



## **CENTRALE EOLICA OFFSHORE "RIMINI" (330 MW)** ANTISTANTE LA COSTA TRA RIMINI E CATTOLICA

proponente:

**EnergiaWind 2020 srl** \_ Riccardo Ducoli amministratore unico



## **PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**ASSO Agenzia per lo Sviluppo Sostenibile**

**Maria Vittoria Tamborra**, rappresentante legale

Con il contributo scientifico di:

**dott.Marco Affronte**, naturalista (ASSO Agenzia per lo Sviluppo Sostenibile)

Febbraio 2022

## Sommario

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 1       | PREMESSA  | 4  |
| 2       | RIFERIMENTI NORMATIVI   | 5  |
| 3       | CONSIDERAZIONI GENERALI   | 7  |
| 3.1     | Componenti analizzate nella proposta in oggetto                     | 7  |
| 3.2     | Fasi del monitoraggio   | 8  |
| 4       | COMPONENTE: AMBIENTE IDRICO (ACQUE MARINE)                          | 10 |
| 4.1     | Colonna d'acqua e sedimenti   | 10 |
| 4.1.1   | Caratteristiche microbiotiche della colonna d'acqua e dei sedimenti | 10 |
| 4.1.1.1 | Localizzazione del monitoraggio                                     | 10 |
| 4.1.1.2 | Parametri che verranno analizzati                                   | 14 |
| 4.1.1.3 | Raccolta dei campioni   | 14 |
| 4.1.1.4 | Frequenza e durata dei monitoraggi                                  | 14 |
| 4.1.2   | Caratteristiche chimico-fisiche della colonna d'acqua               | 14 |
| 4.1.2.1 | Localizzazione del monitoraggio                                     | 14 |
| 4.1.2.2 | Parametri che verranno analizzati                                   | 15 |
| 4.1.2.3 | Raccolta dei campioni   | 15 |
| 4.1.2.4 | Frequenza e durata dei monitoraggi                                  | 15 |
| 4.1.3   | Caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti                       | 15 |
| 4.1.3.1 | Localizzazione del monitoraggio                                     | 16 |
| 4.1.3.2 | Parametri che verranno analizzati                                   | 16 |
| 4.1.3.3 | Raccolta dei campioni   | 16 |
| 4.1.3.4 | Frequenza e durata dei monitoraggi                                  | 16 |
| 4.2     | Indagini correntometriche   | 17 |
| 4.3     | Biota (biocenosi bentoniche)  | 17 |
| 4.3.1   | Metodologia del monitoraggio  | 17 |
| 4.3.2   | Frequenza e durata dei monitoraggi                                  | 18 |
| 4.4     | Morfologia dei fondali  | 18 |
| 4.4.1   | Metodologia del monitoraggio  | 18 |
| 4.4.2   | Frequenza e durata dei monitoraggi                                  | 19 |
| 5       | COMPONENTE: BIODIVERSITA'   | 20 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 5.1   | Pesci   | 20 |
| 5.1.1 | Metodologia del monitoraggio                                  | 20 |
| 5.1.2 | Frequenza e durata dei monitoraggi                            | 20 |
| 5.2   | Rettili (tartarughe marine) e mammiferi marini                | 21 |
| 5.2.1 | Tartarughe marine: premesse                                   | 21 |
| 5.2.2 | Mammiferi marini: premesse                                    | 22 |
| 5.2.3 | Metodologia del monitoraggio di tartarughe e mammiferi marini | 23 |
| 5.2.4 | Frequenza e durata dei monitoraggi                            | 24 |
| 5.3   | Uccelli   | 25 |
| 5.3.1 | Metodologia   | 26 |
| 5.3.2 | Proposta di monitoraggio ante-operam dell'avifauna            | 27 |
| 5.3.3 | Frequenza e durata dei monitoraggi                            | 30 |
| 5.4   | Chiroteri   | 30 |
| 5.4.1 | Metodologia   | 31 |
| 5.4.2 | Durata delle campagne e Frequenza                             | 31 |
| 6     | COMPONENTE: AGENTI FISICI                                     | 32 |
| 6.1   | Rumore a mare   | 32 |
| 6.1.1 | Modalità di svolgimento del monitoraggio                      | 32 |
| 6.1.2 | Frequenza e durata dei monitoraggi                            | 34 |
| 6.2   | Rumore a terra  | 34 |
| 6.2.1 | Modalità di svolgimento del monitoraggio                      | 34 |
| 6.2.2 | Frequenza e durata dei monitoraggi                            | 36 |
| 6.3   | Campi elettromagnetici  | 37 |
| 6.3.1 | Modalità di svolgimento del monitoraggio                      | 37 |
| 6.3.2 | Frequenza e durata dei monitoraggi                            | 37 |
| 7     | COMPONENTE: VENTO, MOTO ONDOSI, REGIME IDRODINAMICO           | 38 |
| 8     | MONITORAGGIO AMBIENTALE COME VALORE AGGIUNTO                  | 39 |

## Indice delle Figure

|  |    |
|--|----|
| Figura 4.1 – Mappa dei punti di prelievo di campioni di acqua e sedimenti - campagna effettuata nel settembre 2021.....  | 11 |
| Figura 4.2 – Stazioni di monitoraggio proposte per il Layout A.....  | 13 |
| Figura 4.3 – Stazioni di monitoraggio proposte per il Layout B.....  | 13 |
| Figura 5.1 – Distribuzione di tartarughe marine in Adriatico durante il survey aereo del 2013; la densità relativa di incontro di esemplari è stimata su 400 kmq per ogni cella della griglia..... | 21 |
| Figura 5.2. Monitoraggio dei Tursiopi effettuato da ISPRA nel periodo 2006-2011 tra Ottobre-Marzo e Aprile-Settembre.....  | 23 |

## 1 PREMESSA

Per il controllo dei possibili impatti ambientali relativi alla realizzazione ed esercizio delle opere in progetto si presenta di seguito una "Proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale" al fine di fornire i principali elementi per la condivisione con le Autorità Competenti.

In base ai principali orientamenti tecnico scientifici e normativi comunitari ed alle vigenti norme nazionali il monitoraggio si definisce come l'insieme di azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dall'opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio. Il Monitoraggio Ambientale rappresenta lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

Al pari degli altri momenti salienti del processo di VIA (consultazione, decisione), anche le attività e gli esiti del monitoraggio ambientale sono oggetto di condivisione con il pubblico.

Nell'elaborazione di questa proposta si fa riferimento alle indicazioni contenute nelle linee guida elaborate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e da ISPRA, "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.)" 2014.

Secondo le linee guida ministeriali, gli obiettivi del Monitoraggio Ambientale e le conseguenti attività che dovranno essere programmate e adeguatamente caratterizzate nel Piano sono rappresentati da:

- verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio ante operam o monitoraggio dello scenario di base)
- verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e post operam o monitoraggio degli impatti ambientali); tali attività consentiranno di:
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
- individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
- comunicazione degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico).

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il Monitoraggio Ambientale è stato introdotto come parte integrante del processo di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per l'esercizio di un impianto e di controllo sugli impatti significativi sull'ambiente, nelle direttive comunitarie che si attuano in forma coordinata o integrata alla VIA:

- la direttiva 96/61/CE sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento per talune attività industriali ed agricole (sostituita dalla direttiva 2008/1/CE ed oggi confluita nella direttiva 2010/75/UE sulle emissioni industriali)
- la direttiva 2001/42/CE sulla Valutazione Ambientale Strategica di piani e programmi.

Sebbene la direttiva VAS non definisca criteri e requisiti minimi comuni per il monitoraggio ambientale, delegando gli Stati membri ad adottare gli approcci e i criteri più appropriati per i diversi piani/programmi, gli indicatori rappresentano strumenti la cui efficacia per il monitoraggio ambientale nella VAS è ormai condivisa e per i quali sono disponibili metodologie consolidate a livello europeo, nazionale e locale.

Successivamente, la direttiva 2014/52/UE che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la Valutazione d'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati introduce importanti novità in merito al monitoraggio ambientale, riconosciuto come strumento finalizzato al controllo degli effetti negativi significativi sull'ambiente derivanti dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera, all'identificazione di eventuali effetti negativi significativi imprevisti e alla adozione di opportune misure correttive. Essa stabilisce inoltre che il monitoraggio:

- non deve duplicare eventuali monitoraggi ambientali già previsti da altre pertinenti normative sia comunitarie che nazionali per evitare oneri ingiustificati; proprio a tale fine è possibile ricorrere, se del caso, a meccanismi di controllo esistenti derivanti da altre normative comunitarie o nazionali;
- è parte della decisione finale, che, ove opportuno, ne definisce le specificità (tipo di parametri da monitorare e durata del monitoraggio) in maniera adeguata e proporzionale alla natura, ubicazione e dimensioni del progetto ed alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente.

Il monitoraggio ambientale nella VIA rappresenta l'insieme di attività da porre in essere, successivamente alla fase decisionale, finalizzate alla verifica dei risultati attesi dal processo di VIA ed a concretizzare la sua reale efficacia attraverso dati quali-quantitativi misurabili (parametri), evitando che l'intero processo si riduca ad una mera procedura amministrativa e ad un esercizio formale.

A livello nazionale, i riferimenti normativi sono essenzialmente due: il D. Lgs. 152/2006 e il D. Lgs. 163/2006.

Il D. Lgs. 152/2006 rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad esso la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all'informazione sulla decisione.

Il monitoraggio ambientale è individuato come "descrizione delle misure previste per il monitoraggio" facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è quindi documentato dal proponente nell'ambito delle analisi e delle valutazioni contenute nello stesso SIA.

Il monitoraggio è infine parte integrante del provvedimento di VIA che "contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti".

Il D. Lgs. 163/2006 regola la VIA per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale e definisce per i diversi livelli di progettazione (preliminare, definitiva, esecutiva) i contenuti specifici del monitoraggio ambientale.

Per consentire una più efficace attuazione di quanto previsto dalla disciplina di VIA delle opere strategiche e considerata la rilevanza territoriale e ambientale delle stesse, l'allora "Commissione Speciale VIA" ha predisposto nel 2003, e successivamente aggiornato nel 2007, le "Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D. Lgs. 163/2006" alle quali si è fatto in gran parte riferimento anche nella compilazione di questo documento.

## 3 CONSIDERAZIONI GENERALI

### 3.1 Componenti analizzate nella proposta in oggetto

Le Linee guida ministeriali individuano sei componenti/fattori ambientali da considerare:

- Atmosfera (qualità dell'aria);
- Ambiente idrico (acque sotterranee, acque superficiali, acque di transizione, acque marine);
- Suolo e sottosuolo (qualità dei suoli, geomorfologia);
- Biodiversità (vegetazione, flora, fauna);
- Agenti fisici (rumore, vibrazioni, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti);
- Paesaggio e beni culturali.

Va sottolineato che per quanto riguarda le componenti "Suolo e sottosuolo" e "Paesaggio e beni culturali", i capitoli delle Linee Guida relativi non sono stati ancora pubblicati.

Relativamente alle componenti indicate sopra e al progetto in esame, si evidenzia quanto segue:

- **atmosfera:**

nel corso delle attività in progetto si avranno emissioni in atmosfera di inquinanti da combustione solo nelle fasi di costruzione, principalmente costituiti dai fumi di scarico di gruppi di generazione, motori/generatori dei mezzi navali di supporto. Si ritiene che le ricadute siano trascurabili sulla costa, a causa della distanza dalla costa e della durata delle attività in progetto, per cui non si prevedono monitoraggi per tale componente;

- **ambiente idrico:**

il progetto insiste in un ambito di sole acque marine; in tale ambito, relativamente ai diversi indicatori sono previste campagne di monitoraggio tranne dove diversamente indicato:

→ Colonna d'acqua

→ Indagini correntometriche

→ Esame dei sedimenti:

- ✓ Parametri chimico-fisici
- ✓ Parametri microbiologici
- ✓ Parametri ecotossicologici:

→ Subsidenza: non si prevedono monitoraggi per tale componente

→ Biota: relativamente allo studio del bioaccumulo e delle prime alterazioni biologiche/fisiologiche di determinati organismi; studio delle comunità biologiche relative ai diversi habitat ed ecosistemi sensibili;

- **Morfologia dei fondali:**

dal momento che la valutazione delle caratteristiche morfologiche del fondo marino si rende necessaria ogni qualvolta la realizzazione di un'opera ne comporti la movimentazione.



▪ **Morfologia costiera:**

Il monitoraggio della morfodinamica costiera si rende necessario ogni qualvolta ci si appresta a realizzare opere la cui collocazione e struttura interferisce con le dinamiche litoranee che caratterizzano l'unità fisiografica costiera. Non essendo questo il caso, non sarà effettuato.

▪ **Biodiversità (ambiente marino)**

Per quanto riguarda gli organismi viventi, la parte bentonica è già stata compresa nella componente "Ambiente idrico" alla voce "biota". A questa si uniscono monitoraggi relativamente a:

- Pesci
- Rettili
- Mammiferi marini
- Uccelli e Chirotte

▪ **Agenti fisici**

Verranno analizzati gli agenti

- Rumore
- Campi elettromagnetici

Oltre a queste componenti, la società proponente ha anche commissionato uno studio preliminare sugli impatti attesi sul **moto ondoso**, sul **vento** e sul **regime idrodinamico** in relazione alla Centrale eolica. Visti i risultati ottenuti (vedi pagina ), su queste componenti non si prevedono ulteriori monitoraggi.

### 3.2 Fasi del monitoraggio

Con particolare riferimento all'articolazione temporale, i criteri seguiti per la definizione del Piano di Monitoraggio saranno i seguenti:

- fase di Ante-Operam: la campagna conoscitiva serve per completare il quadro delle informazioni relative alle caratteristiche dei comparti ambientali presenti e degli eventuali elementi potenzialmente sensibili. Tale monitoraggio sarà finalizzato a definire i parametri di qualità ambientale rappresentativi dello stato "zero" dell'ambiente, nell'area di prevista realizzazione dell'opera e nelle aree circostanti potenzialmente interessate dagli effetti ambientali originati dalla sua installazione, esercizio e dismissione, per il successivo confronto con i controlli previsti durante ed al termine delle attività di cantiere e durante l'esercizio;
- fase corso d'opera: è previsto il monitoraggio delle componenti ambientali che si prevede possano essere interessate dalle diverse fasi lavorative. Tale monitoraggio consentirà di analizzare l'evoluzione dei parametri ambientali, rilevati nella fase Ante-Operam, potenzialmente soggetti a modifiche indotte dalle suddette attività di installazione, posa e perforazione;
- fase di Post-Operam, relativa alla fase successiva al completamento delle attività di cantiere, è previsto lo svolgimento di una campagna finalizzata alla definizione delle condizioni dei comparti ambientali al termine di tali attività. Tale monitoraggio permetterà di indicare gli eventuali effetti

complessivamente indotti dal progetto sui comparti monitorati e verificare il ritorno alle condizioni ambientali iniziali o, alternativamente, ad una condizione di equilibrio;

- nella fase di esercizio (ES) è previsto lo svolgimento di campagne periodiche finalizzate a verificare l'assenza di pericoli per le acque e per gli ecosistemi acquatici.

## 4 COMPONENTE: AMBIENTE IDRICO (ACQUE MARINE)

### 4.1 Colonna d'acqua e sedimenti

#### 4.1.1 Caratteristiche microbiotiche della colonna d'acqua e dei sedimenti

Il monitoraggio delle caratteristiche microbiotiche nella fase Ante Operam ha ovviamente lo scopo di stabilire la situazione, a livello di diversità e composizione del microbiota, prima della realizzazione dell'opera. Il numero e la localizzazione dei punti di campionamento permetterà anche il confronto fra questi parametri nell'area del Layout 1 rispetto al Layout 2.

L'importanza di questi microbioti per la salute dell'ecosistema marino rende poi essenziale il monitoraggio della loro risposta all'impianto eolico, non solo durante le fasi di realizzazione, ma anche successivamente, verificando che la naturale resilienza dei microbioti consenta loro di mantenere quelle caratteristiche di diversità e funzionalità che sono state eventualmente osservate nello studio Ante-Operam. La determinazione dei parametri microbiologici nei sedimenti marini costituisce anche un importante contributo per la valutazione degli aspetti igienico sanitari; essi infatti, essendo legati alla presenza di materiale fecale, costituiscono dei buoni indicatori di inquinamento di natura organica.

La caratterizzazione molecolare dell'ecologia microbica di acqua e sedimento prevista per la fase Ante-Operam prevede una serie di siti di campionamento ampia, che coprano tutta l'area dei due possibili Layout. Tali punti di raccolta saranno poi parzialmente ridotti nelle fasi di Corso d'Opera e Post Operam, in modo da coprire un'area sufficiente e punti di raccolta in numero consono per l'estensione del Layout scelto (punti dell'Area 1 e dell'Area 2 della figura 4.1).

##### 4.1.1.1 Localizzazione del monitoraggio

Nella Figura 4.1 sono riportati i punti di raccolta del monitoraggio effettuato Ante-Operam. Per i monitoraggi in Corso d'Opera e Post-Operam si propongono due diverse serie di punti di raccolta dati, per il Layout A (Figura 4.2) e per il Layout B (Figura 4.3).

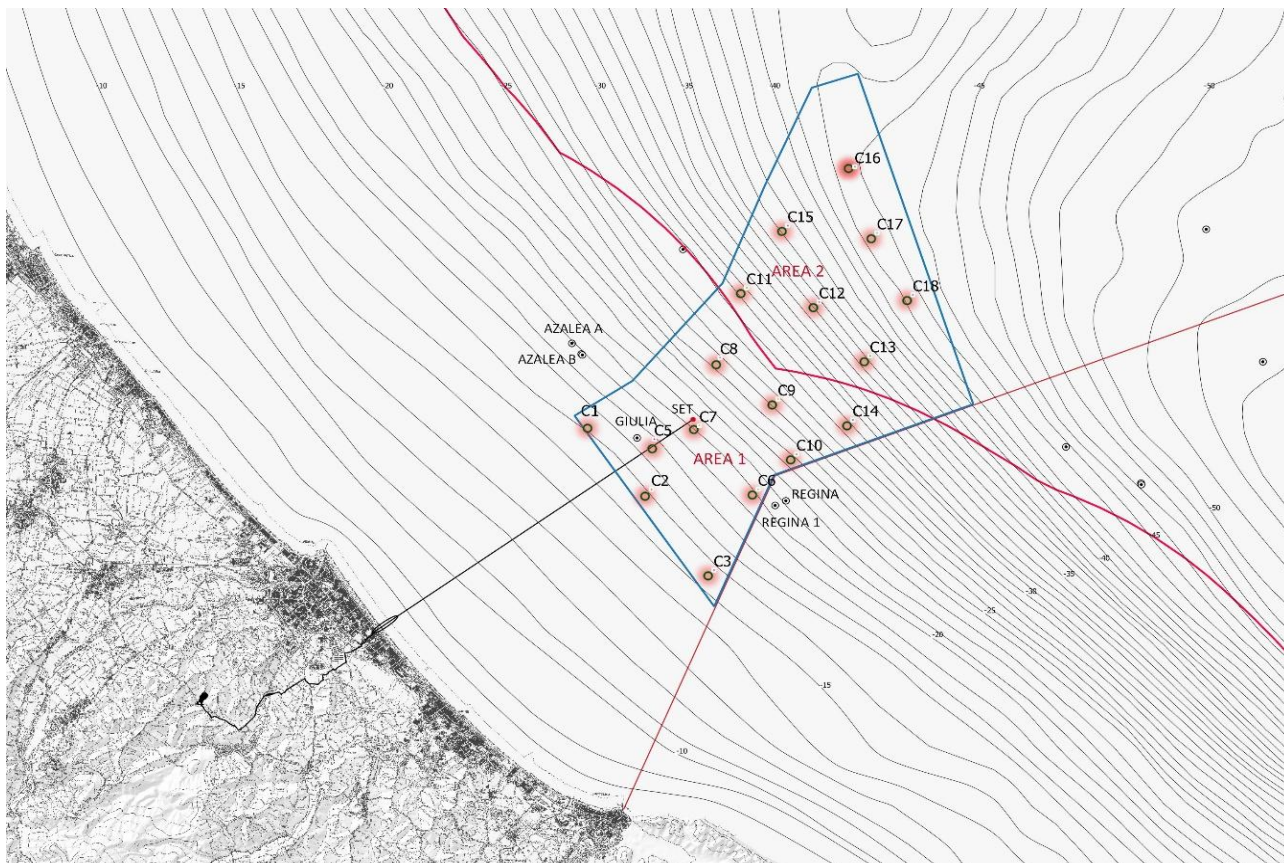


Figura 4.1 – Mappa dei punti di prelievo di campioni di acqua e sedimenti - campagna effettuata nel settembre 2021

Di seguito si riporta lo schema e le coordinate delle stazioni di campionamento.

| numero | Latitudine    | longitudine   |
|--------|---------------|---------------|
| C1     | 44° 8.117' N  | 12° 43.452' E |
| C2     | 44° 6.333' N  | 12° 45.537' E |
| C3     | 44° 4.295' N  | 12° 47.771' E |
| C4     | 44° 9.023' N  | 12° 45.042' E |
| C5     | 44° 7.869' N  | 12° 45.237' E |
| C6     | 44° 6.455' N  | 12° 49.224' E |
| C7     | 44° 8.161' N  | 12° 47.140' E |
| C8     | 44° 9.906' N  | 12° 47.741' E |
| C9     | 44° 8.874' N  | 12° 49.978' E |
| C10    | 44° 7.346' N  | 12° 50.462' E |
| C11    | 44° 11.800' N | 12° 48.634' E |
| C12    | 44° 11.447' N | 12° 51.163' E |
| C13    | 44° 10.059' N | 12° 52.976' E |
| C14    | 44° 8.361' N  | 12° 52.439' E |
| C15    | 44° 13.466' N | 12° 50.018' E |

|     |               |               |
|-----|---------------|---------------|
| C16 | 44° 15.155' N | 12° 52.248' E |
| C17 | 44° 13.314' N | 12° 53.105' E |
| C18 | 44° 11.691' N | 12° 54.389' E |
| C19 | 44° 6.204' N  | 12° 49.991' E |

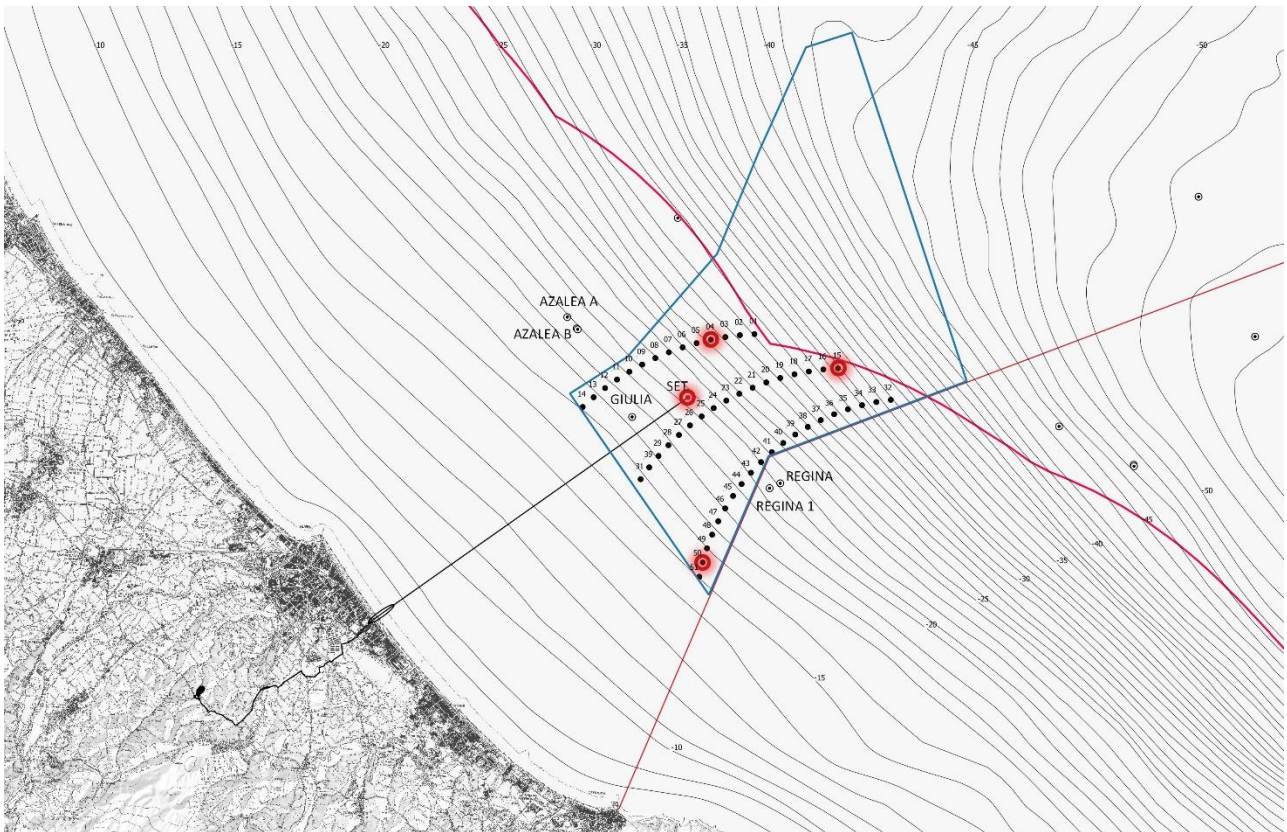


Figura 4.2 – Stazioni di monitoraggio proposte per il Layout A

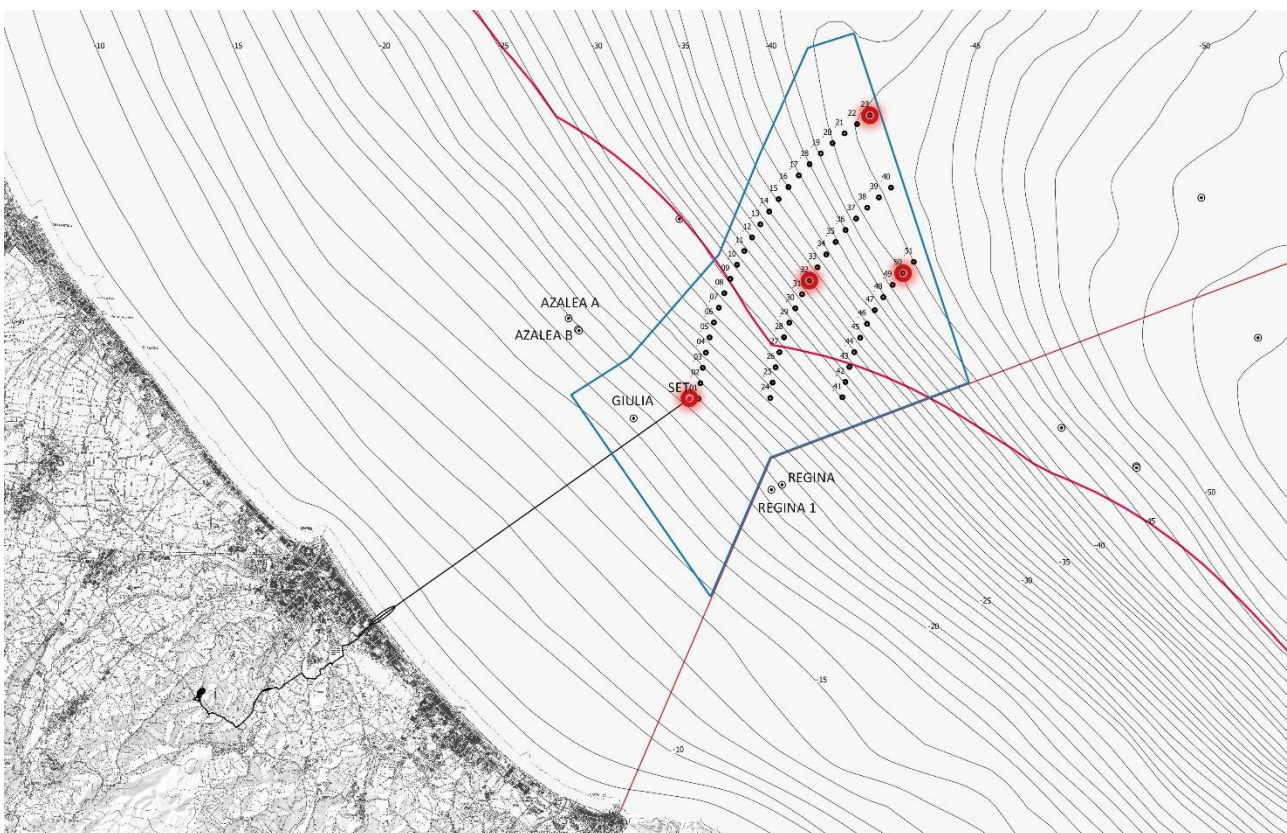


Figura 4.3 – Stazioni di monitoraggio proposte per il Layout B

#### 4.1.1.2 Parametri che verranno analizzati

- Livello di diversità microbica interna (numero di specie microbiche presenti nell'ecosistema) nel microbiota di acqua e sedimento;
- Composizione filogenetica del microbiota dell'acqua nella regione epipelagica e comparazione con i dati di Tara Ocean relativi al mar Mediterraneo;
- Composizione filogenetica del microbiota del sedimento superficiale;
- Coliformi totali e fecali, streptococchi fecali.

#### 4.1.1.3 Raccolta dei campioni

Per l'indagine nella fase Ante-Operam in cui come detto, sono state coperte entrambe le aree dei due Layout, sono stati raccolti 19 campioni di acqua e 25 di sedimenti. I campioni di acqua sono stati prelevati a 10 m di profondità sopra il fondale tramite l'utilizzo di una bottiglia Niskin e 2 L per ciascun campione sono stati immediatamente travasati in bottiglie di plastica precedentemente sterilizzate. I sedimenti sono stati successivamente campionati utilizzando una benna Van Veen e travasati in contenitori di plastica sterile. Infine, sono stati conservati al buio fino all'arrivo in laboratorio.

#### 4.1.1.4 Frequenza e durata dei monitoraggi

Le fasi del monitoraggio prevedono un monitoraggio in fase Ante-Operam, uno al termine della posa dei monopiloni e dei cavi (in quanto opere che prevedono movimentazione del fondale), e ad opera compiuta un campionamento ogni anno, per 5 cinque anni.

### 4.1.2 Caratteristiche chimico-fisiche della colonna d'acqua

Le indagini chimico-fisiche sulla colonna d'acqua hanno lo scopo di descrivere e verificare eventuali alterazioni dei parametri in funzione degli impatti attesi e di fornire una base interpretativa ai risultati delle indagini biologiche ed ecotossicologiche.

Laddove le acque costiere risentono molto dell'influenza della costa e degli apporti di acque dolci e pertanto le loro caratteristiche chimico-fisiche possono variare notevolmente sia nel tempo che nello spazio, in mare aperto dove si installerà il parco eolico, si ha una composizione più stabile ed omogenea orizzontalmente e una maggior variabilità verticale a causa della stratificazione termica, quindi la caratterizzazione può essere effettuata con un numero inferiore di stazioni anche distanti tra loro, ma con un numero maggiore di campioni lungo la colonna d'acqua.

Le linee Guida ministeriali prevedono anche il monitoraggio di alcuni parametri chimici (nutrienti, solidi sospesi, e contaminanti organici e inorganici) ed ecotossicologici (mediante l'esecuzione di saggi biologici), selezionati in base alle caratteristiche degli effluenti, ma solo in caso di presenza di scarichi, per cui nel caso in questione, non si ritiene necessario effettuare queste indagini.

#### 4.1.2.1 Localizzazione del monitoraggio

Quattro saranno le stazioni di raccolta dati fisse all'interno dell'area del progetto, indicativamente in corrispondenza di tre monopiloni, e una in corrispondenza della Stazione elettrica di trasformazione. A questi

si aggiungeranno altri tre punti di raccolta, a distanza progressiva dall'area del parco, e studiati in base alle correnti dominanti.

#### 4.1.2.2 Parametri che verranno analizzati

I parametri presi in esame saranno i seguenti:

- temperatura
- salinità
- densità
- ossigeno disciolto
- pH
- trasparenza
- solidi sospesi
- fluorescenza.

#### 4.1.2.3 Raccolta dei campioni

Verrà utilizzata una sonda multiparametrica in grado di effettuare acquisizioni - in real-time o mediante registrazione interna - dei principali parametri idrografici sulla colonna d'acqua, in particolare pressione, temperatura, conducibilità (salinità), ossigeno disciolto e torbidità. Per la trasparenza si userà il disco di Secchi, per il pH un sensore pH, e una sonda apposita per la fluorescenza. I solidi sospesi verranno analizzati dopo prelievo con bottiglia Niskin.

#### 4.1.2.4 Frequenza e durata dei monitoraggi

Non si prevedono impatti dell'opera sulle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua, se non su trasparenza e solidi sospesi. Verranno dunque effettuate una campagna di raccolta in fase Ante-Operam, una al termine dei lavori, e una ogni sei mesi in fase Post Operam, fino a che i dati non indicheranno un ritorno ai valori precedenti all'opera.

Va sottolineato che alcuni parametri verranno invece presi in continuo, in almeno due stazioni, con scopi non solo di monitoraggio ma anche di raccolta dati per la ricerca scientifica e a scopo divulgativo.

### 4.1.3 Caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti

I sedimenti giocano un ruolo fondamentale per la qualità degli ecosistemi acquatici in quanto rappresentano l'habitat di molti organismi e sostegno della flora e fauna marina. È però anche il comparto dove si possono depositare contaminanti pericolosi in quanto tossici, persistenti e bioaccumulabili. Tali contaminanti, oltre a produrre effetti diretti sugli organismi bentonici, comportano un rischio a lungo termine per la vita acquatica e per l'uomo a causa del loro trasferimento attraverso la rete trofica e la loro diffusione e risospensione nella colonna d'acqua.



L'analisi delle caratteristiche tessiturali del fondo è il primo passo per valutare la frazione fine che potrebbe essere messa in sospensione durante le attività di movimentazione dei sedimenti, con conseguente messa in circolo di contaminanti eventualmente presenti nel sedimento.

La determinazione dei parametri microbiologici nei sedimenti marini costituisce un importante contributo per la valutazione degli aspetti igienico sanitari; essi, infatti, essendo legati alla presenza di materiale fecale, costituiscono dei buoni indicatori di inquinamento di natura organica.

#### *4.1.3.1 Localizzazione del monitoraggio*

Due saranno le stazioni di raccolta dati fisse all'interno dell'area del progetto, indicativamente in corrispondenza di uno dei monopiloni, e una in corrispondenza della stazione di servizio. A questi si aggiungeranno altri tre punti di raccolta, a distanza progressiva dall'area del parco, e studiati in base alle correnti dominanti.

#### *4.1.3.2 Parametri che verranno analizzati*

I parametri presi in esame saranno i seguenti:

- **Parametri chimico-fisici:**
  - Granulometria, percentuale di umidità, peso specifico;
  - Hg, Cd, Pb, As, Cr totale, Cu, Ni, Zn, Mn, Al e Fe;
  - Idrocarburi totali, IPA, PCB, pesticidi organo clorurati;
  - Tributilstagno (TBT), dibutilstagno (DBT), monobutilstagno (MBT);
  - Sostanza organica totale, azoto e fosforo totale, carbonio organico totale (TOC).

Le linee Guida ministeriali prevedono anche il monitoraggio di alcuni parametri ecotossicologici selezionati in base alle caratteristiche degli effluenti, ma solo in caso di presenza di scarichi, per cui nel caso in questione, non si ritiene necessario effettuare queste indagini.

#### *4.1.3.3 Raccolta dei campioni*

Per i punti di campionamento, vedasi paragrafo "Raccolta dei campioni nel capitolo 4.1.1 Caratteristiche microbiotiche della colonna d'acqua e dei sedimenti".

Le metodiche adottate saranno scelte in linea con quanto riportato in "Metodologie analitiche di riferimento - Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino costiero triennio 2001-2003" (MATM-ICRAM, 2001) e Manuali e Linee Guida ISPRA-ICRAM ("Linee guida sulle analisi di sostanze prioritarie in matrici marine", SNPA No. 175/2018 e No. 176/2018).

#### *4.1.3.4 Frequenza e durata dei monitoraggi*

Verranno effettuate una campagna di raccolta in fase Ante-Operam, una al termine dei lavori, e una ogni anno in fase Post Operam, per almeno 5 anni.

## 4.2 Indagini correntometriche

Indagini correntometriche saranno effettuate per la valutazione del regime idrodinamico dell'area, e per valutare eventuali alterazioni del regime delle correnti sia in corso d'opera che in esercizio.

Si utilizzeranno dei correntometri che saranno posizionati in modo da avere un quadro preciso delle correnti nell'area interessata. I parametri registrati saranno velocità (intensità e direzione) e portata.

Nella fase Ante Operam sarà prima effettuata un'analisi della letteratura scientifica esistente e, se le informazioni saranno ritenute non sufficienti, verranno condotta una campagna di misurazione per la caratterizzazione del campo di moto in differenti condizioni meteo marine.

Alla fine dei lavori di costruzione, a impianto installato, sarà effettuata una campagna di misurazione finalizzata a caratterizzare eventuali variazioni in differenti condizioni meteo marine.

## 4.3 Biota (biocenosi bentoniche)

La movimentazione di sedimenti marini (anche se si tratta di sedimenti di buona qualità), durante le opere di messa in posa di pali o strutture soffolte di protezione per impianto eolico, può indurre effetti non trascurabili sull'ambiente marino. I principali sono legati alla variazione e alla natura delle caratteristiche del fondo, con possibili e localizzate ripercussioni sulle biocenosi presenti e all'immissione nella colonna d'acqua di sedimento fine, che si verifica durante la fase d'installazione di manufatti. La dispersione della nuvola di torbida così generata può danneggiare habitat sensibili eventualmente presenti in prossimità delle aree interessate, come ad esempio le praterie di Posidonia oceanica, la biocenosi del coralligeno ecc.

Inoltre, non va dimenticato che l'inserimento di strutture dure in tratti di mare caratterizzato da fondali molli e senza emergenze rocciose naturali porta allo sviluppo di ecosistemi particolari, il cosiddetto effetto reef, il cui sviluppo nel tempo – studio delle comunità biologiche, studio delle catene trofiche, studio del bioaccumulo – sono importanti sia nella valutazione degli impatti, anche potenzialmente positivi, di queste nuove strutture, sia a scopi meramente scientifici.

Sottolineiamo che lo studio del bioaccumulo, suggerito dalle Linee guida ministeriali, con il monitoraggio con bioindicatori che permettono di confermare l'assenza di impatti significativi del progetto legati alla potenziale presenza e biodisponibilità di sostanze contaminanti rilasciate nell'ambiente durante la fase di esercizio, non verrà eseguito, in quanto dall'impianto eolico non sono previsti rilasci di contaminanti nell'ambiente.

### 4.3.1 Metodologia del monitoraggio

#### Fase Ante-Operam

La composizione dei fondali e le comunità bentoniche del nord Adriatico sono ampiamente studiate e conosciute. La letteratura scientifica è adeguatamente ampia.

È stato dunque realizzato uno studio-compendio della letteratura scientifica, a indicazione dello stato di composizione delle biocenosi bentoniche, come stato di partenza prima della realizzazione dell'opera.

Tale studio fornisce indicazioni relativamente a: suddivisione delle biocenosi in base ai piani litoranei dell'Alto Adriatico; biocenosi dei fondali emiliano romagnoli e loro status qualitativo; valutazione del macrobenthos.

## Fase di Esercizio

Il monitoraggio tramite campionamenti prevede la determinazione della composizione (individuazione dei taxa presenti e delle abbondanze relative) e della struttura delle popolazioni (espressa attraverso il calcolo di indici di diversità).

Il campionamento degli organismi viene effettuato a partire da campioni di sedimento, prelevati in 3 repliche mediante benna Van Veen e setacciati in campo. La fauna bentonica sarà identificata al più basso livello possibile e verrà fornito un inquadramento biocenotico esplicitando le bioceno-tipi presenti.

Il monitoraggio delle bioceno-tipi bentoniche della zona di studio e di quelle che possono instaurarsi sulle strutture rigide come i piloni saranno poi integrati, stagionalmente, attraverso un campionamento fotografico e un censimento visivo.

Campionamento fotografico: si basa su fotografie di un'area standard di 21 × 28 cm delimitata da un apposito riquadratore e mantenendo la fotocamera il più possibile perpendicolare al substrato e centrata rispetto all'area da campionare. Le immagini avranno dimensione minima di 5 M pixel e la resa cromatica sarà assicurata da fari e/o flash opportunamente posizionati in modo angolato, per evitare il riflesso delle particelle in sospensione. Le foto saranno circa 20 prese in modo casuale per ogni area identificata.

Campionamento visivo: si basa sull'utilizzo di quadrati 50 × 50 cm, suddivisi al loro interno in 25 sub-quadrati di 10 cm di lato (gli stessi utilizzati nel protocollo GBA di Reef Check Italia), all'interno dei quali vengono ricercati alcuni organismi prescelti per il loro interesse ecologico. I rilievi saranno condotti in immersione da parte di subacquei. Per ogni area identificata verranno analizzati 5 quadrati posizionati in modo casuale.

### 4.3.2 Frequenza e durata dei monitoraggi

Ante operam: 1 relazione basata sulle conoscenze scientifiche e la letteratura pubblicata.

In corso d'opera: 1 campagna di campionamento al termine della realizzazione dell'opera;

In fase di esercizio: saranno condotti campionamento con frequenza semestrale per almeno 5 anni.

## 4.4 Morfologia dei fondali

La valutazione delle caratteristiche morfologiche del fondo marino si rende necessaria ogni qualvolta la realizzazione di un'opera ne comporti la movimentazione. La natura e l'entità dell'alterazione fisica del fondo dipendono, tra gli altri fattori, dalla tecnologia impiegata per la movimentazione e/o messa in opera dell'opera, dall'assetto morfologico e batimetrico del fondo, dalle caratteristiche sedimentologiche e dalle condizioni idrodinamiche.

### 4.4.1 Metodologia del monitoraggio

La mappatura dei fondali sarà eseguita con l'obiettivo di caratterizzare l'assetto morfologico del fondo e di verificare anche l'eventuale presenza di fanerogame.

Il rilievo morfologico verrà eseguito mediante Side Scan Sonar per l'acquisizione di immagini del fondo marino (sonogrammi), la cui interpretazione permetterà di definire l'assetto morfologico del fondale e la distribuzione areale dei sedimenti o l'estensione di ecosistemi sensibili.

I rilievi garantiranno elevata precisione, copertura completa dell'area di indagine ed una risoluzione idonea con un range di acquisizione non superiore a 100-15m.

#### **4.4.2 Frequenza e durata dei monitoraggi**

Varranno eseguiti un monitoraggio ante-operam e 1 monitoraggio alla fine dei lavori di costruzione.

In fase di esercizio si compiranno altre 2 campagne, una a distanza di tre anni dal monitoraggio a fine lavori e l'altra tre anni dopo.

## 5 COMPONENTE: BIODIVERSITA'

### 5.1 Pesci

L'area interessata dal progetto è molto ben conosciuta sia sotto il punto di vista degli habitat, caratteristiche oceanografiche, morfologia dei fondali, sia sotto quello della popolazione ittica presente: specie presenti, abbondanza, distribuzione, caratteristiche ecologiche. Un'analisi della letteratura presente e pubblicata sulle risorse ittiche presenti nell'area è già stata svolta nel capitolo della Relazione di VIA dedicato alla pesca. Essa rappresenta un quadro dello status quo dell'area, da integrare con monitoraggi ante-operam ad hoc e poi con campagne di monitoraggio successive nelle fasi di costruzione e di operatività.

#### 5.1.1 Metodologia del monitoraggio

Vista la profondità, l'ampiezza dell'area e la scarsa visibilità dovuta ai fondali prevalentemente molli, le campagne di monitoraggio della fauna ittica non utilizzeranno censimenti visuali, ma saranno condotte con l'uso di attrezzi da pesca. Saranno utilizzate reti a strascico sia di fondo che pelagiche. Da valutare, solo eventualmente per completare i dati ottenuti con i due attrezzi già citati, l'utilizzo di altri strumenti come reti da posta.

Il prelievo diretto in mare consentirà, come di norma, di raccogliere dati quantitativi come la presenza e l'abbondanza delle specie ittiche nell'area, integrate con l'acquisizione di campioni biologici da sottoporre ad analisi per la stima di alcuni parametri di popolazione - distribuzione in classi di età, rapporto sessi, maturità sessuale - e la valutazione di eventuali alterazioni fisiologiche a livello di singoli organismi.

L'uso di reti a strascico consentirà di definire con buona approssimazione l'unità di campionamento, rappresentata dall'area spazzata dall'attrezzo. I rilievi in mare saranno condotti a bordo di imbarcazioni opportunamente attrezzate per le tipologie di attività da effettuare. I mezzi nautici saranno dotati di sistema di posizionamento GPS al fine di assicurare un accurato posizionamento e di ecoscandaglio al fine di registrare la profondità del punto di campionamento.

In definitiva, i parametri che si andranno ad ottenere sono:

- indici di comunità (es. indice di diversità di Shannon-Wiener  $H'$ , indice di equitabilità  $J$ )
- stime di abbondanza (densità), biomassa
- struttura di popolazione (distribuzione per classi di taglia)
- indici legati alla struttura di età, al ciclo riproduttivo, allo stato di salute degli individui.

#### 5.1.2 Frequenza e durata dei monitoraggi

Durante la fase ante operam, i campionamenti con attrezzi da pesca saranno effettuati nell'arco di almeno 12 mesi e con frequenza stagionale.

La stessa frequenza stagionale sarà mantenuta anche durante le successive fasi in corso e post operam. I campionamenti copriranno l'intera fase di cantiere e i primi due anni dopo l'entrata in esercizio dell'opera, poi ripetuti con cadenza quinquennale.

## 5.2 Rettili (tartarughe marine) e mammiferi marini

### 5.2.1 Tartarughe marine: premesse

Le tartarughe marine sono grandi migratrici e i loro spostamenti sono soprattutto stagionali tra le aree di alimentazione e quelle di riproduzione. L'alto Adriatico è una delle zone di alimentazione più importanti del Mediterraneo e per questo motivo, è interessato da una imponente frequentazione da parte di tartarughe marine, principalmente della Tartaruga comune *Caretta caretta* (Figura 5.1). I tracciati satellitari di esemplari monitorati con strumentazione GPS, hanno permesso di individuare gli spostamenti di questi animali all'interno del bacino, evidenziando, negli ultimi anni, una permanenza in Adriatico anche nel periodo invernale, confermando le variazioni comportamentali di queste popolazioni in rapporto ai cambiamenti climatici e all'aumento delle temperature del mare.

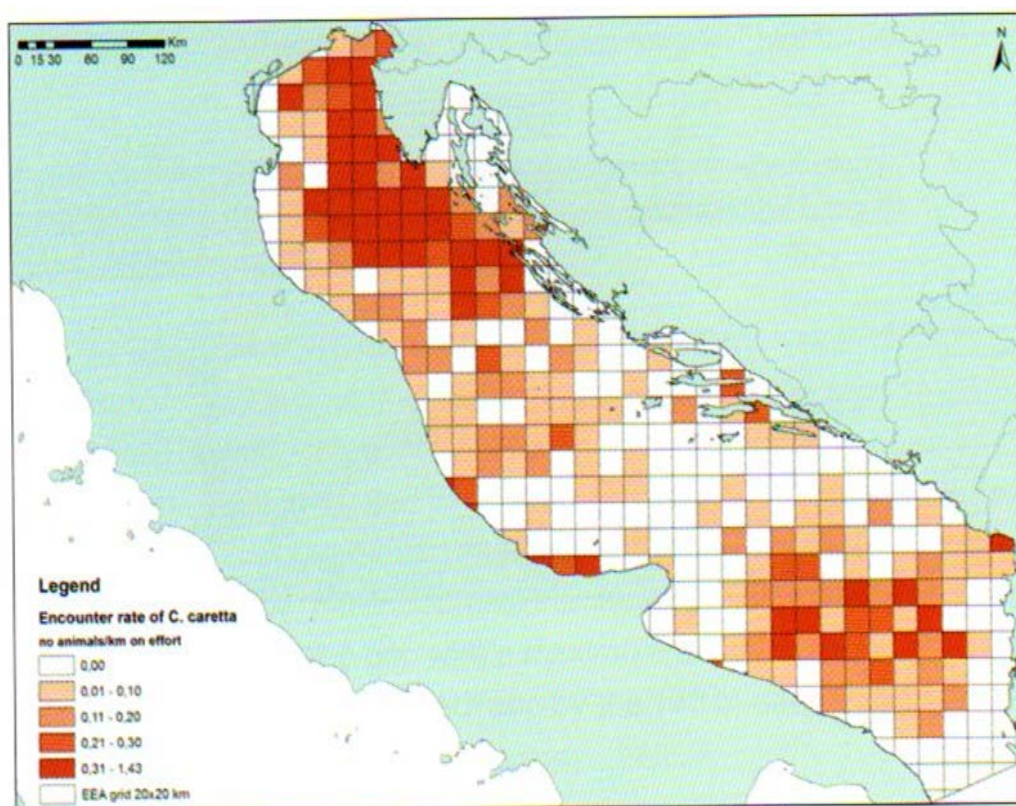


Figura 5.1 – Distribuzione di tartarughe marine in Adriatico durante il survey aereo del 2013; la densità relativa di incontro di esemplari è stimata su 400 kmq per ogni cella della griglia

Relativamente all'area dell'impianto, si evidenzia che le aree di maggior concentrazione di tartarughe marine, in base ai dati derivanti dai recuperi di tartarughe pescate o dagli spiaggiamenti, sono in prevalenza nella zona del ferrarese e ravennate per quanto riguarda la Regione Emilia-Romagna. Per l'area del riminese i dati sulle tartarughe marine si riferiscono principalmente a spiaggiamenti o recuperi alla deriva mentre risultano pochi gli esemplari pescati con reti professionali in zona. Le segnalazioni di catture di tartarughe marine sono concentrate in aree più vicine alla zona deltizia, vicino agli allevamenti di mitili e su fondali più bassi e ricchi di fauna bentonica, in zone più produttive dove anche lo sforzo di pesca è maggiormente concentrato.

La presenza in Adriatico di altre specie di tartarughe marine riguarda solo la Tartaruga verde (*Chelonia mydas*) e la tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*) ma la loro presenza è molto meno che occasionale per cui non vengono considerate in questo contesto. In ogni caso, i monitoraggi previsti per *Caretta caretta* sono efficaci anche per le altre due specie di tartarughe, che quindi in qualche modo vengono anch'esse incluse nelle campagne.

Va senz'altro sottolineato che, secondo le Linee guida Ministeriali, il monitoraggio di *Caretta caretta*, si rende necessario solo:

- nel caso di opere che prevedano l'installazione di artefatti in ambiente sommerso (particolarmente in zone di aggregazione e nei corridoi ecologici) che possono causare mortalità dovuta ad aspirazione o intrappolamento;
- nei casi in cui si prevede la costruzione di opere costiere situate in prossimità di spiagge caratterizzate da regolare ovodeposizione.

Nessuno dei due casi previsti ricade nelle specifiche del parco eolico in questione. Dunque, l'unica fase in cui ci può essere un disturbo è quella della costruzione, con i rumori della battitura dei piloni, il traffico navale, eccetera.

Nella fase di esercizio, la presenza dell'effetto reef dovuto ai piloni e soprattutto alle strutture di protezione di cavi e base dei piloni, può aumentare la presenza di tartarughe, attratte da cibo abbondante e disponibile.

### 5.2.2 Mammiferi marini: premesse

Le Linee guida ministeriali prevedono che a seconda delle opere da realizzare è necessario monitorare eventuali variazioni nella distribuzione e/o nell'abbondanza delle specie su un'area consona all'ecologia delle specie regolari (l'area non potrà mai essere limitata a pochi km<sup>2</sup>).

Sarà anche utile valutare eventuali variazioni temporanee di comportamento delle specie nell'uso dell'area interessata dalla nuova opera.

Le popolazioni di delfini stabilmente presenti nella zona del nord Adriatico appartengono solo alla specie dei tursiopi (*Tursiops truncatus*) che da studi pregressi, per esempio un monitoraggio di ISPRA nel periodo 2006-2011 tra ottobre-marzo e aprile-settembre (Figura 5.2), non mostrano fluttuazioni stagionali nella loro distribuzione nell'area.

Gli animali sono concentrati soprattutto nella zona a nord rispetto all'area riminese presa in oggetto; i tursiopi hanno un certo grado di stanzialità su un determinato range più o meno vasto e possono comunque migrare e colonizzare altre zone in base a disturbi ambientali o esigenze alimentari, per questo è necessario un costante monitoraggio sulle loro popolazioni per verificare il loro stato di conservazione.

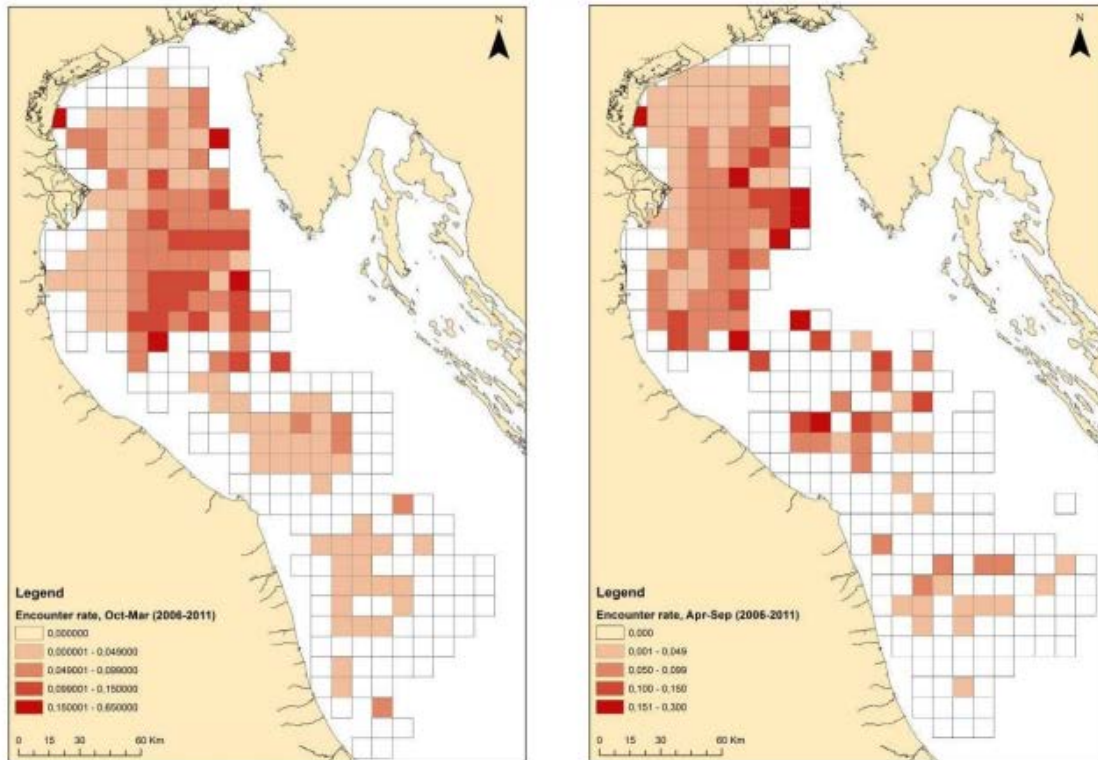


Figura 5.2. Monitoraggio dei Tursiopi effettuato da ISPRA nel periodo 2006-2011 tra Ottobre-Marzo e Aprile-Settembre

Lo svolgimento delle attività a progetto, in particolare l'infissione dei monopiloni durante la fase di cantiere, e la presenza nell'area di intervento di mezzi navali comporteranno l'immissione di rumore in ambiente sottomarino. Tali perturbazioni di natura antropica possono determinare una serie di effetti sui tursiopi potenzialmente presenti in prossimità dell'area di intervento.

### 5.2.3 Metodologia del monitoraggio di tartarughe e mammiferi marini

Il metodo utilizzato per i monitoraggi sarà differente nella fase di costruzione, rispetto alla fase Ante Operam e alla fase di esercizio, questo perché il *visual sampling*, che verrà adottato nella fase di costruzione, dà risposte più immediate relativamente al disturbo causato sui Cetacei e sulle tartarughe dalle operazioni stesse, mentre il *distance sampling*, che si adotterà per le fasi pre e post lavorazione (come da indicazioni ministeriali) è più indicato come monitoraggio di variazioni nella popolazione dell'area, su periodi medio-lunghi.

#### Fase Ante Operam e fase di Esercizio:

Il metodo di monitoraggio *distance sampling* comprende metodologie utili per stimare la densità e il numero degli esemplari in una popolazione; infatti, il parametro alla base del metodo è il numero degli esemplari presenti nell'unità di area che indica la densità e di conseguenza la dimensione della popolazione nell'area in oggetto. Il line transect è un tipo di distance sampling, che consiste nel percorrere dei tracciati fissi (transetti) ed è basato sull'assunzione che la densità degli animali lungo il transetto sia uguale alla densità nell'intera area di studio; tale condizione viene rispettata se i transetti sono disegnati nell'area di studio utilizzando un software specifico (Distance), necessario affinché ogni zona all'interno dell'area abbia le medesime opportunità di essere campionata (equal coverage probability). Il metodo si applica sia mediante l'uso di



mezzi navali che di aerei. L'osservatore registra la presenza degli esemplari (gruppi di animali o singoli) ai lati del tracciato, identifica la specie, il numero di esemplari, e misura alcuni parametri che permetteranno, in fase di analisi, di stimare l'ampiezza dell'area indagata.

L'elaborazione statistica, effettuata attraverso il software Distance, dei dati di densità e di altri parametri, fornisce la stima dell'abbondanza degli esemplari di ciascuna specie osservata al tempo dell'osservazione e nell'area indagata.

Nella fase di esercizio, sono possibili anche campionamenti aggiuntivi come rilevamento della presenza di Cetacei con idrofoni e campagne di foto-identificazione, più legate ad attività di ricerca scientifica che al monitoraggio in sé stesso. In ogni caso, va sottolineato che la raccolta dei dati fatta tramite il metodo *distance sampling*, sia per i mammiferi che per le tartarughe, permette di ottenere, oltre alle informazioni necessarie per stimare l'abbondanza delle specie, anche informazioni sulla loro presenza, distribuzione, sull'uso dell'habitat e su alcuni parametri demografici.

#### **Fase di costruzione:**

Il monitoraggio visivo della presenza di mammiferi marini sarà effettuato mediante tecnica del *visual survey*. Il raggio di rilevamento, che potrà essere ridefinito nel corso della fase operativa, anche in relazione alle misurazioni effettuate, viene preliminarmente posto pari a 500-750 m.

Le osservazioni saranno effettuate da personale qualificato MMO (Marine Mammals Observers) presente a bordo dei mezzi coinvolti nelle attività offshore e dell'impianto di perforazione su cui saranno inoltre installati, adattandoli alle differenti caratteristiche del mezzo, idonei sistemi per il monitoraggio acustico passivo (PAM). Al fine di garantire riparo, sicurezza e comfort agli operatori si potrà utilizzare se necessario un'opportuna cabina di monitoraggio dotata di ampie superfici vetrate, all'interno della quale saranno installate le apparecchiature scientifiche e il personale MMO, in particolare durante le ore notturne o in caso di condizioni meteo avverse. L'MMO-operatore PAM si avvarrà di apparecchiature specifiche (binocoli, fotocamere e videocamere digitali) per la raccolta di dati per l'esecuzione di analisi di tipo ecologico e foto-identificazione degli eventuali individui rilevati nell'area. I punti di osservazione per gli MMO saranno individuati in posizioni di altezza adeguata in maniera tale da assicurare un orizzonte di visibilità idoneo.

#### **5.2.4 Frequenza e durata dei monitoraggi**

La presenza, la distribuzione e le caratteristiche ecologiche del tursiope in Adriatico sono largamente note e supportate da un'ampia letteratura. Per questo motivo, nella fase Ante-Operam si ritiene sufficiente condurre un'unica campagna in *distance sampling*.

Durante la fase di lavorazione che, come già detto, per presenza di disturbo, in particolare rumore, è decisamente la più delicata, la campagna in visual sampling sarà praticamente continua, con le seguenti caratteristiche: il monitoraggio acustico e visivo saranno effettuati per almeno 30 minuti prima dell'inizio delle attività. Le attività di battitura dei monopiloni non potranno avere inizio qualora venga rilevata la presenza di mammiferi all'interno dell'area di esclusione (500 m) e comunque dovranno prevedere un incremento progressivo dell'energia di battitura (soft start o ramp up). In caso di avvistamento all'interno dell'area di esclusione durante il periodo di monitoraggio antecedente l'inizio delle attività dovrà essere previsto un ulteriore periodo di osservazione della durata minima di 20 minuti dall'ultimo avvistamento, prima dell'inizio della fase di soft start.

Due campagne in *distance sampling* sono previste in fase di operatività dell'opera, a distanza di 6 e 18 mesi dall'inizio dell'operatività stessa. Altre campagne saranno effettuate nell'area anche successivamente, a intervalli da stabilire, a scopo di ricerca a raccolta dati.

Sempre a scopo di ricerca, e per complementare i dati delle campagne di *distance sampling*, è prevista l'installazione di uno o due idrofoni regolati per la registrazione della presenza di Cetacei nell'area.

### 5.3 Uccelli

Fra le varie componenti ambientali, gli uccelli sono forse la categoria che più suscita preoccupazioni, per quanto riguarda i potenziali effetti e impatti negativi dei campi eolici. Si va dall'evitamento durante gli spostamenti, alla perdita di habitat o alla modifica delle aree di distribuzione, fino al rischio di collisioni.

Per questo motivo il monitoraggio di questa componente richiede metodologie diverse, ampie e prolungate nel tempo.

Le probabili incidenze significative degli impianti eolici sugli uccelli vengono generalmente valutate attraverso un processo a due fasi. La prima fase consiste nel quantificare l'entità delle incidenze in termini di mortalità degli uccelli. Nella seconda fase viene valutato il cambiamento della popolazione in relazione agli obiettivi di conservazione del sito in oggetto.

Diversi fattori possono influenzare la significatività delle incidenze: fattori biologici, fattori ambientali, definizione del piano, e definizione del progetto.

Gli approcci generalmente adottati per stimare la mortalità degli uccelli si basano generalmente su due o più approcci combinati tra loro. Ad esempio, è possibile utilizzare un modello basato sul rischio di collisione per stimare la mortalità degli uccelli, e tale stima può poi essere oggetto di un'analisi della vitalità delle popolazioni volta a valutare le potenziali conseguenze dell'aumento di mortalità per le popolazioni. In Scozia vengono spesso utilizzati modelli di popolazione (analisi della vitalità delle popolazioni) che si basano su parametri controfattuali.

Il monitoraggio è essenziale per garantire che le basi scientifiche su cui si fondano le conclusioni di una valutazione rimangano valide nel lungo periodo. **Per quanto riguarda gli uccelli, il monitoraggio si concentra generalmente sul rischio di collisione e sul comprendere se le previsioni formulate dai modelli di rischio di collisione si confermino nella realtà.**

Data la natura ampiamente diversificata degli uccelli, le indagini strategiche di portata regionale, nazionale o persino internazionale sono particolarmente importanti per raccogliere informazioni di base sui livelli di popolazione e sostenere una valutazione biologicamente significativa dei piani e dei progetti. Tali tipi di indagini sono particolarmente importanti quando si esaminano gli effetti cumulativi.

Ciò non riduce tuttavia la necessità di effettuare indagini attentamente mirate a livello locale (ossia del parco eolico) su cui basare valutazioni a livello di progetto.

Come emerge dai dati riportati nello "Studio naturalistico e impatto potenziale del progetto su avifauna e chiroterti" (OWFRMN\_V3-SC1-05\_R-AVIFAUNA-CHIROTTERI), la comunità ornitica e le relative popolazioni presenti presso l'area di indagine in cui insiste il parco eolico off-shore in studio, risulta abbastanza indagata attraverso programmi di monitoraggi di interesse regionale, nazionale e internazionale e quindi effettuati con metodologia utilizzata per i sistemi di censimento nazionali, in modo da garantirne la comparabilità, e da ornitologi esperti.

Sono infatti disponibili i conteggi delle colonie di uccelli acquatici e marini delle zone umide costiere dell'Adriatico settentrionale come anche le stime delle relative popolazioni svernanti. Ciò suggerisce quindi che nell'ambito della pianificazione del monitoraggio degli uccelli nel presente studio possa essere esclusa l'attività indirizzata ai conteggi delle colonie di uccelli marini.

È possibile escludere anche rilevazioni da punti di osservazione sulla terraferma, in quanto le turbine sono lontane dalla costa (distanza minima 6 Mn = circa 9,5 km) e quindi tali da non permettere avvistamenti presso lo spazio marino interessato dagli aerogeneratori di progetto.

Sono disponibili dati radiometrici relativi ad alcuni individui di berte che hanno confermato il loro passaggio all'interno dello spazio marino interessato dagli aerogeneratori di progetto.

Sono disponibili, inoltre, dati rilevati mediante transetti da imbarcazioni che non hanno interessato però lo spazio marino interessato dagli aerogeneratori di progetto.

Anche se sono disponibili i dati quali-quantitativi sui flussi migratori, non esistono dati precisi circa la posizione delle rotte e quindi risulta necessario indagare se le rotte attraversano lo spazio marino interessato dagli aerogeneratori di progetto.

### 5.3.1 Metodologia

È prevista una fase preliminare di studio con l'obiettivo di formulare un quadro chiaro delle conoscenze disponibili, sia sulle specie che sullo status delle stesse nell'area d'intervento. In questa fase si prevede un'approfondita ricerca cartografica e bibliografica riguardo le informazioni disponibili sull'avifauna presente nell'area vasta. Al termine di questa fase preparatoria saranno effettuati 1-2 sopralluoghi per l'analisi del sito d'intervento e per la pianificazione delle successive attività.

A questa seguiranno metodologie di studio dirette, essenzialmente riconducibili a tre tipologie.

#### 1. Monitoraggio delle rotte migratorie

Quest'attività sarà condotta tramite punti d'osservazione da compiere durante i principali periodi di passo migratorio (3 mesi autunnali e 3 mesi primaverili) e con l'ausilio di strumenti ottici professionali (cannocchiali 20-60x, binocoli 10x); durante i suddetti periodi verranno eseguite delle sessioni di monitoraggio continuative di 2-7 giorni a intervalli regolari di 10 giorni. L'obiettivo principale di questa attività è quello di delineare e/o incrementare le conoscenze sulle principali rotte migratorie locali delle specie individuate nella fase preliminare di studio, di quelle di particolare interesse scientifico/legale, e di quelle per le quali il "Parco Regionale del Delta Del Po" e il "Parco Naturale del Monte San Bartolo" rappresentano una area importante per sosta, riproduzione e passaggio migratorio.

#### 2. Monitoraggio delle specie target

Raccolta dati condotta tramite le tecniche dei transetti lineari e dei punti di osservazione. Obiettivo principale di questa azione è la stima dei principali parametri popolazionistici (stima della popolazione complessiva, numero di coppie ecc.); saranno inoltre monitorati gli spostamenti pendolari delle specie, sia quelli di tipo strettamente migratorio, sia quelli effettuati per l'espletamento delle normali attività biologiche (riproduzione, alimentazione ecc.) con l'individuazione delle principali aree utilizzate (aree di sosta e rifugio, aree trofiche, dormitori, colonie ecc.).

#### 3. Monitoraggio mirato

In concomitanza e a supporto delle attività in precedenza descritte, si svolgerà un'indagine mirata a monitorare l'utilizzo dell'area interessata dall'impianto eolico da parte della fauna ornitica. In primo luogo, saranno pianificati dei sopralluoghi tramite natante della durata di 10 ore da effettuare una volta al mese, durante le quali saranno annotati dati riguardo le specie che attraversano il sito con il rilevamento di dati eco-etologici (altezza di volo, attività degli animali ecc.).

Saranno installati strumenti di rilevamento fissi (fotocamere a scatto temporizzato e/o videocamere temporizzate) in grado di restituire dati riguardo il passaggio di avifauna (altezza di volo, numero di individui ecc.). Tale strumentazione sarà periodicamente controllata e riattivata (scadenza quindicinale).

Saranno inoltre installati, nell'area d'interesse, sistemi radar orizzontali e verticali integrati tipo "MERLIN Avian Radar System" in grado di offrire notevoli vantaggi rispetto alle tecniche ed ai radar convenzionali: maggior precisione dei dati; dataset molto capaci per lunghi periodi di osservazione; archiviazioni avanzate per consultazioni e statistiche, grazie ad un doppio radar che, mediante software di nuova generazione, riesce ad intercettare, seguire, conteggiare e misurare automaticamente gli uccelli, 24h-7gg, visualizzando i dati in tempo reale.

Tutti i dati verranno registrati per consentire le modellazioni e le analisi di dettaglio, l'integrazione nel GIS e la produzione di tabelle e grafici per la valutazione quantitativa del rischio di mortalità dell'avifauna.

### 5.3.2 Proposta di monitoraggio ante-operam dell'avifauna

**Per la predisposizione del monitoraggio dell'avifauna si è fatto riferimento a:**

- Protocollo di monitoraggio dell'osservatorio nazionale su eolico e fauna. ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento; Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna), Legambiente, ISPRA, 2014.
- Linee guida per la predisposizione 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) – Indirizzi metodologici specifici (Capitolo 6.4 – Biodiversità; Capitolo 6.4.5.2. Fauna - Uccelli). Rev. 1 del 16/06/2014.
- Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale. Comunicazione della Commissione. Bruxelles, 18.11.2020 C(2020) 7730 final. Capitolo 6: Off-shore Impatti potenziali; Capitolo 7: Monitoraggio e gestione adattativa.
- Standard Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4). Status: October 2013. © Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH). Federal Maritime and Hydrographic Agency. Hamburg und Rostock 2013. www.bsh.de. BSH-Nr. 7003.
- Kentish flats offshore wind farm extension: ornithological survey annual report, october 2016–March 2017 (post-construction year 2). (Percival S. - Vattenfall e Ford J. - Environmental consultancy, Ecology consulting, 2017).
- Scottish Marine and Freshwater Science Report Vol 5 No 12, 2014. Strategic assessment of collision risk of Scottish offshore wind farms to migrating birds. Wildfowl & Wetlands Trust (Consulting) Ltd. Published by Marine Scotland Science ISSN: 2043-7722.

Il monitoraggio dell'avifauna in fase ante-operam sarà finalizzato ad una precisa e dettagliata raccolta dati realizzata attraverso mirate fasi di monitoraggio sul campo, definite in relazione ai diversi cicli biologici delle specie interessate durante l'arco temporale di un anno.

Le perturbazioni potenziali da analizzare per la valutazione di incidenza sull'avifauna sono:

- **Collisione;**
- **Perturbazione e spostamento;**
- **Effetto barriera;**
- **Perdita e degrado di habitat;**
- **Effetti indiretti.**

Come emerso dallo studio è necessario un approfondimento relativamente soprattutto all'utilizzo dell'area di installazione degli aerogeneratori.

Le specie ornitiche e i gruppi di specie ornitiche che si sono dimostrate maggiormente sensibili alla presenza degli aerogeneratori di progetto (definibili come SPECIE TARGET), in relazione alla loro eco-etologia, alla potenziale presenza e al loro maggiore interesse conservazionistico, e ai dati bibliografici disponibili, sono risultate essere le seguenti:

- **specie pelagiche nidificanti e in parte svernanti** presso le zone umide dell'area vasta di studio che potrebbero attraversare e/o utilizzare l'area marina interessata dagli aerogeneratori di progetto per scopi trofici e/o per migrazioni gionaliere e/o stagionale: **Fraticello, Gabbiano corallino, Gabbiano roseo, Beccapesci, Sterna comune, Sterna zampenere;**
- **specie pelagiche non nidificanti**, che durante il periodo di incubazione e involo dei nidiacei, dalle aree di nidificazione delle Isole Tremiti (300 km sud-est) attraversano e/o utilizzano l'area marina interessata dagli aerogeneratori di progetto per scopi trofici: **Berta maggiore e Berta minore;**
- popolazione migratoria con particolare riferimento alle **specie di rapaci in migrazione** soprattutto primaverile che da Colle San Bartolo attraversano il mare aperto per raggiungere le coste balcaniche e protrebbero quindi attraversare l'area marina interessata dagli aerogeneratori di progetto: **Falco pecchiaiolo, Falco di palude, e in parte Falco cuculo, Albanella minore, Albanella reale, Falco pescatore, Poiana e Gheppio.**

Il monitoraggio seguirà l'approccio BACI ("Bifore After Controll Impact", GP Wind, 2012).

Saranno eseguite le seguenti specifiche attività di monitoraggio:

- **Monitoraggio mirato dell'area d'insediamento dell'impianto mediante transetti da natante indirizzato alle specie pelagiche in alimentazione e/o spostamento giornaliero.**

Si propone un'indagine mirata a monitorare l'utilizzo dell'area interessata dall'impianto eolico da parte della fauna ornitica.

Saranno pianificati dei **transetti tramite natante** della durata di 10 ore da effettuare una volta ogni 10 giorni (o in alternativa una volta al mese), durante le quali saranno annotati dati riguardo le specie che attraversano il sito con il rilevamento di dati eco-etologici (altezza di volo, attività degli animali ecc.).

L'obiettivo principale di questa attività è quello di stabilire l'abbondanza delle specie, la loro distribuzione in mare e le altezze di volo, e la distribuzione nel tempo.

▪ **Monitoraggio delle principali rotte migratorie mediante punti di osservazione fissi e/o installazione di apparecchiature di rilevamento fisse.**

Quest'attività sarà condotta tramite **punti d'osservazione tramite natante** da compiere durante i principali periodi di passo migratorio (3 mesi autunnali e 3 mesi primaverili) e con l'ausilio di strumenti ottici professionali (cannocchiali 20-60x, binocoli 10x); durante i suddetti periodi verranno eseguite delle sessioni di monitoraggio continuative di 2-7 giorni a intervalli regolari di 10 giorni.

L'obiettivo principale di questa attività è quello di delineare e/o incrementare le conoscenze sulle principali rotte migratorie locali delle specie individuate, di quelle di particolare interesse scientifico/legale, e di quelle per le quali l'area vasta di intervento rappresenta una area importante per sosta e riproduzione.

Inoltre, se possibile, **nell'area saranno installati degli strumenti di rilevamento fissi** che restituiranno dati riguardo il passaggio di avifauna (altezza di volo, numero di individui ecc.). In particolare, si utilizzeranno sistemi radar orizzontali e verticali integrati del tipo MERLIN Avian Radar System della DeTect in grado di offrire notevoli vantaggi rispetto alle tecniche ed ai radar convenzionali: maggior precisione dei dati; dataset molto capaci per lunghi periodi di osservazione; archiviazioni avanzate per consultazioni e statistiche. Il sistema è costituito da un doppio radar che, grazie ad un software di nuova generazione, riesce ad intercettare, seguire, conteggiare e misurare automaticamente gli uccelli, 24h-7gg, visualizzando i dati in tempo reale. Contemporaneamente, tutti i dati vengono registrati nel data base, il quale consente le modellazioni e le analisi di dettaglio, l'integrazione nel GIS e la produzione di tabelle e grafici per la valutazione quantitativa del rischio di mortalità dell'avifauna.

L'impiego dei sistemi radar permetterà di acquisire le seguenti tipologie di dati:

- Misure radar: sequenza di mappe PPI (Plan-Position Indicator) in grado di mostrare i dati ad elevazione costante (superficie conica);
- Informazioni da misure PPI: densità dei migratori; direzione del flusso; quote di volo; evoluzione temporale;
- Caratteristiche di Volo: ampiezza del segnale (dimensioni del bersaglio; frequenza di battito alare; tipo di volo - battuto/non battuto); informazione Doppler (velocità radiale, dimensioni).

Ogni anno di monitoraggio sarà seguita dal relativo report:

- Riepilogo dati monitoraggio;
- Definizione degli impatti diretti, legati al fenomeno del Birdstrike;
- Definizione degli impatti indiretti (variazione e deviazioni flussi migratori; utilizzo area trofica).
- Carte di distribuzione, abbondanza e sensibilità per specie e gruppi di specie.
- Carte delle rotte migratorie e della loro consistenza quali-quantitativa.

### 5.3.3 Frequenza e durata dei monitoraggi

Nella fase ante operam, l'obiettivo è stabilire i parametri di stato e i valori di riferimento/obiettivo per le fasi di monitoraggio successive. Durata: 12 mesi.

In corso d'opera, il monitoraggio coprirà tutta la fase di realizzazione dell'opera.

Nella fase post operam, la durata deve consentire di definire l'assenza di impatti a medio/lungo termine. Questa fase coprirà dunque un periodo minimo di 3 anni, oppure fino al ripristino delle condizioni iniziali o al conseguimento degli obiettivi di mitigazione/compensazione, ove previsti.

Riguardo alla frequenza e alla durata delle campagne, si veda quanto già indicato nel capitolo 5.3.1.

## 5.4 Chirotteri

Per quanto riguarda gli impianti eolici offshore, i principali tipi di ripercussioni sui pipistrelli sono riconducibili a quelli rilevati per gli impianti eolici onshore (Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale. Comunicazione della Commissione. Bruxelles, 18.11.2020 C(2020) 7730 final. Capitolo 6: Off-shore Impatti potenziali).

Negli impianti offshore il rischio di mortalità a causa di una collisione diretta o di un barotrauma presenta un'ulteriore dimensione transfrontaliera, dato che i pipistrelli possono dimorare a centinaia di chilometri dall'infrastruttura offshore in questione.

I principali tipi di ripercussioni sui pipistrelli (tratti dalle linee guida dell'UNEP/EUROBATS) sono i seguenti:

- **Collisione e barotrauma:** l'interazione fatale tra uccelli in volo e le strutture delle turbine eoliche.
- **Perdita e degrado di habitat:** la rimozione, frammentazione di habitat di supporto o il danneggiamento dello stesso.
- **Perturbazione e spostamento presso luoghi di sosta:** le attività condotte all'interno o in prossimità di luoghi di sosta, tra cui la rimozione di habitat o la presenza di veicoli di manutenzione e personale, possono alterare la temperatura, l'umidità, la luce, il rumore e le vibrazioni all'interno del luogo di sosta, con una conseguente riduzione dell'uso o della capacità riproduttiva.
- **Perdita di corridoi di volo e di luoghi di sosta:** la perdita fisica o funzionale di corridoi di volo e di luoghi di sosta.

Per valutare le incidenze del possibile aumento di mortalità in mare, è necessario conoscere o essere in grado di stimare la dimensione della popolazione di pipistrelli, compresa la parte di popolazione che attraversa il mare.

Le informazioni fornite devono riguardare soprattutto le specie di pipistrelli elencate nell'allegato II e nell'allegato IV, con un ulteriore **approfondimento sulle specie migratorie** che sono esposte a maggiori rischi. Specie potenzialmente rilevanti sono il pipistrello di Nathusius (Pipistrellus nathusii), la nottola comune (Nyctalus noctula) e il serotino bicolore (Vespertilio murinus).

Uno studio (Migrating bats at the southern North Sea Approach to an estimation of migration populations of bats at the southern North Sea Limpens et al., 2017) ha tentato di sviluppare un prototipo per la stima delle popolazioni migratorie di pipistrelli.

Il prototipo è stato applicato solo al pipistrello di Nathusius a causa dei dati limitati. Benché il modello abbia stimato, in via preliminare, che gli esemplari di pipistrello che attraversano il Mare del Nord meridionale sono circa 40.000, l'intervallo spaziava da 100 a un milione di individui (vari ordini di grandezza), mentre le popolazioni di provenienza restano sconosciute.

#### 5.4.1 Metodologia

Come per gli impianti onshore, i dati di base a sostegno di un'opportuna valutazione dovrebbero essere raccolti utilizzando:

- le metodologie di indagine identificate come migliori pratiche;
- eventuali orientamenti nazionali o regionali pertinenti.

Le indagini dovrebbero prendere in considerazione una zona di influenza più ampia, che tenga conto delle infrastrutture proposte sia in mare sia sulla terraferma, e le potenziali rotte migratorie.

**Si ritiene che le attività del monitoraggio sui chiroteri per la valutazione degli impatti e dell'incidenza del parco eolico off-shore in studio possano essere le seguenti:**

- **Utilizzo di rilevatori manuali di pipistrelli** nell'ambito di indagini lungo transect o indagini puntuali effettuate a bordo di imbarcazioni, comprese periodiche traversate notturne a bordo di traghetti nel sito designato per il piano o il progetto, o nelle sue vicinanze.
- **Utilizzo di rilevatori automatizzati sulle infrastrutture in mare**, ove possibile (ad esempio su piattaforme petrolifere, torri anemometriche, boe, ecc.).
- **Utilizzo dei radar esistenti**, ove disponibili.

Le indagini devono tenere conto dell'intero ciclo delle attività dei pipistrelli nel corso dell'anno e devono fornire informazioni sui luoghi di sosta (riproduzione, accoppiamento/sciamatura, ibernazione), sulle aree di ricerca di prede e sulle rotte di spostamento.

È particolarmente importante che le indagini sui progetti di impianti offshore identifichino la probabilità che l'infrastruttura offshore interferisca con le rotte migratorie dei pipistrelli.

#### 5.4.2 Durata delle campagne e Frequenza

Effettuare i rilevamenti al suolo con cadenza quindicinale per almeno una stagione di attività dei chiroteri (aprile-ottobre), rispettando le seguenti tempistiche:

- 1) Aprile-maggio: monitoraggio per le prime 4 ore della notte. In maggio includere una notte intera.
- 2) Giugno-luglio-agosto: monitoraggio per le prime 4 ore della notte, includendo 1 notte intera al mese
- 3) Settembre-ottobre: monitoraggio per le prime 4 ore della notte, includendo 1 notte intera in settembre.



## 6 COMPONENTE: AGENTI FISICI

### 6.1 Rumore a mare

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)" (art. 2 L. 447/1995), è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie.

Ad oggi non sono disponibili specifiche disposizioni normative, metodologie di riferimento, ovvero procedure/tecniche di misura per l'acquisizione ed elaborazione dei parametri (acustici e non) finalizzate all'elaborazione di descrittori/indicatori specifici per la valutazione degli impatti sugli ecosistemi e/o singole specie. Per alcuni ambiti specifici quali l'ambiente marino e in particolare per alcune specie target (cetacei) sono disponibili metodologie ormai consolidate per monitorare gli effetti determinati da specifiche attività antropiche (prospezioni/ricerca idrocarburi in mare).

I tipi di rumore da monitorare, in fase di costruzione e di esercizio sono di fatto molto diversi. La struttura delle turbine eoliche è di tipo monopilone e saranno spinte nel fondo marino con una tecnica di palificazione. Questo metodo è noto per emettere un alto livello di rumore. Durante la fase operativa, il parco eolico introdurrà anche rumore nell'ambiente (rotazione delle turbine eoliche, vibrazione delle strutture, aumento locale del traffico marittimo legato alle operazioni di manutenzione), ma vari studi hanno dimostrato che i livelli di rumore coinvolti rimangono relativamente bassi e probabilmente trascurabili sulla vita marina.

Data la distanza tra le turbine eoliche di circa 700 m, è possibile considerare che il rumore delle turbine eoliche non dovrebbe creare effetti barriera che impediscano il passaggio o la vita all'interno dell'area.

#### 6.1.1 Modalità di svolgimento del monitoraggio

##### Fase Ante-Operam

Il monitoraggio Ante-Operam si intende come mappatura statistica del rumore ambientale esistente legato alle condizioni del vento e del mare e alle attività marittime esistenti. Ciò costituisce una valutazione dello stato di salute iniziale.

Questa valutazione sarà ottenuta attraverso Quonops®, un sistema operativo per il monitoraggio e la previsione del rumore antropogenico in mare. Questa potente piattaforma brevettata produce una stima della distribuzione spazio-temporale dei livelli di rumore generati da tutte le attività umane in mare. Le attività marittime coperte comprendono il traffico marittimo, le operazioni di esplorazione petrolifera, le esercitazioni militari di guerra sottomarina, le operazioni di costruzione e estrazione offshore di combustibili fossili, la costruzione e il funzionamento di turbine eoliche offshore, la perforazione e la sabbiatura sottomarina, ecc. I dati prodotti da Quonops® coprono le esigenze così come definite nelle normative nazionali e internazionali, esistenti ed emergenti, riguardanti i livelli di inquinamento e la conservazione degli habitat, gli ecosistemi marini e la protezione delle specie marine. I modelli implementati da Quonops® sono ritenuti tra i migliori dello stato dell'arte internazionale.

La piattaforma di modellazione Quonops® tiene conto della maggior parte dei dati che condizionano la propagazione del rumore nell'ambiente marino:

- dati ambientali, vale a dire batimetria, tipo di fondale marino, temperatura e salinità dell'acqua, intervallo di marea e stato del mare;
- dati antropogenici descrittivi delle attività umane in mare che introducono energia sonora nell'ambiente marino.

In questo studio, dunque, non si effettuerà una campagna di misurazione specifica per qualificare lo stato iniziale, l'ambiente o il rumore delle attività. Tutti i risultati proverranno da una modellazione non calibrata. Il rumore per ogni tipo di attività si basa sulla letteratura disponibile e su misurazioni in situ effettuate su altri progetti di costruzione simili.

Da questo punto di vista esso risponde dunque alle richieste delle Linee guida ministeriali per gli studi sul rumore Ante Operam, e cioè:

- la caratterizzazione dello scenario acustico di riferimento dell'area di indagine;
- la stima dei contributi specifici delle sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;
- l'individuazione di situazioni di criticità acustica, ovvero di superamento dei valori limite, preesistenti alla realizzazione dell'opera in progetto.

Se possibile, tale studio sarà integrato dai dati raccolti dal punto di misurazione "MS2\_Azalea" del progetto Soundscape, un Interreg Italia-Croazia che ha come obiettivo principale quello di creare una cooperazione transfrontaliera nell'Adriatico Settentrionale per affrontare il problema di caratterizzare l'impatto del rumore ambientale sottomarino sulla fauna marina e in generale sull'ecosistema a scala di bacino.

### **Fase di costruzione**

La fase di costruzione è senz'altro la più impattante dal punto di vista del rumore generato, ma è per sua natura temporanea. L'obiettivo del monitoraggio in questa fase è essenzialmente l'individuazione di eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive: ad esempio modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo.

Durante la fase di costruzione si utilizzerà una stazione mobile di monitoraggio acustico passivo che si posizionerà a circa 750 m in direzione est dal punto dei lavori (in base alle caratteristiche rilevate nell'area che influenzano le condizioni di propagazione del rumore), per controllare il livello di esposizione al suono in tempo reale. Questa stazione di monitoraggio permetterà anche di controllare l'assenza di delfini nell'area di soglia temporanea, considerando che questo tipo di dispositivo ha un raggio di rilevamento per delfinidi dell'ordine di 1500 metri.

Le misurazioni dei parametri meteorologici, effettuate in parallelo alle misurazioni dei parametri acustici, saranno effettuate allo scopo di verificare la conformità dei rilevamenti fonometrici e per valutare gli effetti delle condizioni atmosferiche sulla propagazione del suono.

### **Fase Post Operam**

La comunità scientifica concorda sul fatto che i livelli di rumore generati da questo tipo di progetto (rotazione delle turbine eoliche, basse vibrazioni delle strutture, traffico marittimo indotto per il mantenimento del parco) rimangono bassi e che gli impatti sulla fauna sottomarina sono limitati a una zona di reazione entro un raggio fino a 140m attorno alla turbina eolica, dove gli animali possono mostrare vari comportamenti (distanza, assenza di reazione, attrazione). Data la distanza tra le turbine eoliche di circa 700m, è possibile

considerare inoltre che il rumore delle turbine eoliche non creerà effetti barriera impedendo il passaggio degli animali attraverso le linee di piloni.

Per questa fase non è dunque previsto monitoraggio. In ogni caso, a scopo di ricerca, e per complementare i dati delle campagne di monitoraggio della presenza di Cetacei (*distance sampling*), è prevista l'installazione nell'area di uno o due idrofoni regolati per la registrazione della presenza di Cetacei nell'area. È evidente che questi possono anche registrare rumore sia come controllo, che in particolari fasi della vita del parco eolico (per esempio lavori di manutenzione).

### 6.1.2 Frequenza e durata dei monitoraggi

Il monitoraggio Ante Operam, dal momento che si avvale di modellazioni, come descritto, sarà completato prima dell'avvio dei lavori.

Il monitoraggio Corso d'Opera verrà stabilito in base alle attività di cantiere. In funzione del cronoprogramma della attività, si individueranno le singole fasi di lavorazione significative dal punto di vista della rumorosità e per ciascuna fase si programmerà l'attività di monitoraggio. Generalmente, i rilievi fonometrici sono previsti:

- ad ogni impiego di nuovi macchinari e/o all'avvio di specifiche lavorazioni impattanti;
- alla realizzazione degli interventi di mitigazione;
- allo spostamento del fronte di lavorazione.

Le misure potranno essere programmate a cadenza trimestrale per tutta la durata delle attività di cantiere.

## 6.2 Rumore a terra

In fase Ante Operam, per la previsione dell'impatto acustico del progetto è stato realizzato uno Studio Specialistico che ha distinto le verifiche secondo lo schema seguente:

- Fase di cantiere relativa alla realizzazione della buca giunti cavi terra – mare, dell'elettrodotto terrestre interrato fino alla stazione elettrica TERNA "San Martino in Venti" e della Stazione di Transizione cavo – aereo nei pressi della stazione elettrica TERNA "San Martino in Venti";
- Fase di esercizio della Stazione di Transizione cavo – aereo nei pressi della stazione elettrica TERNA "San Martino in Venti", relativamente alle nuove apparecchiature elettromeccaniche, locali quadri e servizi che verranno installati.

### 6.2.1 Modalità di svolgimento del monitoraggio

#### Fase ante Operam

Per ciascuna delle fasi analizzate si è provveduto nello Studio Specialistico a una approfondita descrizione delle aree di intervento, delle classificazioni acustiche delle aree ed indicazioni valori limite, delle fasi di lavoro e dei macchinari/attrezzature di cui si prevede l'utilizzo e relativi valori di potenza acustica, orari di funzionamento ipotizzati, stima dei livelli di rumore attesi ed indicazione di eventuali misure di mitigazione acustica.

Per la caratterizzazione del clima acustico allo stato attuale sono stati effettuati rilievi fonometrici in corrispondenza di alcuni dei recettori individuati, con misurazioni definite "puntuali" (con durata limitata a 30') e con una misurazione della durata di 24 h.

In corrispondenza di aree abitate e/o di recettori sensibili e nei casi in cui sono previste attività di cantiere continuative nell'arco delle 24 ore, il clima acustico è stato rilevato con n° 2 misure di tipo puntuale (prima misura in periodo di riferimento diurno e seconda misura in periodo di riferimento notturno) e n° 1 misura di durata pari a 24 ore.

I punti di misurazione sono stati complessivamente 15, a partire dalla buca giunti e sino alla stazione di connessione San Martino in XX, seguendo il tracciato dell'elettrodotto interrato.

per ogni area individuata si provveduto:

- a individuare una serie di aree ritenute rappresentative del livello di rumore prodotto dall'attività di cantiere o di esercizio considerate;
- ad eseguire un rilievo fonometrico in facciata/presso la recinzione del recettore più vicino all'area di cantiere o di esercizio prescelta; il rilievo fonometrico è stato eseguito ad un'altezza di 4 m sul piano di campagna, con durate variabili a seconda della tipologia di area o di fase operativa di indagine;
- a creare un modello tridimensionale dell'area di indagine;
- a calcolare i livelli di rumore attesi per effetto dei mezzi/macchinari/attrezzature precedentemente individuati;
- all'elaborazione di uno specifico report, contenente tra l'altro i risultati del rilievo fonometrico eseguito e la stima dei livelli sonori attesi in prossimità dei potenziali recettori più vicini sia in termini di mappe cromatiche che di valori puntuali.

### **Fase di cantiere**

L'attività è finalizzata al controllo delle pressioni sonore calcolate attraverso la modellazione effettuata per la valutazione previsionale dell'impatto acustico.

Si tratta fondamentalmente di un'attività di verifica e di controllo dei dati numerici assunti a base di calcolo.

I principali obiettivi del monitoraggio possono essere di seguito riassunti:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto in relazione ai limiti di ammissibilità individuati nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) e definiti/approvati dal provvedimento di valutazione di impatto ambientale;
- valutare l'evoluzione della situazione ambientale, correlando gli stati ante opera, in corso d'opera e post opera;
- individuare impatti negativi non previsti ed adozione di opportune misure correttive;
- assicurare il controllo, ovvero l'accertamento dell'adempimento delle prescrizioni espresse nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Con riferimento al cronoprogramma dei lavori che verrà predisposto e secondo le indicazioni del direttore dei lavori, si dovranno individuare temporalmente le fasi di lavoro più rumorose, che andranno ad interessare

i ricettori più esposti all'attività di cantiere, con un anticipo utile a poter nel caso organizzare l'esecuzione di eventuali rilievi fonometrici.

Il tempo di misura  $T_M$  non dovrà risultare in ogni caso inferiore ai 10 minuti, come anche individuato dal comma 2 dell'art. 5 "Limiti di emissione sonora all'interno dei cantieri e relative prescrizioni" del Regolamento per la tutela dell'inquinamento acustico del Comune di Rimini precedentemente citato.

L'esecuzione delle misure dovrà avvenire conformemente al D.M. 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Nella scelta dei punti di misura si privilegeranno i punti già oggetto di rilievo fonometrico, al fine di avere un quadro più rappresentativo dell'effettivo contributo dell'attività del cantiere alla definizione del clima acustico nella specifica area. Per quanto riguarda le aree interessate dalle lavorazioni di trivellazione orizzontale controllata (TOC), i rilievi verranno effettuati anche in periodo di riferimento notturno.

Durante la Fase di Esercizio si monitorerà anche il rumore prodotto dalla **stazione elettrica terrestre di transizione cavo aereo**.

Anche in questo caso, l'obiettivo è di verificare in campo la validità dei livelli di pressione assunti a base di calcolo dell'impatto previsionale, con le medesime finalità sopra descritte.

L'attività di monitoraggio dovrà accertare che il rumore prodotto dall'attività della stazione di transizione cavo – aereo sia conforme, sia in termini assoluti che differenziali, con i limiti individuabili per l'area. In particolare, le misurazioni dovranno permettere di valutare il livello di rumore residuo  $L_R$ , il livello di rumore ambientale  $L_A$  ed il livello di rumore differenziale  $L_D$ .

L'esecuzione delle misure dovrà avvenire conformemente al D.M. 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Nella scelta dei punti di misura si privilegeranno i punti già oggetto di rilievo fonometrico, al fine di avere un quadro più rappresentativo dell'effettivo contributo dell'attività della stazione di transizione alla definizione del clima acustico nella zona, con rilievi che dovranno essere eseguiti sia in periodo di riferimento diurno che notturno.

### 6.2.2 Frequenza e durata dei monitoraggi

Il fattore tempo non è determinante in relazione alle finalità dei monitoraggi indicati, dal momento che per la fase di cantiere le attività di misurazione di controllo seguiranno la fase di avanzamento dei lavori e stessi punti dove è stata effettuata la misurazione del clima acustico ante operam (15 punti di misurazione).

In Fase di esercizio, analogamente, le verifiche potranno essere fatte in qualsiasi momento e non necessitano di ripetizioni costanti, stante l'uniformità presumibile delle emissioni generate dalle apparecchiature.

Tuttavia, in fase di esercizio, con periodicità annuale potranno essere eseguite per estrema cautela misurazioni di verifica e controllo, fermo restando che dalle analisi previsionali di impatto, emerge che i limiti di legge sono rispettati e non vi sono recettori a rischio.

## 6.3 Campi elettromagnetici

L'energia del parco eolico viene trasportata a terra attraverso cavi elettrici circondati da deboli campi elettromagnetici. Poiché i campi elettromagnetici sono percepiti da alcune specie di pesci, i cavi elettrici possono influenzare il comportamento e la migrazione della fauna ittica nelle aree attraversate dai cavi. Nel caso estremo il cavo potrebbe agire come una barriera alla migrazione dei pesci, soprattutto per le specie che utilizzano il campo magnetico terrestre per la navigazione e l'orientamento.

### 6.3.1 Modalità di svolgimento del monitoraggio

Nelle Linee guida ministeriali non ci sono indicazioni relativamente a questo tipo di monitoraggio. Anche prendendo esempio da studi effettuati in altri campi eolici offshore, il monitoraggio verrà condotto piazzando attrezzi da pesca appositamente progettati nell'area lungo il percorso dei cavi, in almeno tre punti differenti. In uno verranno piazzate delle normali reti da posta semplicemente per monitorare la fauna ittica su ogni lato del cavo elettrico. In altri due punti verranno invece utilizzate reti dal design particolare pensate per avere ingressi quadri-direzionali, in modo da potere rilevare la direzione di migrazione dei pesci e stimare il numero di pesci che attraversano il cavo.

Per mettere in relazione i modelli comportamentali dei pesci con le condizioni marine locali, e comprendere se il comportamento registrato è veramente collegato solo ai campi elettromagnetici e non invece correnti o altri parametri fisici dell'acqua, una sonda con registrazione automatica e continua verrà posizionata in prossimità delle reti. La sonda misurerà la direzione e la velocità della corrente d'acqua insieme alla temperatura e alla salinità (conducibilità) ogni mezz'ora durante i periodi di campionamento.

### 6.3.2 Frequenza e durata dei monitoraggi

Lo studio verrà effettuato solo quando il parco sarà entrato in fase di esercizio. Verranno effettuate due campagne di raccolta dati e campioni, una nel periodo invernale e uno nel periodo estivo, in modo da coprire una più ampia fascia di specie ittiche studiate.

## 7 COMPONENTE: VENTO, MOTO ONDOSO, REGIME IDRODINAMICO

In fase Ante Operam è stato realizzato uno studio, il cui oggetto è stata la valutazione, attraverso l'impiego di modellistica numerica e l'analisi di recente letteratura di settore, degli impatti attesi sul moto ondoso (per il quale è stato predisposto un approfondimento specifico), sul vento e sul regime idrodinamico in relazione alla Centrale eolica offshore "Rimini".

Per quanto riguarda le conseguenze sulle correnti ventose, lo studio conclude che è verosimile ipotizzare che le intensità del vento si riducano fino a circa il 10%, con un recupero completo entro i 20-30 km sottovento alle turbine. Gli effetti a costa, ubicata a circa 20 km dal centro del campo eolico, nonostante la presenza di venti di Bora provenienti da Nord-Est che, sebbene non frequenti, risultano tra i più intensi per l'area, saranno difficilmente apprezzabili.

Sulla componente moto ondoso, si può affermare che con ogni probabilità il campo eolico "Rimini" può verosimilmente determinare una riduzione inferiore al 5% delle altezze d'onda nelle immediate vicinanze sottovento alle turbine, mentre gli effetti a costa si attendono trascurabili.

Il regime idrodinamico sarà impattato nelle immediate vicinanze delle fondazioni ma si può affermare che tale impatto sia confinato nell'intorno delle centinaia di metri dai monopali. Le modifiche attese alla circolazione nell'area sono pertanto minime (<2-3% di variazioni sulla velocità di corrente). Altrettanto minimo è atteso l'impatto sui livelli superficiali.

Viste le conclusioni riportate qui sopra, non si prevede di realizzare monitoraggi di queste componenti, in fase di esercizio dell'opera.

## 8 MONITORAGGIO AMBIENTALE COME VALORE AGGIUNTO

L'efficacia delle nostre azioni di tutela e conservazione dei mari dipendono anche dalla nostra conoscenza. Le attività di monitoraggio e di raccolta dati in continuo sono particolarmente cruciali in un momento in cui l'oceano, le coste e gli ecosistemi marini del mondo stanno subendo grandi cambiamenti causati dall'aumento dei gas serra, dall'inquinamento costiero, dalla pesca eccessiva, dallo sviluppo costiero o dalla crescente pressione antropica.

Praticamente tutte le attività elencate in questa proposta di monitoraggio hanno già di per sé un'importante valenza a scopo scientifico. I dati raccolti, i campioni e i parametri analizzati, soprattutto ma non solo in fase ante-operam, possono essere messi in condivisione con ricercatori, studiosi e anche divulgatori e il pubblico in generale.

È ormai diffuso in molte parti del mondo l'utilizzo di sistemi di raccolta dati, per esempio boe marine, che raccolgono costantemente grandi quantità di informazioni vitali sui nostri mari e oceani. Queste informazioni hanno molti usi pratici ma, sul lungo periodo diventano anche molto importanti a scopo di ricerca, pensiamo ad esempio ai cambiamenti a lungo termine dovuti al riscaldamento globale, o al controllo continuo di parametri come temperatura, salinità, acidità, direzione e forza di moto ondoso e correnti, etc.

A titolo di esempio, nella fase di esercizio sono possibili anche campionamenti aggiuntivi come rilevamento della presenza di Cetacei con idrofoni e campagne di foto-identificazione, magari con piattaforme di avvistamento, più legate ad attività di ricerca scientifica che al monitoraggio in sé stesso. Inoltre, la raccolta dei dati fatta tramite il metodo *distance sampling* permette di ottenere, oltre alle informazioni necessarie per stimare l'abbondanza delle specie, anche informazioni sulla loro presenza, distribuzione, sull'uso dell'habitat e su alcuni parametri demografici.

Inoltre, le strutture fisse dell'opera rappresentano un'opportunità unica per avere in loco strumentazioni che raccolgono dati più o meno in continuo. Dati a disposizione della ricerca, ma anche interessanti a scopi divulgativi: si pensi a un centro visite con display che mostrano in tempo reale dati sulla temperatura dell'acqua, salinità, pH. Oppure idrofoni che rimandano i rumori del mare, o webcam sia esterne che subacquee, vicino ai monopiloni o alle strutture sommerse di protezione, reef artificiali pieni di vita e organismi da osservare. Le possibilità sono molte e vanno oltre la semplice curiosità per un pubblico generalista ma, diventano, come detto, opportunità per ampliare conoscenze, dati, ricerche.

Tutto quanto riportato sopra rappresenta un indubbio valore aggiunto che può essere messo in essere sfruttando le strutture e la presenza del campo eolico.

### STUDI CHE SI POSSONO REALIZZARE NEL PARCO, A MERO TITOLO DI ESEMPIO

- Fauna e flora bentonica, con particolare attenzione alle conseguenze dell'introduzione di un habitat a fondo duro, vale a dire le fondamenta della turbina e la protezione alla base della stessa o dei cavi;
- Studio della colonizzazione del substrato: organismi pionieri, successioni di organismi, formazione e sviluppo di reti trofiche;
- Distribuzione dei pesci intorno alle turbine eoliche e alle protezioni;
- Studi del numero e della distribuzione degli uccelli che si nutrono e riposano nell'area;
- Uccelli migratori, compreso lo studio dei rischi di collisione tra uccelli e turbine eoliche;



- Mammiferi marini comportamento e reazione ai parchi eolici;
- Tartarughe marine comportamento e reazione ai parchi eolici, alimentazione sui reef artificiali;
- Impatto dei campi elettromagnetici sui pesci;
- Ricolonizzazione dei fondali molli dopo un disturbo (fasi di cantiere);
- Variazioni annuali e stagionali di parametri fisico-chimici della colonna d'acqua;
- Rumore di fondo e inquinamento acustico da attività antropiche.