

Progetto Definitivo

PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA



TYRRHENIAN WIND ENERGY

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*

Relazione tecnica VALUTAZIONE RISCHI DELLA NAVIGAZIONE

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

Elaborazioni
iLStudio.
Engineering & Consulting **Studio**

IMPNAV

C0123LR00IMPNAV00a



00	Luglio 2023	Emesso per approvazione		
Rev. Est.	Data emissione	Descrizione		Cod. Ela.

Cod.:	C	0	1	2	3	L	R	0	0	I	M	P	N	A	V	0	0	a
	Tip.	Num. Com.	Anno	Cod. Set.	Tip. Ela.	Prog. Ela.										Descrizione elaborato	Rev. Est.	Rev. Int.

PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA		
PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione tecnica		
Valutazione rischi della navigazione		
Codice documento: C0123LR00IMPNAV00a	Data emissione: Luglio 2023	Pagina I di III

SOMMARIO

1. SCOPO DEL DOCUMENTO	1
2. DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO	2
3. MODELLO DI CALCOLO	3
3.1. Drifting collision mode.....	3
3.1.1. Calcolo della velocità di deriva.....	4
3.1.2. Tempo di permanenza dell'imbarcazione, T_i	5
3.1.3. Probabilità di rotta collidente, P_{D1}	5
3.1.4. Probabilità di mancato intervento esterno, P_{D2}	6
3.1.5. Probabilità di inefficace intervento dell'equipaggio, P_{D3}	6
3.2. Powered collision mode	7
3.2.1. Posizione della nave lungo la rotta, P_y	9
3.2.2. Offset della rotta, P_{offset}	9
3.2.3. Deviazione della rotta nominale, P_{course}	9
3.2.4. Fattore di causalità, P_c	10
3.2.5. Probabilità di mancato intervento del personale di bordo, $P_{react}(y)$	10
4. ANALISI DEL TRAFFICO MARITTIMO NELL'INTORNO DEL PARCO	11
4.1. Navi CARGO per trasporto merci	13
4.2. Navi TANKER per il trasporto di combustibili in forma liquida o gassosa.....	15
4.3. Navi PASSENGER per il trasporto di persone.....	17
4.4. Navi da pesca	19
4.5. Riepilogo parametri rotte.....	19
5. CONDIZIONI AMBIENTALI E CLIMATICHE MEDIE DEL SITO	20
5.1. Zone di potenziale arenamento	20
5.2. Rosa dei venti	20
5.3. Correnti marine.....	21
6. FREQUENZE DI IMPATTO.....	25
7. MISURE OPERATIVE IN CASO DI SVERSAMENTI IN MARE	27
8. MISURE PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO.....	28
9. CONCLUSIONI.....	29

PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione tecnica Valutazione rischi della navigazione		
Codice documento: C0123LR00IMPNAV00a	Data emissione: Luglio 2023	Pagina II di III

INDICE DELLE FIGURE

Figura 2.1 – Schema concettuale dell’impianto.	2
Figura 4.1 – Istantanea del traffico marittimo di fronte alle coste di Civitavecchia.	4
Figura 4.2 – Elaborazione della densità di traffico per alcuni tipi di imbarcazione.	5

INDICE DELLE VOCI

AIS	Automatic Identification System
CFSR	Climate Forecast System Reanalysis
DHI	Dansk Hydraulisk Institute
EMODnet	European Marine Observation and Data network
ENEL	Ente Nazionale per l'Energia Elettrica
FOS	Floating Offshore Substation
GL	Germanischer Lloyd
NCEP	National Centers for Environmental Prediction
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
RTN	Rete Trasmissione Nazionale
TJB	Transition Joint Bay
VTM	Vessel Traffic Management
WTG	Wind Turbine Generator

1. SCOPO DEL DOCUMENTO

Il documento in oggetto riporta la valutazione dei rischi legati alle attività di navigazione nell'area di mare antistante Civitavecchia, ad una distanza di oltre 20 km dalla costa, in presenza del parco eolico offshore floating proposto dalla società Tyrrhenian wind energy S.r.l. e costituito da 28 aerogeneratori sostenuti da idonee fondazioni galleggianti, in grado di produrre energia da fonte eolica rinnovabile per una capacità elettrica nominale installata di 504 MW.

Il documento riporta al suo interno:

- una descrizione sintetica del progetto nella sua parte a terra e a mare;
- la definizione dei modelli di calcolo utilizzati per la valutazione del rischio;
- un'analisi del traffico marittimo dell'area di interesse, con tracciamento delle rotte esistenti e, laddove necessario, spostamento di alcune rotte in uno scenario post-operam;
- una descrizione delle condizioni meteorologiche ed ambientali nella macro-area di progetto;
- una presentazione dei risultati ovvero delle frequenze di impatto;
- un cenno alle misure operative da attuarsi in caso di sversamenti inquinanti in mare;
- un cenno alle possibili misure di mitigazione previste;
- conclusioni.

2. DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

L'impianto di produzione eolica, a realizzarsi nel Mar Tirreno nel settore geografico sud-ovest delle coste di Civitavecchia, a oltre 20 km dalle più vicine coste laziali, garantirà una potenza nominale massima pari a 504 MW attraverso l'utilizzo di 28 aerogeneratori sostenuti da innovative fondazioni galleggianti.

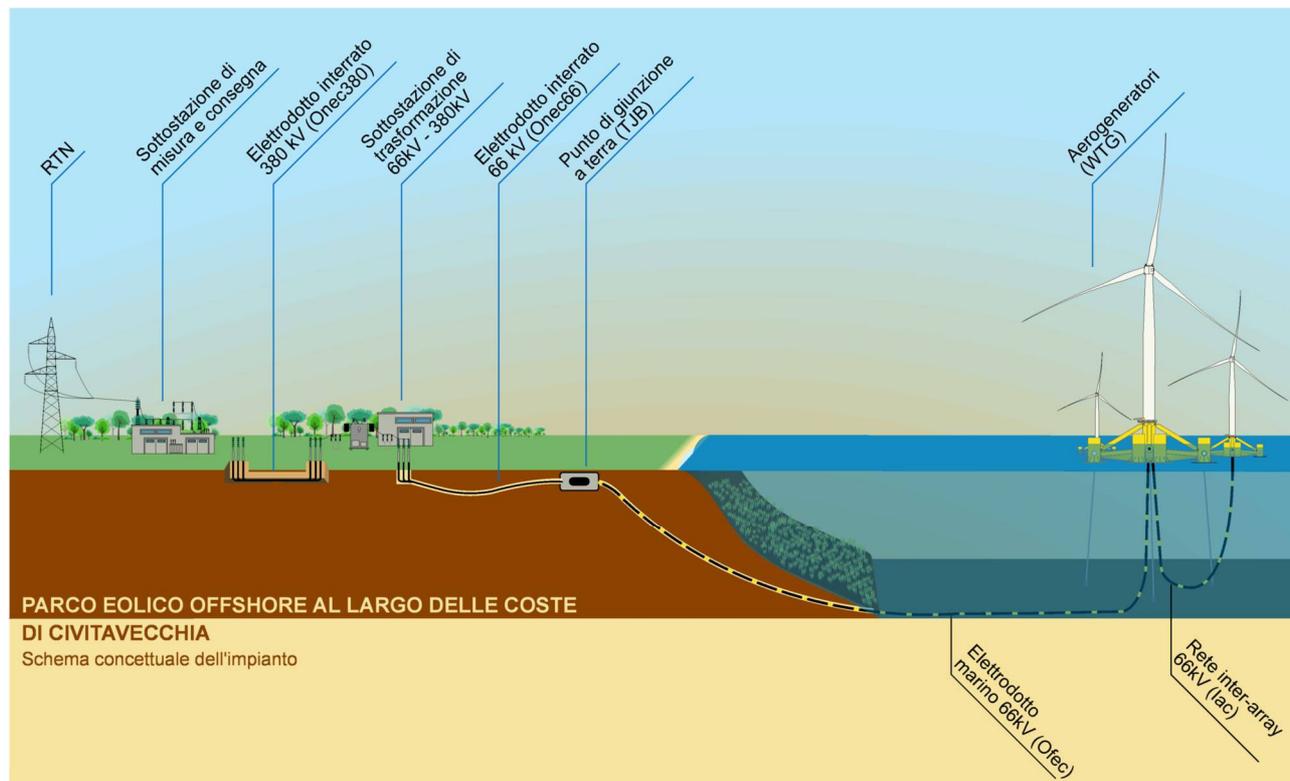


Figura 2.1 – Schema concettuale dell'impianto.

Elaborazione iLStudio.

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*) sarà costituito da un rotore tripala con diametro fino a 255 m calettato su torre ad una quota sul livello medio mare fino a 165 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 la terraferma attraverso un sistema di 6 cavi marini tripolari di esportazione (*Offshore export cable - Ofec*) a 66 kV, con approdo in TOC a circa 200 m oltre la linea di costa in un punto di giunzione a terra (*Transition Junction Bay - TJB*). Da qui, previo collegamento a 66 kV (*Onshore export cable – Onec66*), l'energia sarà trasportata presso una sottostazione elettrica di trasformazione prossima al punto di giunzione, ove sarà effettuata l'elevazione della tensione nominale da 66 kV a 380 kV. Un nuovo elettrodotto interrato di esportazione a 380 kV (*Onshore export cable – Onec380*), permetterà quindi il collegamento alla nuova sottostazione di misure e consegna in prossimità della esistente stazione elettrica RTN TERNA "Aurelia" per la definitiva connessione alla Rete Nazionale.

PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione tecnica Valutazione rischi della navigazione		
Codice documento: C0123LR00IMPNAV00a	Data emissione: Luglio 2023	Pagina 3 di 13

3. MODELLO DI CALCOLO

I contenuti utili al pubblico per la Valutazione di Impatto Ambientale (art. 24 D.lgs. 152/2006) sono riportati nello Studio di Impatto Ambientale, cod. C0123YR00RELSIA00.

4. ANALISI DEL TRAFFICO MARITTIMO NELL'INTORNO DEL PARCO

La definizione delle rotte esistenti nell'area in esame è stata effettuata analizzando le mappe di densità elaborate a partire dalle statistiche della rete AIS (Automatic Identification System) da EMODnet.

L'elaborazione grafica delle mappe ha consentito, per ciascuna tipologia di imbarcazione, sia l'identificazione delle rotte a maggior densità di traffico, sia l'entità stessa del traffico.

L'indagine è stata effettuata, cautelativamente, considerando un dominio quadrato centrato sul parco e di lato pari a 160 km (circa 86 NM). Tale dominio è stato scelto considerando la massima velocità di deriva stimata ed uno scenario cautelativo di nave alla deriva pari a 24 ore. In questo modo è stata scelta la massima distanza ampiezza del dominio rispetto al centro del parco eolico, poi ulteriormente maggiorata in via conservativa.

Le caratteristiche dimensionali, la stazza e la velocità media di crociera sono state estrapolate, per ciascuna categoria, campionando i dati di traffico marittimo istantaneo forniti da servizi di online vessel tracking.

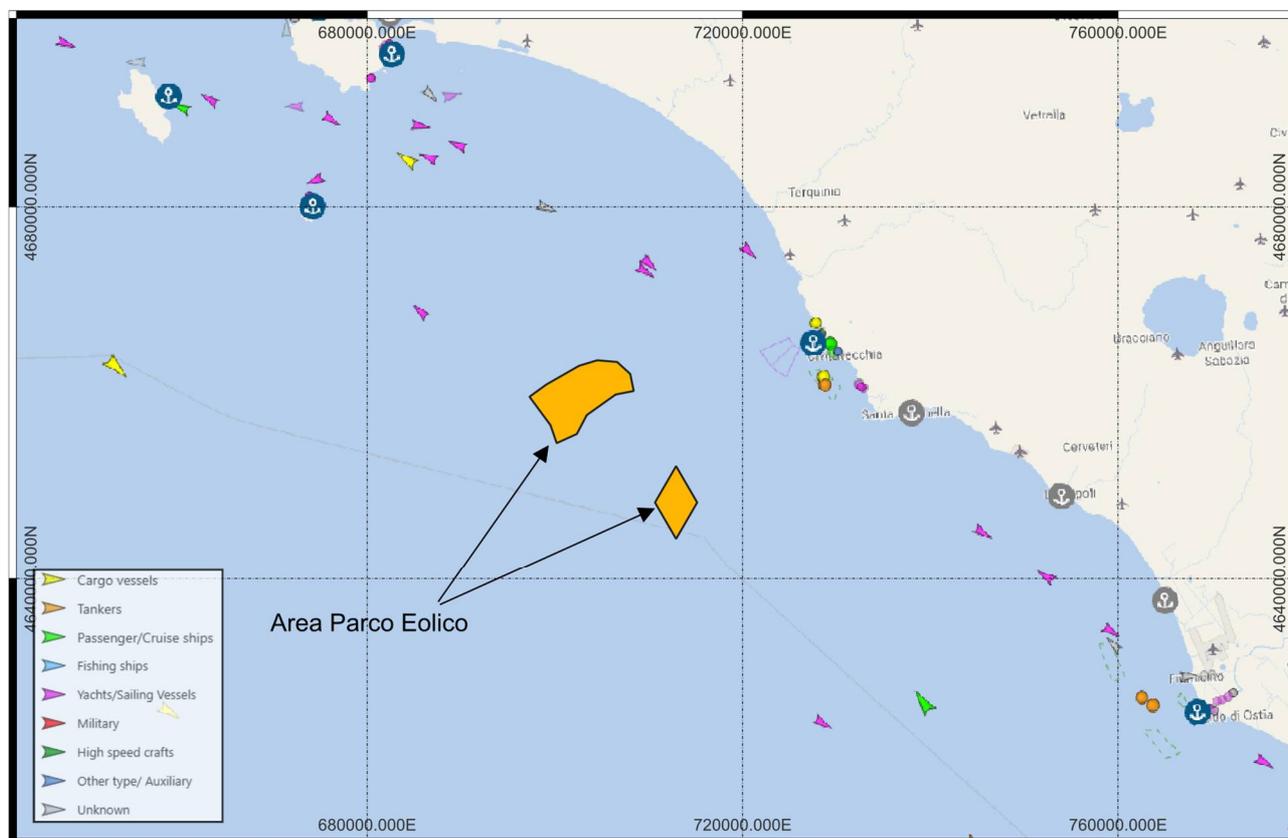


Figura 4.1 – Istantanea del traffico marittimo di fronte alle coste di Civitavecchia.

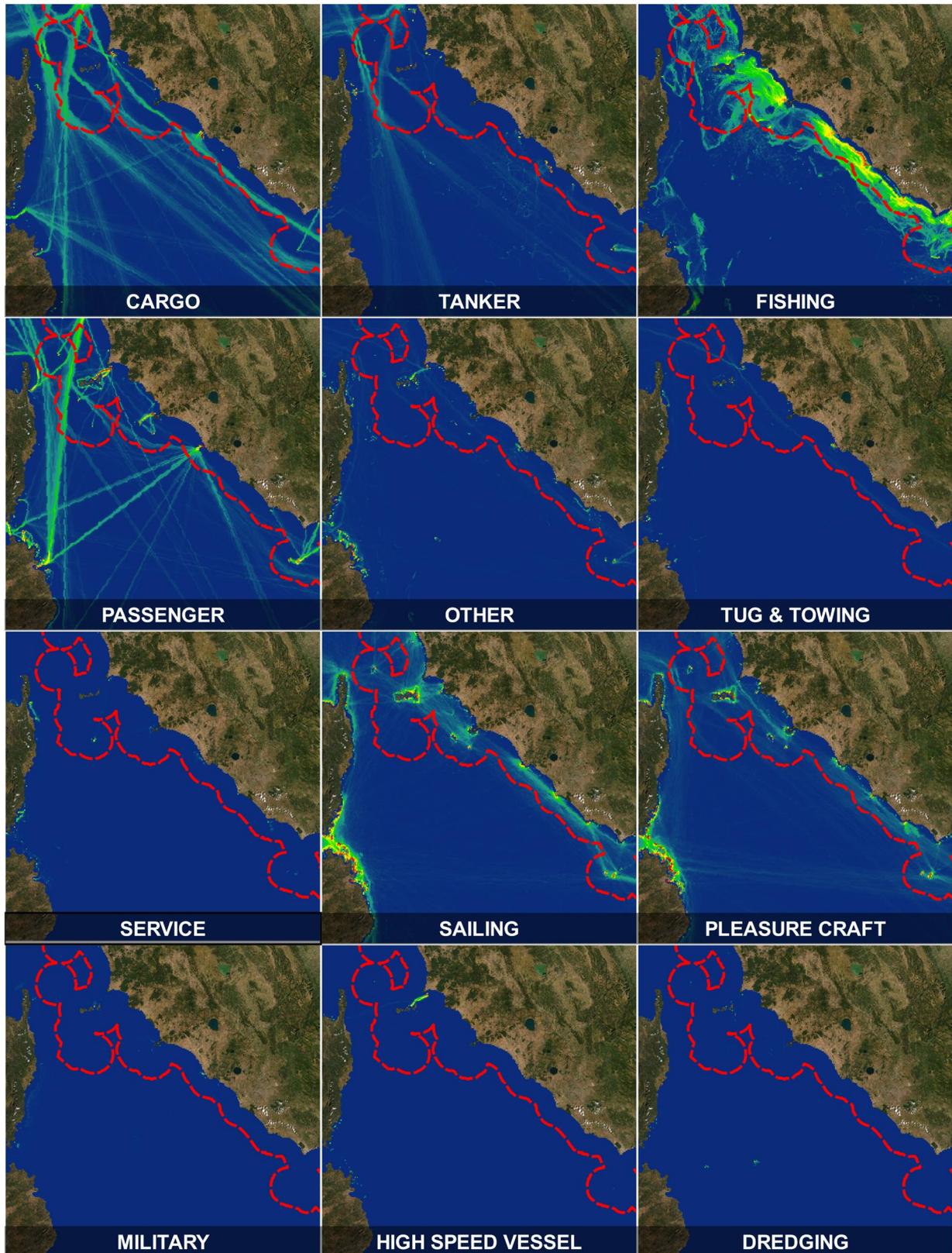
Fonte: (EMODnet, 2023).

Le mappe della densità di traffico per diverse tipologie di imbarcazioni sono mostrate in Figura 4.2 (EMODnet, 2023).

L'analisi delle mappe di densità evidenzia che le imbarcazioni coinvolte sulle rotte di potenziale criticità sono riconducibili alle seguenti categorie:

- navi cargo per il trasporto merci,
- navi tanker per il trasporto di combustibili in forma liquida o gassosa,
- navi da crociera e/o traghetti per il trasporto persone,
- navi da pesca.

La densità di traffico è espressa in ore di navigazione mensili per km² (Falco, et al., 2019).



Mappe di densità del traffico navale - Alto Tirreno orientale

Fonte: EMODnet (2021)

0 50 100 km

Buffer
20km

Fishing

0

0.5

2

5

10

20

[h/km² month]

Figura 4.2 – Elaborazione della densità di traffico per alcuni tipi di imbarcazione.

Elaborazione iLStudio su dati (EMODnet, 2023).

PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione tecnica Valutazione rischi della navigazione		
Codice documento: C0123LR00IMPNAV00a	Data emissione: Luglio 2023	Pagina 6 di 13

I contenuti utili al pubblico per la Valutazione di Impatto Ambientale (art. 24 D.lgs. 152/2006) sono riportati nello Studio di Impatto Ambientale, cod. C0123YR00RELSIA00.

5. CONDIZIONI AMBIENTALI E CLIMATICHE MEDIE DEL SITO

I contenuti utili al pubblico per la Valutazione di Impatto Ambientale (art. 24 D.lgs. 152/2006) sono riportati nello Studio di Impatto Ambientale, cod. C0123YR00RELSIA00.

PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione tecnica Valutazione rischi della navigazione		
Codice documento: C0123LR00IMPNAV00a	Data emissione: Luglio 2023	Pagina 8 di 13

6. FREQUENZE DI IMPATTO

I contenuti utili al pubblico per la Valutazione di Impatto Ambientale (art. 24 D.lgs. 152/2006) sono riportati nello Studio di Impatto Ambientale, cod. C0123YR00RELSIA00.

PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione tecnica Valutazione rischi della navigazione		
Codice documento: C0123LR00IMPNAV00a	Data emissione: Luglio 2023	Pagina 9 di 13

7. MISURE OPERATIVE IN CASO DI SVERSAMENTI IN MARE

I contenuti utili al pubblico per la Valutazione di Impatto Ambientale (art. 24 D.lgs. 152/2006) sono riportati nello Studio di Impatto Ambientale, cod. C0123YR00RELSIA00.

8. MISURE PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO

I contenuti utili al pubblico per la Valutazione di Impatto Ambientale (art. 24 D.lgs. 152/2006) sono riportati nello Studio di Impatto Ambientale, cod. C0123YR00RELSIA00.

9. CONCLUSIONI

Lo studio descritto nella presente relazione ha permesso di valutare con metodo probabilistico il rischio legato alle attività di navigazione nella macro-area in cui è prevista l'installazione del parco eolico flottante al largo delle coste di Civitavecchia.

La valutazione si è concretizzata con il calcolo della frequenza di impatto navale contro il parco, ovvero del periodo compreso tra due incidenti consecutivi tra un'imbarcazione e una delle strutture del parco. Tali valori sono stati ottenuti con criterio oggettivo ed hanno evidenziato come la presenza del parco eolico non influenzi in maniera significativa il contesto marittimo esistente; ciò è anche in linea con l'esiguo numero di imbarcazioni che solcano il mare annualmente nell'area di indagine e che ne fanno uno degli scenari meno trafficati del Mediterraneo.

L'analisi, che ha tenuto conto dell'interazione tra il parco e i principali tipi di nave sia per presenza nell'area che per stazza lorda, ha permesso di affermare che l'evento incidentale è probabilisticamente insignificante in considerazione del periodo stimato tra due incidenti successivi pari ad almeno 223 anni, sia per quanto riguarda la sicurezza della vita in mare che la salvaguardia dell'ambiente.

Infine, nonostante l'irrilevante probabilità di incidente, si è ritenuto comunque opportuno indicare accorgimenti per la mitigazione del rischio, così come descritto all'interno del capitolo dal titolo:

- **MISURE OPERATIVE IN CASO DI SVERSAMENTI INQUINANTI IN MARE**, in cui sono indicate le procedure da seguire nella remota ipotesi di sversamenti inquinanti in mare, sottolineando la completa disponibilità della società proponente Ichnusa Wind Power ad operare tempestivamente secondo le fasi di allertamento e pericolo.
 - **MISURE PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO**, in cui sono suggerite le possibili misure di mitigazione da applicare all'impianto o all'intera area marittima di influenza.
-

PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione tecnica Valutazione rischi della navigazione		
Codice documento: C0123LR00IMPNAV00a	Data emissione: Luglio 2023	Pagina 12 di 13

RIFERIMENTI

EMODnet, 2023. *EMODnet Human Activities*. [Online]

Available at: <http://www.emodnet-humanactivities.eu/view-data.php>

Falco, L. et al., 2019. *EU Vessel density map - Detailed Method*, s.l.: EMODnet.

PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione tecnica Valutazione rischi della navigazione		
Codice documento: C0123LR00IMPNAV00a	Data emissione: Luglio 2023	Pagina 13 di 13

Il presente documento, composto da n. 37 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, Luglio 2023

Dott. Ing. Luigi Severini