

REGIONE  
LAZIO



COMUNE DI  
ARDEA



COMUNE DI  
APRILIA





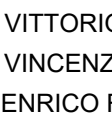
**Il Committente:**

**NP Ardea Wind**

**NP Ardea Wind S.r.l.**  
Via Galleria Passerella, 2 - 20122 Milano (MI)  
P.Iva: 12753720965/ Rea: MI - 2682010  
Pec: npardeawind@legalmail.it

**Il Progettista:**

**Agon** engineering  **Entrope** srl  **Seahorse Wind** 

 **dott. ing. VITTORIO RANDAZZO**  
 **dott. ing. VINCENZO DI MARCO**  
 **dott. ENRICO FORCUCCI**

**Titolo del progetto:**

**PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"**

Documento:

**PROCEDURA DI SCOPING**

N. Documento:

**REL\_04**

ID PROGETTO:

TIPOLOGIA:

FORMATO:

A4

TITOLO:

**RELAZIONE TECNICA VALUTAZIONE IMPATTI EMISSIONI EMF SULLA FAUNA MARINA**

FOGLIO:

SCALA:

NA:

Rev:	Data	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
0	12/12/2023		L.C.	V.D.	V.R.



	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>			
	<p>RELAZIONE TECNICA VALUTAZIONE IMPATTI EMISSIONI EMF SULLA FAUNA MARINA</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.1</p>	<p>Pag. 1</p>

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>SCOPO DEL DOCUMENTO</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>CAMPI ELETTROMAGNETICI GENERATI DALLE CORRENTI CHE ATTRAVERSANO I CAVI SOTTOMARINI</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>EFFETTI DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI SULLA FAUNA MARINA</b> .....	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>EFFETTI DEL CALORE EMESSO DAI CAVI SULL'ECOSISTEMA MARINO</b> .....	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE</b> .....	<b>10</b>
6.1	TIPOLOGIA DEL CAVO.....	11
6.2	INTERRAMENTO DEL CAVO .....	11
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>14</b>

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>	  		
	<p>RELAZIONE TECNICA VALUTAZIONE IMPATTI EMISSIONI EMF SULLA FAUNA MARINA</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.1</p>	<p>Pag. 2</p>

## 1 PREMESSA

Il presente elaborato è redatto per fornire una valutazione, a livello preliminare, delle emissioni elettromagnetiche sulla fauna marina del parco eolico offshore per la produzione di energia elettrica, collocato nel Mar Tirreno e che sarà composto da 54 aerogeneratori (di cui 44 dalla Potenza Nominale di 15 MW ciascuna, e 10 dalla Potenza Nominale di 14 MW) di potenza complessiva pari a 800 MW; è altresì prevista la realizzazione di un impianto storage di potenza pari a 200 MW sito nel comune di Ardea (RM).

Nel dettaglio la scelta di tale sito è stata effettuata tenendo conto della risorsa eolica potenzialmente disponibile, della distanza dalla costa, dei possibili nodi di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) gestita da Terna S.p.A. e, non da ultimo, minimizzando/evitando il più possibile le aree di maggior interferenza a livello ambientale.

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>	  		
	<p>RELAZIONE TECNICA VALUTAZIONE IMPATTI EMISSIONI EMF SULLA FAUNA MARINA</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.1</p>	<p>Pag. 3</p>

## 2 SCOPO DEL DOCUMENTO

La costruzione di un parco eolico prevede l'introduzione nell'ambiente di cavi sottomarini per il trasporto di energia alla rete elettrica nazionale a terra.

Durante la fase operativa, la corrente che attraversa i cavi generando campi elettrici e magnetici. I campi elettrici sono generalmente confinati nella parte interna del cavo mediante l'utilizzo di guaine e armature altamente conduttive; d'altra parte, la tecnologia di isolamento attualmente disponibile risulta solo parzialmente efficace nella schermatura di emissioni elettromagnetiche che, pertanto, possono essere causa di impatto sull'ambiente marino circostante.

È quindi indubbio che il cablaggio associato ai parchi eolici offshore generi campi elettromagnetici che interessano le aree limitrofe al cavo e, di conseguenza, le specie faunistiche che le abitano. Tuttavia, in base alle informazioni disponibili (Copping 2018) non vi è evidenza di alcun significativo impatto (positivo o negativo) sulla fauna marina durante la fase operativa di un parco eolico.

Scopo di questo studio è la valutazione, in via previsionale, del possibile impatto determinato dalla generazione di campi elettromagnetici, generati dal funzionamento del parco eolico, sulle specie faunistiche marine più sensibili e che potenzialmente frequentano l'area interessata dal progetto.

Lo studio illustrerà:

- la natura dei campi elettromagnetici marini generati dalle correnti che attraversano i cavi elettrici (Cap. 3);
- i possibili effetti dei campi elettromagnetici sulle specie faunistiche marine di maggior sensibilità (Cap. 4);
- i possibili effetti del calore generato dalle correnti che attraversano i cavi elettrici sottomarini sulle specie faunistiche marine di maggior sensibilità (Cap. 5);
- possibili misure di mitigazione adottabili per eliminare o ridurre gli impatti dei campi elettromagnetici e del calore (Cap. 6);

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>	  		
	<p>RELAZIONE TECNICA VALUTAZIONE IMPATTI EMISSIONI EMF SULLA FAUNA MARINA</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.1</p>	<p>Pag. 4</p>

- Le conclusioni (Cap. 7).

### 3 CAMPI ELETTROMAGNETICI GENERATI DALLE CORRENTI CHE ATTRAVERSANO I CAVI SOTTOMARINI

L'attenzione verso i potenziali impatti ecologici dei campi elettromagnetici (EMF) è in continua crescita per via dei possibili impatti ambientali.

I campi elettromagnetici sono generati dal flusso di corrente che passa attraverso i cavi elettrici durante il normale funzionamento e possono essere distinti in:

- campi elettrici (chiamati campi E, misurati in volt su metro,  $Vm^{-1}$ );
- campi magnetici (chiamati campi B, misurati in  $\mu T$ ).

I campi elettrici aumentano in funzione dell'aumento della tensione e possono raggiungere i 1000 V/m per un cavo elettrico, ma sono in genere efficacemente confinati all'interno dei cavi dall'armatura del cavo stesso.

Le caratteristiche dei campi magnetici dipendono invece da vari fattori: legati al tipo di cavo (distanza tra i conduttori, bilanciamento del carico tra le tre fasi nel cavo, ecc.), alla potenza e dal tipo di corrente (corrente continua o alternata).

Quando il cavo elettrico è sepolto, lo strato di sedimento non elimina completamente il campo elettromagnetico generato, ma ne riduce l'intensità che risulta maggiore nella parte a contatto diretto con il cavo.

La forza dei campi magnetici ed elettrici indotti aumenta proporzionalmente con il flusso di corrente e diminuisce rapidamente con la distanza dal cavo. Correnti elettriche con intensità di 1600 A sono comuni nei cavi sottomarini e generano, in risposta, campi magnetici di circa 3200  $\mu T$  sulla superficie del cavo, diminuendo a 320  $\mu T$  a 1 m distanza, 110  $\mu T$  a 4 m e valori simili al campo magnetico terrestre (50  $\mu T$ ) oltre i 6 m.

Il campo magnetico, inoltre, varia notevolmente in funzione sia del tipo di cavo, sia dal tipo di corrente (se continua o alternata).

I cavi sottomarini sono specificamente progettati per trasmettere correnti elettriche nelle

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>			
	<p>RELAZIONE TECNICA VALUTAZIONE IMPATTI EMISSIONI EMF SULLA FAUNA MARINA</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.1</p>	<p>Pag. 5</p>

seguenti forme:

- corrente alternata (AC);
- come corrente continua (DC).

Il tipo di trasmissione è determinato dalla capacità e dalla lunghezza della linea di trasmissione, così come da questioni commerciali. Per esempio, una linea DC può trasmettere più potenza di una linea AC delle stesse dimensioni, ma è più costosa. Il sistema AC presenta alcune limitazioni poiché il flusso di potenza reattiva dovuto alla grande capacità del cavo provoca una perdita di potenza, che poi limita la distanza massima di trasmissione (< 100 km).

La corrente continua è solitamente l'opzione tecnica più praticabile per i collegamenti via cavo a lunga distanza anche se costosa; di contro, la corrente alternata è più frequentemente utilizzata nelle reti di dispositivi marini di energia rinnovabile e nei sistemi di uso comune e quindi risulta più economica.

I cavi in uso oggi includono sistemi monopolari, bipolari e tripolari. I diametri dei cavi di interconnessione sono compresi tra 5 e 30 cm con un peso compreso tra 15 e 120 kg/m.

Esistono diversi metodi per isolare i cavi elettrici al fine di contenere i campi elettrici emessi. Progetti specifici sono stati affrontati per i cavi dinamici, con strati di armatura e componenti interni specifici. Infatti, la loro posizione elevata nella colonna d'acqua li rende più suscettibili alla pressione affaticante e alla torsione causata dall'idrodinamica (in particolare in caso di mareggiate).

Con specifico riferimento al Progetto in esame, come riportato nell'elaborato "*Relazione Elettrica*", l'analisi delle emissioni elettromagnetiche generate dagli elettrodotti di collegamento del parco eolico offshore dovrà essere effettuata considerando la posa dell'elettrodotto marino in AT sul fondale e protezione con materiali compatibili con le caratteristiche locali del fondale. L'emissione elettromagnetica imputabile al cavo marino potrebbe essere, per le caratteristiche fisiche di arrangiamento dei conduttori elettrici nel percorso di linea, assai limitata.

Per esempio, la disposizione a trifoglio con cordatura elicoidale determina, infatti, l'annullamento della risultante di campo nel dominio del cavo e il suo rapido decadimento

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>			
	<p>RELAZIONE TECNICA VALUTAZIONE IMPATTI EMISSIONI EMF SULLA FAUNA MARINA</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.1</p>	<p>Pag. 6</p>

all'esterno dello stesso cosicché il campo residuo all'esterno del cavo risulti trascurabile.

La configurazione scelta prevede la suddivisione in tre sottogruppi, formati da 18 aerogeneratori ciascuno, suddivisi in 3 stringhe per sottocampo, con stringhe da 6 aerogeneratori ciascuna.

Per ogni stringa di ogni sottogruppo è prevista la partenza del cavo di trasmissione marino a 66 kV diretto verso le stazioni di trasformazione MT/AT 66 kV/220 kV (identificate sulle cartografie come SdT "A", "B" e "C") e da queste fino a terra.



	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>			
	<p>RELAZIONE TECNICA VALUTAZIONE IMPATTI EMISSIONI EMF SULLA FAUNA MARINA</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.1</p>	<p>Pag. 7</p>

## 4 EFFETTI DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI SULLA FAUNA MARINA

Per quanto riguarda i possibili impatti sull'ecosistema marino, bisogna considerare che sono diverse le specie di fauna marina distribuite globalmente note per essere altresì sensibili ai campi elettromagnetici (a diversi gradi), tra queste:

- elasmobranchi (razze e squali);
- pesci ossei;
- mammiferi marini;
- tartarughe marine;
- molluschi;
- crostacei.

A titolo di esempio, è noto che alcune delle specie appartenenti alle *phyla* sopra introdotte riescono a sfruttare il campo geomagnetico terrestre per l'orientamento e la migrazione. Inoltre, altre specie come gli elasmobranchi, sono elettrosensibili e sono in grado di rilevare i campi elettrici attraverso specifici organi sensoriali chiamati "Ampolle di Lorenzini". Questo elettrosenso può essere utilizzato per rilevare campi elettrici emessi da prede, conspecifici o potenziali predatori, così come per l'orientamento. Si suppone, ad esempio, che alcuni episodi di morsi osservati su cavi elettrici non sepolti possono essere legati proprio a questo fenomeno. Gli elasmobranchi possono rilevare campi elettrici e campi magnetici di intensità anche molto bassa. I cavi elettrici che producono campi magnetici di intensità elevata possono allontanare molte specie di elasmobranchi, modificando o impedendo alcuni movimenti tra aree di importanza ecologica per le specie (come aree di alimentazione, accoppiamento e riproduzione).

Studi focalizzati a valutare gli impatti dei campi elettromagnetici emessi dai cavi sottomarini su diverse specie di elasmobranchi hanno mostrato che la risposta sembra essere specie specifica e, forse, anche a livello di individui (Gill et al., 2009).

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>	  		
	<p>RELAZIONE TECNICA VALUTAZIONE IMPATTI EMISSIONI EMF SULLA FAUNA MARINA</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.1</p>	<p>Pag. 8</p>

Per quel che riguarda i pesci ossei (teleostei) è dimostrato che alcune specie utilizzano i campi elettromagnetici per orientare le proprie migrazioni, come ad esempio le anguille che sembrano modulare la propria velocità di nuoto in funzione dell'intensità del campo magnetico terrestre. Inoltre, secondo quanto riportato nelle linee guida OSPAR (2012) i pesci teleostei marini mostrano reazioni fisiologiche ai campi elettrici a intensità di campo minime di 7 mV / m e risposte comportamentali a 0,5-7,5 V / m (Poleo et al. 2001)

Per quel che riguarda i possibili effetti su mammiferi marini, tartarughe marine e specie pelagiche in generale, si denota una generale lacuna di dati che non permette di quantificare e valutare gli eventuali impatti dei campi elettromagnetici sulle specie potenzialmente presenti nell'area interessata dalla posa del cavo.

In conclusione, la presenza di campi elettromagnetici può eventualmente interagire in modo negativo con le specie faunistiche marine maggiormente sensibili, con particolare attenzione agli organismi bentonici e demersali che vivono negli strati più bassi della colonna d'acqua, in prossimità del fondo.

Le conseguenze dei campi elettromagnetici possono causare i seguenti effetti:

- effetti sulle interazioni predatore/preda;
- effetti di allontanamento/attrazione e altri effetti comportamentali;
- effetti sulle capacità di navigazione/orientamento delle specie;
- effetti fisiologici e di sviluppo.

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>	  		
	<p>RELAZIONE TECNICA VALUTAZIONE IMPATTI EMISSIONI EMF SULLA FAUNA MARINA</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.1</p>	<p>Pag. 9</p>

## 5 EFFETTI DEL CALORE EMESSO DAI CAVI SULL'ECOSISTEMA MARINO

Durante il trasporto dell'energia elettrica una certa quantità di essa viene persa come calore per effetto Joule, portando ad un aumento della temperatura sulla superficie del cavo e un conseguente riscaldamento dell'ambiente immediatamente circostante (OSPAR, 2012).

Il flusso costante di acqua intorno a un cavo, posato o dinamico, tende a dissipare l'energia termica che risulta limitata alla superficie del cavo. Tuttavia, per i cavi interrati, la radiazione termica può significativamente riscaldare il sedimento circostante a diretto contatto con il cavo, anche a diverse decine di centimetri di distanza da esso, soprattutto in presenza di sedimenti coesivi. L'emissione di calore è più alta nei cavi percorsi da corrente alternata piuttosto che in quelli a corrente continua a parità di capacità di trasmissione. L'emissione di calore può essere modulata in funzione delle caratteristiche fisiche e della tensione elettrica del cavo, della profondità, del tipo di fondo (conduttività termica, resistenza termica, ecc.) e delle caratteristiche fisiche dell'ambiente (OSPAR, 2012).

La previsione di questi effetti in specifiche località è difficile, considerando il gran numero di fattori che influenzano la radiazione termica, e sono necessari studi sul campo per ottenere una migliore comprensione degli effetti della radiazione termica.

Gli aumenti di temperatura vicino al cavo possono modificare le proprietà chimiche e fisiche del substrato, come la concentrazione di ossigeno (profondità dell'interfaccia redox) e, indirettamente, lo sviluppo delle comunità di microrganismi e/o l'attività batterica

La temperatura può potenzialmente causare piccoli cambiamenti spaziali nella struttura della comunità bentonica attraverso la modifica del comportamento migratorio, con le specie criofiliche che vengono escluse dal percorso del cavo a favore di altre specie più tolleranti.

A nostra conoscenza, gli impatti dell'aumento di temperatura locale causato da cavi elettrici sulle comunità bentoniche (diversità della macrofauna o struttura e funzionamento microbico) sono stati raramente esaminati, e indagini in situ sono carenti. Inoltre, gli studi che utilizzano

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>			
	<p>RELAZIONE TECNICA VALUTAZIONE IMPATTI EMISSIONI EMF SULLA FAUNA MARINA</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.1</p>	<p>Pag. 10</p>

controllati aumenti di temperatura sono spesso irrealistici per quanto riguarda l'estensione del sospetto riscaldamento. Questa considerevole lacuna di conoscenza impedisce di trarre conclusioni sugli impatti ecologici della radiazione termica di lunga durata sugli ecosistemi, ma considerando la ristrettezza del corridoio di singola terna, la distanza tra i sistemi di terne e la prevista debolezza della radiazione termica, gli impatti non sono considerati essere significativi.

## 6 MISURE DI MITIGAZIONE

Dal momento che il posizionamento e la messa in opera dei cavi sottomarini possono influenzare l'ambiente marino, esistono delle linee guida che prevedono l'eventuale applicazione di opportune misure di mitigazione (OSPAR 2009).

Le misure disponibili per minimizzare o addirittura evitare la maggior parte degli impatti ambientali causati dalla posa e utilizzo dei cavi sottomarini si differenziano a seconda del possibile impatto generato.

Nella fattispecie, per quanto riguarda le emissioni dei campi EMF ed il calore generato dal passaggio di corrente, le misure di mitigazione più adeguate sono individuate nelle seguenti azioni:

- interrimento del cavo;
- disposizione elicordata dei cavi per linea;
- accurata scelta della tipologia del cavo.

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>	  		
	<p>RELAZIONE TECNICA VALUTAZIONE IMPATTI EMISSIONI EMF SULLA FAUNA MARINA</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.1</p>	<p>Pag. 11</p>

## 6.1 TIPOLOGIA DEL CAVO

I campi elettrici generati direttamente sono considerati controllabili da un'adeguata schermatura, ad esempio, mediante piastre d'acciaio, guaine all'interno del cavo che isolano il conduttore, ecc. Tuttavia, può verificarsi la nascita di un campo elettrico indotto dal campo magnetico variabile. In caso di elevati flussi di corrente durante la trasmissione di energia i campi elettrici vicino al cavo superano significativamente i valori tipici in condizioni naturali.

Il verificarsi di campi magnetici associati alla trasmissione di energia è meglio limitato dalla compensazione del campo che si ottengono utilizzando modelli appropriati di posizionamento del conduttore/cavo e/o la geometria della configurazione. Quando si usano due cavi separati a conduttore singolo per una trasmissione in corrente continua, essi dovrebbero essere sepolti nel fondo marino parallelamente e alla minima distanza possibile l'uno dall'altro ("close lying"), in modo che i campi magnetici si neutralizzino a vicenda per quanto possibile. In un cavo a due conduttori questa neutralizzazione raggiunge idealmente il 100% quando si usa un design coassiale e nessun campo elettrico sarà indotto; questa configurazione, nei sistemi HVDC, dovrebbe quindi essere considerata e, dove opportuno, applicata come misura di prevenzione. Nel caso di sistemi di trasmissione AC, il campo magnetico è meglio limitato utilizzando cavi a tre conduttori con disposizione a trifoglio e cordatura elicoidale; ciò porta ad una neutralizzazione quasi completa del campo già a breve distanza dalla superficie del cavo.

In alternativa, se si usano tre cavi a conduttore singolo, essi dovrebbero essere installati il più vicino possibile e in parallelo l'uno all'altro per ottenere una sufficiente compensazione de campi.

Si rimanda agli elaborati relativi per ulteriori dettagli sui cavi utilizzati.

## 6.2 INTERRAMENTO DEL CAVO

Poiché la forza dei campi magnetici e dei campi elettrici (indotti) diminuisce in funzione della distanza dal cavo, un'ulteriore riduzione dell'esposizione delle specie marine ai campi elettromagnetici può essere ottenuta con l'interramento dei cavi, esso riduce infatti

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>		  	
	<p>RELAZIONE TECNICA VALUTAZIONE IMPATTI EMISSIONI EMF SULLA FAUNA MARINA</p>		<p>12/12/2023</p>	<p>REV.1</p>

l'esposizione delle specie sensibili ai campi elettromagnetici aumentando la distanza degli animali dal cavo.

L'aumento di temperatura indotto dal cavo nello strato superiore del fondo marino dipende, tra gli altri fattori, dalla profondità di interrimento del cavo. Per ridurre l'aumento di temperatura si dovrebbe applicare una profondità di interrimento appropriata.

Sulla base delle conoscenze attuali, tuttavia, non è ancora possibile specificare in rapporto a quale aumento di temperatura nel sedimento ci si possono aspettare conseguenze significative per l'ambiente marino (BFS 2005).

Per esempio, nelle acque offshore tedesche, l'Agenzia Federale per la Conservazione della Natura ha concordato una soglia di un aumento massimo tollerabile della temperatura di 2 K a 20 cm di profondità nel sedimento. Questo valore è stato originariamente stabilito come approccio precauzionale al fine di proteggere gli organismi del fondo da danni e le comunità bentoniche dai cambiamenti causati dall'aumento antropogenico della temperatura. Il cosiddetto criterio dei "2 K" può essere soddisfatto da un'appropriata profondità di interrimento dei cavi elettrici.

In generale, una profondità di interrimento di circa 1 m può limitare l'aumento della temperatura superficiale dei sedimenti ed evitare che la fauna macrozoobentonica sia danneggiata e che le comunità e i processi bentonici subiscano cambiamenti.

Oltre agli aspetti ecologici e alle opzioni tecniche riguardanti la posa dei cavi, è necessario prendere in considerazione le proprietà termiche del sedimento, il tipo di cavo e la capacità di trasmissione quando si definisce la profondità di interrimento.

Prendendo sempre ad esempio le acque tedesche si rileva che la profondità di interrimento dei cavi non sia inferiore a 1 m nella ZEE e ad almeno 3 m nelle aree con traffico navale intenso (ad esempio i canali di navigazione). Nei parchi eolici offshore, la profondità di interrimento dei cavi è di almeno 0,6 m. Nei canali di marea del Mare di Wadden i cavi sono interrati ad almeno 2 m sotto il fondo del mare. In Nord America e nel Sud-Est asiatico le profondità di interrimento tipiche per tutti i tipi di cavi sono tra 0,9 e 3,5 m. Altre fonti riferiscono di profondità

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>	  		
	<p>RELAZIONE TECNICA VALUTAZIONE IMPATTI EMISSIONI EMF SULLA FAUNA MARINA</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.1</p>	<p>Pag. 13</p>

di interrimento preferite da 0,6 a 0,9 m in molte aree costiere del Regno Unito (OSPAR 2008).

	<p>PARCO EOLICO OFFSHORE "ARDEA"</p>			
	<p>RELAZIONE TECNICA VALUTAZIONE IMPATTI EMISSIONI EMF SULLA FAUNA MARINA</p>	<p>12/12/2023</p>	<p>REV.1</p>	<p>Pag. 14</p>

## 7 CONCLUSIONI

I cavi elettrici installati nell'ambiente marino, durante la fase operativa, emettono un campo magnetico che decresce in intensità molto rapidamente man mano che ci si allontana dal cavo. Questo campo magnetico induce un campo elettrico di basso valore. Di conseguenza, solo le comunità biotiche nelle immediate vicinanze del cavo potrebbero essere esposte a tali campi. Sulla base dei dati disponibili fino ad oggi, non esiste evidenza di campi elettromagnetici (EMF) associati con generazione elettrica marina rinnovabile che abbiano alcun impatto (positivo o negativo) sulle specie faunistiche dell'area di interesse (Copping 2018).

Per quel che riguarda le specie di mammiferi marini, sebbene non manchino in letteratura esempi di specie di cetacei che visitano regolarmente i parchi eolici operativi (Lindeboom et al. 2011), tuttavia non esiste alcuna evidenza che la presenza dei parchi eolici e dell'elettromagnetismo dei cavi sottomarini ad essi associati, possano generare alcun impatto negativo sui cetacei dell'area. Alcune specie di cetacei, tuttavia, potrebbero essere in grado di rilevare variazioni nei campi magnetici (Normandeau Associates Inc 2011).

Per quanto concerne i mammiferi marini pinnipedi in generale, non ci sono prove riguardo alla loro capacità di poter rilevare o rispondere ai campi elettromagnetici. Inoltre, dal momento che i mammiferi marini sono generalmente noti per frequentare le strutture dei parchi eolici offshore senza alcuna evidenza di disturbo che possa essere associato alla presenza di EMF, si presuppone che la sua entità e indice di vulnerabilità siano complessivamente trascurabili.

In conclusione, alla luce delle analisi condotte fino ad ora, e sulla base della bibliografia disponibile, non vi sono evidenti elementi di rischio nella valutazione degli effetti dei campi elettromagnetici emessi dai cavi sottomarini per le diverse specie che compongono la fauna marina (cetacei, pinnipedi, pesci, crostacei e molte specie pelagiche).

Analogamente, si giunge alla stessa conclusione per quel che riguarda i possibili effetti del calore emesso dai cavi sulla fauna marina.