima annuale, preferibilmente durante la stagione primaverile o estiva. Sarà sviluppato un survey caratterizzato da campagne di analisi e monitoraggio mediante l’impiego di OTS (Operatori Tecnici Subacquei).	<u>Data la batimetria, la posidonia non è descrittore applicabile in quanto non presente.</u>	
	Monitoraggio	Rep	OTS (PREI)/VisCe, ROV, SSS, MBES	-	OTS	-	ROV	-	OTS	-	

5.3.7. D1 – Fondi a coralligeno e Biocenosi dei coralli profondi

Nell’ambito dello Studio di Impatto Ambientale, è stato chiesto al CNR (Consiglio Nazionale della Ricerca di Oristano) e al CoNISMa (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare - Università di Palermo) di sviluppare lo studio delle fonti



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
28 di 41

Descrittore – GES e Target	Applicabilità	Opere di tipo lineare: elettrodotto		Opere di tipo areale: parco eolico		(Durante i primi 5 anni dalla conclusione della Costruzione)		(Monitoraggio 12 mesi prima della fase di Dismissione)	
		Desk study	Survey	Desk study	Survey	Opere di tipo lineare: elettrodotto	Opere di tipo areale: parco eolico	Opere di tipo lineare: elettrodotto	Opere di tipo areale: parco eolico
D1 – Habitat pelagici e Fitoplancton	Applicabilità	X	X	X	X	Monitoraggio (Survey)		Monitoraggio (Survey)	
	Frequenza	1 volta	Verranno effettuati i monitoraggi della qualità Ecologica secondo il DM 56/09, in base allo “Stato della qualità delle acque” DM 131/08 e secondo il DM 260/10.	1 volta	Verranno effettuati i monitoraggi della qualità Ecologica secondo il DM 56/09, in base allo “Stato della qualità delle acque” DM 131/08 e secondo il DM 260/10.	Durante la fase di cantiere verrà monitorata la colonna d’acqua in continuo mediante sonde multiparametriche e/o bottiglie di profondità. Verranno effettuati i monitoraggi della qualità Ecologica secondo il DM 56/09 e in base allo “Stato della qualità delle acque” DM 131/08 e secondo il DM 260/10.		Durante la fase di esercizio verrà monitorata la colonna d’acqua durante il primo, il terzo ed il quinto anno. Tale monitoraggio verrà effettuato mediante sonde multiparametriche e/o bottiglie di profondità. Verranno effettuati i monitoraggi della qualità Ecologica secondo il DM 56/09 e in base allo “Stato della qualità delle acque” DM 131/08 e secondo il DM 260/10.	
	Monitoraggio	Rep	CoAcq, AnPla	Rep	CoAcq, AnPla	CoAcq, AnPla		CoAcq, AnPla	

5.4. Descrittore 2

Descrittore 2: Le specie non indigene introdotte dalle attività umane restano a livelli che non alterano negativamente gli ecosistemi.

Per “specie non indigena” si intende una specie o sottospecie o qualsiasi parte biologica in grado di sopravvivere e riprodursi (gameti propaguli ecc.), introdotta al di fuori del suo areale di distribuzione naturale, e della sua potenziale dispersione naturale. La presenza di una specie non indigena (NIS), è il risultato di una introduzione volontaria o involontaria dovuta ad attività umane (in ambiente marino principalmente traffici marittimi e acquacoltura).

5.4.1. D2 – Specie non indigene

MSFD 2008/56/CE DL 190 del 3/10/10 e Decreto 15/02/19	Applicabilità Frequenza Monitoraggio	Stato Ante-Operam AO (Monitoraggio nei 12 mesi prima della fase di cantiere)				In corso d’opera CO (Monitoraggio durante l’intera fase di Cantiere)		Post-Operam PO			
		Opere di tipo lineare: elettrodotto		Opere di tipo areale: parco eolico		Opere di tipo lineare: elettrodotto	Opere di tipo areale: parco eolico	Esercizio dell’opera (Durante i primi 5 anni dalla conclusione della Costruzione)		Attività di dismissione (Monitoraggio 12 mesi prima della fase di Dismissione)	
		Desk study	Survey	Desk study	Survey	Monitoraggio (Survey)		Monitoraggio (Survey)		Monitoraggio (Survey)	
D2 – Specie non indigene	Applicabilità	X	X	X	X	X	-	X		X	-
	Frequenza	1 volta	Verranno effettuati i monitoraggi sulla presenza di NIS nell’area dell’impianto mediante l’impiego di ROV e se indispensabile, verranno impiegati gli OTS.	1 volta	Verranno effettuati i monitoraggi sulla presenza di NIS nell’area dell’impianto mediante l’impiego di ROV e se indispensabile, verranno impiegati gli OTS.	Durante la fase di cantiere verrà monitorata la presenza di specie aliene mediante osservazioni visive grazie all’impiego degli OTS (operatori tecnici subacquei). Il monitoraggio durante la fase di costruzione verrà svolto all’inizio delle attività di cantiere e prima della fine delle stesse. Le imbarcazioni applicheranno, come da Convenzione	Le imbarcazioni applicheranno, come da Convenzione Internazionale per il Controllo e la Gestione delle acque di zavorra e dei sedimenti, il trattamento delle acque di zavorra e le buone pratiche per evitare l’immissione ad opera delle acque di zavorra.	Durante la fase di Esercizio verrà monitorata la presenza di specie aliene e la loro eventuale colonizzazione delle strutture galleggianti mediante l’utilizzo di ROV e, se non fosse bastevole il ROV, degli OTS. Tale monitoraggio verrà effettuato il primo, terzo e quinto anno dopo la fine della fase di costruzione.		12 mesi prima della fase di dismissione verrà monitorata la presenza di specie aliene e la loro eventuale colonizzazione delle strutture galleggianti mediante l’impiego degli OTS. Tale monitoraggio verrà effettuato al fine di	Le imbarcazioni applicheranno, come da Convenzione Internazionale per il Controllo e la Gestione delle acque di zavorra e dei sedimenti, il trattamento delle acque di zavorra e le buone pratiche per evitare l’immissione



PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Piano di Monitoraggio Ambientale		
Codice documento: C0421YR05MONAMB01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina 29 di 41

						Internazionale per il Controllo e la Gestione delle acque di zavorra e dei sedimenti, il trattamento delle acque di zavorra e le buone pratiche per evitare l'immissione ad opera delle acque di zavorra.			comprendere l'evoluzione dell'habitat e l'eventuale insediamento o modifiche delle specie rispetto ai dati raccolti nei primi 5 anni di esercizio.	ad opera delle acque di zavorra.
	Monitoraggio	Rep	ROV, OTS/VisCe	Rep	ROV	OTS/VisCe	-	ROV, OTS/ VisCe	OTS/VisCe	-

5.5. Descrittore 3

Descrittore 3: Le popolazioni di tutti i pesci, molluschi e crostacei sfruttati a fini commerciali restano entro limiti biologicamente sicuri, presentando una ripartizione della popolazione per età e dimensioni indicativa della buona salute dello stock.

5.5.1. D3 – Pressioni della pesca e dati Fishery

L'area di installazione delle turbine eoliche e delle sottostazioni elettriche galleggianti sarà interdotta alla navigazione e alla pesca, quindi l'area interna al parco eolico e la zona di salvaguardia esterna al perimetro diventeranno tutelate dal prelievo di risorse e rientreranno nelle così definite riserve marine *de facto* (Other Effective Conservation Measures).

Atteso che la protezione dell'area porti beneficio alle attività di pesca in aree limitrofe fungendo da area *nursery* o di ripopolamento, così come la protezione del cavo, attraverso la copertura in materiale roccioso, possa permettere l'intanamento delle specie, nel PMA si è dato spazio alla verifica e conferma di questa considerazione, ritenendo opportuno uno studio sullo stato delle risorse aliutiche e delle attività di pesca che insistono nell'area compresa tra la costa e il sito di installazione.

MSFD 2008/56/CE DL 190 del 3/10/10 e Decreto 15/02/19	Applicabilità Frequenza Monitoraggio	Stato Ante-Operam AO (Monitoraggio nei 12 mesi prima della fase di cantiere)				In corso d'opera CO (Monitoraggio durante l'intera fase di Cantiere)		Post-Operam PO			
		Opere di tipo lineare: elettrdotto		Opere di tipo areale: parco eolico		Opere di tipo lineare: elettrdotto	Opere di tipo areale: parco eolico	Esercizio dell'opera (Durante i primi 5 anni dalla conclusione della Costruzione)		Attività di dismissione (Monitoraggio 12 mesi prima della fase di Dismissione)	
Descrittore – GES e Target		Desk study	Survey	Desk study	Survey	Monitoraggio (Survey)		Monitoraggio (Survey)		Monitoraggio (Survey)	
D3 – Pressione della pesca e dati Fishery	Applicabilità	X	X	X	X	X		X		X	
	Frequenza	1 volta	L'area di installazione sarà investigata con ROV e i dati saranno utilizzati per l'analisi mediante Visual Census. Saranno inoltre analizzati i dati forniti da Enti e/o associazioni di settore.	1 volta	L'area di installazione sarà investigata con ROV e i dati saranno utilizzati per l'analisi mediante Visual Census. Saranno inoltre analizzati i dati forniti da Enti e/o associazioni di settore.	Durante la fase di costruzione si monitoreranno i dati raccolti dagli Enti e dalle associazioni di settore per comprendere le eventuali modifiche (positive o negative) del comparto aliutico.		L'area di installazione sarà investigata con ROV e i dati saranno utilizzati per l'analisi mediante Visual Census. Saranno inoltre analizzati i dati forniti da Enti e/o associazioni di settore. Tale analisi verrà svolta per il primo, terzo e quinto anno a seguito dell'installazione.		L'area di installazione sarà investigata con ROV e i dati saranno utilizzati per l'analisi mediante Visual Census. Saranno inoltre analizzati i dati forniti da Enti e/o associazioni di settore. Tale analisi verrà svolta almeno 1 anno prima della dismissione e nel caso si decida (sentite le Autorità competenti) di smantellare completamente le opere, si effettuerà un monitoraggio anche dopo la dismissione.	
	Monitoraggio	Rep	EnPes, VisCe, ROV	Rep	EnPes, VisCe, ROV	EnPes		EnPes, VisCe, ROV		EnPes, VisCe	

5.6. Descrittore 5

Descrittore 5: È ridotta al minimo l'eutrofizzazione di origine umana, in particolare i suoi effetti negativi, come perdita di biodiversità, degrado dell'ecosistema, fioriture algali nocive e carenza di ossigeno nelle acque di fondo.

Nella Marine Strategy Framework Directive (2008/56/CE) il Descrittore 5 si riferisce al fenomeno dell'eutrofizzazione, esso consiste in un arricchimento delle acque in nutrienti e in particolare di composti dell'azoto e/o del fosforo. Ciò determina un aumento della produzione primaria e della biomassa algale, con conseguente accumulo di sostanza organica, ipossia/anossia delle acque di fondo, possibili stati di sofferenza delle comunità bentoniche e morie di pesci. Le cause dell'eutrofizzazione sono soprattutto da riferirsi agli apporti di nutrienti veicolati a mare dai fiumi o dagli insediamenti costieri; le principali fonti di nutrienti sono riconducibili al settore agro-zootecnico e a quello civile (insediamenti urbani).

**5.6.1. D5 – Variabili fisico-chimiche e dei nutrienti**

Il protocollo di monitoraggio per le variabili chimico-fisiche e dei nutrienti prevede l'utilizzo di una sonda multiparametrica (T, S, O.D., pH), del disco Secchi (trasparenza) e il prelievo di campioni mediante bottiglie Niskin. I parametri chimico-fisici da monitorare in ciascuna stazione sono i seguenti (ISPRA & SNPA, 2020):

PARAMETRI CHIMICO-FISICI	
Profondità (m)	Temperatura (°C)
Salinità (psu)	Ossigeno (mg/l-%)
Clorofilla "a" (µg/l)	pH
Trasparenza (m)	Disco Secchi (m)
Fosforo Totale (µg/l)	Azoto Nitrico N-NO3 (µg/l)
Azoto Ammoniacale N-NH3 (µg/l)	Azoto Nitroso N-NO2 (µg/l)
Azoto Totale (µg/l)	Silice reattiva Si-SiO2(µg/l)
Ortofosfato P-PO4 (µg/l)	

MSFD 2008/56/CE DL 190 del 3/10/10 e Decreto 15/02/19	Applicabilità Frequenza Monitoraggio	Stato Ante-Operam AO (Monitoraggio nei 12 mesi prima della fase di cantiere)				In corso d'opera CO (Monitoraggio durante l'intera fase di Cantiere)		Post-Operam PO	
		Opere di tipo lineare: elettrdotto		Opere di tipo areale: parco eolico		Opere di tipo lineare: elettrdotto	Opere di tipo areale: parco eolico	Opere di tipo lineare: elettrdotto	Opere di tipo areale: parco eolico
Descrittore – GES e Target		Desk study	Survey	Desk study	Survey	Monitoraggio (Survey)		Monitoraggio (Survey)	
D5 – Variabili fisico- chimiche e dei nutrienti	Applicabilità	X	X	X	X	X		X	
	Frequenza	1 volta	Verranno effettuati i monitoraggi della qualità Ecologica secondo il DM 56/09 e in base allo "Stato della qualità delle acque" DM 131/08.	1 volta	Verranno effettuati i monitoraggi della qualità Ecologica secondo il DM 56/09 e in base allo "Stato della qualità delle acque" DM 131/08.	Durante la fase di cantiere verrà monitorata la colonna d'acqua in continuo mediante sonde multiparametriche. Verranno effettuati i monitoraggi della qualità Ecologica secondo il DM 56/09 e in base allo "Stato della qualità delle acque" DM 131/08.	Durante la fase di esercizio verrà monitorata la colonna d'acqua durante il primo, il terzo ed il quinto anno. Tale monitoraggio verrà effettuato mediante sonde multiparametriche. Verranno effettuati i monitoraggi della qualità Ecologica secondo il DM 56/09 e in base allo "Stato della qualità delle acque" DM 131/08.	12 mesi prima della fase di dismissione si indagheranno le caratteristiche di qualità della colonna d'acqua (compreso il Fitoplancton). Tale monitoraggio verrà effettuato mediante sonde multiparametriche. Verranno effettuati i monitoraggi della qualità Ecologica secondo il DM 56/09 e in base allo "Stato della qualità delle acque" DM 131/08.	
	Monitoraggio	Rep	CoAcq, AnPla, MAcq	Rep	CoAcq, AnPla, MAcq	CoAcq, AnPla, MAcq		CoAcq, AnPla, MAcq	

5.7. Descrittore 6

Descrittore 6: L'integrità del fondo marino è ad un livello tale da garantire che la struttura e le funzioni degli ecosistemi siano salvaguardate e gli ecosistemi bentonici, in particolare, non abbiano subito effetti negativi.

Questo descrittore ha lo scopo di assicurare che le pressioni generate da attività antropiche sui fondi marini non influiscano negativamente sulle componenti dell'ecosistema marino, in particolare sulle comunità bentoniche e gli habitat ad esse associati.

5.7.1. D6 – Monitoraggio della perdita fisica e monitoraggio delle comunità epimegabentoniche sottoposte a perturbazione fisica

La Strategia di monitoraggio per il descrittore 6 (ISPRA & SNPA, 2020) prevede che venga indagata la perdita del substrato, principalmente per le praterie di *P. oceanica*, habitat a coralligeno, facies del maerl e habitat dei coralli profondi, in seguito alla presenza di diverse strutture e/o attività antropiche: cavi, condotte, opere di difesa costiere, piattaforme offshore, porti, pozzi estrattivi, relitti, turbine eoliche, zone di immersione materiale bellico inesplosivo. Per quantificare l'entità delle perturbazioni fisiche, si procede ad indagare il popolamento epimegabentonico.

MSFD 2008/56/CE	Applicabilità	Stato Ante-Operam AO	In corso d'opera CO	Post-Operam PO
-----------------	---------------	----------------------	---------------------	----------------



DL 190 del 3/10/10 e Decreto 15/02/19	Frequenza Monitoraggio	(Monitoraggio nei 12 mesi prima della fase di cantiere)				(Monitoraggio durante l'intera fase di Cantiere)		Esercizio dell'opera (Durante i primi 5 anni dalla conclusione della Costruzione)		Attività di dismissione (Monitoraggio 12 mesi prima della fase di Dismissione)	
		Opere di tipo lineare: elettrdotto		Opere di tipo areale: parco eolico		Opere di tipo lineare: elettrdotto	Opere di tipo areale: parco eolico	Opere di tipo lineare: elettrdotto	Opere di tipo areale: parco eolico	Opere di tipo lineare: elettrdotto	Opere di tipo areale: parco eolico
		Desk study	Survey	Desk study	Survey	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)
D6 – Monitoraggio della perdita fisica. Monitoraggio delle comunità epimegabentoniche sottoposte a perturbazione fisica	Applicabilità	X	X	X	X	X	-	X	X	X	-
	Frequenza	1 volta	Verranno effettuati i monitoraggi, mediante ROV e, se necessari gli OTS, utili a capire il livello di integrità ambientale del sito di installazione.	1 volta	Verranno effettuati i monitoraggi mediante ROV utili a capire il livello di integrità del sito di installazione.	Durante la fase di cantiere verrà monitorato il fondale al fine di comprendere e salvaguardare gli ecosistemi bentonici e ad evitare danni agli stessi. Il monitoraggio verrà effettuato durante l'intera fase di costruzione.		A valle della fase di costruzione, durante il primo, il terzo ed il quinto anno verrà monitorato il fondale al fine di verificarne le eventuali modifiche (positive o negative) e salvaguardare gli ecosistemi bentonici.	A valle della fase di costruzione, durante il primo, il terzo ed il quinto anno verrà monitorato il fondale al fine di verificarne le eventuali modifiche (positive o negative) e salvaguardare gli ecosistemi bentonici.	12 mesi prima della fase di dismissione si indagheranno le caratteristiche di qualità del fondale. Nel caso si decida (sentite le Autorità competenti) di smantellare completamente le opere, si effettuerà un monitoraggio anche dopo la dismissione.	
	Monitoraggio	Rep	ROV, OTS/VisCe	Rep	ROV	OTS/VisCe	-	ROV, OTS/VisCe	ROV	OTS	-

5.8. Descrittore 7

Descrittore 7: La modifica permanente delle condizioni idrografiche non influisce negativamente sugli ecosistemi marini.

Nella Marine Strategy Framework Directive (2008/56/CE) il descrittore 7 pone degli obiettivi di sostenibilità per quanto concerne i cambiamenti dei processi idrologici e delle condizioni fisiografiche indotti da attività antropiche, quali ad esempio impianti industriali, di produzione di energia elettrica, opere di difesa costiera, porti, parchi eolici off-shore. A seguito della decisione UE del 1 settembre 2010, per il descrittore 7 sono stati individuati come impatti rilevanti quelli dovuti in particolare ai cambiamenti del regime di salinità e del regime termico.

5.8.1. D7 – Monitoraggio delle caratteristiche idrografiche

MSFD 2008/56/CE DL 190 del 3/10/10 e Decreto 15/02/19	Applicabilità Frequenza Monitoraggio	Stato Ante-Operam AO (Monitoraggio nei 12 mesi prima della fase di cantiere)				In corso d'opera CO (Monitoraggio durante l'intera fase di Cantiere)		Post-Operam PO			
		Opere di tipo lineare: elettrdotto		Opere di tipo areale: parco eolico		Opere di tipo lineare: elettrdotto	Opere di tipo areale: parco eolico	Esercizio dell'opera (Durante i primi 5 anni dalla conclusione della Costruzione)		Attività di dismissione (Monitoraggio 12 mesi prima della fase di Dismissione)	
		Desk study	Survey	Desk study	Survey	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Opere di tipo lineare: elettrdotto	Opere di tipo areale: parco eolico	Opere di tipo lineare: elettrdotto	Opere di tipo areale: parco eolico
D7 – Monitoraggio delle caratteristiche idrografiche	Applicabilità	X	X	X	X	X		X		X	



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Piano di Monitoraggio Ambientale		
Codice documento: C0421YR05MONAMB01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina 33 di 41

Come anticipato nell'introduzione, per la sezione *nearshore* dell'impianto, dalla linea di costa a circa 3km dalla stessa, trovandoci all'interno dell'area SIN Sulcis – Iglesiente – Guspinese, si attuerà una specifica campagna di campionamento secondo normativa.

5.10. Descrittore 11

Descrittore 11: L'introduzione di energia, comprese le fonti sonore sottomarine, è a livelli che non hanno effetti negativi sull'ambiente marino.

5.10.1. D11 – Suoni impulsivi di origine antropica e suoni continui a bassa frequenza di origine antropica

Durante la fase di studio sono state analizzate le caratteristiche acustiche delle sorgenti di rumore previste durante la vita utile degli impianti, sono stati modellati i relativi campi sonori indotti in ambiente subacqueo mediante l'utilizzo di modelli computazionali di propagazione e sono stati confrontati i livelli di insonificazione con le soglie di danno e/o disturbo delle diverse specie marine coinvolte in accordo ai più recenti sviluppi di ricerca del settore. Tale studio sarà alla base della futura attuazione del PMA proposto.

Per quanto riguarda le attività in fase *ante operam* sono stati individuati due punti di monitoraggio all'interno dell'area del parco e due in prossimità del tracciato dell'elettrodotto marino di esportazione. Durante il corso d'opera, in cui si prevedono le emissioni acustiche più rilevanti, il monitoraggio sarà effettuato nei medesimi punti in prossimità dell'elettrodotto ed in una stazione posta ad una distanza di circa 750 m da un punto di infissione di un palo di ancoraggio (nella tavola rappresentato indicativamente dalla circonferenza tratteggiata di colore nero).

Durante il *post operam*, con riferimento alla fase di esercizio, per il rumore subacqueo associato agli aerogeneratori, sarà effettuato un monitoraggio simultaneo in due punti: uno in prossimità di una turbina posta sul perimetro sud-est del parco, l'altro al di fuori del medesimo perimetro, con il fine di caratterizzare acusticamente sia la sorgente che la divergenza nel mezzo.

MSFD 2008/56/CE DL 190 del 3/10/10 e Decreto 15/02/19	Applicabilità Frequenza Monitoraggio	Stato Ante-Operam AO (Monitoraggio nei 12 mesi prima della fase di cantiere)				In corso d'opera CO (Monitoraggio durante l'intera fase di Cantiere)		Post-Operam PO			
		Opere di tipo lineare: elettrodotto		Opere di tipo areale: parco eolico		Opere di tipo lineare: elettrodotto	Opere di tipo areale: parco eolico	Esercizio dell'opera (Durante i primi 5 anni dalla conclusione della Costruzione)		Attività di dismissione (Durante le attività di cantiere)	
		Desk study	Survey	Desk study	Survey	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Opere di tipo lineare: elettrodotto	Opere di tipo areale: parco eolico	Opere di tipo lineare: elettrodotto	Opere di tipo areale: parco eolico
Descrittore – GES e Target											
D11 – Suoni impulsivi di origine antropica e suoni continui a bassa frequenza di origine antropica	Applicabilità	X	X	X	X	X	X	-	X	X	
	Frequenza	1 volta	Monitoraggio strumentale nel sito di installazione mediante idrofoni per campionare il clima acustico dell'area. Tali campionamenti saranno effettuati durante i 12 mesi prima dell'inizio dei lavori di costruzione.	1 volta	Monitoraggio strumentale nel sito di installazione mediante idrofoni per campionare il clima acustico dell'area. Tali campionamenti saranno effettuati durante i 12 mesi prima dell'inizio dei lavori di costruzione.	Monitoraggio strumentale in continuo nel sito di installazione mediante idrofoni, e presenza di MMO a bordo di imbarcazioni per attuare le opportune tutele/mitigazioni.	Monitoraggio strumentale in continuo nel sito di installazione mediante idrofoni e presenza di MMO a bordo di imbarcazioni per attuare le opportune tutele/mitigazioni.	Non applicabile poiché l'opera non comporta emissioni acustiche durante l'esercizio.	Monitoraggio strumentale nel sito di installazione mediante idrofoni. Durante il primo, il terzo ed il quinto anno dopo la fine della fase di costruzione.	Monitoraggio strumentale mediante idrofoni, seguendo le attività di dismissione.	
	Monitoraggio	Rep	MAcu	Rep	MAcu	MAcu, MMO	MAcu, MMO	-	MAcu, MMO	MAcu	

5.10.2. D11 – Campi elettromagnetici (EMF)

La tematica dei campi elettromagnetici è stata affrontata nell'attuale fase progettuale mediante la redazione di un apposito report specialistico "Relazione tecnica valutazione impatto elettromagnetico sulla fauna marina" C0421YR23EMFMAR00" allegato al progetto.

Durante la fase di studio sono state analizzate le caratteristiche elettromagnetiche delle sorgenti previste durante la vita utile degli impianti, sono stati realizzati i modelli relativi alle specie presenti nell'ambiente marino e sono stati confrontati i livelli di



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Piano di Monitoraggio Ambientale		
Codice documento: C0421YR05MONAMB01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina 34 di 41

riferimento EMF noti per le specie con i valori di emissioni delle opere, includendo anche le misure di mitigazione. Tale studio sarà alla base della futura attuazione del PMA proposto.

Per le attività di monitoraggio sono stati individuati un punto in prossimità dell'elettrodotto marino di esportazione e due punti nei pressi di due cavi inter-array appartenenti alla stessa stringa (uno tra la turbina più esterna e la successiva, l'altro tra la turbina più interna e la FOS).

MSFD 2008/56/CE DL 190 del 3/10/10 e Decreto 15/02/19	Applicabilità Frequenza Monitoraggio	Stato Ante-Operam AO (Monitoraggio nei 12 mesi prima della fase di cantiere)				In corso d'opera CO (Monitoraggio durante l'intera fase di Cantiere)		Post-Operam PO		
		Opere di tipo lineare: elettrodotto		Opere di tipo areale: parco eolico		Opere di tipo lineare: elettrodotto	Opere di tipo areale: parco eolico	Esercizio dell'opera (Durante i primi 5 anni dalla conclusione della Costruzione)		Attività di dismissione (Durante le attività di cantiere)
		Desk study	Survey	Desk study	Survey	Monitoraggio (Survey)		Monitoraggio (Survey)		Monitoraggio (Survey)
D11 – Campi elettromagnetici	Applicabilità	X	X	X	X	-		X	-	-
	Frequenza	1 volta	Monitoraggio strumentale nel sito di installazione mediante misuratore di EMF per campionare l'area pre installazione. Tali indagini di campionamenti saranno effettuate durante i 12 mesi prima dell'inizio dei lavori di costruzione.	1 volta	Monitoraggio strumentale nel sito di installazione mediante misuratore di EMF per campionare l'area pre installazione. Tali indagini di campionamenti saranno effettuate durante i 12 mesi prima dell'inizio dei lavori di costruzione.	Durante la fase di cantiere non si prevedono emissioni elettromagnetiche nel sito di installazione delle turbine e nell'area interessata dalla posa del cavidotto marino in quanto i cavi e le opere in genere non sono elettrificati in questa fase.		Monitoraggio strumentale in prossimità delle opere lineari, il primo e il quinto anno dopo l'entrata in servizio del parco ed un anno prima della dismissione.	Non applicabile perché strettamente legato ad opere di tipo lineare.	Durante la fase di cantiere non si prevedono emissioni elettromagnetiche nel sito di dismissione delle opere, in quanto i conduttori non sono percorsi da corrente.
	Monitoraggio	Rep	MEMF	Rep	MEMF	-		MEMF	-	-



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
35 di 41

6. PMA A TERRA – CONFIGURAZIONE IBRIDA ELETTRODOTTO CAVO/AEREO

Il PMA si sviluppa anche nella sezione onshore del progetto. Il monitoraggio, sempre considerando le 3 fasi dell'opera (Fase *ante operam*, Fase in corso d'opera, Fase *post-operam*) interesserà le attività relative all'elettrodotto aereo 380kV, alla nuova sezione 380kV Stazione RTN TERNA "Sulcis", la sottostazione di trasformazione, misura e consegna "Sulcis", la stazione di transizione cavo-aereo e la stazione di smistamento "Villasor 380kV".

6.1. Monitoraggio avifauna

Nella Linea Guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna (Pirovano & Cocchi, 2008) viene preso in considerazione, per la valutazione dell'impatto in situ, un manuale messo a punto dal Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano (CESI) (Garavaglia & Rubolini, 2000). Tale manuale prevede che il monitoraggio della mortalità per collisione, in caso di linee AT, avvenga su almeno 1 km di linea, affinché si possa determinare una stima della mortalità degli individui/km lineare.

Prima della realizzazione del monitoraggio andranno condotti, per valutarne la durata e la frequenza, dei test preliminari volti a indagare la presenza o meno di necrofagi (volpi, corvidi, gabbiani ecc.) nell'area di indagine, che potrebbero causare sottostime a causa della rimozione delle carcasse.

Data l'estensione del tratto di linea aerea da monitorare (40 km), si considera minimo il 10% di essa in base all'ecosistema caratterizzante l'area. Il rinvenimento delle carcasse, in caso di collisione, viene effettuato lungo il percorso nell'area sottostante gli elettrodotti aerei (50 m a destra e 50 m a sinistra) con una velocità costante. Per determinare la frazione di uccelli potenzialmente a rischio, devono essere compiute osservazioni standardizzate sui sorvoli dei conduttori da parte degli uccelli, indicando specie, condizioni meteorologiche e l'altezza di volo.

Descrittore	Applicabilità Frequenza Monitoraggio	Stato Ante-Operam AO (Monitoraggio nei 12 mesi prima della fase di cantiere)		In corso d'opera CO (Monitoraggio durante l'intera fase di Cantiere)		Post-Operam PO: Esercizio dell'opera	
		Elettrodotto aereo e Sottostazioni		Elettrodotto aereo e Sottostazioni		Elettrodotto aereo e Sottostazioni	
		Desk study	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)		Monitoraggio (Survey)	
	Applicabilità	X	X	X		X	
Monitoraggio avifauna	Frequenza	1 volta	Test preliminari per determinare la durata e la frequenza del monitoraggio. Monitoraggio lungo la linea di costruzione dell'elettrodotto aereo.	Ricerca carcasse e monitoraggio degli esemplari sui sostegni.		Ricerca carcasse e monitoraggio degli esemplari sui sostegni.	
	Monitoraggio	Rep	A-MAvi	A-MAvi		A-MAvi	

6.2. Monitoraggio acustico

Per la fase *ante operam* saranno effettuati monitoraggi in prossimità dei possibili recettori interessati dai disturbi acustici. Per la fase in corso d'opera, sono individuati punti di monitoraggio lungo il tracciato degli elettrodotti (presso alcuni recettori) e lungo il perimetro delle stazioni elettriche.

Durante la fase di *post operam* non sono previsti monitoraggi lungo gli elettrodotti, poiché questi non determinano alcuna emissione acustica. Per le sottostazioni saranno replicate le attività di monitoraggio negli stessi punti individuati per il corso d'opera. Per la dismissione sono previsti medesimi punti di monitoraggio del corso d'opera.

Descrittore	Applicabilità Frequenza Monitoraggio	Stato Ante-Operam AO (Monitoraggio prima della fase di cantiere)		In corso d'opera CO (Monitoraggio durante l'intera fase di Cantiere)		Post-Operam PO	
		Elettrodotti e Sottostazioni		Elettrodotti e Sottostazioni		Esercizio dell'opera (Durante i primi 5 anni dalla conclusione della Costruzione)	Attività di dismissione (Durante le attività di cantiere)
		Desk study	Survey	Monitoraggio (Survey)		Monitoraggio (Survey)	
	Applicabilità	X	X	X		X	
Monitoraggio acustico	Frequenza	1 volta	Verranno effettuate acquisizioni strumentali sul clima acustico ante operam mediante fonometri al fine di campionare il rumore residuo durante lo scenario di base nel sito di installazione delle opere. Tale attività saranno effettuate ai sensi del DM 16/03/1998.	Durante la fase di cantiere verrà monitorato il clima acustico mediante l'impiego di fonometri. Tale attività saranno effettuate ai sensi del DM 16/03/1998.		Durante la fase di esercizio verranno effettuati dei controlli periodici (il primo, il quinto e l'ultimo anno) sul clima acustico post installazione mediante fonometri ed in base alla normativa di settore.	
	Monitoraggio	Rep	MAcu strumentale	MAcu strumentale		MAcu strumentale	



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Piano di Monitoraggio Ambientale		
Codice documento: C0421YR05MONAMB01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina 36 di 41

6.3. Monitoraggio emissioni elettromagnetiche (EMF)

I punti di monitoraggio in fase di esercizio sono stati individuati a campione lungo i tracciati degli elettrodotti e in prossimità di possibili recettori (sia interni che prossimi alle DPA), in corrispondenza di punti notevoli come ad esempio curve, avvicinamenti/allontanamenti delle terne, e tratti rettilinei in generale.

L 36/ 22.2.01 DPCM 8/07/2003 CEI 211-7 CEI 211-10	Applicabilità Frequenza Monitoraggio	Stato Ante-Operam AO (Monitoraggio nei 12 mesi prima della fase di cantiere)		In corso d'opera CO (Monitoraggio durante l'intera fase di Cantiere)	Post-Operam PO	
		Desk study	Survey	Elettrodotti e Sottostazioni Monitoraggio (Survey)	Esercizio dell'opera (Durante i primi 5 anni dalla conclusione della Costruzione) Elettrodotti e Sottostazioni Monitoraggio (Survey)	Attività di dismissione (Durante le attività di cantiere) Elettrodotti e Sottostazioni Monitoraggio (Survey)
			Elettrodotti e Sottostazioni	Elettrodotti e Sottostazioni	Elettrodotti e Sottostazioni	Elettrodotti e Sottostazioni
Descrittore		Desk study	Survey	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)
	Applicabilità	X	X	-	X	-
Monitoraggio delle emissioni elettromagnetiche	Frequenza	1 volta	Verranno effettuate acquisizioni strumentali sulle emissioni elettromagnetiche ante operam al fine di registrare "il bianco" nel sito di installazione delle opere. Tale attività è consigliabile effettuarla almeno 2 volte per ogni stagione dell'anno, 12 mesi prima della fase di costruzione.	Durante la fase di cantiere non si prevedono emissioni elettromagnetiche nell'area interessata dalla posa degli elettrodotti e nell'area di installazione del TJB (Transition Junction Bay) e sottostazioni in quanto i cavi e le opere in genere non sono elettrificati in questa fase.	Durante la fase di esercizio verranno effettuati dei controlli strumentali periodici (il primo, il quinto e l'ultimo anno) sulle emissioni elettromagnetiche attenendosi alla normativa di settore.	Durante la fase di cantiere non si prevedono emissioni elettromagnetiche nel sito di dismissione delle opere, in quanto i conduttori non sono percorsi da corrente.
	Monitoraggio	Rep	MEMF strumentale	-	MEMF strumentale	-



7. PMA A TERRA – CONFIGURAZIONE ELETTRODOTTO AEREO

Il PMA si sviluppa anche nella sezione onshore del progetto. Il monitoraggio, sempre considerando le 3 fasi dell'opera (Fase *ante operam*, Fase in corso d'opera, Fase *post-operam*) interesserà le attività relative all'elettrodotto aereo 380kV, alla nuova sezione 380kV Stazione RTN TERNA "Sulcis", la sottostazione di trasformazione, misura e consegna "Sulcis" e la stazione di smistamento "Villasor 380kV".

7.1. Monitoraggio avifauna

Nella Linea Guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna (Pirovano & Cocchi, 2008) viene preso in considerazione, per la valutazione dell'impatto in situ, un manuale messo a punto dal Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano (CESI) (Garavaglia & Rubolini, 2000). Tale manuale prevede che il monitoraggio della mortalità per collisione, in caso di linee AT, avvenga su almeno 1 km di linea, affinché si possa determinare una stima della mortalità degli individui/km lineare.

Prima della realizzazione del monitoraggio andranno condotti, per valutarne la durata e la frequenza, dei test preliminari volti a indagare la presenza o meno di necrofagi (volpi, corvidi, gabbiani ecc.) nell'area di indagine, che potrebbero causare sottostime a causa della rimozione delle carcasse.

Data l'estensione del tratto di linea aerea da monitorare (40 km), si considera minimo il 10% di essa in base all'ecosistema caratterizzante l'area. Il rinvenimento delle carcasse, in caso di collisione, viene effettuato lungo il percorso nell'area sottostante gli elettrodotti aerei (50 m a destra e 50 m a sinistra) con una velocità costante. Per determinare la frazione di uccelli potenzialmente a rischio, devono essere compiute osservazioni standardizzate sui sorvoli dei conduttori da parte degli uccelli, indicando specie, condizioni meteorologiche e l'altezza di volo.

	Applicabilità Frequenza Monitoraggio	Stato Ante-Operam AO (Monitoraggio nei 12 mesi prima della fase di cantiere)		In corso d'opera CO (Monitoraggio durante l'intera fase di Cantiere)	Post-Operam PO: Esercizio dell'opera
		Elettrodotto aereo e Sottostazioni		Elettrodotto aereo e Sottostazioni	Elettrodotto aereo e Sottostazioni
Descrittore		Desk study	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)
	Applicabilità	X	X	X	X
Monitoraggio avifauna	Frequenza	1 volta	Test preliminari per determinare la durata e la frequenza del monitoraggio. Monitoraggio lungo la linea di costruzione dell'elettrodotto aereo.	Ricerca carcasse e monitoraggio degli esemplari sui sostegni.	Ricerca carcasse e monitoraggio degli esemplari sui sostegni.
	Monitoraggio	Rep	A-MAvi	A-MAvi	A-MAvi

7.2. Monitoraggio acustico

Per la fase *ante operam* saranno effettuati monitoraggi in prossimità dei possibili recettori interessati dai disturbi acustici. Per la fase in corso d'opera, sono individuati punti di monitoraggio lungo il tracciato degli elettrodotti (presso alcuni recettori) e lungo il perimetro delle stazioni elettriche.

Durante la fase di *post operam* non sono previsti monitoraggi lungo gli elettrodotti, poiché questi non determinano alcuna emissione acustica. Per le sottostazioni saranno replicate le attività di monitoraggio negli stessi punti individuati per il corso d'opera. Per la dismissione sono previsti medesimi punti di monitoraggio del corso d'opera.

DPCM 14.11.97 L 447/95 DPCM 1.3.91 DPR 142/04 DPR n 459/98	Applicabilità Frequenza Monitoraggio	Stato Ante-Operam AO (Monitoraggio prima della fase di cantiere)		In corso d'opera CO (Monitoraggio durante l'intera fase di Cantiere)	Post-Operam PO	
					Esercizio dell'opera (Durante i primi 5 anni dalla conclusione della Costruzione)	Attività di dismissione (Durante le attività di cantiere)
		Elettrodotti e Sottostazioni		Elettrodotti e Sottostazioni	Sottostazioni	Elettrodotti e Sottostazioni
Descrittore		Desk study	Survey	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)	Monitoraggio (Survey)
	Applicabilità	X	X	X	X	X
Monitoraggio acustico	Frequenza	1 volta	Verranno effettuate acquisizioni strumentali sul clima acustico ante operam mediante fonometri al fine di campionare il rumore residuo durante lo scenario di base nel sito di installazione delle opere. Tale attività saranno effettuate ai sensi del DM 16/03/1998.	Durante la fase di cantiere verrà monitorato il clima acustico mediante l'impiego di fonometri. Tale attività saranno effettuate ai sensi del DM 16/03/1998.	Durante la fase di esercizio verranno effettuati dei controlli periodici (il primo, il quinto e l'ultimo anno) sul clima acustico post installazione mediante fonometri ed in base alla normativa di settore.	Il monitoraggio verrà effettuato durante le operazioni di smantellamento delle strutture in riferimento alle norme di settore e loro aggiornamenti.
	Monitoraggio	Rep	MAcu strumentale	MAcu strumentale	MAcu strumentale	MAcu strumentale



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
38 di 41

7.3. Monitoraggio emissioni elettromagnetiche (EMF)

I punti di monitoraggio in fase di esercizio sono stati individuati a campione lungo i tracciati degli elettrodotti e in prossimità di possibili recettori (sia interni che prossimi alle DPA), in corrispondenza di punti notevoli come ad esempio curve, avvicinamenti/allontanamenti delle terne, e tratti rettilinei in generale.

L 36/ 22.2.01 DPCM 8/07/2003 CEI 211-7 CEI 211-10	Applicabilità Frequenza Monitoraggio	Stato Ante-Operam AO (Monitoraggio nei 12 mesi prima della fase di cantiere)		In corso d'opera CO (Monitoraggio durante l'intera fase di Cantiere)	Post-Operam PO	
		Desk study	Survey	Elettrodotti e Sottostazioni Monitoraggio (Survey)	Esercizio dell'opera (Durante i primi 5 anni dalla conclusione della Costruzione)	Attività di dismissione (Durante le attività di cantiere)
Descrittore			Elettrodotti e Sottostazioni Survey	Elettrodotti e Sottostazioni Monitoraggio (Survey)	Elettrodotti e Sottostazioni Monitoraggio (Survey)	Elettrodotti e Sottostazioni Monitoraggio (Survey)
	Applicabilità	X	X	-	X	-
Monitoraggio delle emissioni elettromagnetiche	Frequenza	1 volta	Verranno effettuate acquisizioni strumentali sulle emissioni elettromagnetiche ante operam al fine di registrare "il bianco" nel sito di installazione delle opere. Tale attività è consigliabile effettuarla almeno 2 volte per ogni stagione dell'anno, 12 mesi prima della fase di costruzione.	Durante la fase di cantiere non si prevedono emissioni elettromagnetiche nell'area interessata dalla posa degli elettrodotti e nell'area di installazione del TJB (Transition Junction Bay) e sottostazioni in quanto i cavi e le opere in genere non sono elettrificati in questa fase.	Durante la fase di esercizio verranno effettuati dei controlli strumentali periodici (il primo, il quinto e l'ultimo anno) sulle emissioni elettromagnetiche attenendosi alla normativa di settore.	Durante la fase di cantiere non si prevedono emissioni elettromagnetiche nel sito di dismissione delle opere, in quanto i conduttori non sono percorsi da corrente.
	Monitoraggio	Rep	MEMF strumentale	-	MEMF strumentale	-



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
39 di 41

8. CONCLUSIONI

Il PMA presentato mira a contenere tutte le attività necessarie per la buona caratterizzazione ambientale durante le quattro fasi del progetto (Fase *ante operam*, Fase di costruzione, Fase di esercizio e Fase di dismissione) e questo sia per la sezione a mare dell'opera che per la parte a terra.

L'analisi svolta ha evidenziato metodologie, strumenti e tempistiche per ogni descrittore riportato nella Marine Strategy Framework Directive (2008/56/CE) con riferimento a ciò che è stato anche il processo degli studi di letteratura e campagne scientifiche in sito necessari alla stesura dello Studio di Impatto Ambientale.

Come è possibile rilevare, nel PMA, alcuni descrittori hanno in comune:

- Strumentazione (ad esempio gli idrofoni per il clima acustico ed i Mammiferi marini, o l'impiego del ROV per il *Visual Census* delle specie alieutiche e per la *Posidonia oceanica*);
- Tipologia di monitoraggio (ad esempio l'impiego di mezzi navali per il monitoraggio, mediante transetti nel sito di installazione, dell'avifauna e dei mammiferi marini);
- Periodo del monitoraggio (stagionalità del monitoraggio).

Al fine di ridurre anche l'impatto ambientale determinato dalle attività di monitoraggio, si coordineranno tali attività, ottimizzandone le tempistiche, i risultati, i costi e la presenza di unità navali, mezzi terrestri ed operatori nelle aree.

Inoltre il PMA sarà aggiornato prima dell'inizio delle attività Ante-operam al fine di poter inserire le BAT o eventuali aggiornamenti normativi di settore.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice documento:
C0421YR05MONAMB01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
40 di 41

RIFERIMENTI

Garavaglia, R. & Rubolini, D., 2000. *Rapporto Ricerca di sistema - Progetto BIODIVERSITA' - l'impatto delle linee elettriche sull'avifauna.*, Milano: CESI-AMB04/005, CESI.

ICRAM, 2021. *Metodologie analitiche di riferimento*, s.l.: s.n.

ISPRA & SNPA, 2020. *Report Nazionale sui Programmi di Monitoraggio per la Direttiva sulla Strategia Marina Art. 11, Dir. 2008/56/CE. Descrittore 5.*, s.l.: s.n.

ISPRA & SNPA, 2020. *Report Nazionale sui Programmi di Monitoraggio per la Direttiva sulla Strategia Marina Art. 11, Dir. 2008/56/CE. Descrittore 6.*, s.l.: s.n.

ISPRA & SNPA, 2020. *Report Nazionale sui Programmi di Monitoraggio per la Direttiva sulla Strategia Marina Art. 11, Dir. 2008/56/CE. Discretore 1.*, s.l.: s.n.

MATTM, 2017. *Programmi di Monitoraggio per la Strategia Marina (Art. 11, D.Lgs. 190/2010). Attività di monitoraggio di specie e habitat marini delle Direttive 92/43/CE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli". Scheda metodologica. Modulo 10.*, s.l.: s.n.

MATTM, 2018. *Programmi di Monitoraggio per la Strategia Marina (Art. 11, D.Lgs. 190/2010). Attività di monitoraggio di specie e habitat marini delle Direttive 92/43/CE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli". Scheda metodologica. Modulo 7.*, s.l.: s.n.

Pirovano, A. & Cocchi, R., 2008. *Linee Guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna.*, s.l.: s.n.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Piano di Monitoraggio Ambientale		
Codice documento: C0421YR05MONAMB01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina 41 di 41

Il presente documento, composto da n. 48 fogli è protetto dalle leggi nazionali e comunitarie in tema di proprietà intellettuali delle opere professionali e non può essere riprodotto o copiato senza specifica autorizzazione del Progettista.

Taranto, Giugno 2024

Dott. Ing. Luigi Severini