



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

proponente:

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



**STUDIO SPECIALISTICO \_ ALLEGATO INTEGRAZIONI**

## **PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Aggiornamento del Progetto di Monitoraggio Ambientale  
esteso al LAYOUT B REV 01

Coordinamento e redazione:

**Arch. Daniela Moderini**

Ordine degli Architetti CPP di Bolzano n.492

**Arch. Giovanni Alessandro Selano**

Ordine degli Architetti CPP di Barletta Andria Trani n.444

Con il contributo scientifico di:

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

Maggio 2023

## INDICE DELLA RELAZIONE

<b>0</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>4</b>
	DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA IN RECEPIMENTO DI PARERI E OSSERVAZIONI	5
<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>CONSIDERAZIONI GENERALI</b>	<b>9</b>
3.1	COMPONENTI ANALIZZATE NELLA PROPOSTA IN OGGETTO	9
3.2	FASI DEL MONITORAGGIO	10
<b>4</b>	<b>COMPONENTE: AMBIENTE IDRICO (ACQUE MARINE)</b>	<b>12</b>
4.1.1	CARATTERISTICHE MICROBIOTICHE DELLA COLONNA D'ACQUA E DEI SEDIMENTI NELL'AMBITO DELL'AREA PROGETTO	12
4.1.1.1	Localizzazione del monitoraggio di area vasta	13
4.1.2	CAMPAGNA DI CAMPIONAMENTO AI FINI ART.109 DLGS 152/2006	14
4.1.2.1	localizzazione dei punti di rilievo per la campagna di campionamento ai fini art.109 Dlgs 152/2006	15
4.1.2.2	Localizzazione del monitoraggio in corso d'opera e post operam	19
4.1.2.3	Parametri che verranno analizzati	19
4.1.2.4	Raccolta dei campioni	19
4.1.2.5	Frequenza e durata dei monitoraggi	20
4.1.3	CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE DELLA COLONNA D'ACQUA	20
4.1.3.1	Localizzazione del monitoraggio	20
4.1.3.2	Parametri che verranno analizzati	20
4.1.3.3	Raccolta dei campioni	21
4.1.3.4	Frequenza e durata dei monitoraggi	21
4.1.4	CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE DEI SEDIMENTI	21
4.1.4.1	Localizzazione del monitoraggio	22
4.1.4.2	Parametri che verranno analizzati	22
4.1.4.3	Raccolta dei campioni	22
4.1.4.4	Frequenza e durata dei monitoraggi	22
<b>4.2</b>	<b>INDAGINI CORRENTOMETRICHE</b>	<b>22</b>
<b>4.3</b>	<b>BIOTA (BIOCENOSI BENTONICHE)</b>	<b>23</b>
4.3.1	METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO DELLE BIOCENOSI PLANCTONICHE E BENTONICHE	23
4.3.2	FREQUENZA E DURATA DEI MONITORAGGI	24
<b>4.4</b>	<b>MORFOLOGIA DEI FONDALI</b>	<b>24</b>

4.4.1	MORFOLOGIA DEI FONDALI NEI PRESSI DEI BANCHI DI SABBIE RELITTE	24
4.4.2	MORFOLOGIA DEI FONDALI ALLA BASE DELLE STRUTTURE DEGLI AEROGENERATORI, DELLA PIATTAFORMA PER LA STAZIONE ELETTRICA MARINA E HDD	24
4.4.3	METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO	25
4.4.4	FREQUENZA E DURATA DEI MONITORAGGI	25
<b>5</b>	<b>COMPONENTE: BIODIVERSITÀ</b>	<b>26</b>
<b>5.1</b>	<b>PESCI</b>	<b>26</b>
5.1.1	SPECIE ALIENE	26
5.1.2	METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO	26
5.1.3	FREQUENZA E DURATA DEI MONITORAGGI	27
<b>5.2</b>	<b>RETTILI (TARTARUGHE MARINE) E MAMMIFERI MARINI</b>	<b>27</b>
5.2.1	TARTARUGHE MARINE: PREMESSE	27
5.2.2	MAMMIFERI MARINI: PREMESSE	29
5.2.3	METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO DI TARTARUGHE E MAMMIFERI MARINI	30
5.2.4	FREQUENZA E DURATA DEI MONITORAGGI	31
<b>5.3</b>	<b>UCCELLI</b>	<b>32</b>
5.3.1	METODOLOGIA	33
5.3.2	PROPOSTA DI MONITORAGGIO ANTE-OPERAM DELL'AVIFAUNA	34
5.3.3	FREQUENZA E DURATA DEI MONITORAGGI	37
<b>5.4</b>	<b>CHIROTTERI</b>	<b>37</b>
5.4.1	METODOLOGIA	38
5.4.2	DURATA DELLE CAMPAGNE E FREQUENZA	38
<b>6</b>	<b>COMPONENTE: AGENTI FISICI</b>	<b>39</b>
<b>6.1</b>	<b>RUMORE A MARE</b>	<b>39</b>
6.1.1	MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DEL MONITORAGGIO	39
6.1.2	FREQUENZA E DURATA DEI MONITORAGGI	41
<b>6.2</b>	<b>RUMORE A TERRA</b>	<b>41</b>
6.2.1	MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DEL MONITORAGGIO	41
6.2.2	FREQUENZA E DURATA DEI MONITORAGGI	43
<b>6.3</b>	<b>VIBRAZIONI</b>	<b>43</b>
6.3.1	MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DEL MONITORAGGIO	44
6.3.2	FREQUENZA E DURATA DEI MONITORAGGI	45
<b>6.4</b>	<b>CAMPI ELETTROMAGNETICI</b>	<b>45</b>
6.4.1	MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DEL MONITORAGGIO	46

6.4.2	FREQUENZA E DURATA DEI MONITORAGGI	48
<b>7</b>	<b>COMPONENTE: VENTO, MOTO ONDOSI, REGIME IDRODINAMICO</b>	<b>49</b>
<b>8</b>	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE COME VALORE AGGIUNTO</b>	<b>50</b>
<b>9</b>	<b>TABELLA DI SINTESI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO</b>	<b>52</b>

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 4.1 – Mappa dei punti di prelievo di campioni di acqua e sedimenti - campagna effettuata nel settembre 2021. ....	14
Figura 4.2 – Localizzazione delle stazioni di campionamento di sedimenti e acqua ai fin art.109 152/2006 su mappa EMODnet EUSeaMap 2019 (seabed habitats) e curve batimetriche . ....	17
Figura 4.3 – Area di indagine ROV .....	19
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 .....	28
Figura 5.2 _ Monitoraggio dei Tursiopi effettuato da ISPRA nel periodo 2006-2011 tra Ottobre-Marzo e Aprile-Settembre .....	30

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 4.1 – Coordinate delle stazioni di campionamento dei sedimenti .....	18
Tabella 4.2 – Coordinate delle stazioni di campionamento della colonna d'acqua .....	18
Tabella 9.1 – Sintesi del piano di monitoraggio, misure frequenza e localizzazione .....	61

## 0 INTRODUZIONE



Per il progetto in esame è stato dato avvio al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale il 31/05/2022, a seguito di istanza trasmessa al Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica il 26/05/2022.

Per il procedimento di VIA in corso è stata già esperita la fase di Consultazione Pubblica prevista dall’art. 24 comma 3 del D.Lgs 152/2006, avviata il 10/10/2022 con la pubblicazione dell’Avviso e conclusa il 07/12/2022 con la trasmissione da parte del proponente delle proprie controdeduzioni alle osservazioni e ai pareri pervenuti anche tardivamente rispetto al termine stabilito dalla norma (30 giorni dalla pubblicazione dell’Avviso e scaduto il 09/11/2022; le osservazioni e i pareri sono pervenuti sino al 22/11/2022).

Conclusa la fase di Consultazione Pubblica prevista dall’art. 24 comma 3 del D.Lgs 152/2006, il 24/01/2023 (nota m\_amte.CTVA.REGISTRO UFFICIALE.U.0000698.24-01-2023) la **Commissione Tecnica PNRR-PNIEC**, al fine di procedere con le attività istruttorie di competenza, ai sensi dell’art. 24 comma 4 del D.Lgs 152/2006 ha chiesto al proponente integrazioni e approfondimenti in merito a diversi aspetti progettuali e ambientali relativi al progetto in esame, assegnando un termine di 20 giorni per il riscontro.

Energia Wind 2020, con istanza trasmessa a mezzo pec (nota prot. 40/2023 del 03/02/2023, acquisita agli atti con prot. 16457/MiTE del 06/02/2023) ha chiesto, ai sensi dell’art.24, comma 4, del D.Lgs. 152/2006, la proroga di 120 giorni del termine previsto nella nota in oggetto per la trasmissione delle integrazioni, in ragione dei contenuti degli approfondimenti richiesti, della particolare complessità tecnica del progetto e delle indagini richieste, **nonché della volontà di recepire nella proposta progettuale alcune osservazioni e richieste di modifica avanzate dalle amministrazioni e portatori di interesse intervenuti nel procedimento.**

Con atto m\_amte.CTVA.REGISTRO UFFICIALE.U.001889.09-02-2023, la Direzione Generale Valutazioni Ambientali del MASE ha accolto la detta istanza ed ha prorogato il termine ultimo per fornire le integrazioni al 03/06/2023.

\*\*\*\*\*

## DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA IN RECEPIMENTO DI PARERI E OSSERVAZIONI

Nel procedimento di VIA Energia Wind 2020 ha portato all'attenzione degli enti alcune alternative di configurazione e localizzazione degli aerogeneratori, tutte ricadenti in un aerale detto "involucro progettuale" indagato per i vari aspetti ambientali.

Nell'ambito della fase di consultazione pubblica i vari enti coinvolti hanno ritenuto preferibile il LAYOUT B sia pure con delle considerazioni aggiuntive; Energia Wind 2020, preso atto dell'insieme dei contributi pervenuti, nella lettera di trasmissione delle controdeduzioni **ha confermato la decisione di considerare il LAYOUT B come progetto preferenziale** e mantenere il LAYOUT A come alternativa, fermo restando quanto già valutato nel corso della prima fase istruttoria relativa agli aspetti demaniali, per tutte le opere che ricadono all'interno delle 12 Mn e sino alla dividente terrestre.

**Tuttavia nell'ambito delle osservazioni è emersa una richiesta ricorrente, in particolare avanzata dalla Provincia di Rimini, da alcuni comuni costieri e da portatori di interesse, che hanno precisato quanto segue:**

*"Le ipotesi formulate dal nuovo progetto (Layout B), dopo le prime osservazioni presentate dai Comuni, sono migliorative di quanto precedentemente presentato; tuttavia, non accolgono pienamente la richiesta di allontanare il più possibile le pale eoliche. Si chiede quindi di prevedere un ulteriore allontanamento dalla linea di costa, diminuendo ancora l'impatto visivo".*

Rispetto a tale richiesta, Energia Wind 2020, nelle controdeduzioni inviate il 07/12/2022 a tutti gli enti sopra richiamati e ai portatori di interesse ha dichiarato che:

*"Energia Wind 2020 si impegna a verificare la fattibilità tecnico-economico-ambientale di modifiche non sostanziali che potrebbero mitigare ulteriormente la visibilità dell'impianto aumentando per quanto possibile le distanze dalla costa, senza tuttavia modificare il concept dell'impianto che prevede la disposizione su 3 archi e non a cluster al fine di garantire la navigazione, l'attraversamento e la coesistenza con altri usi e la minima occupazione di campo visivo dalla costa.*

Tale intenzione è stata comunicata ufficialmente anche alla Commissione Tecnica PNRR-PNIEC e alla Direzione Generale Valutazioni Ambientali del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, nella richiamata richiesta di proroga per il riscontro alle integrazioni, in cui si è comunicato che:

*"... come già dichiarato nella risposta alle osservazioni e pareri pervenuti, è intenzione del proponente verificare la possibilità di recepire alcune osservazioni e specifiche richieste di modifiche avanzate nelle osservazioni dalla Provincia di Rimini, da alcuni comuni costieri e portatori di interesse e conseguentemente di adeguare il progetto al fine di perseguire la massima concertazione nel rispetto di tutte le istanze provenienti dal territorio;*

*in relazione al punto precedente, il proponente ha già informato di tale intenzione il settore VIA regionale (durante un incontro interlocutorio tenutosi il 1 febbraio) e seguiranno incontri con la Provincia di Rimini e i comuni costieri che hanno inviato le proprie osservazioni".*

**A valle degli incontri tecnici svolti con il settore VIA regionale e come comunicato alla Provincia di Rimini e a tutti i comuni costieri che hanno partecipato ad un incontro lo scorso 20/02/2023, Energia Wind 2020 ha verificato la possibilità di effettuare una modifica al LAYOUT B, secondo cui:**

- **si confermano sia la configurazione su tre archi (come richiesto dal Comune di Rimini) e sia le distanze reciproche tra gli stessi e tra le torri eoliche;**

- **Si riposizionano verso il largo 15 aerogeneratori inizialmente ricadenti entro le 12 MN;**
- **Si opera una traslazione dell'intero layout modificato verso sud est, al fine di non interferire con i depositi di sabbie relitte esistenti e assicurare una maggiore distanza da un'altra iniziativa imprenditoriale analoga denominata "Romagna1&2" proposta dalla società AGNES srl;**
- **Lo spostamento verso il largo implica un riposizionamento della Stazione Elettrica offshore ma lascia invariate le posizioni dei cavi di export e di tutte le opere di connessione terrestri.**

La configurazione proposta rappresenta dunque un approfondimento del LAYOUT B in adeguamento alle osservazioni pervenute e viene proposto indicandolo come LAYOUT B REV 01.

Le modifiche apportate al LAYOUT B vanno intese come adeguamento progettuale in recepimento delle osservazioni e pareri pervenuti, finalizzato sostanzialmente alla mitigazione dell'impatto visivo dell'impianto.

Oltre a quanto richiamato, si specifica che **la Regione Emilia-Romagna \_ Area Valutazione Impatto Ambientale e Autorizzazioni**, con nota del 17/11/2022 (prot. MiTE-2022-0143962, ha trasmesso il proprio parere al progetto. il Settore VIA ha richiesto alcune informazioni su alcuni temi (puntualmente riscontrati nelle controdeduzioni) e **ha segnalato la necessità di integrare il Piano di Monitoraggio** prevedendo per alcune componenti ambientali una maggiore frequenza delle attività offendo indicazioni precise in merito.

In relazione a quanto richiesto in alcuni punti dalla Commissione Tecnica PNIEC-PNRR e in recepimento alle indicazioni del settore VIA della Regione Emilia-Romagna il **Progetto di Monitoraggio** è stato revisionato, considerando la nuova configurazione di LAYOUT B REV 01, ed integrato.

\*\*\*\*\*

## 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;
  - comunicare gli 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 impreveduti 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 nelle fasi preliminari per le indagini ante operam, per le attività di costruzione e di manutenzione, principalmente costituiti dai fumi di scarico di gruppi di generazione, motori/generatori dei mezzi navali di supporto. Per la realizzazione delle opere a mare, si ritiene che le ricadute siano trascurabili sulla costa, a causa della notevole distanza e della durata delle attività in progetto, per cui non si prevedono monitoraggi per tale componente. Per le opere a terra si prevede un'attività di monitoraggio di rilevazione della qualità dell'aria nelle aree urbane interessate dalle opere relative ai cantieri del HDD, ad alcuni tratti di realizzazione dell'elettrodotto interrato e area stazione utente e dello stallo 380.
- **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 Chiropteri
- **Agenti fisici.** Verranno analizzati gli agenti
- Rumore (opere a mare e a terra)
  - Vibrazioni (opere a terra)
  - Campi elettromagnetici (opere a mare e a terra)
- **Moto ondoso vento e idrodinamica**

Oltre a queste componenti, la società proponente ha commissionato uno studio preliminare sulla base di modellistica numerica sugli impatti attesi sul **moto ondoso**, sul **vento** e sul **regime idrodinamico** in relazione alla Centrale eolica.

## 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)

### 4.1.1 CARATTERISTICHE MICROBIOTICHE DELLA COLONNA D'ACQUA E DEI SEDIMENTI NELL'AMBITO DELL'AREA PROGETTO

Nell'estate 2021, sono state effettuate dall'Università di Bologna, ulteriori analisi di qualità delle acque e sedimenti nell'area specifica interessata dal progetto dell'impianto eolico offshore e delle sue alternative, sia come composizione del microbiota, la comunità batterica fondamentale per il benessere delle biocenosi, e sia come presenza di alcuni inquinanti (ex. TPH e PCB) nel sedimento che possono inficiare il benessere delle comunità se fossero smossi durante le attività di insediamento dei piloni.

Dai campionamenti fatti nel 2021 non si rilevano criticità e tutti i parametri rientrano nella normalità della tipologia dei fondali dell'alto Adriatico con corrispondenza ai normali monitoraggi periodici condotti dagli organi competenti come ARPAE.

Il monitoraggio delle caratteristiche microbiche dell'area progetto nella fase Ante Operam, ha avuto come scopo quello di stabilire la situazione, a livello di diversità e composizione del microbiota, in fase di progettazione anche al fine di attuare delle scelte nella definizione del layout di progetto.

Per stabilire il grado di benessere di una comunità marina è fondamentale monitorare la qualità delle acque o "qualità ecologica dell'ambiente" in cui essa vive, concetto introdotto a livello normativo dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/EC, recepita in Italia con il D.Lgs. 152/2006.

La qualità ecologica viene definita misurando lo scostamento dai valori di naturalità, ovvero di riferimento, degli Elementi di Qualità Biologica (EQB) come fitoplancton, macroinvertebrati bentonici, macroalghe e angiosperme che caratterizzano l'ambiente medesimo. Lo scostamento dal valore di riferimento è la risposta dell'EQB a delle specifiche pressioni che insistono sull'ambiente e che ne compromettono lo stato. La procedura indicata dalla direttiva richiede di definire le condizioni di naturalità proprie di ciascuna comunità biologica e di stabilire le eventuali variazioni o deviazioni dalle sue "condizioni di riferimento".

La definizione della qualità ecologica implica di classificare lo stato di comunità biologiche complesse ed estremamente dinamiche, caratterizzate cioè da elevata variabilità "naturale", mediante un singolo punteggio numerico, un indice, su cui costruire l'intero sistema di classificazione.

**Questo approccio utilizza per la classificazione, degli indici sintetici, opportunamente definiti, validati e intercalibrati nell'Eco-regione mediterranea. Gli indici di classificazione adottati dall'Italia attraverso il DM 260/2010 sono: la biomassa fitoplanctonica, espressa come concentrazione di clorofilla "a", per l'EQB fitoplancton; l'indice CARLIT (Cartografia Litoranea) per l'EQB macroalghe; l'indice PREI (Posidonia oceanica Rapid Easy Index) per l'EQB angiosperme "Posidonia oceanica" e, infine, l'indice M-AMBI (Multivariate AZTI Marine Biotic Index) per l'EQB macroinvertebrati bentonici.**

Ai fini della classificazione, deve essere condotto un monitoraggio degli EQB su corpi idrici omogenei, che sono individuati in base al processo di tipizzazione e attraverso l'analisi delle pressioni insistenti su ciascun tratto di costa compreso nel corpo idrico medesimo (DM 131/2008 e DM 56/2009).

La Direttiva Quadro sulle Acque traccia il percorso europeo di tutela dell'ecosistema marino, adottando il principio dell'approccio "ecosistemico" al fine di valutare il raggiungimento di prefissati obiettivi di qualità

ecologica, da conquistare e/o da mantenere attraverso l'adozione di adeguate normative di controllo dell'ambiente e lo sviluppo di opportune politiche di protezione e risanamento.

La qualità delle acque marino - costiere ai fini della balneazione risponde ai requisiti del Decreto del Ministero della salute del 30 marzo 2010, che conclude il processo di recepimento della Direttiva 2006/7/CE relativa alla gestione delle acque di balneazione, iniziato con il Decreto legislativo 30 maggio 2008, n.116.

Il nuovo sistema di monitoraggio prevede il campionamento di soli due indicatori di contaminazione fecale (Enterococchi ed Escherichia coli) e la frequenza di monitoraggio che passa da quindicinale a mensile. La valutazione qualitativa è effettuata secondo quattro classi di qualità (eccellente, buona, sufficiente e scarsa).

**I batteri presenti nelle acque e nel sedimento che formano il microbiota marino hanno un'influenza fondamentale sul benessere della vita marina e determinano assieme ai fattori fisici e chimici, la loro sopravvivenza. Di conseguenza il monitoraggio del microbiota è importante per controllare che qualsiasi perturbazione non incida in maniera negativa sulla loro funzionalità o sulla qualità delle acque.**

**Le ricerche per l'area progetto condotte dall'Università di Bologna sono volte alla caratterizzazione dei parametri del microbiota nell'area di studio e dell'eventuale presenza di inquinanti che possono portare alla sua destabilizzazione.**

L'importanza di questi microbioti per la salute dell'ecosistema marino rende 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 realizzata per la fase Ante-Operam, ha previsto una serie di siti di campionamento ampia, che hanno coperto tutta l'area progetto. 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 di progetto definitivo (punti di campionamenti figura 4.1).

→ "CARATTERIZZAZIONE MOLECOLARE DELL'ECOLOGIA MICROBICA DI ACQUA E SEDIMENTO NEL CONTESTO DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE."

Nel documento sono riportate le conclusioni dello studio elaborato **dall'Unità di Scienze e Biotecnologie del Microbiota del Dipartimento di Farmacia e Biotecnologie dell'Università di Bologna**. Il gruppo di ricerca si occupa attraverso anche l'utilizzo di campionamenti di acqua e sedimenti, dello studio dei microbiomi, i quali sono responsabili della produzione di ossigeno, della circolazione globale dei nutrienti, della produttività primaria delle piante e della salute animale e umana.

#### 4.1.1.1 LOCALIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO DI AREA VASTA

Nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** sono riportati i punti di raccolta del monitoraggio e effettuato Ante-Operam per la caratterizzazione dell'area vasta di progetto.

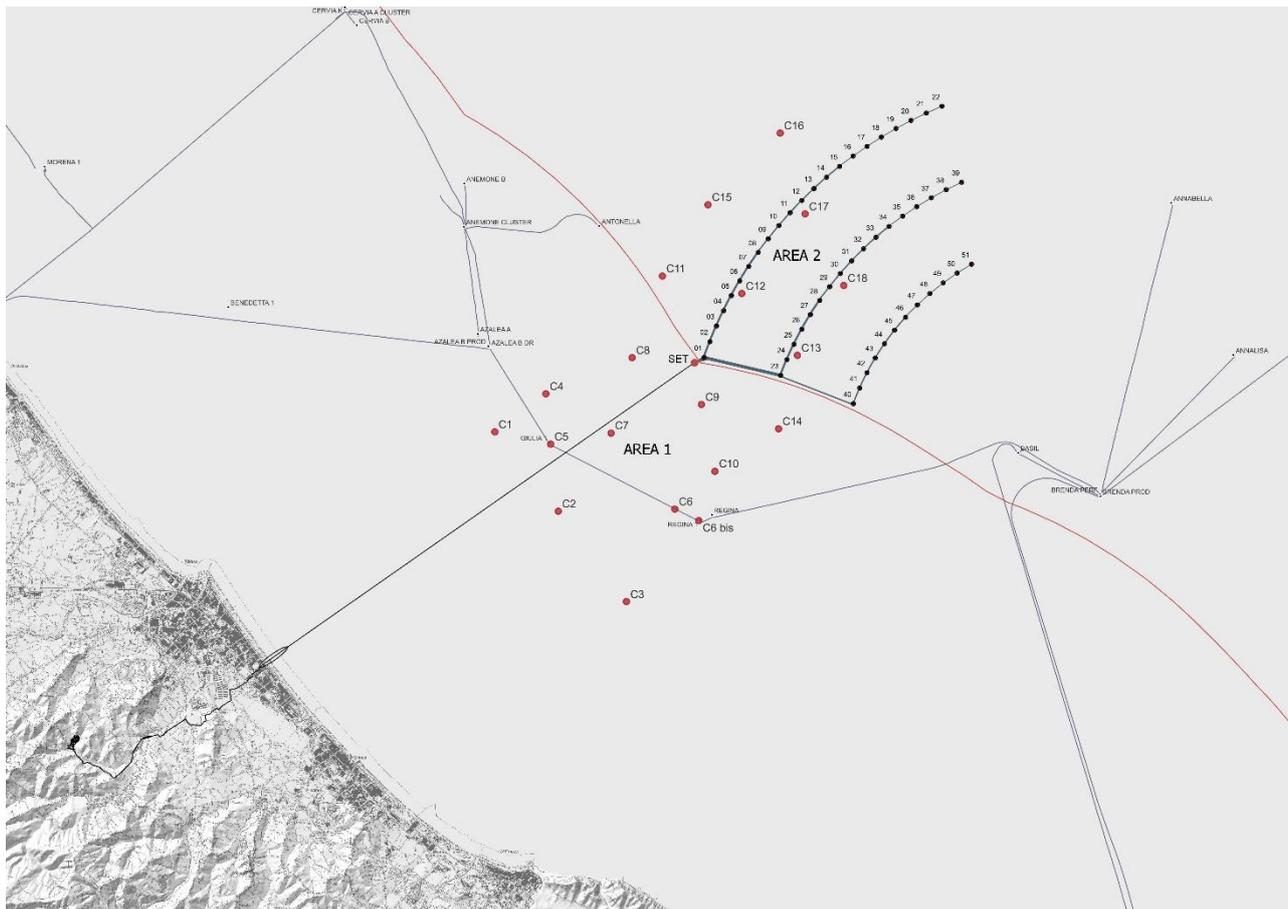


Figura 4.1 – Mappa dei punti di prelievo di campioni di acqua e sedimenti - campagna effettuata nel settembre 2021.

#### 4.1.2 CAMPAGNA DI CAMPIONAMENTO AI FINI ART.109 DLGS 152/2006

Al fine di fornire gli elementi necessari alla procedura di autorizzazione relativa alla posa in mare di cavi e condotte e all'immersione di materiali inerti, così come disposto dall'Articolo 109 del D.lgs. 152/2006, è stata avviata una campagna di campionamento così come prescritto nell'Allegato A e B/2 del Decreto 24/01/1996.

Come stabilisce la normativa, i materiali da movimentare per la posa in mare di cavi e condotte, devono essere caratterizzati sotto l'aspetto fisico, chimico e microbiologico mediante i parametri e le modalità di seguito indicate.

##### 1) CARATTERISTICHE FISICHE:

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

##### 2) CARATTERISTICHE CHIMICHE:

contenuto in mercurio, cadmio, piombo, arsenico, cromo totale, rame, , zinco, idrocarburi totali, idrocarburi, policiclici aromatici (IPA), policlorobifenili (PCB), pesticidi organoclorurati, sostanza organica totale, azoto totale, fosforo totale, alluminio.

Oltre ai componenti sopraindicati per i quali la caratterizzazione chimica dei materiali è resa obbligatoria, l'analisi è essere estesa anche agli altri componenti elencati al punto 2 dell'allegato A al presente Decreto,

quando se ne possa presumere la presenza nei materiali medesimi, a causa dell'esistenza di specifiche fonti di emissioni che possono aver contaminato significativamente l'area di escavazione.

La caratterizzazione chimica dei materiali omessa qualora il contenuto in sabbia o in componenti di granulometria superiore a 2 mm superi il 90%.

Le altre sostanze da verificare secondo l'Allegato A sono le seguenti:

- 1) sostanze organo-alogenate;
- 2) mercurio e suoi composti;
- 3) cadmio e suoi composti;
- 4) antimonio, arsenico, berillio, cromo, nichel, piombo, rame, selenio, vanadio, zinco e loro composti;
- 5) cianuri e fluoruri;
- 6) petrolio grezzo ed idrocarburi derivati;
- 7) pesticidi e loro isomeri e sottoprodotti diversi da quelli classificati al punto I);
- 8) composti organostannici
- 9) rifiuti ed altre materie fortemente, mediamente e debolmente radioattive come definite dall'Agenzia Internazionale dell'Energia Atomica (I.A.E.A.);
- 10) microrganismi potenzialmente nocivi.

CARATTERISTICHE MICROBIOLOGICHE:

coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali.

#### 4.1.2.1 LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI RILIEVO PER LA CAMPAGNA DI CAMPIONAMENTO AI FINI ART.109 DLGS 152/2006

Il piano di indagine e caratterizzazione già in corso prevede i seguenti mezzi, modalità e strumentazioni:

- acquisizione dati in campo e di campionamento;
- video ispezioni ROV ad alta definizione, da cui rilevare singoli fotogrammi, per definizione delle biocenosi e caratteristiche superficiali dei sedimenti (su 24 punti di campionamento e transetti per una lunghezza complessiva di 3 Mn);
- trattamento, confezionamento e conservazioni campioni acqua e sedimento e trasferimento del materiale prelevato nei modi e tempi prescritti dal laboratorio per garantire la validità delle analisi;

A campionamenti effettuati, seguiranno:

- elaborazione dati idrologici (sonda CTD);
- analisi campioni sedimenti marini per determinazioni fisiche, chimiche, microbiologiche ed ecotossicologiche in accordo al DM 24.01.1996 Allegato B2 e comparazione con indici di qualità di cui al DM 173/2016 (24 stazioni di campionamento) eseguite da laboratorio rispondente ai requisiti di accreditamento e certificazione di qualità previsti dalle norme;
- analisi comunità del macrobenthos ed elaborazione indici (24 stazioni di campionamento);

- analisi campioni d'acqua per determinazione nutrienti e sostanza organica (6 stazioni in diverse quote di campionamento);
- analisi fitoplancton e zooplancton in colonna d'acqua ed elaborazione indici (parte biologica in colonna d'acqua; 6 stazioni);
- elaborazione dati colonna d'acqua, sedimento ed interpretazione video ispezioni ROV per definizione delle biocenosi;
- report finale conclusivo.

Il piano prevede il prelievo e l'analisi di campioni di sedimenti da 24 punti distribuiti lungo i tracciati del progetto.

In concomitanza con il prelievo dei sedimenti verrà realizzata una campagna di campionamento della colonna d'acqua in ulteriori 6 stazioni attraverso l'uso di sonda multiparametrica, i prelievi d'acqua sono finalizzati a rilevare i nutrienti e la materia organica; 3 stazioni di prelievo sono posizionate lungo il tracciato del cavo di export e 3 stazioni di prelievo sono all'interno dell'area interessata dagli aerogeneratori.

I campioni sono prelevati nello strato superficiale dei sedimenti lungo la direttrice del tracciato con una frequenza di prelievo di un campione ogni 200 metri sino a 1000 metri di distanza dalla costa, per un numero totale di 5 campioni. Si fa presente che a 930 m dalla costa, l'elettrodotto verrà interrato in HDD di lunghezza totale di 1450 allo scopo di bypassare tutta la fascia costiera.

Per il tratto successivo al primo chilometro dalla battigia, fino a tre miglia dalla costa, sono stati prelevati ulteriori 5 campioni.

Per i tratti successivi alle tre miglia nautiche dalla costa, le stazioni di campionamento sono state distribuite lungo il tracciato degli elettrodotti considerando di avere una campionatura significativa che corrisponda alle diverse caratteristiche dei fondali, derivanti dalla mappa degli habitat Classificazione EUNIS dei fondali \_EUSM 2019, e alle differenze batimetriche. (Fig. 4.2)

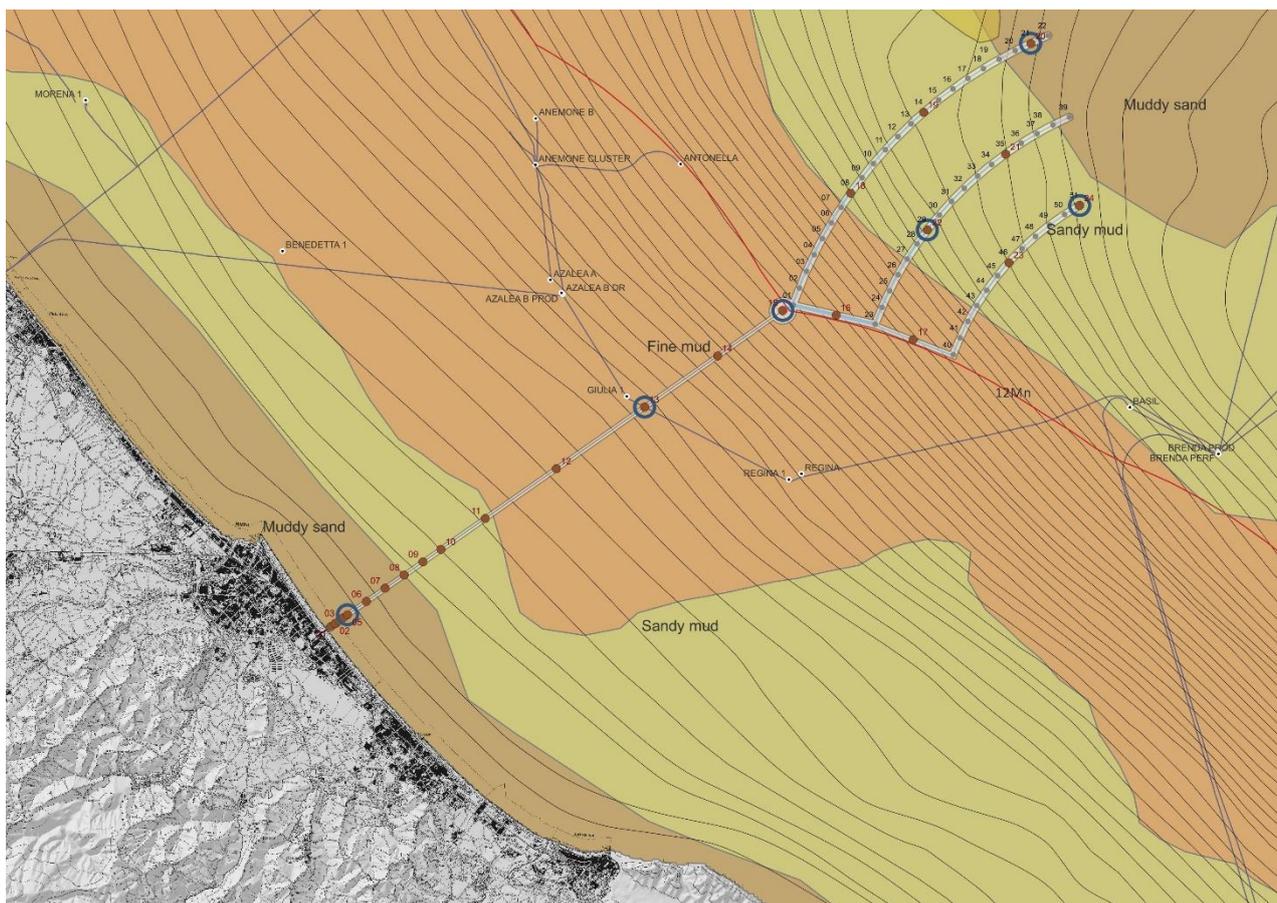


Figura 4.2 – Localizzazione delle stazioni di campionamento di sedimenti e acqua ai fin art.109 152/2006 su mappa EMODnet EUSeaMap 2019 (seabed habitats) e curve batimetriche .

Di seguito sono riportate le coordinate dei punti di campionamento ed indicato il tipo di fondale mappato dalla carta degli Habitat di fondale EMODnet EUSeaMap 2019 (seabed habitats).

POSIZIONE CAMPIONI SEDIMENTI	HABITAT FONDALE EUSM 2019	COORDINATE UTM	
		Easting	Northing
01	FINE SAND	308599	4879822
02	FINE SAND	308762	4879938
03	FINE SAND	308925	4880055
04	FINE SAND	309087	4880171
05	FINE SAND	309252	4880288
06	FINE SAND	309990	4880816
07	FINE SAND	310735	4881340
08	FINE SAND	311479	4881866
09	MUDDY SAND	312224	4882390
10	MUDDY SAND	312930	4882883
11	MUDDY SAND	314674	4884108
12	SANDY MUDD	317479	4886075
13	SANDY MUDD	320950	4888529

14	SANDY MUDD	323829	4890573
15	SANDY MUDD	326381	4892357
16	SANDY MUDD	328496	4892178
17	SANDY MUDD	331526	4891204
18	MUDDY SAND	329064	4897016
19	MUDDY SAND	331936	4900221
20	FINE SAND	336166	4902951
21	MUDDY SAND	332089	4895553
22	MUDDY SAND	335172	4898557
23	MUDDY SAND	335296	4894257
24	MUDDY SAND	338073	4896517

Tabella 4.1 – Coordinate delle stazioni di campionamento dei sedimenti

POSIZIONE CAMPIONI ACQUA	HABITAT FONDALE EUSM 2019	COORDINATE UTM	
		Easting	Northing
A05	FINE SAND	309252	4880288
A13	SANDY MUDD	320950	4888529
A15	SANDY MUDD	326381	4892357
A20	FINE SAND	336166	4902951
A22	MUDDY SAND	335172	4898557
A24	MUDDY SAND	338073	4896517

Tabella 4.2 – Coordinate delle stazioni di campionamento della colonna d'acqua

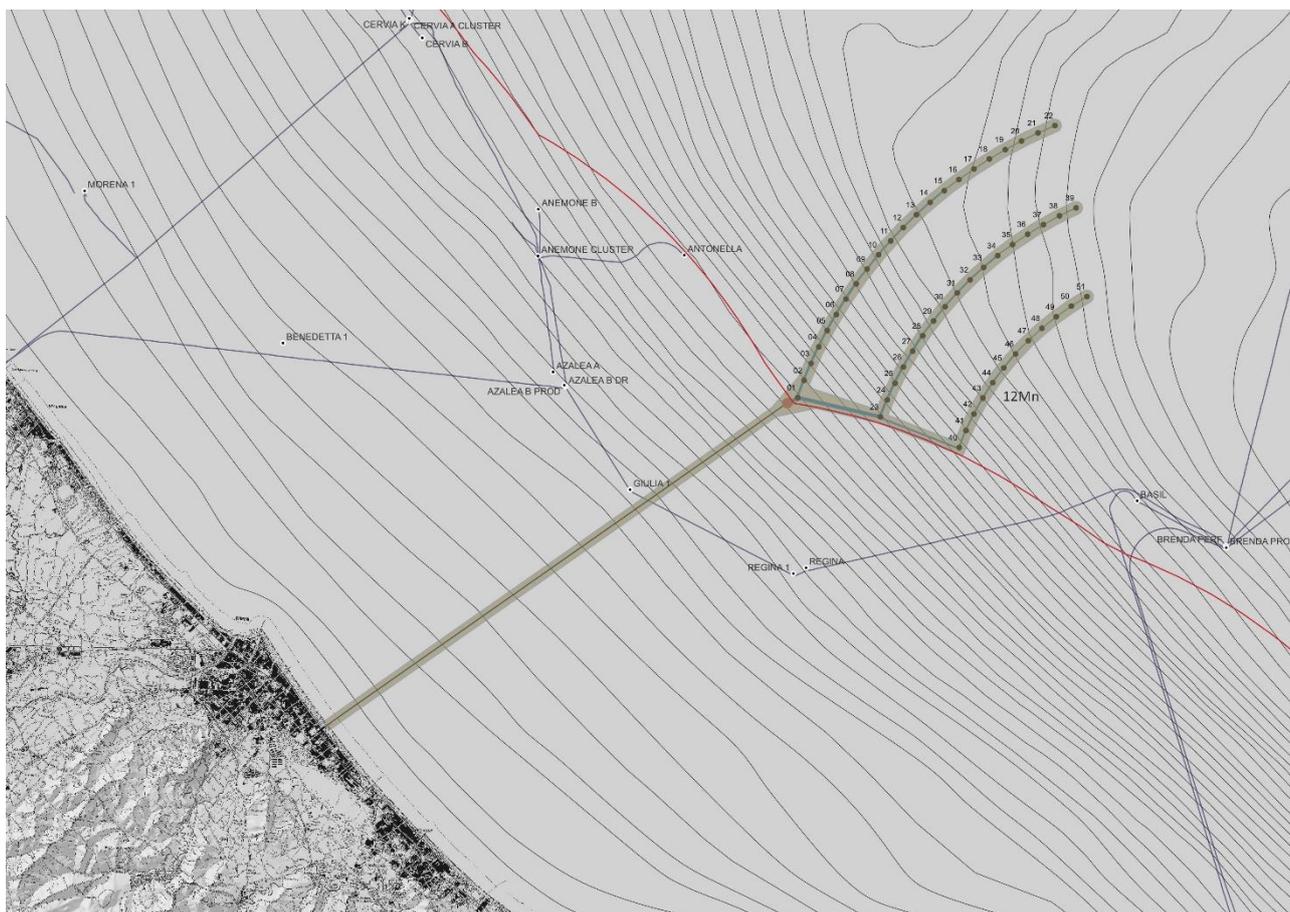


Figura 4.3 – Area di indagine ROV

#### 4.1.2.2 LOCALIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO IN CORSO D’OPERA E POST OPERAM

Per i monitoraggi in Corso d’Opera e Post-Operam si propongono quattro 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.

#### 4.1.2.3 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.

#### 4.1.2.4 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.

#### 4.1.2.5 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. Per gli anni successivi il piano di monitoraggio andrà ridefinito sulla base dei rilievi.

### 4.1.3 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.

#### 4.1.3.1 LOCALIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO

4 saranno le stazioni di raccolta dati fisse all'interno dell'area del progetto, indicativamente in corrispondenza di 3 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.

#### 4.1.3.2 PARAMETRI CHE VERRANNO ANALIZZATI

I parametri presi in esame saranno i seguenti:

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

- fluorescenza.

In base alla scelta definitiva dei rivestimenti e protezioni anticorrosione delle strutture sommerse, andranno analizzate e monitorate le potenziali cessioni di sostanze nell'ambiente marino in particolare:

→ per i rivestimenti delle strutture sommerse e parte di transizione in resine epossidiche e poliuretaniche:

- composti organici quali biosfenolo e altri composti fenolici

→ per i sistemi di protezione catodica ad anodi galvanici "sacrificali"

- Al, Zn, In (principali)
- Cd, Mn, Fe, Si, Pb, Cu (potenziali residui)

→ Per i sistemi a protezione catodica a corrente impressa (ICCP)

- Ti, Ir, Ru, Ni, Ta

#### 4.1.3.3 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.

#### 4.1.3.4 FREQUENZA E DURATA DEI MONITORAGGI

Non si prevedono impatti significativi 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 **quattro stazioni**, con scopi non solo di monitoraggio ma anche di raccolta dati per la ricerca scientifica e a scopo divulgativo.

#### 4.1.4 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.

#### 4.1.4.1 LOCALIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO

Quattro saranno le stazioni di raccolta dati fisse all'interno dell'area del progetto, indicativamente quattro in corrispondenza di monopiloni, e una in corrispondenza della stazione elettrica. A questi si aggiungeranno altri tre punti di raccolta lungo il cavo di export, a distanza progressiva dall'area del parco, e studiati in base alle correnti dominanti.

#### 4.1.4.2 PARAMETRI CHE VERRANNO ANALIZZATI

I parametri presi in esame saranno i seguenti:

→ Parametri chimico-fisici generali:

- 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.

#### 4.1.4.3 RACCOLTA DEI CAMPIONI

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).

#### 4.1.4.4 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. Per gli anni successivi il piano di monitoraggio andrà ridefinito sulla base dei rilievi.

## 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 verrà 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 base alle risultanze verranno programmate ulteriori campagne di misura.

### 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 DELLE BIOCENOSI PLANCTONICHE E BENTONICHE

La campagna di campionamento menzionata nei paragrafi precedenti comprende lo studio delle componenti biologiche delle acque e dei sedimenti marini nell'area di progetto. Specificatamente, alle stesse stazioni e quote di campionamento delle acque sono stati prelevati campioni per determinazioni quali-quantitative sulle popolazioni fitoplanctoniche.

Le indagini sui sedimenti marini sopra descritte includono il prelievo di campioni destinati allo studio tassonomico e di biodiversità del macrozoobenthos (incluso il calcolo dei principali indici biotici).

Inoltre, saranno eseguite riprese video del fondale nei punti di campionamento dei sedimenti mediante ROV (Remotely Operated Vehicle) e sistema di posizionamento acustico subacqueo USBL, così da georeferenziare i target individuati e descrivere i popolamenti fitozoobentonici nell'area di intervento.

I dati acquisiti saranno utilizzati per la produzione di carte biocenotiche.

#### 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).

In fase di esercizio verranno replicate le indagini realizzate in fase ante-operam in particolare andranno monitorate costantemente le nuove biocenosi bentoniche che potranno instaurarsi sulle strutture rigide dei

monopiloni e sulle scogliere sommerse artificiali a protezione della base dei monopiloni e degli elettrodotti interrati.

Il monitoraggio delle biocenosi bentoniche sarà integrato 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 campagna di campionamento al fine di classificare la composizione delle biocenosi;

**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 MORFOLOGIA DEI FONDALI NEI PRESSI DEI BANCHI DI SABBIE RELITTE

L'estremo nord del progetto LAYOUT B REV 01, tre turbine (n. 18-19-20) distano tra gli 800 m e 1000 m dal perimetro dei banchi di sabbie relitte rilevati dalla Regione Emilia Romagna e riportati dal geoportale GAIR, Portodimare-Ritmare.

Per quest'area il monitoraggio sarà continuo anche per verificare che i potenziali effetti delle opere di sulle variazioni di onde e correnti nell'area.

##### 4.4.2 MORFOLOGIA DEI FONDALI ALLA BASE DELLE STRUTTURE DEGLI AEROGENERATORI, DELLA PIATTAFORMA PER LA STAZIONE ELETTRICA MARINA E HDD

L'interazione tra le strutture dell'impianto eolico offshore e dei relativi cavi sottomarini la morfologia del fondale sarà oggetto di controllo e monitoraggio costante lungo tutta la vita dell'opera.

### 4.4.3 METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO

La mappatura dei morfo-batimetrica di fondali Ante-Operam sarà eseguita con l'obiettivo di caratterizzare l'assetto morfologico idrografico del fondo, definire e classificare le biocenosi e definire l'eventuale l'estensione di ecosistemi sensibili ed individuare aree di interesse ambientale e identificare aree o reperti di interesse archeologico. la cui interpretazione permetterà di definire l'assetto morfologico del fondale e la distribuzione areale dei sedimenti o l'estensione di ecosistemi sensibili.

Il rilievo verrà eseguito su tutta l'area interessata dalle opere dell'impianto eolico e degli elettrodotti mediante: Multibeam Echosounder (MBES), ad alta risoluzione, Side Scan Sonar (SSS), Sub Bottom Profiler (SBP), osservazioni tramite Remote Operated Vehicle (ROV).

In presenza di qualsiasi anomalia o discontinuità, I rilievi strumentali saranno accompagnati da verifiche visive e campionamenti.

Per gli aspetti archeologici tali indagini saranno seguite, interpretate e documentate da archeologi in possesso dei requisiti stabiliti per legge.

Le indagini saranno finalizzate a:

- definire l'assetto morfo-batimetrico dei fondali
- classificare le biocenosi
- verificare la presenza di habitat significativi
- individuare la presenza di cavi o condotte sottomarine
- localizzare eventuali relitti o altri reperti di interesse archeologico

### 4.4.4 FREQUENZA E DURATA DEI MONITORAGGI

Verranno eseguiti 1 rilievo ante-operam e 1 rilievo alla fine dei lavori di costruzione.

In fase di esercizio si compiranno ulteriori campagne finalizzate a verificare eventuali alterazioni della morfologia dei fondali in tutta l'area progetto ed in particolare per l'area vicina alle sabbie relitte.

Tipologia e frequenza di tali campagne andranno concordate con le autorità competenti. Indicativamente si prevede una campagna il 3° e il 5° anno dalla conclusione dell'opera.

Per quanto attiene al monitoraggio alla base delle strutture dei monopiloni e della piattaforma per la stazione elettrica, all'innesto dell'HDD e allo scavalcamento della condotta ENI esistente, il monitoraggio sarà costante per tutta la vita dell'impianto.

## 5 COMPONENTE: BIODIVERSITÀ

### 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 SPECIE ALIENE

**Nell'area progetto non si sono rilevate specie aliene.**

**Tra i potenziali veicoli di immissione di specie aliene nell'area relazionati al progetto, possiamo citare introduzione di materiali provenienti da altre aree marine e le navi utilizzate per le operazioni di cantiere.**

**I materiali che verranno usati per la costruzione dell'impianto sono inerti e provengono da cave terrestri quindi non portatori di materiale biologico marino mentre per le imbarcazioni di trasporto queste saranno locali e verranno adottare misure di contenimento nelle azioni più delicate come il loro lavaggio, che verrà fatto in luoghi portuali idonei.**

**Le strutture fisse degli aerogeneratori non rappresentano un fattore di per sé di promozione di diffusione delle specie aliene, al pari di piattaforme petrolifere o di estrazione del gas o altri impianti o strutture artificiali in mare, ma possono rappresentare solo un supporto di fauna bentonica.**

Come suggerito dagli studi analizzati, le operazioni di manutenzione ordinaria che prevedono la rimozione dello strato di invertebrati dalle strutture dei monopali possono esporre le strutture alla colonizzazione di nuove specie non native.

Un accorgimento può essere quello di pianificare le operazioni di pulizia considerando i periodi in cui le specie indesiderabili non si riproducono.

Tutti questi aspetti possono essere affrontati solo a valle di sperimentazioni e monitoraggi che dovranno essere condotti durante tutta la vita dell'impianto.

Come per altri aspetti l'osservazione e lo studio dei processi di colonizzazione delle numerose strutture relative alle piattaforme Oil&Gas già esistenti nell'area progetto, potrebbero dare informazioni utili per attuare le migliori pratiche di mitigazione.

#### 5.1.2 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.

Il monitoraggio dei pesci permetterà anche l'individuazione delle specie aliene eventualmente presenti nell'area.

Per quanto attiene alla possibile colonizzazione di specie aliene delle strutture sommerse, quest'attività verrà correlata al monitoraggio visivo delle strutture che sarà continuativo per tutta la vita dell'impianto.

### 5.1.3 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 RETILI (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* (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). I tracciati satellitari di esemplari monitorati con strumentazione GPS (Fig. 2.4), 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.

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.

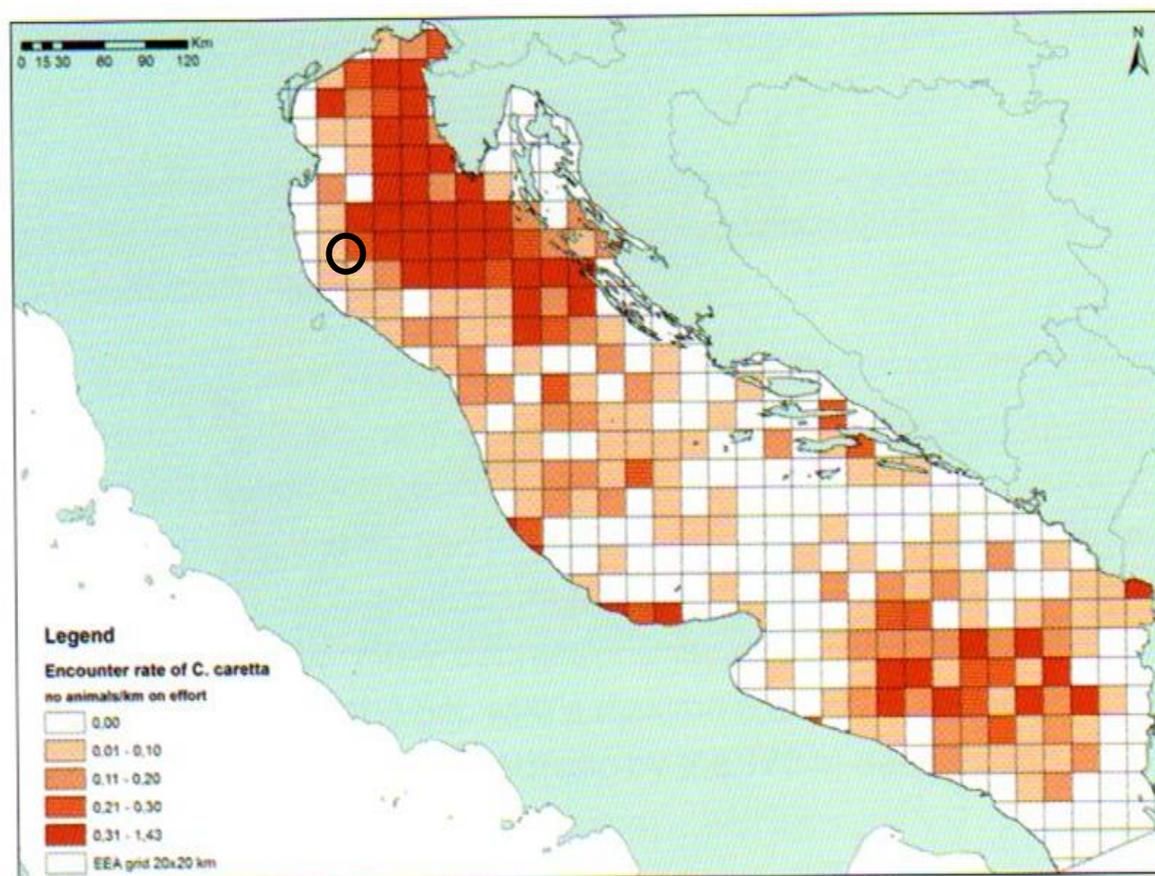


Figura 5.1 \_ Distribuzione di tartarughe marine in Adriatico durante il survey aereo del 2013; la densità relativa di incontro di esemplari è stimata su 400 kmq per ogni cella della griglia

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 (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), 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.

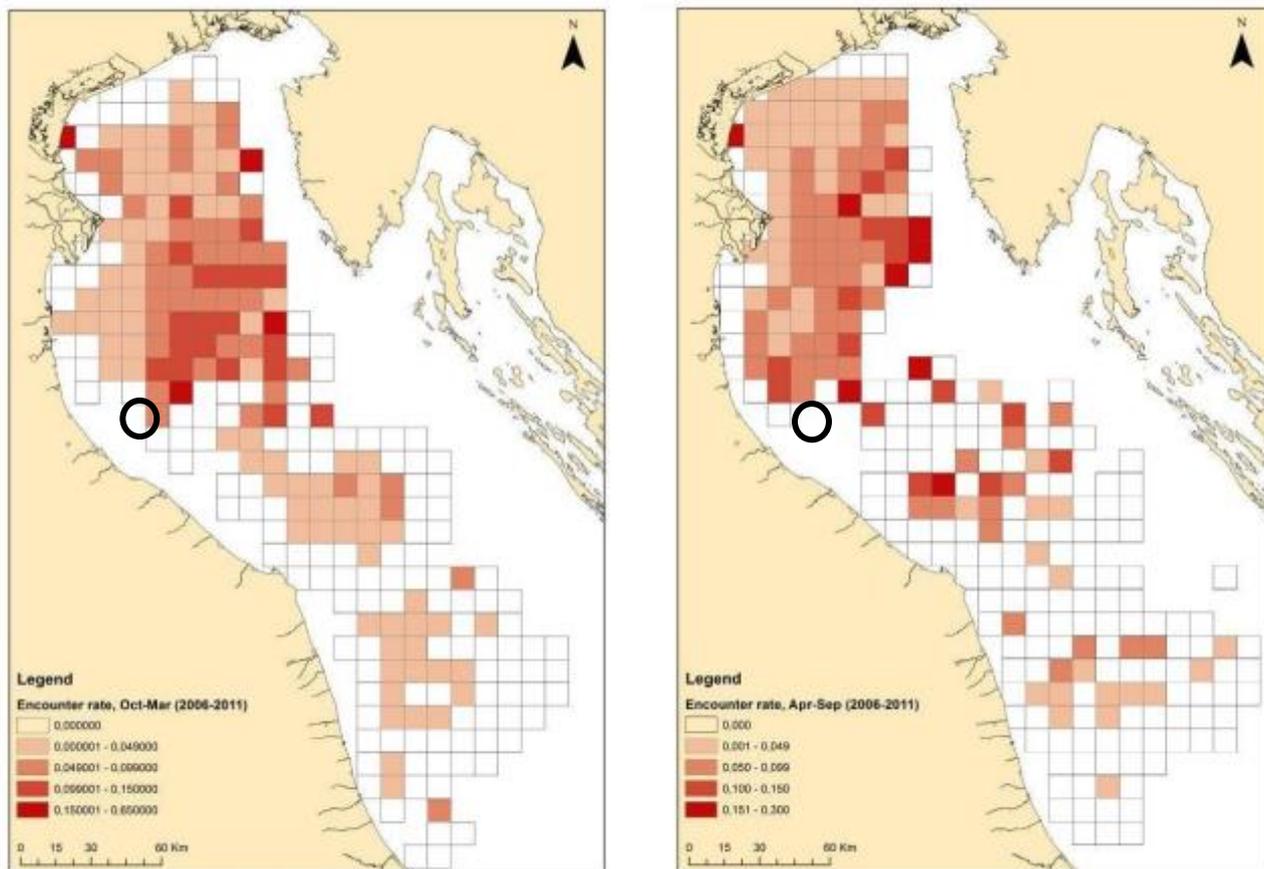


Figura 5.2 \_ Monitoraggio dei Tursiopi effettuato da ISPRA nel periodo 2006-2011 tra Ottobre-Marzo e Aprile-Settembre

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 tursiopo 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 monitoraggio 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 giornaliera e/o stagionale: **Fratichello, 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 potrebbero 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.

**Saranno inoltre 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.

**Si ipotizza di installare 5 postazioni radar in corrispondenza delle turbine n.1-11-22-40-51, al fine di definire l'intero perimetro dell'impianto eolico.**

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 140 m 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 VIBRAZIONI

E' stato realizzato uno Studio Specialistico attraverso il quale sono stati determinati i livelli vibrazionali indotti dalle macchine operatrici durante le attività di cantiere.

Rispetto a quanto calcolato per il progetto, per la realizzazione delle opere di installazione del cavo 380 kV terrestre, i livelli vibrazionali indotti durante le attività di cantiere sono inferiori a 77 dB già ad una distanza di circa 17 m dalla sorgente e pertanto, per i ricettori abitativi all'esterno di tale fascia, non si prevedono superamenti della soglia di disturbo.

Per i ricettori presenti all'interno di questa fascia, che costituiscono quelli potenzialmente disturbati, sarà effettuato un monitoraggio spot delle vibrazioni indotte durante la fase di cantiere, per gruppi omogenei di ricettori entro la quale i livelli vibrazionali indotti sono superiori a 77 dB.

Il monitoraggio andrà eseguito a partire da quando il cantiere di tipo mobile raggiunge una distanza di 17 m da un determinato recettore e consentirà di verificare l'effettivo disturbo ed eventualmente adottare delle misure per ridurlo (es. evitare l'utilizzo contemporaneo di tutti i macchinari ipotizzati presenti).

### 6.3.1 MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DEL MONITORAGGIO

#### Fase ante Operam

Attraverso uno studio specialistico è stata calcolata una fascia entro la quale dovranno essere valutati i livelli vibrazionali indotti durante le attività di cantiere per la posa del cavo interrato 380 Kv, sui recettori sensibili individuati. Tale fascia misura 17 m dall'asse del cavidotto.

Dalle analisi effettuate, in linea generale, visto che la zona più critica è rappresentata dal tratto densamente edificato prima di via Flaminia, possono essere individuati 2 punti di monitoraggio, di cui uno nel tratto tra la ferrovia e via Giuseppe Melucci, e il secondo tra Via Giuseppe Melucci e Via Flaminia, è opportuno inoltre individuare altri punti di monitoraggio privilegiando i nuclei abitativi situati in prossimità delle viabilità su cui sarà realizzato il cavo (es. case situate su via Acquabuona, Via Cortano, Via Ca Sabbioni, etc.).

#### In fase di Cantiere

Ad oggi le emissioni vibrazionali da parte di macchine da cantiere nell'ambiente esterno non sono soggette a normative e disposizioni legislative di tipo ambientale ma sono disponibili soltanto delle normative tecniche di settore.

Nello specifico, il riferimento è costituito dalla normativa tecnica in capo alla **UNI 9614-2017 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo"**

La valutazione del disturbo è effettuata sulla base del valore della vibrazione della sorgente  $V_{sor}$  (vibrazioni immesse negli edifici dalla specifica sorgente oggetto di indagine. ).

Per il calcolo delle vibrazioni associate alla sorgente oggetto di indagine è necessario procedere alla misurazione delle Vibrazioni immesse ( $V_{imm}$ ) e di quelle residue ( $V_{res}$ ).

Il valore della sorgente  $V_{sor}$  è confrontato con una serie di valori limite dipendenti dal periodo di riferimento (*giorno*, dalle 06:00 alle 22:00, e *notte*, dalle 22:00 alle 06:00) e dalle destinazioni d'uso degli edifici.

Considerando la natura itinerante del cantiere di posa dei cavi elettrici, le misure avranno una durata giornaliera con strumentazioni posizionate nei vari tratti in cui il cantiere è attivo.

Le misure devono essere eseguite in conformità alla suddetta norma tecnica; in particolare, la durata complessiva è legata al numero di eventi del fenomeno in esame necessaria ad assicurare una ragionevole accuratezza statistica, tenendo conto non solo della variabilità della sorgente ma anche dell'ambiente di misura.

Nel caso di fenomeni caratterizzati da un elevato numero di eventi distinti devono essere acquisiti i segnali relativi ad almeno 15 eventi scelti con i criteri indicati dall'appendice A della suddetta norma tecnica (appendice A4 "Vibrazioni prodotte da attività di cantiere").

Le postazioni di misura vanno individuate sulla base delle reali condizioni di utilizzo degli ambienti da parte degli abitanti, escludendo quindi eventuali ambienti di servizio (ripostigli, servizi igienici, cantine, ambienti non abitabili).

La valutazione del disturbo può essere effettuata con l'impiego di strumentazione dedicata che, oltre alla acquisizione e registrazione del segnale accelerometrico, esegue l'elaborazione in linea dei dati.

In alternativa è possibile far ricorso a sistemi di acquisizione dati che memorizzano la storia temporale della accelerazione in forma digitale e di un software specifico per l'elaborazione fuori linea.

Di tale software, degli algoritmi, delle librerie utilizzate e della loro versione deve essere riportata indicazione nei rapporti di misurazione, ferma rimanendo la rispondenza alle caratteristiche di analisi richieste dalla UNI EN ISO 8041-1.

Le caratteristiche metrologiche della catena di misura (sensore + sistema di acquisizione e di condizionamento del segnale) quali: curva di risposta in frequenza, dinamica del sistema di acquisizione, rumore di fondo della catena ecc. devono essere conformi alla UNI EN ISO 8041-1; analogamente, devono essere implementati i filtri "*band limiting*" con le caratteristiche indicate nella UNI EN ISO 8041-1

la rete di monitoraggio prevista sarà più fitta in corrispondenza delle aree maggiormente edificate nonché in ragione della destinazione d'uso degli edifici presenti.

I monitoraggi saranno comunque effettuati in fase di cantiere anche negli stessi punti e aree attigue che sono stati oggetto di misurazione della pressione acustica ante-operam già effettuata e che sono confermati come stazioni di monitoraggio durante le fasi di cantiere; tali stazioni sono state selezionate in presenza di recettori più sensibili, ovvero lungo tratti di strada fiancheggiati da abitazioni (non essendo presenti lungo il tracciato del cavo 380 kV terrestre edifici specialistici quali ospedali, scuole, asili etc); i monitoraggi con accelerometri riguarderanno gli edifici abitativi ricadenti nella fascia di 17 m dalla sorgente, secondo quanto riportato nelle tavole allegate al Piano di Monitoraggio.

Dovranno essere eseguite misure:

AO 1 volta per ogni punto

CO 1 volta per ogni punto

Per i monitoraggi saranno utilizzate idonee strumentazioni, ossia accelerometri di alta precisione, che consentiranno di misurare accelerazione, velocità e spostamento delle vibrazioni in maniera da verificare i dati e i parametri assunti e i valori calcolati preventivamente.

### 6.3.2 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.

## 6.4 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.

## 6.4.1 MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DEL MONITORAGGIO

### Fase ante Operam

In fase ante Operam è stato condotto uno studio specialistico del calcolo dei campi elettromagnetici. Essendo il valore della induzione magnetica proporzionale alla corrente transitante nella linea, è stata presa in considerazione il valore di corrente pari alla portata massima di ciascuna linea elettrica in cavo nelle condizioni normali, senza correzioni, secondo la Norma CEI 20-21, che risulta essere uguale a 549 A per il conduttore da 400 mm<sup>2</sup> e 740 A per il conduttore da 630 mm<sup>2</sup>.

Dai calcoli effettuati negli studi specialistici, emerge che sia in mare che a terra nelle varie tipologie di posa dei cavi interrati e delle opere elettriche in generale, i valori di induzione magnetica risultano estremamente contenuti e i limiti di norma (obiettivo di qualità del limite di 3  $\mu$ T) si raggiungono a pochissima distanza dall'asse del cavo.

- **Per la parte in mare**, in tutti i tratti realizzati mediante l'uso di cavi elicordati da 66 kV si può considerare che l'ampiezza della semi-fascia di rispetto sia pari a poco oltre 1m, a cavallo dell'asse del cavidotto, mentre per il caso di cavo a 380 kV, la fascia di rispetto (DPA) risulta pari a circa 10m.

Per il caso della linea AT a 380 kV, il calcolo è stato effettuato considerando una posa distanziata di ciascun cavo, con configurazione in piano e a -1,5 m dal fondo marino.

- **Per la parte a terra**, a similitudine di quanto avviene nel tratto marino, il collegamento terrestre a 380 kV è stato progettato considerando la posa di un quarto cavo di energia, utilizzato come riserva "fredda", cioè normalmente non percorso da corrente ma disponibile in caso di guasto su uno dei cavi per garantire il minimo fuori servizio possibile.

Ai fini del calcolo dell'induzione magnetica, essendo il valore dell'induzione magnetica proporzionale alla corrente transitante nella linea, è stata presa in considerazione la configurazione di carico che prevede una posa dei cavi a trifoglio, ad una profondità di 1,6 m, con un valore di corrente pari a 740 A, dove la configurazione dell'elettrodotto è quella in assenza di schermature, con il campo magnetico calcolato al suolo.

Il limite di 3  $\mu$ T si raggiunge nel caso peggiore ad una distanza dall'asse linea di circa 2 m e per cautela si assume una DPA pari a 3 m.

In corrispondenza delle buche giunti la DPA sarà invece di 7 m.

- **Nei tratti in cui sono utilizzati sistemi schermanti passivi**, l'induzione si riduce di circa 10 volte e considerando la profondità di posa del cavo (1,70 m estradosso cavo), la DPA è inferiore a 1 m e rimane sempre ad di sotto del piano strada o campagna

Il tracciato di posa dei cavi è tale per cui intorno ad esso non vi sono ricettori sensibili (zone in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata) per distanze molto più elevate di quelle calcolate.

Nel caso dell'elettrodotto aereo la DPA calcolata è di 42 m ma siamo in un ambito attiguo alla stazione TERNA 380/150 kV, in cui transitano decine di linee di AT e AAT e comunque non vi sono ricettori che ricadono nella fascia di rispetto calcolata.

Non è rappresentato il calcolo del campo elettrico prodotto dalla linea in cavo, poiché in un cavo schermato il campo elettrico esterno allo schermo è nullo.

### **Fase di cantiere e fase post Operam**

- **Opere in mare**

Per le opere in mare, nelle varie Linee Guida consultate 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 posizionando attrezzi da pesca appositamente progettati nell'area lungo il percorso dei cavi, in almeno tre punti differenti. In uno verranno posizionate 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.

- **Opere terrestri**

Per le opere terrestri, le DPA calcolate sono tali per cui non vi è alcuna interferenza diretta con edifici sensibili.

Tuttavia, nei tratti urbani e comunque in quelli di viabilità percorsa anche a piedi o in bici, sarà in ogni caso previsto un monitoraggio in fase di esercizio, in particolare in prossimità delle buche giunti dove la semi fascia è maggiore; analogamente, saranno oggetto di monitoraggio l'area della Stazione Utente e dello Stallo e il breve tratto di linea area che ha una DPA di maggiore larghezza (42 m) in cui in ogni caso non ricadono edifici sensibili e abitazioni.

Si prevede di eseguire una prima fase di screening, mediante strumentazione portatile, in cui saranno individuati, per ciascuna area di intervento (recettori determinati in fase di calcolo previsionale) i punti dove i valori di magnetico (ELF) sono massimi.

In questi punti, compatibilmente con la possibilità di lasciare lo strumento per più giorni, saranno effettuati i monitoraggi in continuo, realizzati tramite una centralina che acquisisce i valori di campo per circa una settimana.

La sessione di misure prevede le seguenti attività:

- screening dell'area;
- misurazioni puntuali con strumenti portatili;
- valutazione dello stato dei luoghi e verifica dello stato di attivazione degli impianti;
- posizionamento della centralina di monitoraggio in continuo (misura per circa una settimana).

Per ogni indagine sarà effettuata l'analisi dei dati e il confronto con i limiti di cui al DPCM 08.07.03 e sarà redatto il documento "Quaderno delle misure" che contiene le schede di sintesi di tutti i monitoraggi eseguiti.

Per misurare i campi elettromagnetici delle linee elettriche a bassa frequenza (ELF) ci si avvarrà di idonea e certificata strumentazione; si utilizzeranno misuratori che coprono un range di frequenza da 50/60 Hz (normalmente i dispositivi possono essere tarati per misurare frequenze di campi dinamici, come nel caso dei cavi a corrente alternata in esame, compresi tra 30 e 100 Hz).

La strumentazione per il monitoraggio in continuo ELF (linee elettriche) prevista per il caso in esame è costituita da una sonda isotropica per la misura del campo magnetico alloggiata in un contenitore fissato ad un palo, dotato di un pannello solare fotovoltaico per l'alimentazione.

La centralina è dotata di un modem che può inviare i dati misurati al centro di controllo del laboratorio di misura, oppure di memoria per la registrazione dei dati.

Saranno utilizzati per lo screening preliminare anche misuratori di campi elettromagnetici portatili, dotati di una bobina interna simile a quella di un'antenna e di sonde triassiali.

#### 6.4.2 FREQUENZA E DURATA DEI MONITORAGGI

Per la parte a mare, 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.

Per la parte a terra verranno realizzate delle campagne di monitoraggio programmate in base alle verifiche effettuate.

## 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 ondosso (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 30 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 ondosso, 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, si prevede di realizzare un monitoraggio di queste componenti in fase Ante Operam e post costruzione al fine di confrontare i dati reali con quelli derivanti dalla modellazione numerica.

## 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);
- Presenza di specie aliene marine;
- Variazioni annuali e stagionali di parametri fisico-chimici della colonna d'acqua;
- Rumore di fondo e inquinamento acustico da attività antropiche.

## 9 TABELLA DI SINTESI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO

COMPONENTE	MISURE DI MONITORAGGIO E STRUMENTI	FASE	FREQUENZA	LOCALIZZAZIONE
<b>CLIMA E ATMOSFERA</b>				
<b>ATMOSFERA</b>	<p>Verifica dei requisiti prestazionali e delle certificazioni dei mezzi navali e delle attrezzature.</p> <p>Nel corso delle attività in progetto si avranno emissioni in atmosfera di inquinanti da combustione nelle fasi delle analisi ante-operam, durante la costruzione e per le attività di manutenzione, principalmente costituiti dai fumi di scarico di gruppi di generazione, motori/generatori dei mezzi navali di supporto.</p>	<p>ANTE-OPERAM</p> <p>IN CORSO D'OPERA</p> <p>POST-OPERAM</p>	<p>le verifiche andranno effettuate a frequenza continua ad ogni utilizzo di mezzi navali ed attrezzature</p>	
<b>AMBIENTE IDRICO MARINO</b>				
<b>COLONNA D'ACQUA E SEDIMENTI</b>				
<b>COLONNA D'ACQUA</b>	<p>Prelievo campionature e indagini chimico-fisiche sulla colonna d'acqua</p>	<p>ANTE-OPERAM</p>	<p>1 campagna di monitoraggio della colonna d'acqua in stazioni di raccolta distribuite lungo tutto il tracciato dell'impianto</p>	<p>stazioni di raccolta campionature distribuite lungo tutto il tracciato dell'impianto</p>
	<p>I parametri presi in esame saranno i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- temperatura</li> <li>- salinità</li> <li>- densità</li> <li>- ossigeno disciolto</li> <li>- pH</li> <li>- trasparenza</li> <li>- solidi sospesi</li> <li>- fluorescenza.</li> </ul> <p>Monitoraggi relativi alle possibili emissioni dei sistemi anticorrosione delle strutture sommerse: vernici, sistemi di rivestimento e protezioni catodiche delle strutture</p>	<p>IN CORSO D'OPERA</p> <p>POST-OPERAM</p>	<p>Monitoraggio costante nelle stazioni individuate</p>	<p>4 stazioni di raccolta dati fisse all'interno dell'area del progetto, in corrispondenza di tre monopiloni, e una in corrispondenza della Stazione elettrica di trasformazione.</p> <p>Ulteriori 3 punti di raccolta, a distanza progressiva dall'area del parco studiati in base alle correnti dominanti.</p>
<b>SEDIMENTI</b>	<p>Prelievo e caratterizzazione di sedimenti così come disciplinato dal DM 24/01/1996 che riporta gli allegati A e B/2</p>	<p>ANTE-OPERAM</p>	<p>1 campagna di monitoraggio dei sedimenti in stazioni di raccolta distribuite lungo tutto il tracciato dell'impianto</p>	<p>24 stazioni di raccolta campionature distribuite lungo tutto il tracciato dell'impianto posizionate secondo</p>

COMPONENTE	MISURE DI MONITORAGGIO E STRUMENTI	FASE	FREQUENZA	LOCALIZZAZIONE
	Caratterizzazione di sedimenti rispetto all'aspetto fisico, chimico e microbiologico			quanto previsto dagli allegati allegati A e B/2 del DM 24/01/1996
	<p>1) CARATTERISTICHE FISICHE: descrittiva dell'aspetto macroscopico (colore, odore, eventuale di concrezioni o altri materiali grossolani); analisi granulometria; peso specifico,</p> <p>2) CARATTERISTICHE CHIMICHE: contenuto in mercurio, cadmio, piombo, arsenico, cromo totale, rame, , zinco, idrocarburi totali, idrocarburi policiclici aromatici (IPA), policlorobifenili (PCB), pesticidi organoclorurati, sostanza organica totale, azoto totale, fosforo totale, alluminio.</p>	IN CORSO D'OPERA POST-OPERAM	<p>1 campagna di monitoraggio al termine dei lavori,</p> <p>in fase Post Operam 1 campagna all'anno per almeno 5 anni.</p> <p>Per gli anni successivi il piano di monitoraggio andrà ridefinito sulla base dei risultati.</p>	<p>4 stazioni di raccolta dati fisse all'interno dell'area del progetto, in corrispondenza di tre monopiloni, e una in corrispondenza della Stazione elettrica di trasformazione.</p> <p>Ulteriori 3 punti di raccolta, a distanza progressiva dall'area del parco studiati in base alle correnti dominanti.</p>
<b>MOTO ONDOSO IDRODINAMICA</b>	<p>Indagini correntometriche 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.</p> <p>Si utilizzeranno correntometri posizionati in modo da avere un quadro preciso delle correnti nell'area interessata.</p>	ANTE-OPERAM	<p>1 campagna di misurazione</p> <p>Nella fase Ante-Operam verrà condotta una campagna di misurazione per la caratterizzazione del campo di moto in differenti condizioni meteo-marine.</p>	<p>I correntometri saranno posizionati in modo tale da avere un quadro completo del regime delle correnti dell'area progetto.</p> <p>In particolare sarà verificata l'area all'estremo nord del progetto in prossimità delle sabbie relitte</p>
	I parametri registrati saranno: velocità (intensità e direzione) e portata.	IN CORSO D'OPERA POST-OPERAM	<p>Alla fine dei lavori di costruzione, a impianto installato, sarà effettuata 1 campagna di misurazione finalizzata a caratterizzare eventuali variazioni.</p> <p>Monitoraggi ulteriori verranno programmati in base alle risultanze</p>	<p>La posizione dei correntometri andrà definita in base alle risultanze della prima campagna di misurazione.</p> <p>Si prevede di monitorare costantemente l'area nord in prossimità delle sabbie relitte.</p>
<b>BIOTA (BIOCENOSI BENTONICHE)</b>				
BIOCENOSI BENTONICHE AREA IMPIANTO	monitoraggio tramite campionamenti prevede la determinazione della composizione (individuazione dei taxa	ANTE-OPERAM IN CORSO D'OPERA POST-OPERAM	Ante operam: 1 campagna di campionamento al fine di classificare la	Campionamenti distribuiti su tutta l'area interessata dalle opere

COMPONENTE	MISURE DI MONITORAGGIO E STRUMENTI	FASE	FREQUENZA	LOCALIZZAZIONE
	<p>presenti e delle abbondanze relative) e della struttura delle popolazioni (espressa attraverso il calcolo di indici di diversità).</p> <p>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 biocenosi-tipo presenti.</p>		<p>composizione delle biocenosi;</p> <p>In corso d'opera: 1 campagna di campionamento al termine della realizzazione dell'opera;</p> <p>In fase di esercizio: saranno condotti campionamento con frequenza semestrale per almeno 5 anni.</p>	
BIOCENOSI BENTONICHE AREA IMPIANTO	<p>campionamento fotografico e censimento visivo delle biocenosi bentoniche</p>	<p>ANTE-OPERAM</p> <p>IN CORSO D'OPERA</p> <p>POST-OPERAM</p>	<p>Ante operam: 1 campagna di campionamento al fine di classificare la composizione delle biocenosi;</p> <p>In corso d'opera: 1 campagna di campionamento al termine della realizzazione dell'opera;</p> <p>In fase di esercizio: saranno condotti campionamento con frequenza semestrale per almeno 5 anni.</p>	<p>Il monitoraggio fotografico e visivo, in tutte le fasi, riguarda tutta l'area interessata dalle opere.</p>
BIOCENOSI BENTONICHE RELATIVE ALLE NUOVE STRUTTURE SOMMERSE	<p>Monitoraggio visivo e fotografico delle BIOCENOSI BENTONICHE sulle strutture sommerse e verifica colonizzazione di SPECIE ALIENE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- superficie monopiloni</li> <li>- protezione antiscauring alla base dei monopiloni</li> <li>- strutture della piattaforma della stazione elettrica</li> <li>- intersezione del cavo di export con la condotta eni e relativa protezione antierosione</li> </ul>	<p>POST-OPERAM</p>	<p>FREQUENZA SEMESTRALE PER CINQUE ANNI.</p> <p>Programma successivi monitoraggi in base ai dati rilevati.</p>	<p>Il monitoraggio delle biocenosi bentoniche instaurarsi sulle strutture rigide come i piloni saranno realizzati stagionalmente, attraverso un campionamento fotografico e un censimento visivo.</p> <p>Il monitoraggio delle comunità bentoniche avrà anche lo scopo di verificare l'eventuale colonizzazione di specie aliene.</p>

COMPONENTE	MISURE DI MONITORAGGIO E STRUMENTI	FASE	FREQUENZA	LOCALIZZAZIONE
<b>MORFOLOGIA DEI FONDALI</b>				
Intera area Area Sabbie relitte	Il rilievo morfobatimetrico verrà eseguito su tutta l'area interessata dalle opere dell'impianto eolico e degli elettrodotti mediante: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Multibeam Echosounder (MBES), ad alta risoluzione,</li> <li>- Side Scan Sonar (SSS),</li> <li>- Sub Bottom Profiler (SBP),</li> <li>- Remote Operated Vehicle (ROV).</li> </ul>	ANTE-OPERAM	1 RILIEVO ANTE OPERAM	Intera area progetto
Intera area Area Sabbie relitte		IN CORSO D'OPERA	1 RILIEVO A FINE OPERA	Intera area progetto
Base aerpgeneratori e piattaforma SET Hdd Scavalcamento condotta		POST-OPERAM	2 RILIEVI - 3° E 5° ANNO DA FINE OPERA  Monitoraggio costante in corrispondenza delle basi delle strutture, dell'hdd e dello scavalcamento della condotta	Intera area  Area vicina alle sabbie relitte  aree specifiche in relazione alle opere realizzate
<b>BIODIVERSITA'</b>				
<b>PESCI</b>	Monitoraggio attraverso reti a strascico sia di fondo che pelagiche  I parametri che si andranno ad ottenere sono: <ul style="list-style-type: none"> <li>- indici di comunità (es. indice di diversità di Shannon-Wiener H', indice di equitabilità J)</li> <li>- stime di abbondanza (densità), biomassa</li> <li>- struttura di popolazione (distribuzione per classi di taglia)</li> <li>- indici legati alla struttura di età, al ciclo riproduttivo, allo stato di salute degli individui.</li> </ul>	ANTE-OPERAM	12 MESI FREQUENZA STAGIONALE	Intero ambito interessato dal progetto
		IN CORSO D'OPERA	FREQUENZA STAGIONALE	Intero ambito interessato dal progetto
		POST-OPERAM	MESI FREQUENZA STAGIONALE PER 2 ANNI  SUCCESSIVE CAMPAGNE OGNI 5 ANNI	Intero ambito interessato dal progetto
<b>SPECIE ALIENE</b>	Monitoraggio attraverso reti a strascico sia di fondo che pelagiche. Incluso nel monitoraggio pesci	ANTE-OPERAM	12 MESI FREQUENZA STAGIONALE	Intero ambito interessato dal progetto
	Monitoraggio visivo delle nuove strutture sommerse per verificare eventuale colonizzazione di specie aliene	IN CORSO D'OPERA  POST-OPERAM	MONITORAGGIO CONTINUATIVO	Strutture di monopiloni e piattaforma set, barriere artificiali di protezione anti-scauring

COMPONENTE	MISURE DI MONITORAGGIO E STRUMENTI	FASE	FREQUENZA	LOCALIZZAZIONE
<b>RETTILI E MAMMIFERI MARINI</b>	metodo di monitoraggio <i>distance sampling</i> finalizzato a stimare  - densità e il numero degli esemplari in una popolazione nell'area in oggetto. Il line transect è un tipo di <i>distance sampling</i> , che consiste nel percorrere dei tracciati fissi (transetti)	ANTE-OPERAM	1 campagna in <i>distance sampling</i>	Intero ambito interessato dal progetto compreso un buffer di 2 km
	Monitoraggio  - visual sampling - <i>distance sampling</i> - acustico attraverso idrofoni	IN CORSO D'OPERA	Durante la fase di costruzione la campagna in visual sampling sarà 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) - la battitura avverrà con la tecnica soft start o ramp up.	Intero ambito interessato dal progetto
	Monitoraggio  - <i>distance sampling</i> - Installazione di idrofoni fissi a scopo di studio	POST- OPERAM	2 campagne in <i>distance sampling</i> , a distanza di 6 e 18 mesi dall'inizio dell'operatività dell'impianto.  monitoraggio continuo a scopo di ricerca a raccolta dati.	Intero ambito interessato dal progetto compreso un buffer di 2 km  Installazione di idrofoni fissi in corrispondenza della stazione elettrica marina e 2 aerogeneratori
<b>UCCELLI</b>				
	<b>Monitoraggio rotte migratorie</b>  tramite puntii di osservazione e l'utilizzo di strumenti ottici professionali	ANTE-OPERAM	12 mesi antecedenti all'inizio della costruzione	Punti di osservazione a terra Monte San Bartolo  Stazioni mobili in acqua

COMPONENTE	MISURE DI MONITORAGGIO E STRUMENTI	FASE	FREQUENZA	LOCALIZZAZIONE
	<p>3 mesi autunnali 3 mesi primaverili</p> <p>Sessioni continuative 2-7 giorni a intervalli di 10 giorni</p> <p><b>Monitoraggio specie target</b></p> <p>Raccolta dati tramite transetti lineari e punti di osservazione finalizzato a:</p>	IN CORSO D'OPERA	Monitoraggio continuativo	<p>Punti di osservazione a terra Monte San Bartolo</p> <p>Stazioni in acqua mobili o con l'utilizzo di postazioni fisse in relazione alle strutture realizzate</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stimare i parametri popolazionistici</li> <li>- Monitorare gli spostamenti e individuazione delle aree utilizzate</li> </ul> <p><b>Monitoraggio mirato</b></p> <p>Indagine mirata a monitorare l'utilizzo dell'area interessata dall'impianto eolico da parte della fauna ornitica.</p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sopralluoghi tramite natante</li> <li>- Strumenti di rilevamento fissi</li> <li>- sistemi radar orizzontali e verticali integrati tipo "MERLIN Avian Radar System"</li> </ul>	POST-OPERAM	<p>Mnimo 3 anni consecutivi</p> <p>Monitoraggi successivi per tutta la vita dell'opera con finalità di studio e ricerca</p>	<p>Punti di osservazione a terra Monte San Bartolo</p> <p>Postazioni di rilevamento fisse (RADAR) in corrispondenza di 5 aerogeneratori, distribuiti in modo da coprire l'intera area dell'impianto eolico</p>
<b>CHIROTTERI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizzo di rilevatori manuali di pipistrelli nell'ambito di indagini lungo transect o indagini puntuali effettuate a bordo di imbarcazioni,</li> <li>- Utilizzo di rilevatori automatizzati sulle infrastrutture in mare, ove possibile (ad esempio su piattaforme petrolifere, torri anemometriche, boe, ecc.).</li> <li>- Utilizzo dei radar esistenti, ove disponibili.</li> </ul>	<p>ANTE-OPERAM</p> <p>IN CORSO D'OPERA</p> <p>POST-OPERAM</p>	<p>Nei 12 mesi antecedenti all'inizio della costruzione</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aprile-maggio</li> <li>- giugno luglio-agosto</li> <li>- settembre – ottobre</li> </ul> <p>in CORSO D'OPERA e POST-OPERAM il monitoraggio sarà definito in base ai risultati del monitoraggio ANTE-OPERAM</p>	<p>A bordo di imbarcazioni</p> <p>Utilizzo di strutture di supporto esistenti in mare in fase ANTE-OPERAM</p> <p>Utilizzo delle strutture dell'impianto eolico in fase POST-OPERAM</p>

COMPONENTE	MISURE DI MONITORAGGIO E STRUMENTI	FASE	FREQUENZA	LOCALIZZAZIONE
<b>AGENTI FISICI</b>				
<b>RUMORE A MARE</b>	<p>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.</p> <p>Valutazione ottenuta attraverso Quonops©, un sistema operativo per il monitoraggio e la previsione del rumore antropogenico in mare. Risultati ottenuti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- caratterizzazione dello scenario acustico di riferimento dell'area di indagine;</li> <li>- stima dei contributi specifici delle sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;</li> <li>- individuazione di situazioni di criticità acustica, ovvero di superamento dei valori limite, preesistenti alla realizzazione dell'opera in progetto.</li> </ul> <p>Modellazione dell'impatto acustico delle operazioni di battitura dei monopiloni in fase di cantiere e calcolo dell'area di influenza.</p>	ANTE-OPERAM	1 campagna di analisi	Ambito marino di area vasta interessato dal progetto
	<p>Monitoraggio acustico con idrofoni su unità mobili che si spostano in base alle attività di cantiere</p> <p>Misurazioni dei parametri meteorologici, effettuate in parallelo alle misurazioni dei parametri acustici, allo scopo di verificare la conformità dei rilevamenti fonometrici e per valutare gli effetti delle condizioni atmosferiche sulla propagazione del suono.</p>	IN CORSO D'OPERA	Monitoraggio continuo durante le attività di cantiere	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 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

COMPONENTE	MISURE DI MONITORAGGIO E STRUMENTI	FASE	FREQUENZA	LOCALIZZAZIONE
				per delfinidi dell'ordine di 1500 metri.
	<p>Monitoraggio tramite idrofoni fissi posizionati sulle strutture dell'impianto per monitorare l'impianto in fase di esercizio anche in relazione alle attività di manutenzione.</p> <p>A scopo di ricerca e per complementare i dati delle campagne di monitoraggio della presenza di Cetacei (<i>distance sampling</i>), è prevista l'installazione nell'area di uno o due idrofoni regolati per la registrazione della presenza di Cetacei nell'area.</p>	POST-OPERAM	Monitoraggio continuo ai fini di studio e ricerca	<p>2 Idrofoni in corrispondenza di 2 aerogeneratori regolati per la registrazione della presenza di cetacei</p> <p>2 idrofoni in corrispondenza della stazione elettrica marina e di un aerogeneratore per registrare il rumore di base</p>
<b>RUMORE A TERRA</b>	<p>Rilievo fonometrico corrispondenza di alcuni dei recettori individuati, con misurazioni definite "puntuali" (con durata limitata a 30') e con una misurazione della durata di 24 h.</p> <p>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 (in periodo diurno e notturno) e n° 1 misura di durata pari a 24 ore.</p> <p>Modellizzazione delle attività di cantiere e calcoli del rumore prodotto da mezzi, macchinari e attrezzature</p>	ANTE-OPERAM	1 campagna di misurazione	15 punti di misurazione fonometrica in relazione a recettori sensibili
	Controllo delle pressioni sonore derivanti dalla modellizzazione e verifica dell'adempimento delle prescrizioni espresse nel provvedimento di compatibilità ambientale.	IN CORSO D'OPERA	per la fase di cantiere le attività di misurazione di controllo seguiranno la fase di avanzamento dei lavori negli stessi punti dove è stata effettuata la misurazione del clima acustico ante operam (15 punti di misurazione).	15 punti di misurazione in relazione a recettori sensibili

COMPONENTE	MISURE DI MONITORAGGIO E STRUMENTI	FASE	FREQUENZA	LOCALIZZAZIONE
			Misurazione continua anche notturna per la realizzazione dell'HDD	
	Durante la Fase di Esercizio si monitorerà il rumore prodotto dalla stazione elettrica terrestre.	POST-OPERAM	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	stazione elettrica terrestre
<b>VIBRAZIONI</b>	Studio previsionale della fascia di rispetto entro la quale potrebbero verificarsi impatti durante le attività di cantiere per la realizzazione delle opere terrestri e individuazione dei recettori.  Lo studio ha identificato una fascia di 17 m dalla sorgente che presenta un valore di 77 dB.	ANTE-OPERAM	1 studio specialistico	
	i monitoraggi con accelerometri riguarderanno gli edifici abitativi ricadenti nella fascia di 17 m dalla sorgente, secondo quanto riportato nelle tavole allegate al Piano di Monitoraggio.	IN CORSO D'OPERA		In corrispondenza di edifici abitativi ricadenti nella fascia dei 17 m dalla sorgente e in corrispondenza dei 15 punti ai punti di monitoraggio acustico individuati.
		POST-OPERAM	Campagne di misurazione da pianificare	
<b>CAMPI ELETTROMAGNETICI A TERRA</b>	Studio specialistico del campo elettromagnetico in relazione alle diverse tipologie di cavi a mare e a terra	ANTE-OPERAM		
	è previsto un monitoraggio in fase di esercizio, in particolare in prossimità delle buche giunti dove la semi fascia è maggiore; analogamente, saranno oggetto di monitoraggio l'area della Stazione Utente e dello Stallo e il breve tratto di linea area che ha una DPA	POST-OPERAM	Campagne di misurazione da pianificare	Buche giunti e area stazione utente

COMPONENTE	MISURE DI MONITORAGGIO E STRUMENTI	FASE	FREQUENZA	LOCALIZZAZIONE
	<p>di maggiore larghezza (42 m) in cui in ogni caso non ricadono edifici sensibili e abitazioni.</p> <p>Per il monitoraggio verrà posizionata una centralina</p>			
<b>CAMPI ELETTROMAGNETICI IN MARE</b>	<p>Il monitoraggio verrà condotto posizionando attrezzi da pesca appositamente progettati nell'area lungo il percorso dei cavi, in almeno tre punti differenti.</p> <p>In particolare sarà monitorato l'elettrodotto di export da 380 kV.</p> <p>In uno verranno piazzate delle normali reti da posta semplicemente per monitorare la fauna ittica su ogni lato del cavo elettrico.</p> <p>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.</p> <p>Per mettere in relazione i modelli comportamentali dei pesci con le condizioni marine locali, una sonda con registrazione automatica e continua verrà posizionata in prossimità delle reti.</p> <p>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.</p>	POST-OPERAM	<p>2 campagne di raccolta dati e campioni in periodo invernale ed estivo</p> <p>Campagne di monitoraggio successive da definirsi in accordo con le autorità competenti.</p>	<p>3 posizioni lungo il cavo di export 380 kV</p> <p>3 posizioni lungo i cavi di collegamento tra aerogeneratori (66 kV) e stazione elettrica marina</p>

Tabella 9.1 – Sintesi del piano di monitoraggio, misure frequenza e localizzazione