

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
**RELAZIONE DI MONITORAGGIO,
INQUADRAMENTO TECNICO E
VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI
SULL'AVIFAUNA**

Progetto

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

Elaborazioni

iLStudio.
Engineering & Consulting **Studio**

IMPAVI

C0123YR00IMPAV100



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

Cod.:

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

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE.....	1
2. DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO	3
3. SCOPO DEL DOCUMENTO	5
4. LEGISLAZIONE, POLITICHE E QUADRO DI RIFERIMENTO	6
4.1. Status del mondo.....	6
4.2. Status in Europa.....	6
4.3. Status in Italia.....	7
4.4. Documentazione guida	8
4.5. Stato di fatto.....	9
4.5.1. Area di studio.....	9
5. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO SUI FLUSSI MIGRATORI IN AUTUNNO E IN PRIMAVERA E SULL'AVIFAUNA STANZIALE	10
6. MODELLO DI RISCHIO DI COLLISIONE PER IL PARCO EOLICO OFFSHORE TYRRHENIAN WIND ENERGY SRL.....	12
7. ANALISI DEI POSSIBILI IMPATTI SULL'AVIFAUNA E PANORAMICA DELLE MISURE DI MITIGAZIONE IN RELAZIONE AI PIÙ RECENTI STUDI DI SETTORE	13
7.1. Disturbo/Spostamento	13
7.2. Effetti dell'inquinamento.....	13
7.3. Effetto barriera e ostacolo antropici	13
7.4. Rischio di collisione	17
7.5. Attrazione verso strutture illuminate.....	18
7.6. Valutazione del rischio di collisione – percentuali di evitamento (avoidance rate)	18
7.6.1. ORJIP – Bird Collision Avoidance Study	21
7.7. Misure di mitigazione	22
7.7.1. Disposizione delle turbine.....	23
7.7.2. Limitata illuminazione delle turbine di notte	24
7.7.3. Colorazione in nero di una delle tre pale del rotore	24
8. ANALISI DELLO STATO DELL'ARTE CIRCA GLI STRUMENTI DI MONITORAGGIO, QUALI I RADAR E STRUMENTI DI DISSUAZIONE SONORA E VISIVA.....	27
8.1. Rotte migratorie.....	27
9. INQUADRAMENTO DELLE TECNOLOGIE RADAR.....	30
9.1. Inquadramento delle tecnologie di dissuasione sonora e visiva	32
9.1.1. Dissuasori visivi	32
9.1.2. Dissuasori acustici.....	32
9.2. Conclusioni	33

PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione di monitoraggio, inquadramento tecnico e valutazione degli impatti sull'avifauna		
Codice documento: C0123YR00IMPAVI00	Data emissione: Luglio 2023	Pagina II di V

10. SINTESI DEL RECENTE STUDIO DELLA VATTENFALL “RESOLVING KEY UNCERTAINTIES OF SEABIRD FLIGHT AND AVOIDANCE BEHAVIORS AT OFFSHORE WIND FARMS”	34
10.1. Comportamento di evitamento	36
10.1.1. Meso-avoidance.....	36
10.1.2. Micro-avoidance.....	36
10.2. Conclusioni	37

PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione di monitoraggio, inquadramento tecnico e valutazione degli impatti sull'avifauna		
Codice documento: C0123YR00IMPAVI00	Data emissione: Luglio 2023	Pagina III di V

INDICE DELLE FIGURE

Figura 2.1 – Schema concettuale dell'impianto.	3
Figura 2.2 – Inquadramento territoriale del progetto.	4

PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione di monitoraggio, inquadramento tecnico e valutazione degli impatti sull'avifauna		
Codice documento: C0123YR00IMPAVI00	Data emissione: Luglio 2023	Pagina IV di V

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 4.1 – Sintesi dei documenti guida e riferimenti usati per la valutazione degli impatti sull'avifauna della centrale eolica ubicata nel Mar Tirreno. 8

INDICE DELLE VOCI

ENAC	Ente Nazionale Aviazione Civile
Iac	Inter-array cable
ICAO	International Civil Aviation Organisation
IUCN	International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources
Ofec	Offshore export cable
Onec66	Offshore export cable
Onec380	Offshore export cable
ORJIP	Offshore Renewables Joint Industry Programme
PMA	Piano di monitoraggio ambientale
RSPB	Royal Society for the Protection of Birds
RTN	Rete di Trasmissione Nazionale
SPEC	Species of European Conservation Concern
TJB	Transition Junction Bay
WBA	World Birdstrike Association
WTG	Wind Turbine Generator

1. INTRODUZIONE

Negli ultimi 70 anni l'antropizzazione degli ecosistemi è avvenuta ad un ritmo sempre più rapido ed intenso rispetto a qualsiasi altro periodo della storia dell'uomo. Circa il 60% degli ecosistemi di tutto il mondo è degradato o caratterizzato da un sovra sfruttamento delle risorse naturali. Per fortuna si sta verificando un'inversione di tendenza e la società riconosce oggi l'insostituibile ruolo rivestito dalla biodiversità, per motivi ecologici, economici e sociali in quanto la sua alterazione sta causando, inevitabilmente, dei disequilibri e dei cambiamenti nella stabilità e diversità degli ecosistemi riducendone la funzionalità (distrofia=perdita di funzioni), dimensione e diversità. La diversità biologica significa qualità ambientale, con beneficio per tutti gli organismi, uomo compreso, che traggono vantaggio da tali complesse funzioni e interconnessioni tra gli habitat.

Oggi le tematiche di tutela della biodiversità, salvaguardia degli habitat e di riduzione dell'impatto dell'antropizzazione sugli ecosistemi, mediante le mitigazioni degli impatti e le opere di compensazione, sono temi considerati primari per il corretto sviluppo tecnologico e la lotta al *climate change*. I cambiamenti climatici ed il conseguente riscaldamento dell'atmosfera terrestre sono causa di stravolgimenti ambientali e mutamenti nelle abitudini degli esseri viventi, umani compresi. Anche l'avifauna risente di tali mutamenti e per molte specie di uccelli, il *climate change* ha comportato radicali modifiche nelle abitudini.

Autorevoli studi hanno confermato che il numero di uccelli appartenenti ad alcune specie per le quali il cambiamento climatico ha avuto effetti negativi, è tre volte maggiore di quello relativo alle specie che sono state influenzate positivamente dal riscaldamento globale (European Environment Agency – Impact of Climate Change on Bird Populations).

Una delle possibili risposte ai cambiamenti climatici è lo sfruttamento di risorse energetiche rinnovabili per ridurre il rilascio di CO₂ nell'atmosfera e quindi per ridurre la velocità di surriscaldamento dell'atmosfera.

Citando Garry George, direttore della Clean Energy Initiative della National Audubon Society: *“La nostra stessa scienza mostra che il cambiamento climatico è di gran lunga la più grande minaccia per gli uccelli e per i luoghi in cui la fauna selvatica ha bisogno di sopravvivere”*.

Gli obiettivi di sviluppo sostenibile posti dall'Unione Europea e dal governo italiano per il 2030 e per il 2050 possono essere raggiunti solo attraverso una sempre crescente integrazione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili all'interno del sistema energetico. Fra le fonti rinnovabili il vento ha sicuramente un ruolo di primo piano. Il 30% dell'elettricità europea nel 2017 è stata prodotta da fonti rinnovabili e di questa il 54.6% è stato ottenuto dall'energia eolica. L'energia prodotta da parchi eolici offshore rappresenta un elemento di spicco all'interno del mix energetico programmato per le due scadenze. Infatti si prevede che, entro il 2050, la produzione di energia eolica offshore dovrà raggiungere i 300 GW a livello europeo, a supporto dell'insufficiente produzione onshore. Peraltro, la risorsa ventosa è di gran lunga superiore nelle aree marine rispetto a quelle di terra e, dunque, i parchi eolici offshore hanno un potenziale produttivo altamente superiore rispetto a quelli onshore. Si comprende, pertanto, l'irripetibile opportunità che gli impianti in mare offrono rispetto al raggiungimento dell'obiettivo europeo della neutralità climatica entro il 2050.

Nello specifico, il mare offre velocità del vento più elevate rispetto alla terra ferma, livelli di turbolenza più adatti alla generazione di elettricità a livello industriale, e la possibile ubicazione delle centrali, lontano dalla costa, riduce, se non annulla, l'impatto visivo che tanto condiziona l'ulteriore sviluppo delle wind farm sulla terraferma e nelle aree sotto costa. Nonostante le maggiori sfide ingegneristiche ed economiche per la generazione di energia in mare (a causa degli extra costi delle fondazioni, delle reti di raccolta dell'energia e della complessità nella costruzione e nell'esercizio che deve fare i conti con l'ambiente marino più corrosivo di quello terrestre), i vantaggi rappresentati dalle centrali eoliche offshore hanno favorito lo sviluppo di nuove tecniche di installazione, di turbine ancora più grandi e più performanti.

Fermo restando che le energie rinnovabili sono attualmente uno dei pochi vettori per poter ostacolare o eliminare il fenomeno del *Climate Change*, e che studi come il *“Contextualizing avian mortality”* (Sovacool, 2009) hanno evidenziato come, le morti avifaunistiche per collisione sono quasi trascurabili rispetto alle morti

determinate da impianti alimentati a combustibili fossili (rapporto di 1 a 2118), la costruzione di impianti situati in ambiente marino, soprattutto se non correttamente ubicati, può costituire una nuova e continua sfida per gli uccelli che sono abituati ad un oceano quasi completamente vuoto ed al riparo da ogni minaccia. Quindi occorre analizzare e valutare attentamente quali possono essere gli impatti dovuti alla realizzazione e all'esercizio delle nuove centrali eoliche offshore sull'avifauna preesistente.

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.

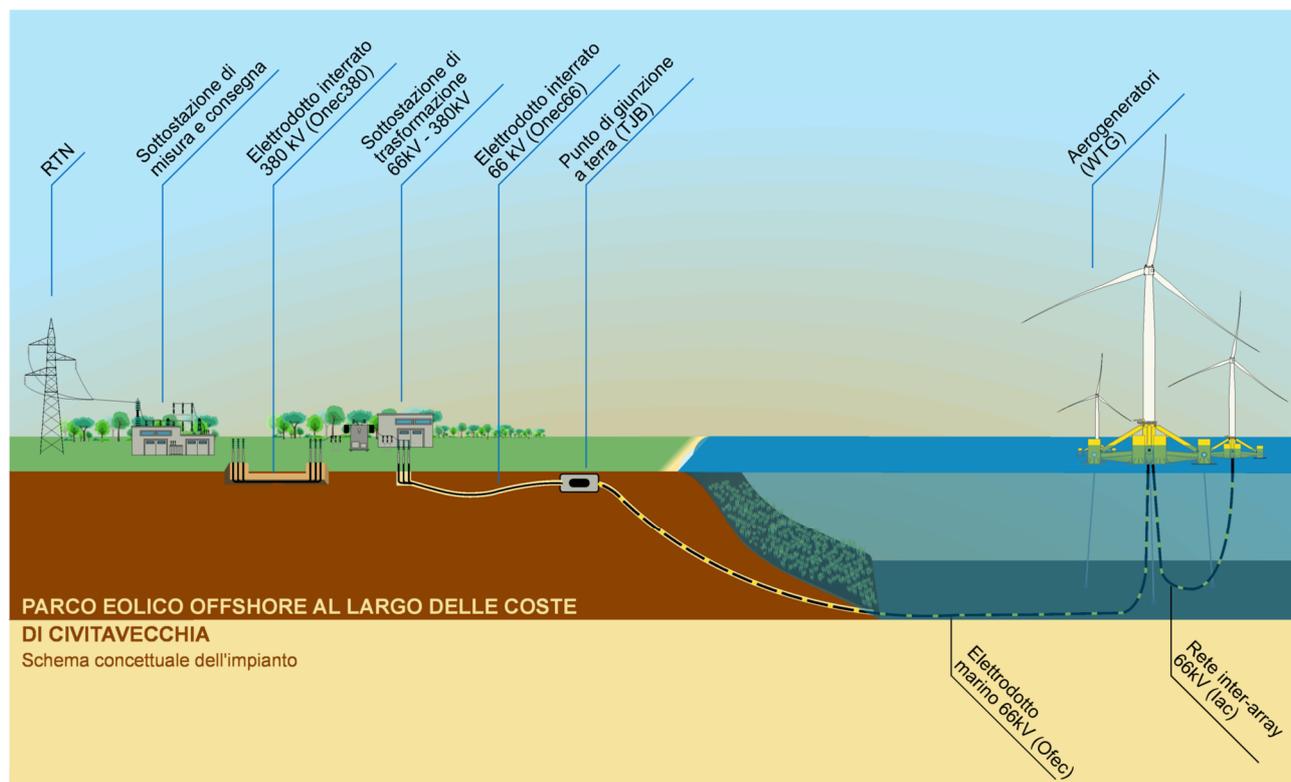


Figura 2.1 – Schema concettuale dell'impianto.

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.

La seguente figura (Figura 2.2) illustra la posizione delle opere a mare e delle opere a terra del progetto. Nello specifico possiamo osservare il layout dell'impianto eolico sito nel Mar Tirreno, nel settore geografico sud-ovest delle coste di Civitavecchia, a oltre 20 km dalla costa e il percorso del cavo marino. Per la parte a terra sono indicati i confini Comunali, il percorso del cavo interrato, l'ubicazione del punto di sbarco e delle sottostazioni di trasmissione e di misura e consegna nei comuni interessati dalle opere, Civitavecchia e Tarquinia.

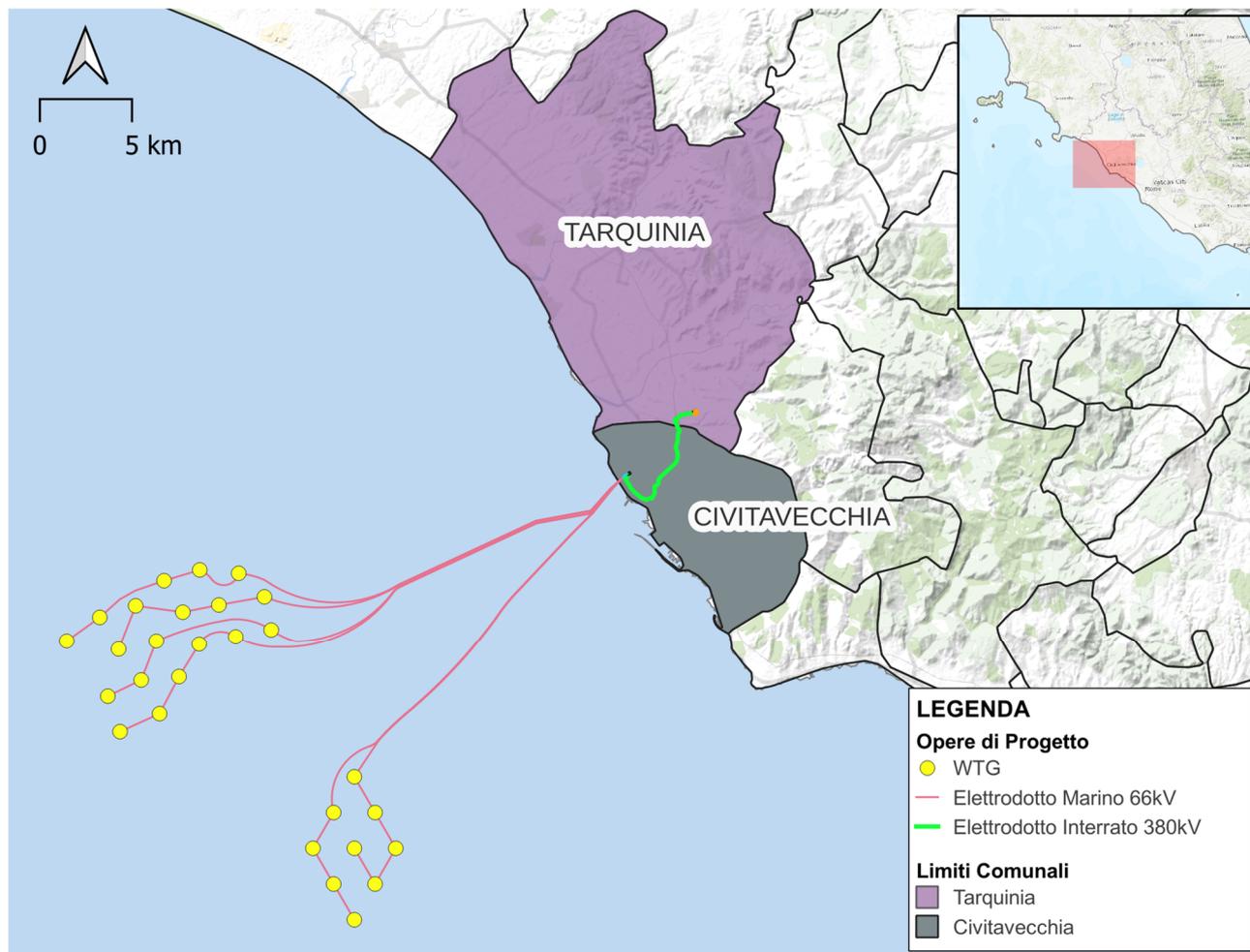


Figura 2.2 – Inquadramento territoriale del progetto.

Elaborazione iLStudio.

3. SCOPO DEL DOCUMENTO

Data l'importanza della tematica avifaunistica, la rapida evoluzione della tecnica e delle tecnologie e il rapido aggiornamento delle rilevanze scientifiche si è voluto sviluppare una relazione che comprendesse, in maniera esaustiva l'inquadramento di diversi temi.

All'interno del presente documento sono riportati:

- le risultanze dell'approfondita campagna ornitologica in sito sviluppata tra il 2022 e il 2023 a cura della S.R.O.P.U. (Stazione Romana Osservazione e Protezione Uccelli), coordinata dal Dott. Fulvio Fraticelli, mediante monitoraggio da punti fissi sulla costa laziale e transetti nel sito di installazione. Nella relazione specialistica è riportato anche l'inquadramento avifaunistico sviluppato sulla base di oltre 40 anni di osservazioni sulla costa laziale, compresi dati inediti della macro area, la valutazione del rischio di impatto e le misure di mitigazione;
- il modello del rischio di collisione del parco eolico offshore galleggiante in esame, sviluppato mediante i dati raccolti nel sito di installazione durante le campagne di monitoraggio a mare 2022 e 2023;
- l'analisi bibliografica dei possibili impatti sull'avifauna con una panoramica delle misure di mitigazione in relazione ai più recenti studi di settore;
- un'analisi dello stato dell'arte circa gli strumenti di monitoraggio, quali i radar;
- una sintesi del recente (Febbraio 2023) studio della Vattenfall "*Resolving Key Uncertainties of Seabird Flight and Avoidance Behaviors at Offshore Wind Farms*" circa la capacità degli uccelli marini di evitare la collisione con le parti in movimento (pale) delle wind farm.

Si rimanda al Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) allegato al progetto ("Piano di Monitoraggio Ambientale" C0123YR00MONAMB00) per l'adeguata trattazione delle attività di monitoraggio ante operam (della durata di almeno 12 mesi prima dell'inizio delle operazioni di costruzione), durante la fase di costruzione (per l'intera durata delle operazioni), durante la fase di esercizio e dismissione dell'opera. L'attività di monitoraggio avifaunistico nelle fasi di progetto sarà sviluppata secondo una pianificazione periodica con intervalli temporali definiti nel PMA e dovrà soddisfare i requisiti descritti nelle *Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale*.

4. LEGISLAZIONE, POLITICHE E QUADRO DI RIFERIMENTO

4.1. Status del mondo

- **Lista Rossa Internazionale dell'IUCN** (*International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources*) in www.iucnredlist.org. La lista fa riferimento alle specie minacciate nel mondo e stila una classifica di queste in base al rischio di estinzione a livello globale. Il significato dei simboli è il seguente: EX = specie estinta (quando l'ultimo individuo della specie è deceduto), EW = specie estinta allo Stato Selvatico (quando una specie sopravvive solo in zoo o altri sistemi di mantenimento in cattività), CR = specie in pericolo critico (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 90% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 100 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 250), EN = specie in Pericolo (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 70% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 5000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 2500), VU = specie vulnerabile (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 50% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 20000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 10000), NT = specie prossima alla minaccia (quando i suoi valori non riflettono ma si avvicinano in qualche modo ad una delle descrizioni riportate sopra), LC = specie a minore rischio (quando i suoi valori non riflettono in alcun modo una delle descrizioni di cui sopra, specie abbondanti e diffuse), DD = specie con dati mancanti (quando non esistono dati sufficienti per valutare lo stato di conservazione della specie), NE = specie non valutata;
- **Convenzione Internazionale di Bonn** firmata il 23 giugno 1979, è relativa alla conservazione delle specie migratrici appartenenti alla fauna selvatica. Si tratta di una convenzione internazionale mirata ad un intervento globale, non soltanto a livello europeo, per la protezione delle specie migratrici. La tutela non riguarda solamente le specie ma è rivolta anche alle caratteristiche ambientali necessarie per assicurare la conservazione delle specie migratrici. L'Allegato I considera le specie migratrici minacciate, l'Allegato II le specie migratrici in cattivo stato di conservazione;
- **Convenzione Internazionale di Washington** firmata il 3 marzo 1973, è relativa al commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione. Questa convenzione internazionale tende ad assicurare un efficace strumento di prevenzione, controllo e repressione del traffico indiscriminato di piante e animali rari, nonché delle parti o dei prodotti facilmente identificabili, ottenuti a partire da detti animali o piante. L'Allegato I riguarda le specie minacciate di estinzione per la quale esiste o potrebbe esistere un'azione del commercio, l'Allegato II le specie che, pur non essendo necessariamente minacciate di estinzione al momento attuale, potrebbero esserlo in futuro se il commercio di detta specie non fosse sottoposto a una regolamentazione stretta avente per fine di evitare uno sfruttamento incompatibile con la sua sopravvivenza, l'Allegato III le specie che una parte dichiara sottoposta, nei limiti di sua competenza, ad una regolamentazione avente per scopo di impedire o di restringere il suo sfruttamento, e tali da richiedere la cooperazione delle altre Parti per il controllo del commercio.

4.2. Status in Europa

- **Convenzione di Berna**, firmata il 19 settembre 1979, è relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente in Europa. Questa convenzione internazionale è rivolta alla tutela degli habitat naturali che ospitano specie minacciate o vulnerabili di flora (allegato I) e di fauna (allegato II), anche migratrici (allegato II e III). L'Allegato II riguarda le specie faunistiche assolutamente protette, l'Allegato III le specie faunistiche protette. Vengono indicati i metodi e le maniere per raggiungere tale obiettivo;

- **Categorie SPEC (Species of European Conservation Concern)** come indicato da BirdLife International, 2017: le 514 specie europee sono state suddivise in NonSpec, Spec1-3 e NonSpecE (Tab. 1); le NonSpec sono specie ritenute al sicuro in Europa e nel resto del loro areale, mentre le Spec e le NonSpecE (specie che necessitano misure di conservazione) sono suddivise in specie a status sfavorevole (Spec1-3) e specie a status favorevole (NonSpecE). Le SPEC1 sono specie presenti in Europa che meritano un'attenzione particolare per la loro conservazione, in quanto il loro status le pone come minacciate a livello mondiale; le SPEC2 sono specie le cui popolazioni globali sono concentrate in Europa, ove hanno uno status di conservazione sfavorevole; le SPEC3 sono specie le cui popolazioni globali non sono concentrate in Europa, ove però hanno uno status di conservazione sfavorevole; infine le NonSpecE sono specie le cui popolazioni globali sono concentrate in Europa, ove però hanno uno status di conservazione favorevole;
- **Direttiva “Uccelli” 2009/147/CE (ex 79/409/CEE)**, firmata il 30 novembre del 2009, è “relativa alla conservazione degli uccelli selvatici”. Questa elenca le specie rare e minacciate di estinzione e mira ad adottare le misure necessarie per preservare, mantenere o ristabilire una varietà e una superficie sufficiente di habitat a tutte le specie ornitiche viventi allo stato selvatico nel territorio europeo. Nel suo Allegato I sono indicate tutte le specie di uccelli per le quali sono previste misure speciali di conservazione.

4.3. Status in Italia

- **Lista Rossa Italiana degli Uccelli nidificanti in Italia** secondo Peronace et al., 2012, con cui è stato analizzato lo status di tutte le specie italiane dando loro un codice a seconda del grado di minaccia, come segue: CR=in pericolo critico; EN=in pericolo; VU=vulnerabile; NT=quasi minacciato; LC=a minore preoccupazione; DD=dati insufficienti; NA=valutazione non applicabile. Le categorie CR, EN, VU (categorie di minaccia) si applicano alle specie con rischio di estinzione da altissimo a elevato nel breve termine; NT si applica alle specie prossime a qualificarsi per una categoria di minaccia; LC si applica alle specie non in imminente pericolo (possono essere anche in lento declino e/o relativamente rare); DD si applica quando non esistono dati sufficienti per valutare il taxon; NA si utilizza per i taxa presenti ma non nidificanti nell'area di studio o nidificanti in modo irregolare;

- **Liste Rosse IUCN italiane** in www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php, includono le valutazioni di tutte le specie sia vertebrate (pesci cartilaginei e ossei marini, pesci d'acqua dolce, anfibi, rettili, uccelli nidificanti e mammiferi) che invertebrate (coralli, libellule, farfalle, api e coleotteri saproxilici), native o possibilmente native in Italia, nonché quelle naturalizzate in Italia in tempi preistorici. È riferita alle specie minacciate in Italia e classifica queste ultime in base al rischio di estinzione a livello nazionale. Per le specie terrestri e di acqua dolce è stata valutata l'intera popolazione nel suo areale italiano (Italia peninsulare, isole maggiori e, dove rilevante, isole minori). Per le specie marine è stata considerata un'area di interesse più ampia delle acque territoriali. La base tassonomica per tutte le specie considerate è la Checklist della Fauna d'Italia del Ministero dell'Ambiente, del Territorio e del Mare. Modifiche sono state apportate ove necessario per conformarsi alla classificazione utilizzata dalla Red List IUCN globale e per seguire la tassonomia più aggiornata. Il significato dei simboli è il seguente: EX=specie estinta (quando l'ultimo individuo della specie è deceduto). EW=specie estinta in ambiente selvatico (quando una specie sopravvive solo in zoo o altri sistemi di mantenimento in cattività). RE =specie estinta nella regione; CR=specie in pericolo critico (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 90% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 100 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 250). EN = specie in pericolo (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 70% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 5000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 2500). VU=specie vulnerabile (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 50% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 20000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 10000). NT=specie quasi minacciata (quando i suoi valori non riflettono ma si avvicinano in qualche modo ad una delle descrizioni riportate sopra); LC=specie a minor preoccupazione (quando i suoi valori non riflettono in alcun modo una delle descrizioni di cui sopra, specie abbondanti e diffuse). DD=specie carente di dati o con dati insufficienti (quando non esistono dati sufficienti per valutare lo stato di conservazione della specie). NA=specie non applicabile (riferita alle specie di certa introduzione in tempi storici od occasionali o che occorrono solo marginalmente nel territorio nazionale ed a quelle di recente colonizzazione). NE=specie non valutata (quando presente ma non nidificante in Italia perché solo svernante o migratrice o domestica).

4.4. Documentazione guida

I principali documenti di orientamento utilizzati per la valutazione dei potenziali impatti sull'ornitologia sono riportati nella Tabella 4.1. È stato considerato un riesame della letteratura esistente per fornire informazioni sugli uccelli in un contesto regionale, nazionale e internazionale. Questo riesame ha incluso l'ecologia generale degli uccelli marini, il comportamento migratorio, le dimensioni della popolazione e lo stato di conservazione.

Tabella 4.1 – Sintesi dei documenti guida e riferimenti usati per la valutazione degli impatti sull'avifauna della centrale eolica ubicata nel Mar Tirreno.

TITOLO	FONTE	ANNO	AUTORE
Siti Natura 2000	Ministero della Transizione Ecologica	2020	AA. VV.
Siti Ramsar	Ministero della Transizione Ecologica	2020	AA. VV.
IBA	Birdlife International	2020	AA. VV.
Parere n. 5 del 10 agosto 2022	Ministero della Transizione Ecologica	2020	Sottocommissione VIA
Valutazione di Impatto Ambientale di centrali offshore esistenti	Multiple	Multipli	Multipli
Using a Collision risk model to assess bird collision risks for offshore windfarms	The Crown Estate	2012	Band W.

4.5. Stato di fatto

4.5.1. Area di studio

Per poter descrivere lo stato di fatto è necessario, prima di tutto, individuare l'area di studio che, nel caso in esame, è frutto di un'attenta valutazione di diversi aspetti, valutazione che è stata già effettuata in fase di progetto preliminare.

In accordo alle prescrizioni, tratte dal Parete n. 5 del 10 agosto 2022 procedura di Scoping ID 8163, l'area di studio comprende il braccio di mare antistante le coste di Civitavecchia.

Per caratterizzare lo stato di fatto è necessario determinare le presenze o le possibili presenze dell'avifauna nella zona dove è stata collocata la centrale eolica per poi approfondire i comportamenti, a seconda delle specie, le caratteristiche del volo e la frequenza con cui si verificano tali presenze.

La presenza dell'avifauna nell'area interessata dalla centrale eolica può essere legata a:

- migrazioni primaverili e migrazioni autunnali;
- voli fra siti di nidificazione e zone di foraggiamento che attraversino la zona destinata dalla centrale;
- voli giornalieri per foraggiamento all'interno della zone destinata alla centrale.

Già nel progetto preliminare sono state analizzate diverse ubicazioni della centrale tenendo conto delle prestazioni in termini di resa energetica, delle caratteristiche del fondale, delle rotte migratorie e della vincolistica di natura amministrativa, ambientale, paesaggistica, archeologica, produttiva, infrastrutturale, civile e militare.

Nello specifico per la vincolistica si è tenuto conto di aree che necessitano di particolare attenzione:

- rete Natura 2000;
- zone umide, zone riparie, foci dei fiumi;
- zone costiere e ambiente marino;
- zone forestali;
- zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica;
- parchi nazionali, parchi naturali regionali e interregionali;
- aree protette (Legge quadro 394/1991);
- aree sottoposte a vincolo idrogeologico;
- aree a rischio individuate nei piani per l'assetto idrogeologico e nei piani di gestione del rischio alluvioni;
- aree sismiche;
- asservimenti derivanti dalle attività aeronautiche, civili e militari;
- aree sottoposte a restrizioni di natura militare;
- zone marine aperte alla ricerca di idrocarburi;
- asservimenti infrastrutturali.

La scelta dell'attuale ubicazione deriva proprio da un'attenta analisi e bilanciamento di tutti i vincoli e fattori elencati.

5. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO SUI FLUSSI MIGRATORI IN AUTUNNO E IN PRIMAVERA E SULL'AVIFAUNA STANZIALE

Per comprendere in dettaglio le peculiarità avifaunistiche del sito di installazione, è stato affidato alla S.R.O.P.U. (Stazione Romana Osservazione e Protezione Uccelli) un'accurata analisi di monitoraggio iniziata a settembre del 2022 e completata a giugno del 2023.

La Stazione Romana per l'Osservazione e la Protezione degli Uccelli (SROPU); fondata nel 1965 è tra le più antiche associazioni scientifiche dedite all'ornitologia del panorama italiano. Riconosciuta a livello legale dal 1982 come associazione senza fini di lucro, annovera tra le sue fila decine di ornitologi e appassionati provenienti dal mondo accademico, dai principali istituti ed enti di ricerca nazionali e dall'associazionismo. La SROPU ha istituito la prima stazione di inanellamento a scopo scientifico italiana a Orbetello (Grosseto) negli anni '70 dello scorso secolo. Successivamente ha coordinato e svolto tale attività di ricerca a Palo Laziale (Roma), Capri (Napoli), Castelporziano (Roma), Torre Flavia (Roma), ecc. In collaborazione con il Centro Italiano Studi Ornitologici (CISO), del cui comitato direttivo hanno fatto parte diversi soci, la SROPU ha coordinato a livello regionale la realizzazione del Progetto Atlante degli Uccelli Nidificanti in Italia, e coordina per conto di ISPRA gli annuali censimenti dell'avifauna acquatica svernante nelle provincie di Roma, Rieti e Viterbo, nell'ambito del Programma di Ricerca Internazionale "International Waterfowl Census". In merito, nel 2009, è stato pubblicato il volume "L'avifauna acquatica svernante delle zone umide del Lazio" realizzato in collaborazione con altre associazioni ornitologiche. La SROPU ha inoltre collaborato con l'Università di Roma "Tor Vergata" per la realizzazione di una banca dati sulla fauna regionale, e ha realizzato il nuovo Atlante degli Uccelli Nidificanti nel Lazio, su richiesta dell'Agenzia Regionale Parchi del Lazio, pubblicato nel 2011. Ha coordinato a livello regionale il Progetto MITO sul monitoraggio dell'avifauna in Italia, promosso dal Ministero dell'Ambiente, e ha realizzato il censimento dell'avifauna acquatica nidificante nei bacini artificiali, promosso dal Ministero delle Risorse Agricole e Forestali. Nel 2022 e 2023, su incarico dell'Università Roma Tre, ha raccolto dati sulle specie di uccelli di valenza unionale per il Piano di Sviluppo Rurale della Regione Lazio. Dal 1989 la SROPU si occupa regolarmente della problematica riguardante il rischio di impatto tra uccelli e aerei negli aeroporti italiani, sviluppando e mettendo in atto quelli che attualmente sono considerati, anche a livello internazionale, gli standard scientifici di riferimento nel campo della ricerca sul birdstrike. Nello specifico la SROPU ha collaborato con molte delle più grandi società di gestione aeroportuali italiane, nonché con l'Ente Nazionale Aviazione Civile (ENAC) e con l'International Civil Aviation Organisation (ICAO). Alcuni soci SROPU sono inoltre tra i fondatori del World Birdstrike Association (WBA). Dal 2007 al 2012 è stata stipulata una convenzione l'ENAC per la fornitura di attività di supporto scientifico alla "commissione italiana per il controllo del livello della popolazione dei volatili negli aeroporti" (Bird Strike Committee Italy) che opera alle dipendenze funzionali della Direzione Pianificazione e Progetti dell'ENAC. Dal 1992 la SROPU pubblica regolarmente la rivista di ornitologia a carattere nazionale "ALULA", recensita a livello internazionale: si tratta di una delle pochissime riviste scientifiche ornitologiche in Italia. Nel 1989 la SROPU ha organizzato il V Convegno Italiano di Ornitologia, e nel 2009 il XV. Collabora da anni con Enti Locali, Parchi e Riserve Naturali e con associazioni come il WWF e la LIPU per la realizzazione di ricerche scientifiche, corsi di ornitologia e pubblicazioni; numerosissimi sono gli articoli a carattere scientifico che i membri dell'associazione hanno pubblicato sulle principali riviste scientifiche italiane e straniere. Nel 2005 ha organizzato in collaborazione con il Comune di Roma - Assessorato alle Politiche Ambientali e Agricole - e alla Fondazione Bioparco di Roma, il primo convegno sull'avifauna romana dal titolo "Uccelli a Roma – 100 specie alla conquista della Metropoli" e un workshop di interesse nazionale sul tema "Gabbiani in città".

Le attività di monitoraggio, si sono articolate attraverso due linee di indagine:

- la prima indirizzata al monitoraggio delle migrazioni autunnale, invernale e primaverile degli uccelli, attraverso osservazioni dirette;
- la seconda attraverso transetti marini nell'area dell'impianto finalizzati a valutarne il livello di frequentazione da parte dell'avifauna migratrice e degli uccelli marini.

Al termine delle attività di monitoraggio, gli esperti ornitologi hanno concluso che l'area scelta per l'installazione delle turbine è scarsamente interessata dalla presenza stanziale di uccelli o da flussi migratori, confermando quanto riportato dai robusti dati bibliografici e dalla letteratura di settore precedentemente consultata.

In **Appendice 1** si riporta il report a cura di Fraticelli Fulvio "*Parco eolico offshore a largo di Civitavecchia*".

PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione di monitoraggio, inquadramento tecnico e valutazione degli impatti sull'avifauna		
Codice documento: C0123YR00IMPAVI00	Data emissione: Luglio 2023	Pagina 12 di 210

6. MODELLO DI RISCHIO DI COLLISIONE PER IL PARCO EOLICO OFFSHORE TYRRHENIAN WIND ENERGY SRL

Sulla base della campagna di monitoraggio avifaunistico svolta dalla S.R.O.P.U. (Stazione Romana Osservazione e Protezione Uccelli) si è sviluppato un modello di rischio di collisione con lo scopo di calcolare le probabilità che alcune specie possano impattare con l'opera in progetto. Il modello applicato per stimare il possibile impatto degli uccelli con gli aerogeneratori dell'impianto eolico, si basa sul lavoro di (Band, 2012), (Band, 2012), in cui viene stimato dal punto di vista statistico la probabilità del rischio di collisione sugli impianti offshore. Nel calcolo si applicano diverse variabili che derivano da dati tecnici del progetto, come il modello di turbina eolica (ad es.: altezza al top di pala, larghezza massima della corda dell'elica, diametro rotore) e misure biometriche delle specie ornitiche oltre che il loro comportamento durante il volo.

Di seguito si riporta il report a cura del *Dott. Camillo Cusimano*.

7. ANALISI DEI POSSIBILI IMPATTI SULL'AVIFAUNA E PANORAMICA DELLE MISURE DI MITIGAZIONE IN RELAZIONE AI PIÙ RECENTI STUDI DI SETTORE

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. ANALISI DELLO STATO DELL'ARTE CIRCA GLI STRUMENTI DI MONITORAGGIO, QUALI I RADAR E STRUMENTI DI DISSUAZIONE SONORA E VISIVA

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. SINTESI DEL RECENTE STUDIO DELLA VATTENFALL “RESOLVING KEY UNCERTAINTIES OF SEABIRD FLIGHT AND AVOIDANCE BEHAVIORS AT OFFSHORE WIND FARMS”

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.

RIFERIMENTI

Band, B., 2012. Using a collision risk model to assess bird collision risks for offshore windfarms. SOSS report, The Crown Estate.. In: s.l.:s.n.

Band, B., 2012. Using a collision Risk Model to Assess Bird Collision Risks for Offshore Windfarms - with Extended Method: worked example.. In: s.l.:s.n.

Sovacool, B. K., 2009. "Contextualizing avian mortality: A preliminary appraisal of bird and bat fatalities from wind, fossil-fuel, and nuclear electricity,". *Energy Policy, Elsevier*, 37(6), pp. 2241-2248.

Il presente documento, composto da n. 216 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