



TYRRHENIAN WIND ENERGY srl

**Ministero delle Infrastrutture
e della Mobilità Sostenibili**

• *Domanda di Concessione Demaniale
ex art. 36 R.D. 327/1942 agg. L.25/2010*

• *Domanda di Autorizzazione Unica
ex art. 12 D.lgs. 387/ 2003*

**Ministero della Transizione Ecologica
Ministero della Cultura**

• *Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale
ex D.lgs.152/2006*

Progetto preliminare

**PARCO EOLICO OFFSHORE AL
LARGO DELLE COSTE DI
CIVITAVECCHIA**

**STUDIO PRELIMINARE
AMBIENTALE**

YR02

F0321.YR02.STPRAM.00.d

Progetto

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

Elaborazioni

iLStudio.
Engineering & Consulting **Studio**

Concept & Innovations

NiceTechnology®

| | | | | |
|-----|------------|--------------------|----------|------------|
| 00 | Marzo 2022 | EMESSO PER SCOPING | | L.Severini |
| REV | DATA | DESCRIZIONE | DESIGNER | PLANNER |

Codice:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|-----------|----------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| F | 0 | 3 | 2 | 1 | Y | R | 0 | 0 | 2 | S | T | P | R | A | M | 0 | 0 | d |
| NUM.COMM. | ANNO | | CODSET | NUM.ELAB. | | DESCRIZIONE ELABORATO | | | | | REV. | R.I. | | | | | | |

| | | | |
|---------------------------------------|--|--|------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | iLStudio. <small>Engineering & Consulting Studio</small> | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina I | di VIII |

SOMMARIO

| | |
|--|-----------|
| 1. PREMESSA | 1 |
| 2. SCOPO DEL DOCUMENTO..... | 3 |
| 3. PROCEDURA AUTORIZZATIVA | 5 |
| 4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO..... | 7 |
| 4.1 Turbine eoliche | 8 |
| 4.1.1 Aspetti relativi alla sicurezza ambientale..... | 9 |
| 4.1.2 Aspetti relativi alla sicurezza della navigazione aerea..... | 9 |
| 4.2 Sottostazione di trasformazione offshore..... | 10 |
| 4.3 Fondazione galleggiante..... | 11 |
| 4.3.1 Aspetti relativi alla sicurezza ambientale..... | 12 |
| 4.3.2 Aspetti relativi alla sicurezza della navigazione marittima..... | 12 |
| 4.4 Sistema di ormeggio..... | 12 |
| 4.5 Sistema di ancoraggio | 12 |
| 4.6 Rete di cavi elettrici marini | 14 |
| 4.6.1 Modalità di posa del cavo marino di esportazione OfEC | 15 |
| 4.7 Transition Joint Bay (TJB)..... | 18 |
| 4.8 Elettrodotto terrestre di esportazione a 220 kV | 18 |
| 4.9 Sottostazione elettrica di trasformazione, misura e consegna..... | 19 |
| 4.10 Elettrodotto terrestre di esportazione a 380 kV | 19 |
| 4.11 Costruzione e gestione dell'opera | 19 |
| 4.11.1 Manutenzione dell'opera | 20 |
| 4.11.2 Dismissione a fine vita del parco eolico | 20 |
| 5. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO E SENSIBILITÀ AMBIENTALE DELLE AREE INTERESSATE | 22 |
| 5.1 Inquadramento territoriale ed ambientale del progetto..... | 22 |
| 5.1.1 Inquadramento geologico | 22 |
| 5.1.2 Caratterizzazione batimetrica dell'area | 25 |
| 5.1.3 Inquadramento sismico | 27 |
| 5.1.4 Inquadramento geomorfologico | 29 |
| 5.1.5 Inquadramento idrologico terrestre | 29 |
| 5.1.6 Inquadramento meteomarinario..... | 30 |
| 5.1.6.1 Clima anemologico..... | 30 |
| 5.1.6.2 Moto ondoso | 33 |
| 5.1.6.3 Correnti marine | 36 |
| 5.1.7 Biodiversità | 41 |
| 5.1.7.1 Parte a mare | 41 |
| 5.1.7.2 Parte a terra | 48 |
| 5.2 Analisi dei vincoli della pianificazione normativa nazionale e regionale del sito | 48 |

| | | | |
|---------------------------------------|--|--|---|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 Pagina II di VIII |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 5.2.1 | Piano regolatore generale – Civitavecchia | 48 |
| 5.2.2 | Piano territoriale provinciale | 49 |
| 5.2.3 | Piano territoriale paesistico regionale Lazio | 54 |
| 5.2.4 | Piano Energetico della Regione Lazio | 61 |
| 5.2.5 | Piano stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) | 62 |
| 5.2.6 | Il Piano di Risanamento della Qualità dell’Aria – Regione Lazio | 64 |
| 5.2.7 | Sistema delle aree protette..... | 66 |
| 5.2.8 | Santuario dei cetacei Pelagos | 69 |
| 5.2.9 | Rete Natura 2000: Siti di Importanza Comunitaria (SIC) - Zone di Protezione Speciale (ZPS) - Zone Speciali di Conservazione (ZSC) | 71 |
| 5.2.10 | Important Bird Areas e zone umide afferenti alla Convenzione di Ramsar..... | 73 |
| 5.3 | Interazioni con attività umane e infrastrutture esistenti..... | 75 |
| 5.3.1 | Vincoli derivanti dalle attività economiche della pesca | 75 |
| 5.3.2 | Vincoli derivanti dalle attività di navigazione marittima | 78 |
| 5.3.3 | Asservimenti derivanti dalle attività aeronautiche civili e militari | 80 |
| 5.3.4 | Aree sottoposte a restrizioni di natura militare..... | 82 |
| 5.3.5 | Asservimenti infrastrutturali | 83 |
| 5.3.6 | Sistema locale dei trasporti..... | 84 |
| 6. | DESCRIZIONE DEI PROBABILI EFFETTI RILEVANTI DEL PROGETTO SULL’AMBIENTE | 85 |
| 6.1 | Impatti connessi alle emissioni in atmosfera | 86 |
| 6.1.1 | Parte a mare | 86 |
| 6.1.1.1 | Fase di costruzione | 86 |
| 6.1.1.2 | Fase di esercizio | 87 |
| 6.1.1.3 | Fase di dismissione..... | 88 |
| 6.1.2 | Parte a terra..... | 88 |
| 6.1.2.1 | Fase di costruzione | 88 |
| 6.1.2.2 | Fase di esercizio | 89 |
| 6.1.2.3 | Fase di dismissione..... | 89 |
| 6.2 | Impatti connessi alla visibilità delle opere..... | 90 |
| 6.3 | Impatto connessi al patrimonio paesaggistico e culturale | 90 |
| 6.3.1 | Parte a mare | 90 |
| 6.3.2 | Parte a terra..... | 91 |
| 6.4 | Impatti connessi alle emissioni acustiche..... | 92 |
| 6.4.1 | Parte a mare | 92 |
| 6.4.2 | Parte a terra..... | 92 |
| 6.5 | Impatti connessi alle emissioni elettromagnetiche..... | 92 |
| 6.5.1 | Parte a mare | 92 |
| 6.5.2 | Parte a terra..... | 93 |
| 6.6 | Impatti connessi all’utilizzo di materie prime e risorse naturali | 93 |
| 6.7 | Impatti connessi alla produzione di rifiuti..... | 93 |
| 6.7.1 | Fase di costruzione | 93 |
| 6.7.2 | Fase di esercizio | 94 |
| 6.7.3 | Fase di dismissione..... | 95 |

| | | | |
|---------------------------------------|--|--|------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | iLStudio. <small>Engineering & Consulting Studio</small> | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 |
| Studio preliminare ambientale | | Pagina III | di VIII |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 6.8 | Impatto sulle attività produttive e terziario/servizi | 95 |
| 6.9 | Impatti sulla biodiversità | 96 |
| 6.9.1 | Parte a mare | 96 |
| 6.9.2 | Parte a terra | 96 |
| 6.10 | Impatti sull'ambiente idrico terrestre | 97 |
| 6.11 | Impatti su suolo e sottosuolo..... | 97 |
| 6.12 | Impatti sui fondali | 98 |
| 6.13 | Impatti sulle attività di pesca..... | 99 |
| 6.14 | Impatti sull'avifauna..... | 100 |
| 6.15 | Impatti cumulativi..... | 101 |
| 7. | STRATEGIE DI PROGETTO PER LA RIDUZIONE DEGLI IMPATTI | 102 |
| 7.1 | Localizzazione del progetto..... | 102 |
| 7.2 | Impatto visivo..... | 102 |
| 7.3 | Paesaggio..... | 102 |
| 7.4 | Tipologia di fondazione | 102 |
| 7.5 | Salvaguardia biocenosi | 103 |
| 7.6 | Sottrazione di aree marine per la pesca..... | 103 |
| 7.7 | Compatibilità ambientale delle opere a terra | 103 |
| 7.8 | Prevenzione e gestione dell'inquinamento accidentale..... | 103 |
| 7.9 | Rilascio di inquinanti in acqua | 103 |
| 8. | ALTERNATIVE E POSSIBILI SVILUPPI PROGETTUALI | 105 |
| 8.1.1 | Alternative di progetto | 105 |
| 8.1.2 | Sviluppi progettuali | 105 |
| 8.1.2.1 | Accumulo energetico..... | 105 |

| | | | |
|---|--|--|--------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina | IV di VIII |

INDICE DELLE FIGURE

| | |
|---|----|
| Figura 2.1 – Localizzazione dell'area interessata dal progetto. | 3 |
| Figura 4.1 – Schema concettuale del parco eolico offshore e delle opere di connessione. | 8 |
| Figura 4.2 – Elementi costitutivi della turbina eolica. | 8 |
| Figura 4.3 – Sottostazione di trasformazione offshore. | 10 |
| Figura 4.4 – Esempio di fondazione per aerogeneratore galleggiante. | 11 |
| Figura 4.5 – Sistema a pali infissi. | 13 |
| Figura 4.6 – Sistema a pali aspirati. | 13 |
| Figura 4.7 – Sistema a pali avvitati. | 14 |
| Figura 4.8 – Rete di cavi elettrici marini. | 14 |
| Figura 4.9 – Posizionamento dinamico del cavo marino inter-array. | 15 |
| Figura 4.10 – Protezione del cavidotto marino all'interno di una trincea. | 16 |
| Figura 4.11 – Protezione del cavidotto marino mediante massi. | 16 |
| Figura 4.12 – Protezione del cavidotto marino mediante materassi in calcestruzzo. | 16 |
| Figura 4.13 – Protezione del cavidotto marino mediante gusci in ghisa. | 17 |
| Figura 4.14 – Protezione del cavidotto all'interno di un contro-tubo installato nel fondale marino mediante TOC. | 17 |
| Figura 4.15 – Pozzetto del punto di sbarco. | 18 |
| Figura 4.16 -Tipici di posa per il cavidotto terrestre di esportazione. | 18 |
| Figura 5.1 – Schema Tettonico del Mediterraneo Centrale. | 22 |
| Figura 5.2 – Schema stratigrafico della piattaforma continentale a largo del Lido di Ostia. | 23 |
| Figura 5.3 – Stralcio Carta Geologica d'Italia foglio n.142. | 24 |
| Figura 5.4 – Mappa batimetrica per la località di installazione del parco eolico. | 25 |
| Figura 5.5 – Mappa della pendenza del fondale per la località di installazione del parco eolico. | 26 |
| Figura 5.6 – Carta della pericolosità sismica - Parametro dello scuotimento a (g) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni. | 27 |
| Figura 5.7 – Zonazione sismica Regione Lazio. | 28 |
| Figura 5.8 – Risentimenti più severi nell'area di Civitavecchia. | 28 |
| Figura 5.9 – Reticolo idrografico. | 30 |
| Figura 5.10 – Approssimazione di Weibull del dataset di vento DHI. (In alto) dataset A, (in basso) dataset B.31 | |
| Figura 5.11 – Rosa dei venti a 10 mMSL per la località di progetto. Media di lungo periodo (41 anni) su dataset DHI. | 32 |
| Figura 5.12 – Rose dei venti medie mensili a 10 mMSL per la località di progetto. | 32 |
| Figura 5.13 – Probabilità di accadimento del fenomeno ondoso per direzione di provenienza. | 33 |
| Figura 5.14 – Probabilità di accadimento del fenomeno ondoso per altezza d'onda significativa. | 34 |
| Figura 5.15 – Probabilità di accadimento del fenomeno ondoso per periodo di picco (in basso). | 34 |
| Figura 5.16 – Rosa dei mari per la località di progetto. | 35 |
| Figura 5.17 – Mappa delle correnti marine, mesi gennaio (sx) e febbraio (dx). | 36 |
| Figura 5.18 – Mappa delle correnti marine, mesi marzo (sx) e aprile (dx). | 37 |
| Figura 5.19 – Mappa delle correnti marine, mesi maggio (sx) e giugno (dx). | 37 |

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina | V di VIII |

| | |
|---|-----|
| Figura 5.20 – Mappa delle correnti marine, mesi luglio (sx) e agosto (dx)..... | 38 |
| Figura 5.21 – Mappa delle correnti marine, mesi settembre (sx) e ottobre (dx)..... | 38 |
| Figura 5.22 – Mappa delle correnti marine, mesi novembre (sx) e dicembre (dx)..... | 39 |
| Figura 5.23 – Profili verticali della velocità di corrente medi mensili per l’anno 2019..... | 40 |
| Figura 5.24 – Biocenosi bentoniche..... | 42 |
| Figura 5.25 – Siti di nidificazione della Caretta caretta lungo le coste dell’Alto Lazio..... | 45 |
| Figura 5.26 – Posidonia oceanica. A sinistra struttura della pianta..... | 46 |
| Figura 5.27 – Praterie di Posidonia oceanica (in rosa) lungo le coste del Lazio..... | 47 |
| Figura 5.28 – Stralcio dell’azzonamento del PRGC..... | 49 |
| Figura 5.29 – Stralcio di azzonamento PTGP..... | 51 |
| Figura 5.30 – Stralcio tavola TP2 sistema ambientale: PAR campitura celeste, APR37 campitura alternata..... | 52 |
| Figura 5.31 – Stralcio tavola TP2 sistema insediativo funzionale: aree core in verde..... | 53 |
| Figura 5.32 – Stralcio Tavola A degli elaborati grafici del PTPR Lazio..... | 55 |
| Figura 5.33 – Stralcio Tavola B degli elaborati grafici del PTPR Lazio..... | 58 |
| Figura 5.34 – Stralcio Tavola C degli elaborati grafici del PTPR Lazio..... | 60 |
| Figura 5.35 – Ubicazione delle opere a terra rispetto la mappatura delle aree soggette a tutela per dissesto idrogeologico..... | 63 |
| Figura 5.36 – Rete di monitoraggio della qualità dell’aria regionale..... | 65 |
| Figura 5.37 – Rete regionale di monitoraggio della qualità dell’aria nel territorio del Comune di Civitavecchia..... | 66 |
| Figura 5.38 – Ubicazione del parco eolico offshore rispetto le aree protette..... | 68 |
| Figura 5.39 – Aree protette in prossimità del progetto, Monumento Naturale “la Frasca”(in marrone)..... | 69 |
| Figura 5.40 – Santuario Pelagos - Santuario per i mammiferi marini..... | 70 |
| Figura 5.41 – Ubicazione del parco eolico e delle opere di collegamento alla RTN rispetto la Rete Natura 2000..... | 73 |
| Figura 5.42 – Ubicazione parco eolico su mappe IBA e zone RAMSAR..... | 74 |
| Figura 5.43 – Zone di Tutela Biologica presenti nella GSA 9..... | 76 |
| Figura 5.44 – Mappa della densità di navigazione per la categoria fishing (imbarcazioni di pesca)..... | 77 |
| Figura 5.45 – Mappa della densità di navigazione per le categorie a maggior intensità di traffico nell’area marina antistante le coste di Civitavecchia. Categorie tanker, cargo, passenger e fishing. .. | 78 |
| Figura 5.46 – Parco eolico su carta nautica..... | 79 |
| Figura 5.47 – Mappa della regolamentazione dello spazio aereo..... | 81 |
| Figura 5.48 – Mappa delle aree impiegate per le esercitazioni militari..... | 82 |
| Figura 5.49 – Ubicazione del parco rispetto le reti sottomarine di potenza e telecomunicazione presenti nel Mar Tirreno Settentrionale..... | 83 |
| Figura 5.50 – Sistema locale dei trasporti..... | 84 |
| Figura 6.1 – Principali rotte migratorie in Italia..... | 100 |
| Figura 8.1 – Schema qualitativo di funzionamento del sistema di accumulo..... | 107 |

| | | | |
|---|--|--|--------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina | VI di VIII |

INDICE DELLE TABELLE

| | |
|---|----|
| Tabella 4-1 – Caratteristiche generali della turbina eolica..... | 9 |
| Tabella 5-1 – Livelli batimetrici per la soluzione di layout proposta..... | 26 |
| Tabella 5-2 – Probabilità di accadimento per altezza d’onda significativa e periodo di picco d’onda. | 35 |
| Tabella 5-3 – Mammiferi marini: Tursiope..... | 43 |
| Tabella 5-4 – Mammiferi marini: Stenella..... | 43 |
| Tabella 5-5 – Mammiferi marini: Balenottera comune. | 44 |
| Tabella 5-6 – Mammiferi marini: Zifio..... | 44 |
| Tabella 5-7 – Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela legati all’uso tecnologico nell’ambito Paesaggio Naturale..... | 55 |
| Tabella 5-8 – Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela legati all’uso tecnologico nell’ambito Paesaggio Naturale Agrario..... | 56 |
| Tabella 5-9 – Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela legati all’uso tecnologico nell’ambito Paesaggio agrario di continuità..... | 56 |
| Tabella 5-10 – Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela legati all’uso tecnologico nell’ambito Paesaggio agrario di valore. | 56 |
| Tabella 5-11 – Localizzazione delle stazioni di monitoraggio e contaminanti atmosferici indagati..... | 65 |
| Tabella 5.12 – Siti Natura 2000 presenti nell’area vasta di progetto..... | 71 |
| Tabella 5.13 – Important Bird Areas (IBA) presenti nell’area vasta di progetto..... | 74 |
| Tabella 5.14 – Zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione RAMSAR 1971 | 75 |
| Tabella 6-1 – Emissioni evitate grazie all’esercizio del parco eolico galleggiante. | 87 |
| Tabella 6-2 – Percentuali di recupero delle singole componenti e le possibili destinazioni..... | 95 |

| | | | |
|---|--|--|---------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| Studio preliminare ambientale | | Pagina | VII di VIII |

INDICE DELLE VOCI

| | |
|----------------|--|
| AIS | Automatic Identification System |
| AMP | Aree Marine Protette |
| ARPA | Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale |
| ARERA | Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente |
| AT | Alta Tensione |
| BAT | Best Available Technologies |
| BT | Bassa Tensione |
| CA | Corrente Alternata |
| CE | Circular Economy |
| CEI | Comitato Elettrotecnico Italiano |
| CFSR | Climate Forecast System Resanalysis |
| cls | calcestruzzo |
| CMEMS | Copernicus Marine Environment Monitoring Service |
| CTR | Control zone |
| DHI | Danish Hydraulic Institute |
| EMODnet | European Marine Observation and Data network |
| ENAC | Ente Nazionale per l'Aviazione Civile |
| FAO | Food and Agriculture Organization |
| FER | Fonti Energetiche Rinnovabili |
| FOS | Floating Offshore Substation |
| GIS | Gas Insulated Switchgear |
| GSA | Geographical SubArea |
| IALA | International Association of Lighthouse Authorities |
| IBA | Important Birds Area |
| ICAO | International Civil Aviation Organization |
| INGV | Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia |
| ISO | International Organization for Standardization |
| ISPRA | Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale |
| LME | Large Marine Ecosystem |
| LIW | Levantine Intermediate Water |
| MAW | Modified Atlantic Water |
| MSFD | Marine Strategy Framework Directive |
| MT | Media Tensione |
| NCEP | National Centers for Environmental Prediction |
| NTA | Norme Tecniche di Attuazione |
| O&M | Operation and Maintenance |
| OfEC | Offshore Export Cable |
| OnEC | Onshore Export Cable |

| | | | |
|---|--|--|----------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 | |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina VIII | di VIII |

| | |
|--------------|--|
| OWF | Offshore Wind Farm |
| PAI | Piano stralcio di Assetto Idrogeologico |
| PAN | Piano d'Azione Nazionale |
| PAR | Progetto Ambientale di Recupero |
| PER | Piano Energetico Regionale |
| PMA | Piano di Monitoraggio Ambientale |
| PNIEC | Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima |
| PNRR | Piano Nazionale per la Ripresa e Resilienza |
| PPM | Parchi di attività Produttive Metropolitane |
| PRGC | Piano Regolatore Generale Comunale |
| PTPG | Piano Territoriale Provinciale Generale |
| PTPR | Piano Territoriale Paesaggistico Regionale |
| PTRG | Piano Territoriale Regionale Generale |
| REACH | Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals |
| RSE | Ricerca Sistema Energetico |
| RTN | Rete di Trasmissione Nazionale |
| SIA | Studio di Impatto Ambientale |
| SIC | Sito di Interesse Comunitario |
| TJB | Transition Joint Bay |
| TOC | Trivellazione Orizzontale Controllata |
| TSO | Transmission System Operator |
| TUA | Testo Unico Ambiente (D.lgs. n. 152/2006) |
| USC | Ultra-Super-Critici |
| VIA | Valutazione di Impatto Ambientale |
| WTG | Wind Turbine Generator |
| ZPS | Zona di Protezione Speciale |
| ZSC | Zona Speciale di Conservazione |
| ZTB | Zona di Tutela Biologica |

| | | | |
|---|--|--|------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina | 1 di 111 |

1. PREMESSA

Nell'ultimo secolo si è assistito ad un incremento delle emissioni di gas serra dovuto all'utilizzo di combustibili fossili per il sostentamento della crescita economica globale. In un contesto storico di ulteriore crescita dei consumi energetici, il cambiamento climatico e l'aumento delle concentrazioni di gas serra in atmosfera ne sono il risultato.

Il riscaldamento globale senza precedenti, gli ultimi tre anni sono stati i più caldi mai registrati, sta portando a cambiamenti impattanti quali violente tempeste, siccità, incendi, inondazioni, scioglimento dei ghiacciai e innalzamento del livello del mare.

La soluzione al problema del cambiamento climatico passa chiaramente per la decarbonizzazione del sistema di approvvigionamento energetico e la transizione verso un impiego massivo di fonti di energia rinnovabile; sono tuttavia necessari ulteriori progressi per innescare effetti positivi e garantire allo stesso tempo la copertura della domanda di energia in continua crescita.

Il Governo, con il recente Piano Nazionale per la Ripresa e la Resilienza (PNRR), ha confermato il proprio impegno nel sostenere la *green-economy* e la decarbonizzazione del Paese. In particolare, il Governo intende promuovere l'Economia Circolare mediante una pianificazione ed azioni mirate alla riduzione dei consumi, ad aumentare l'efficienza energetica in tutti i settori economici del Paese e incrementare la produzione da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER). Sono stati dunque confermati gli impegni previsti nel Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) trasmesso alla Commissione Europea il 17 gennaio 2020 in attuazione del Regolamento UE 2018/1999 del Parlamento Europeo e del Consiglio. Per il settore eolico offshore è previsto un obiettivo di crescita di 300 MW per il 2025 e di 900 MW per il 2030. (cfr. pag. 57 del Piano nazionale integrato per l'energia e il clima - PNIEC).

Tra i diversi obiettivi indicati dal PNIEC, è chiaramente specificato che *“l'Italia attuerà le politiche e misure necessarie al raggiungimento degli obiettivi di riduzione di gas a effetto serra concordate a livello internazionale ed europeo. Per i settori coperti dal sistema di scambio quote EU ETS - innanzitutto il termoelettrico e l'industria energivora - oltre a un livello dei prezzi della CO₂ più elevato rispetto a quello degli ultimi anni, contribuiranno il phase out dal carbone, programmato entro il 2025, come accennato nei limiti e sempreché siano per tempo realizzati gli impianti sostitutivi e le necessarie infrastrutture, e una significativa accelerazione delle rinnovabili e dell'efficienza energetica nei processi di lavorazione”*. Dunque, tra i diversi obiettivi fissati dal PNIEC, l'Italia ha programmato la graduale cessazione della produzione elettrica da carbone entro il 2025, a favore di un mix elettrico basato su una quota crescente di rinnovabili e, per la parte residua, sul gas.

Nell'ultimo decennio il Paese ha dimostrato progressi significativi nella riduzione delle emissioni di gas climalteranti e nell'applicazione di tecnologie rinnovabili.

In questo contesto, rilevanza importante è assunta dai sistemi di accumulo dell'energia, se si pensa che il percorso di riforma attuato dall'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA), (...) *“sarà funzionale al raggiungimento di obiettivi di sviluppare la capacità di accumulo, (...) funzionale in primo luogo a un'efficace integrazione delle fonti rinnovabili nel sistema elettrico, in modo da ridurre l'overgeneration, in coerenza con gli sviluppi di rete e in funzione dei fabbisogni di regolazione del gestore di rete. Un'adeguata capacità di accumulo (sia di tipo diffuso sia concentrato) assume infatti rilevanza nella prospettiva della crescita significativa delle fonti rinnovabili non programmabili e della conseguente maggiore esigenza di flessibilità, nonché del programmato phase out al 2025 della capacità termoelettrica a carbone”*.

| | | | |
|---|--|--|------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina | 2 di 111 |

Nell'ultimo decennio il nostro Paese ha dimostrato progressi significativi nella riduzione delle emissioni di gas climalteranti e nell'applicazione di tecnologie rinnovabili.

A fronte di un fabbisogno energetico confrontabile con quello del 2019, nel 2021 l'Italia ha prodotto circa 14 TWh da carbone contro i 17.6 TWh del 2019; l'incidenza del carbone nel mix energetico nazionale si è ridotta dal 6.2% al 4.9% della produzione totale netta italiana di energia elettrica.

In due anni, quindi, il peso del carbone nel mix energetico italiano si è ridotto notevolmente assumendo un ruolo quasi marginale. Tuttavia, la ripresa economica susseguente alla pandemia implica un incremento della domanda di energia, la quale però, viste le condizioni politiche internazionali e le conseguenze ambientali in termini di emissioni, non può essere soddisfatta mediante un ripristino delle centrali termoelettriche a combustibili fossili. In conclusione, a fronte delle considerazioni espresse si ribadisce che l'unica alternativa possibile sia quella di incrementare rapidamente la produzione energetica da FER, in particolare da fonte eolica offshore, in combinazione con sistemi di accumulo energetico.

La scelta di produrre energia elettrica da fonte eolica offshore offre il vantaggio di sfruttare le aree marine i cui venti sono più intensi e costanti. Va inoltre osservato che le aree favorevoli all'installazione di nuovi impianti eolici sul territorio nazionale sono limitate e i progetti incontrano spesso il dissenso delle comunità locali.

Ad oggi, notevoli avversioni sono state manifestate anche contro alcuni impianti offshore proposti in siti prossimi alla costa e responsabili di forti impatti visivi oltre che interferenti con attività antropiche di notevole importanza economica per i territori costieri (turismo, pesca, ed attività connesse).

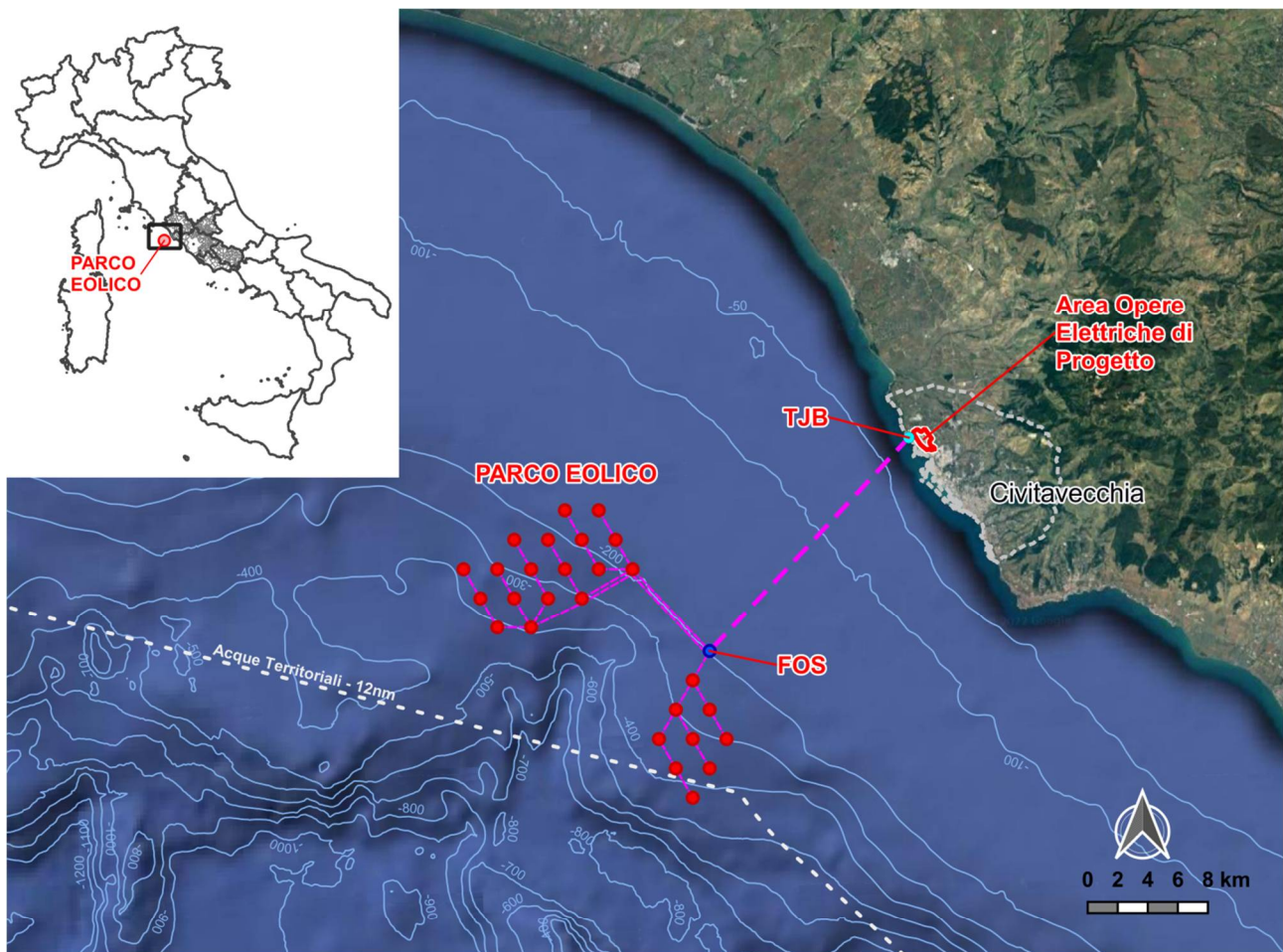
L'elemento più innovativo della proposta progettuale consiste dunque nel superamento di queste interferenze attraverso la collocazione degli aerogeneratori in acque lontane dalla costa (oltre 20 km) e su fondali profondi così riducendo al minimo gli impatti visivi ed ambientali delle installazioni, eliminando nel contempo le interferenze con altre attività marittime. Essenziale in tal senso è l'adozione di innovative fondazioni galleggianti.

Nel progetto sarà considerata anche l'ipotesi di implementazione, in una fase successiva e qualora sussistessero condizioni di convenienza ambientale, di un sistema di accumulo energetico per ridurre i fermi impianto per *overgeneration*.

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|-------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 | Pagina 3 di 111 |

2. SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento costituisce lo Studio Preliminare Ambientale indirizzato alla cosiddetta procedura di "Scoping", mediante cui definire i contenuti degli studi e gli approfondimenti necessari alla stesura dello Studio di Impatto Ambientale. Infatti, ai sensi dell'art. 21 comma 1 del Testo Unico sull'ambiente "il proponente ha la facoltà di richiedere una fase di consultazione con l'autorità competente e i soggetti competenti in materia ambientale al fine di definire la portata delle informazioni, il relativo livello di dettaglio e le metodologie da adottare per la predisposizione dello studio di impatto ambientale. A tal fine, trasmette all'autorità competente, in formato elettronico, gli elaborati progettuali, lo studio preliminare ambientale, nonché una relazione che, sulla base degli impatti ambientali attesi, illustra il piano di lavoro per l'elaborazione dello studio di impatto ambientale".



LEGENDA

- Punto di Giunzione (TJB)
- Torri Eoliche (WTGn)
- Sottostazione Elettrica OffShore (FOS)
- Cavidotto Marino di Esportazione
- Cavidotti Marini di Inter-Array
- Area Opere Elettriche Progetto

PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA:
Elaborazione iLStudio su stralcio Foto Aerea

*Figura 2.1 – Localizzazione dell'area interessata dal progetto.
Elaborazione iLStudio.*

| | | | |
|--|--|--|------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina | 4 di 111 |

La proposta progettuale è sviluppata in linea con quanto programmato dal PNIEC ed è coerente con le linee d'azione previste dal PNRR, nell'ottica di garantire la salvaguardia degli aspetti paesaggistici ed ambientali e, allo stesso tempo, cogliere le migliori potenzialità energetiche presenti nei nostri mari. Nello specifico, si propone la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica offshore nel Mar Tirreno, a oltre 20 km dalle coste di Civitavecchia, costituito da 27 aerogeneratori del tipo "a fondazione galleggiante", con una potenza nominale elettrica di 270 MW. L'impianto contribuirà al processo di decarbonizzazione previsto dagli obiettivi energetici fissati a livello nazionale e comunitario per i prossimi anni.

| | | | |
|---|--|--|------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina | 5 di 111 |

3. PROCEDURA AUTORIZZATIVA

Ai sensi dell'art. 12, co. 3 del D.lgs. n. 387/2003 *“la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, (...) nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, (...) sono soggetti ad una autorizzazione unica (...)”*. In particolare, con riguardo agli impianti offshore, l'art. 23, co. 1 del D.lgs. n. 199/2021 ha modificato l'ultimo periodo di tale comma, prevedendo che *“l'autorizzazione è rilasciata dal Ministero della transizione ecologica di concerto il Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili e sentito, per gli aspetti legati all'attività di pesca marittima, il Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali, nell'ambito del provvedimento adottato a seguito del procedimento unico di cui al comma 4, comprensivo del rilascio della concessione d'uso del demanio marittimo”*.

Inoltre, qualora il progetto sottoposto al vaglio delle suddette Autorità sia localizzato all'interno di aree sottoposte a tutela ai sensi del D.lgs. n. 42/2004 ovvero nelle aree contermini ai beni sottoposti a tutela ai sensi del medesimo decreto legislativo, il procedimento autorizzativo prevede la partecipazione del Ministero della cultura.

L'autorizzazione di cui al comma 3 è rilasciata a seguito di un procedimento unico, che vede la convocazione di una conferenza di servizi alla quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate. Una volta ottenuta l'autorizzazione, essa costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato, fatto salvo il previo espletamento con esito favorevole della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), nelle modalità prescritte dal D.lgs. n. 152/2006.

Ai sensi dell'art. 6, co. 7, lett. a) TUA, il progetto presentato dal presente elaborato rientra nei procedimenti che devono essere necessariamente sottoposti alla VIA di competenza statale. Più precisamente, la lett. a) dispone che la VIA è effettuata per *“i progetti di cui agli allegati II e III alla parte seconda del presente decreto”* e il co. 7-bis dell'ALLEGATO II alla Parte Seconda del TUA riporta, tra i progetti di competenza statale, gli *“Impianti eolici per la produzione di energia elettrica ubicati in mare”*.

Ai sensi dell'art. 27 TUA, nel caso di VIA di competenza statale, il proponente può richiedere *“che il provvedimento di VIA sia rilasciato nell'ambito di un provvedimento unico comprensivo delle autorizzazioni ambientali tra quelle elencate al comma 2 richieste dalla normativa vigente per la realizzazione e l'esercizio del progetto”*. Tale provvedimento prende il nome di “Provvedimento unico in materia ambientale” e permette di ottenere tutti i titoli ambientali necessari per la realizzazione e l'esercizio dell'impianto tramite la convocazione di un'apposita conferenza di servizi.

Per di più, grazie alle modifiche introdotte dal D.lgs. n. 104/2017, è possibile avviare una fase di consultazione con l'autorità competente e i soggetti competenti in materia ambientale al fine di definire la portata delle informazioni, il relativo livello di dettaglio e le metodologie da adottare ai fini della predisposizione dello studio di impatto ambientale (c.d. fase di Scoping).

Alla luce della normativa vigente, il progetto in questione sarà sottoposto a:

- Fase di Scoping ai sensi dell'art. 21 del D.lgs. 152/2006;
- Valutazione di Impatto Ambientale all'interno del procedimento per il rilascio del Provvedimento unico in materia ambientale ai sensi dell'art. 27 del D.lgs. 152/2006;
- Procedimento di autorizzazione unica alla costruzione e all'esercizio dell'impianto ai sensi dell'art. 12 D.lgs. 387/2003, la quale comprenderà anche la valutazione dell'istanza di

| | | | |
|--|--|--|---------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 | |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina 6 | di 111 |

concessione demaniale marittima.

| | | | |
|---|--|--|------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina | 7 di 111 |

4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il parco eolico offshore di cui si propone la realizzazione sarà ubicato al largo delle coste appartenenti al Comune di Civitavecchia, ad una distanza dalla costa superiore a 20 km. Esso nella sua configurazione preliminare, è composto da 27 turbine eoliche galleggianti che garantiscono una potenza totale di esercizio pari a 270 MW. Non si esclude tuttavia l'installazione di ulteriori moduli di potenza fino alla capacità elettrica di 540 MW.

Nella sua interezza, l'impianto si compone di una parte a mare (*offshore*) e di una parte a terra (*onshore*), interessando i seguenti ambiti territoriali.

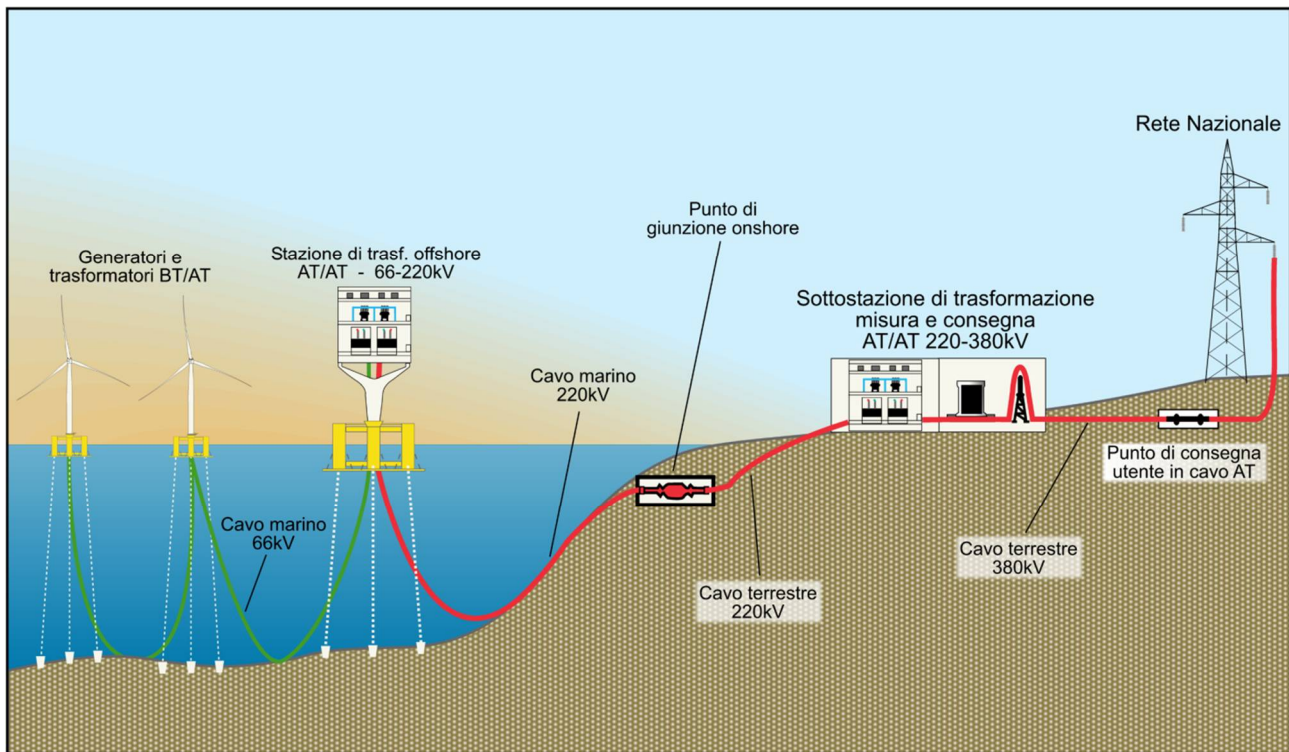
- Piattaforma Continentale Italiana, per l'installazione delle torri eoliche, dei cavi marini in alta tensione e del primo tratto dell'elettrodotto marino verso terra.
- Mare territoriale, per il passaggio dell'elettrodotto marino sino alla terraferma.
- Parte del territorio regionale laziale lungo il tracciato dell'elettrodotto terrestre dal punto di approdo a terra sino al punto di connessione con la RTN (Rete di Trasmissione Nazionale).

L'architettura elettrica del parco, riportata qualitativamente in Figura 4.1, comprende:

- 27 aerogeneratori galleggianti di potenza nominale pari a 10 MW, opportunamente supportati da innovative strutture galleggianti ancorate al fondale mediante utilizzo di apposite linee di ormeggio;
- una rete di cavi marini in corrente alternata (CA) e in alta tensione (AT) a 66 kV per l'interconnessione delle turbine (in inglese, *inter-array net*);
- una sottostazione elettrica galleggiante FOS (*Floating Offshore Substation*) con funzione primaria di elevazione della tensione da 66 a 220 kV, opportunamente supportata da una struttura galleggiante ed ancorata al fondale mediante utilizzo di apposite linee di ormeggio;
- un elettrodotto marino di esportazione OfEC (*Offshore Export Cable*) in CA e in AT a 220 kV;
- un punto di giunzione onshore TJB (*Transition Joint Bay*) per la transizione elettrodotto marino – elettrodotto terrestre;
- un elettrodotto terrestre interrato OnEC (*Onshore Export Cable*) in CA e in AT a 220 kV;
- una sottostazione elettrica onshore con funzione primaria di elevazione della tensione da 220 a 380 kV, di misurazione e consegna, ubicata nei pressi della centrale termoelettrica di Torrevaldaliga Nord e deputata all'immissione dell'energia prodotta nella Rete Elettrica Nazionale;
- un elettrodotto terrestre interrato in CA e in AT a 380 kV.

Sarà valutata inoltre la possibilità di affiancare al sistema di generazione eolica un sistema di accumulo energetico, riducendo la probabilità di fermo impianto per *overgeneration* (per un esempio si faccia riferimento al paragrafo 8.1.2.1).

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|---|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 Pagina 8 di 111 |



*Figura 4.1 – Schema concettuale del parco eolico offshore e delle opere di connessione.
Elaborazione iLStudio.*

4.1 Turbine eoliche

Le 27 turbine eoliche, con una capacità nominale elettrica di 10 MW, saranno costituite da:

- una torre tubolare in più sezioni di spessore, peso e lunghezza differenti, le sezioni saranno vincolate tra di loro mediante collegamenti bullonati opportunamente dimensionati;
- un rotore tripala;
- una navicella che ospita tutti i componenti meccanici, oleodinamici ed elettrici, compreso generatore e riduttore (se del caso).



Figura 4.2 – Elementi costitutivi della turbina eolica.

Ai fini del presente progetto, si ipotizzano, in relazione al prevedibile sviluppo industriale di settore, un diametro del rotore fino a 250 m e una quota hub pari a circa 155 mMSL e una quota massima all'estremità della pala (*blade tip*) fino a 280 mMSL.

La tabella seguente riporta un riepilogo delle caratteristiche generali della turbina eolica di riferimento considerata.

| | | | |
|---|--|--|------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina | 9 di 111 |

*Tabella 4-1 – Caratteristiche generali della turbina eolica.
Elaborazione iLStudio.*

| CARATTERISTICHE GENERALI DELLA TURBINA EOLICA | |
|---|-------------|
| Direzione asse | Orizzontale |
| Numero di pale [-] | 3 |
| Potenza nominale [MW] | 10 |
| Diametro del rotore [m] | 250 |
| Area spazzata [m ²] | 49100 |
| Quota del mozzo [m.s.l.m.] | 155 |
| Velocità di cut-in [m/s] | 3 |
| Velocità di cut-off [m/s] | 25 |

4.1.1 Aspetti relativi alla sicurezza ambientale

La sicurezza ambientale, in relazione alle apparecchiature presenti all'interno della navicella, sarà garantita dall'utilizzo di misure di protezione di tipo attiva e passiva ovvero mediante accorgimenti impiantistici e/o strutturali e ricorrendo a sostanze a basso impatto e pericolosità.

- Tra le misure di tipo attivo si prevede l'utilizzo di fluidi di lavoro (lubrificazione, dissipazione termica, isolamento elettrico e trasmissione di potenza) che siano sicuri per l'uomo e per l'ambiente, così da minimizzare l'impatto sull'ecosistema (in caso di sversamento accidentale) ed aumentare la sicurezza degli operatori (es. in caso di incendio). In generale, considerando le BAT (Best Available Technologies), come per gli oli diatermici dei trasformatori elettrici, in tempi recenti si stanno diffondendo unità isolate ad olii esteri naturali che presentano una elevatissima biodegradabilità e un miglior comportamento al fuoco.
- Tra le misure di tipo passivo si prevede che gli aerogeneratori saranno senz'altro dotati di sistemi di raccolta fluidi atti a impedirne il rilascio accidentale in ambiente in caso di perdita. I fluidi eventualmente raccolti saranno quindi convogliati in idoneo bacino centrale per la raccolta e il successivo smaltimento in sicurezza durante le normali operazioni di manutenzione.

Per la protezione delle turbine eoliche dalla corrosione saranno utilizzate vernici coerenti con lo standard ISO 12944. Più precisamente non saranno utilizzate vernici contenenti elementi organostannici secondo la Normativa Europea (*Regolamento (CE) N. 552/2009 della Commissione del 22 giugno 2009, recante modifica del regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH) per quanto riguarda l'allegato XVII*).

4.1.2 Aspetti relativi alla sicurezza della navigazione aerea

La sicurezza della navigazione aerea sarà garantita da un insieme di misure di segnalazione in accordo alle linee guida e disposizioni dell'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile) e dell'ICAO (*International Civil Aviation Organization*).

Più precisamente, tutte le turbine eoliche saranno di colore bianco e, per garantire un'adeguata segnalazione diurna, le pale saranno verniciate con 3 bande rosse.

| | | | |
|---|--|--|---------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina 10 | di 111 |

Per la navigazione notturna si prevede l'utilizzo di luci di segnalazione rosse poste in testa alla navicella e aventi carattere intermittente. Analoghe misure possono essere previste per la torre eolica. Infine, in caso di guasto, l'alimentazione elettrica al servizio del sistema di segnalazione sarà sostituita da un sistema di backup autonomo.

4.2 Sottostazione di trasformazione offshore

Il parco eolico sarà dotato di una sottostazione elettrica offshore FOS (Floating Offshore Substation), anch'essa su fondazione galleggiante, con funzione di nodo di interconnessione comune a tutti gli aerogeneratori oltre che punto di partenza del cavo di esportazione marino. Nello specifico, la sottostazione provvederà a trasformare, regolare e compensare l'energia elettrica prodotta dal parco e diretta verso la terraferma.



*Figura 4.3 – Sottostazione di trasformazione offshore.
Elaborazione iLStudio.*

Le funzioni elettriche primarie saranno quelle di trasformazione in elevazione della tensione da 66 kV (tensione di generazione) a 220 kV (tensione di trasporto) e compensazione della potenza reattiva. Tra le apparecchiature elettriche previste si prevedono:

- sezionatori a 66 e 220 kV isolati a gas (GIS);
- trasformatori elevatori di tensione (step-up) 66/220 kV CA;
- reattori shunt per la compensazione della potenza reattiva;
- trasformatori e generatori elettrici ausiliari.

In aggiunta alle apparecchiature elettriche sono previsti:

- sistemi di ventilazione;
- sistemi di sicurezza e antincendio;
- sistemi di comunicazione;

| | | | |
|---|--|--|-------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina | 11 |
| | | di | 111 |

- alloggi temporanei e relativi servizi per il personale coinvolto in eventuali interventi di emergenza, la presenza di persone a bordo è da intendersi per periodi ridotti di tempo.

L'intera struttura in acciaio si compone in più piani ed in ciascuno sono posizionati i componenti elettrici, meccanici, oleodinamici e i servizi a svolgere le funzioni prima descritte.

La manutenzione, ed in generale l'accesso alla sottostazione sarà, infine, normalmente effettuato tramite un'imbarcazione di servizio che potrà attraccare alla struttura in una zona apposita servita da scale per permettere al personale di raggiungere la struttura.

4.3 Fondazione galleggiante

Alla luce delle caratteristiche batimetriche dell'area di progetto, per il sostegno delle turbine eoliche e della sottostazione di trasformazione offshore è previsto l'utilizzo di fondazioni galleggianti ancorate al fondale mediante apposite linee di ormeggio.

Il compito primario di una fondazione di questo tipo è quello di garantire un predeterminato galleggiamento all'intero sistema nonché una condizione di equilibrio stabile. A ciò si aggiunge la necessità di conferire al sistema, in concomitanza con le linee di ormeggio, un idoneo e accettabile comportamento a carichi dinamici causati da fenomeni meteomarinari o accidentali.

In riferimento al caso in esame, non escludendo variazioni nelle successive fasi di progetto, si prevede l'utilizzo di una fondazione galleggiante semi-immersa (*semi-submersible*) ad ormeggi tesi. Tale soluzione comporta che le linee di ormeggio risultino tese grazie all'eccesso di spinta garantito dal volume immerso della fondazione al galleggiamento di progetto. In questo modo, le linee di ormeggio permettono alla fondazione di conservare la propria posizione.

Nel caso specifico si prevede l'utilizzo di 6 punti di attacco per le linee di ormeggio, disposti a coppie nei vertici di base della fondazione galleggiante.

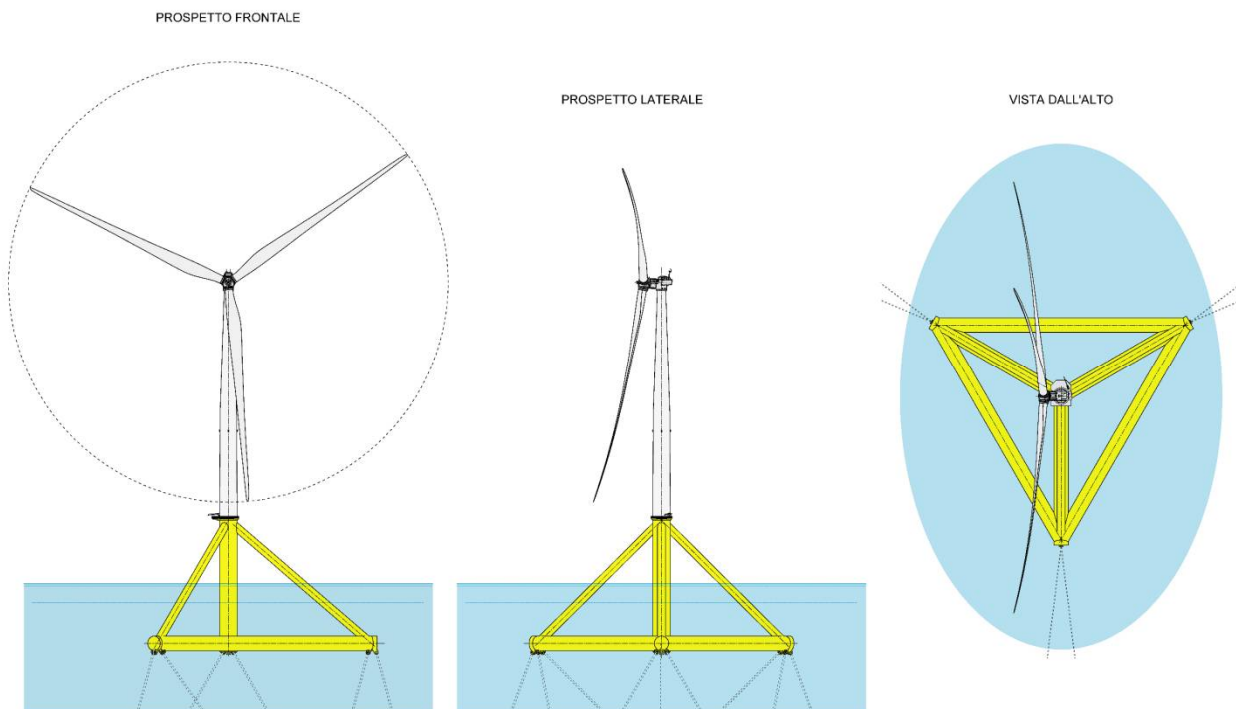


Figura 4.4 – Esempio di fondazione per aerogeneratore galleggiante.

Elaborazione iLStudio.

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina | 12 di 111 |

4.3.1 Aspetti relativi alla sicurezza ambientale

Per le fondazioni galleggianti, con l'obiettivo di contrastare il fenomeno elettrochimico della corrosione, si prevede l'applicazione di vernici anticorrosive sulle superfici esposte all'ambiente esterno, oltre che l'installazione di un sistema di protezione catodica.

La vernice utilizzate, coerenti con gli standard internazionali in materia, saranno prive di componenti organostannici. Inoltre, saranno conformi alla Direttiva 2004/42/CE del 21/04/04 sulla riduzione delle emissioni di composti organici volatili dovuti all'uso di solventi organici.

4.3.2 Aspetti relativi alla sicurezza della navigazione marittima

La sicurezza della navigazione marittima sarà garantita da un insieme di misure di segnalamento in accordo alle norme dettate dallo IALA (*International Association of Lighthouse Authorities*).

Più nel dettaglio si farà riferimento alle norme riportate all'interno dello standard relativo alla segnalazione delle strutture offshore (*IALA R0139 – "The marking of man-made offshore structures"*).

In generale, è previsto che almeno i primi 15 metri della parte emersa siano verniciati di colore giallo e che siano utilizzati pannelli riportanti l'ID di ogni struttura galleggiante, luci principali e intermedie di segnalamento (gialle intermittenti), luci di segnalamento anti-nebbia e trasponder AIS (*Automatic Identification System*). Tali strumenti di segnalamento sono posizionati in corrispondenza delle fondazioni galleggianti o comunque ad un massimo di 30 m sul livello di marea.

Non è escluso, in caso di necessità, l'utilizzo di boe di segnalamento in zone periferiche o attorno al perimetro del parco.

4.4 Sistema di ormeggio

Il sistema di ormeggio ha il compito di collegare i punti di ancoraggio alla fondazione galleggiante, mantenendone la posizione durante la fase operativa. Per il tipo di fondazione individuata in questa fase di progetto, è previsto l'utilizzo di linee di ormeggio tese. Per maggiori dettagli si rimanda alle successive fasi di progetto in cui si provvederà al dimensionamento delle linee di ormeggio nonché alla conduzione di analisi agli stati limite ultimo, di esercizio, accidentale e a fatica.

In linea generale si prevede l'utilizzo di 6 linee di ormeggio in fibre sintetiche, connesse ad un estremo con i 6 punti di ancoraggio ed all'altro con le 3 coppie di nodi passacavi disposti ai vertici della fondazione galleggiante.

4.5 Sistema di ancoraggio

Il sistema di ancoraggio ha il compito di conservare la posizione della singola turbina durante l'operatività del parco. In questa fase di progetto è d'obbligo considerare tutte le possibili soluzioni all'interno del ventaglio delle tecniche di ancoraggio esistenti. Scelte più specifiche sono riservate alle successive fasi di progetto in cui, anche grazie alle campagne di indagine geotecnica e geofisica, sarà possibile individuare la soluzione ottimale dal punto di vista tecnologico e della sostenibilità ambientale.

Tuttavia, sin da ora si prevede l'utilizzo di soluzioni meno impattanti sulla morfologia e sull'habitat dei fondali marini oltre che l'utilizzo di sistemi di ancoraggio stabili e dunque più sicuri. Con tali premesse si esclude dunque l'adozione di ancore a trascinamento o ancore a gravità (corpi morti), prediligendo soluzioni a punti fissi tra cui:

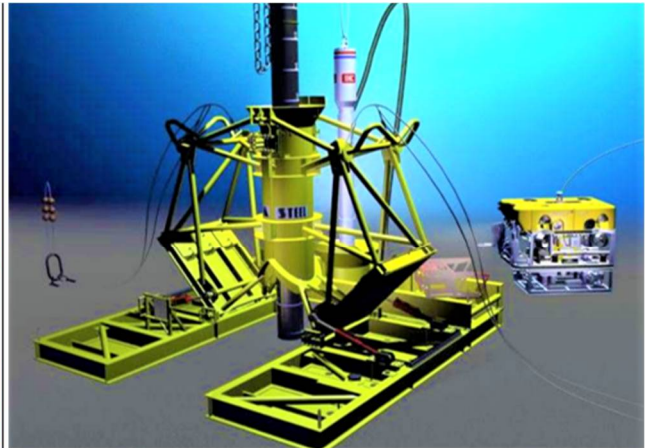
| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 Pagina 13 di 111 |

- sistemi a pali infissi;
- sistemi a pali aspirati;
- sistemi a pali avvitati.

Per quanto detto nel precedente paragrafo, si prevede l'utilizzo di 6 punti di ancoraggio per fondazione.



PALO IN ACCIAIO

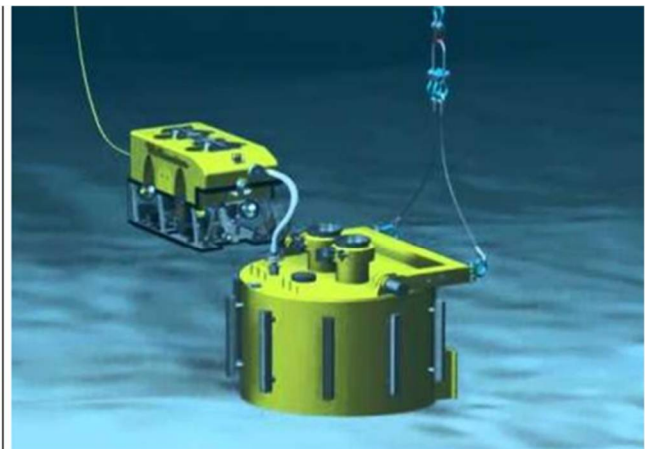


TELAIO GUIDA

Figura 4.5 – Sistema a pali infissi.



PALI IN ACCIAIO



ROV - POMPA

Figura 4.6 – Sistema a pali aspirati.

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina | 14 di 111 |



PALO A VITE



ANCORA A PALO AVVITATO

Figura 4.7 – Sistema a pali avvitati.

4.6 Rete di cavi elettrici marini

La raccolta e trasmissione dell'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori si effettuerà mediante una rete di parco (Inter-Array Cable) a 66 kV CA dedicata all'interconnessione delle turbine eoliche e della sottostazione elettrica offshore, ed un elettrodotto di esportazione OfEC a 220 kV CA dalla sottostazione offshore verso la terraferma (Figura 4.8).

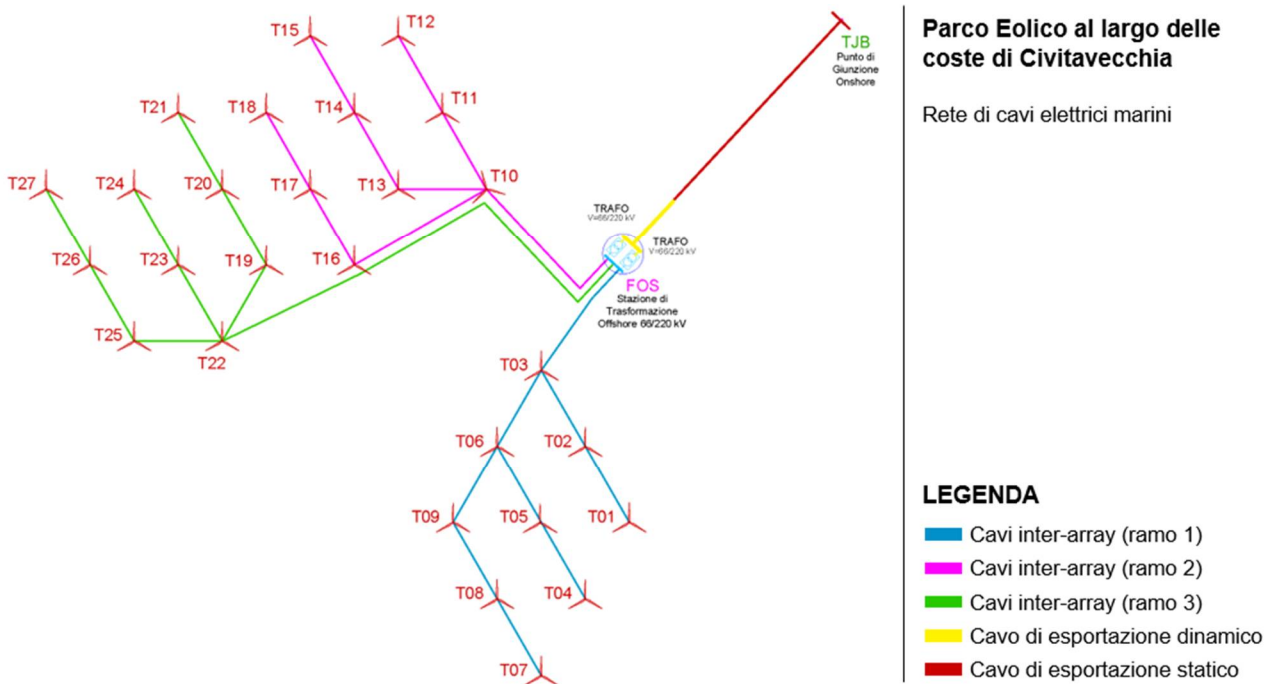


Figura 4.8 – Rete di cavi elettrici marini.
Elaborazione iLStudio.

Considerando che le fondazioni non sono fisse ma, in certa misura, mobili, si prevede l'utilizzo di cavi inter-array di tipo *dinamico*. Tali cavi, assecondano i movimenti della fondazione e sono progettati per resistere a carichi, appunto, di tipo dinamico.

| | | | |
|---|--|--|-------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina | 15 |
| | | di | 111 |

Il posizionamento dinamico del singolo cavo si esercita tramite l'utilizzo di una configurazione del tipo "lazy wave", garantita dall'applicazione di boe di galleggiamento distribuite su un tratto del cavo.

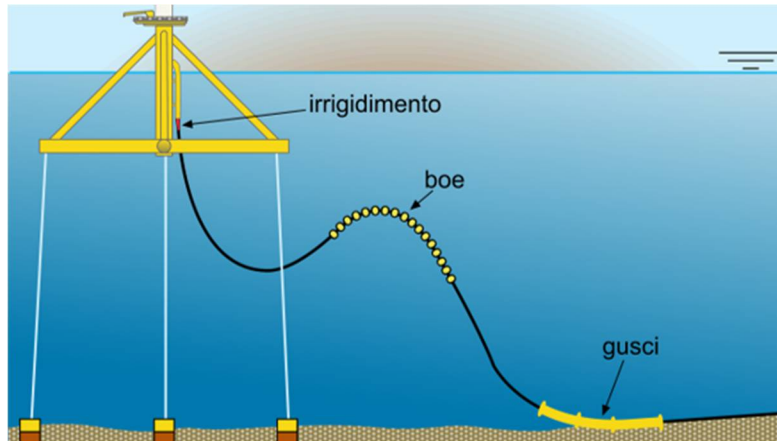


Figura 4.9 – Posizionamento dinamico del cavo marino inter-array.
Elaborazione iLStudio.

Così come riportato in Figura 4.9, il sistema cavo dinamico sarà inoltre corredato da:

- irrigidimento anti-piegatura in poliuretano (*bend stiffener*), per limitare la curvatura del cavo nella sezione di uscita dalla fondazione galleggiante;
- boe in poliuretano con il compito di sollevamento del cavo in configurazione tipo *lazy wave*;
- gusci in poliuretano per la protezione del cavo dai fenomeni di abrasione nel tratto di contatto col fondale marino.

Dalla sottostazione offshore partirà un elettrodotto marino ad alta tensione CA da 220 kV diretto alla *Transition Junction Bay* (TJB) sulla costa di Civitavecchia per la transizione elettrodotto marino - elettrodotto terrestre.

Il progetto prevede l'impiego di un singolo cavo tripolare con struttura ibrida, ottenuto mediante giunzione di una sezione dinamica e di una sezione statica; la prima interessa il tratto discendente dalla FOS fino al relativo touchdown point, la seconda corrisponde invece al tratto orizzontale in contatto col fondale e non soggetto a carichi di tipo dinamico. Anche in questo caso è prevedibile la posa del tratto dinamico in configurazione tipo *lazy wave* per assecondare l'escursione della FOS mentre l'installazione sul fondale sarà di tipo misto, in relazione alle specifiche condizioni geofisiche e geotecniche, con eventuale combinazione di tratti in trincea, tratti in appoggio semplice con ricopertura di protezione mediante materassini in cls, rockdumping.

4.6.1 Modalità di posa del cavo marino di esportazione OfEC

Per il cavo di esportazione OfEC, una volta raggiunto il fondale, si prevede l'applicazione di una specifica *protezione* con l'obiettivo di evitare danneggiamenti legati a cause antropogeniche (pesca, messa alla fonda delle imbarcazioni, etc.) e naturali (es. azione delle correnti). In generale si potrà ricorrere all'utilizzo di più tecniche di protezione, anche a discrezione delle caratteristiche del fondale o della presenza di particolari zone marine da salvaguardare. Per un maggior dettaglio in merito alle scelte adottate per la protezione del cavo marino di esportazione, si rimanda alle successive fasi di progetto. Si riportano, comunque, le possibili soluzioni applicabili.

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 Pagina 16 di 111 |

Protezione cavo marino all'interno di una trincea scavata nel fondale mediante l'utilizzo della tecnica del trenching o Jet-trenching.

Tale soluzione è per lo più prevista su fondali sabbiosi, ove le operazioni di scavo conservano un carattere di reversibilità, determinando così un ridotto impatto sull'ambiente marino. In Figura 4.10 è illustrato lo schema di trincea; le curve nere tratteggiate rappresentano fasi intermedie dello scavo mentre la curva tratteggiata marrone indica la fase finale. Nel dettaglio, al centro è rappresentata la sezione dello scavo in un istante di tempo durante le operazioni, ai lati il cumulo di materiale scavato che verrà riposizionato per il reinterro. La linea continua marrone indica la condizione finale a seguito delle operazioni di ripristino del fondale.

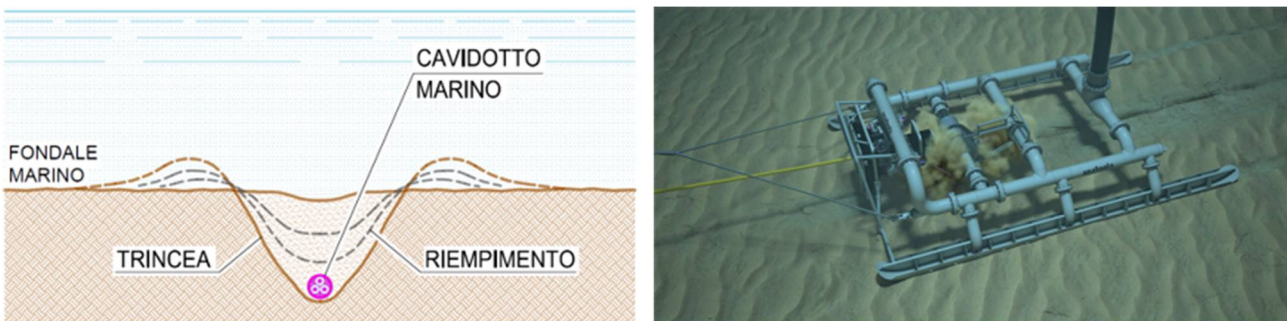


Figura 4.10 – Protezione del cavidotto marino all'interno di una trincea.

Protezione del cavo marino mediante massi (rock-dumping).

In questa configurazione il cavo risulta adagiato sul fondale e protetto superiormente da un cumulo di massi opportunamente trasportati e posati da idonea nave (rock-dumping vessel).



Figura 4.11 – Protezione del cavidotto marino mediante massi.

Protezione del cavo marino mediante materassi in calcestruzzo (concrete mattresses).

In questa configurazione il cavo è adagiato sul fondale e protetto superiormente da una struttura costituita da blocchetti in calcestruzzo uniti tramite una fune in polipropilene. La struttura risulta flessibile e facilmente adattabile alla forma del cavo e del fondale.



Figura 4.12 – Protezione del cavidotto marino mediante materassi in calcestruzzo.

| | | | |
|---|--|--|---------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina 17 | di 111 |

Protezione del cavo mediante l'utilizzo di gusci modulari in ghisa, ancorati al fondale con appositi chiodi di fissaggio.

Tale soluzione è prevista laddove si sviluppano praterie di posidonia o altre biocenosi di pregio che necessitano una installazione con la minima impronta sul fondale.



Figura 4.13 – Protezione del cavidotto marino mediante gusci in ghisa.

Protezione del cavo all'interno di una trincea scavata nel fondale mediante l'utilizzo della tecnica di trenching chirurgico

Tale tecnica permette un taglio di precisione con l'obiettivo di realizzare uno scavo delle dimensioni minime richieste per l'alloggiamento del cavo marino. In questo modo, oltre ad una minore torbidità dell'acqua, è garantito un ridotto impatto sul fondale marino. Tale tecnica è prevista laddove vi sia presenza di praterie di posidonia o altre biocenosi di pregio.

Protezione del cavo all'interno di un contro-tubo, installato nel fondale marino mediante utilizzo della metodologia di trivellazione orizzontale controllata (TOC).

Tale tipologia di posa potrebbe essere applicata in prossimità del punto di sbarco e consiste nel passaggio del cavo all'interno di un controtubo posato mediante trivellazione orizzontale controllata al di sotto del fondale marino.

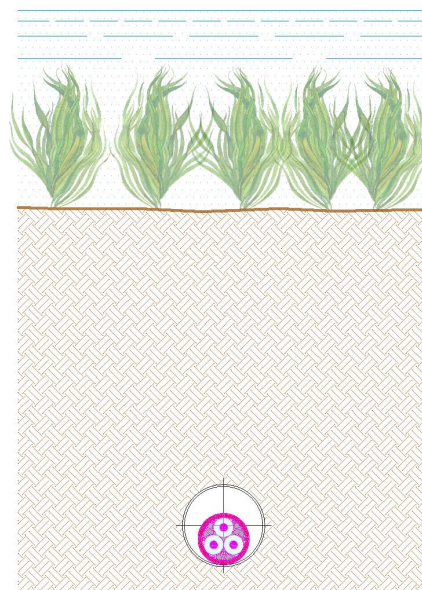


Figura 4.14 – Protezione del cavidotto all'interno di un contro-tubo installato nel fondale marino mediante TOC.
Elaborazione iLStudio

| | | | |
|--|---|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 | Pagina 18 di 111 |

4.7 Transition Joint Bay (TJB)

Il punto di sbarco TJB rappresenta l'interfaccia elettrica tra la parte offshore e quella onshore dell'impianto. Più precisamente, esso equivale alla giunzione tra il cavo marino di esportazione ed il cavidotto terrestre. Si prevede dunque la realizzazione di un pozzetto interrato che ospiti al suo interno il giunto tra i due cavi, come mostrato nella figura seguente.

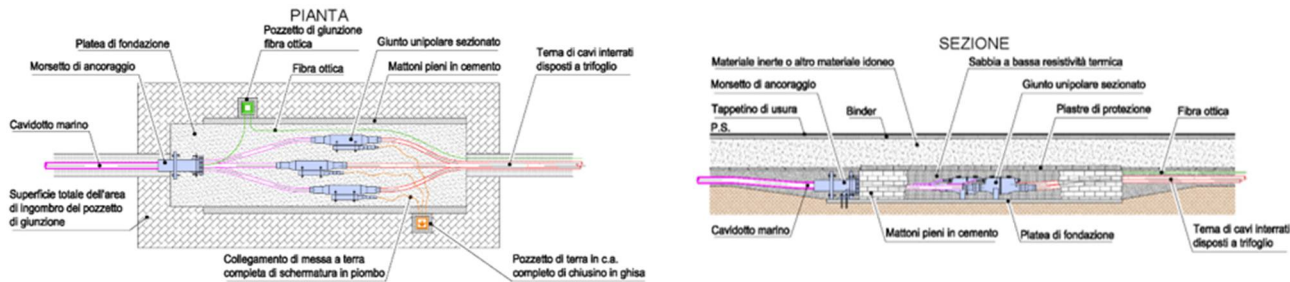


Figura 4.15 – Pozzetto del punto di sbarco.
 Elaborazione iLStudio.

4.8 Elettrodotta terrestre di esportazione a 220 kV

L'elettrodotta terrestre di esportazione a 220 kV correrà interrato (preferibilmente al di sotto della esistente sede stradale), tra il TJB e la sottostazione elettrica onshore di trasformazione, misura e consegna. È costituito da una terna di cavi unipolari con tensione nominale pari a 220 kV con disposizione compatta a trifoglio ottimale nel ridurre le azioni dei campi elettromagnetici indotti.

Si prevede l'adozione di due soluzioni di posa:

- Posa in trincea al di sotto della sede stradale (a sinistra in Figura 4.16) con profondità massima compresa tra 1.5 e 1.7 m, all'interno della quale sarà alloggiata la terna di cavi unipolari elettrici ed i cavi di segnale in fibra ottica. Rimandando alle successive fasi di progetto per un maggior dettaglio, si precisa che la sede stradale interessata dalle operazioni di scavo sarà efficacemente ripristinata.
- Posa in contro-tubo (a destra in Figura 4.16) installato secondo la metodologia di trivellazione orizzontale controllata (TOC), per l'eventuale ottimizzazione del tracciato o superamento di infrastrutture terze esistenti (es. linee ferroviarie, etc.).

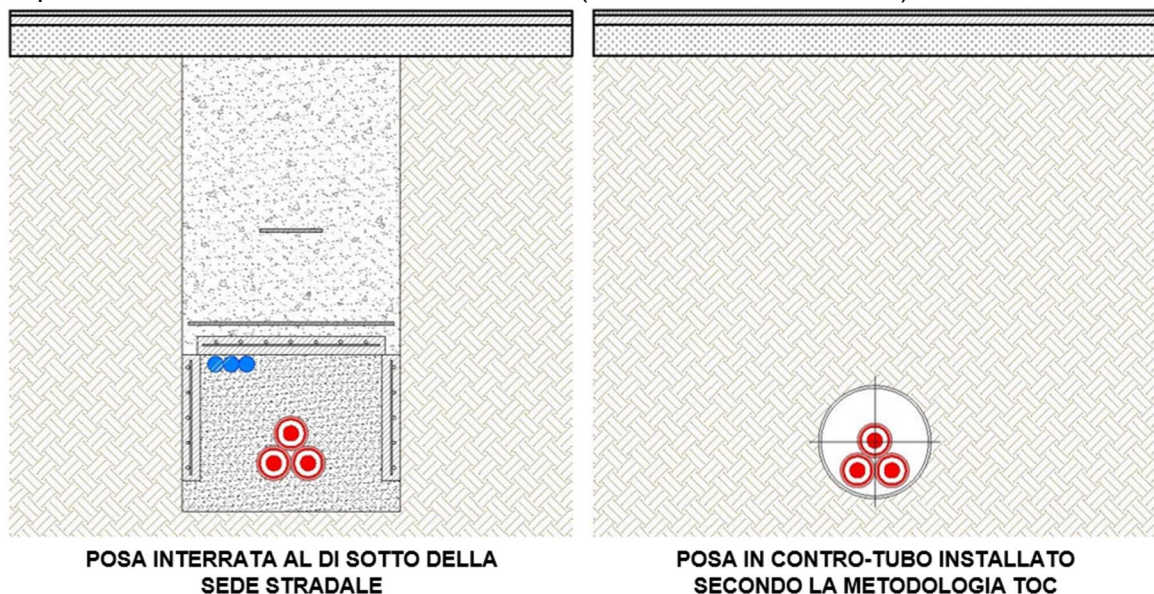


Figura 4.16 - Tipici di posa per il cavidotto terrestre di esportazione.
 Elaborazione iLStudio.

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina | 19 di 111 |

4.9 Sottostazione elettrica di trasformazione, misura e consegna

La sottostazione elettrica di trasformazione, misura e consegna onshore rappresenta il punto di congiunzione tra gli elettrodotti a 220 e 380 kV. Al suo interno si realizzeranno:

- l'elevazione della tensione di esercizio da 220 kV a 380 kV, per la successiva immissione nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) sulla esistente linea 380 kV;
- la regolazione, misura e consegna dell'energia elettrica, in coerenza con le indicazioni del Codice di Rete TERNA.

La sottostazione elettrica sarà realizzata nel rispetto delle normative edili vigenti, delle specifiche tecniche Terna e delle eventuali prescrizioni impartite dagli enti competenti.

Le installazioni e le apparecchiature elettriche previste comprenderanno, a titolo indicativo e non esaustivo:

- Trasformatore AT/AT da 220 a 380 kV;
- Terminale cavi a 380 kV e apparecchiature di protezione 380 kV;
- Edificio Comandi e servizi ausiliari
- Edificio per punti di consegna BT o MT
- Trasformatore MT/AT
- Montanti linea 380 kV
- Gruppo di compensazione della potenza reattiva
- Reattanze di shunt
- Filtro armoniche
- Stalli AT e MT
- Interruttore MT
- Scaricatori AT e MT
- Chioschi per apparecchiature elettriche

4.10 Elettrodotto terrestre di esportazione a 380 kV

L'elettrodotto terrestre di esportazione a 380 kV correrà infine tra la sottostazione elettrica di trasformazione, misure e consegna e gli stalli in AT 380 kV nei pressi della stazione di Torrevadalgia nord. Anche in questo caso è prevista posa in trincea al di sotto della sede stradale ipotizzando una terna di cavi unipolari con tensione nominale 380 kV disposti a trifoglio per ridurre le azioni dei campi elettromagnetici indotti. Il tracciato sarà scelto prediligendo le sedi stradali esistenti secondo le due soluzioni di posa di cui al paragrafo 4.8.

4.11 Costruzione e gestione dell'opera

Le attività di costruzione dell'opera relative alla parte a mare riguardano l'installazione dei sistemi turbina-fondazione, delle linee di ormeggio, degli ancoraggi e della rete marina di cavi elettrici. Nel dettaglio, le operazioni previste possono essere riassunte nel seguente elenco.

- Assemblaggio delle fondazioni galleggianti in banchina e varo;
- Sollevamento e installazione delle turbine eoliche e della FOS sulle piattaforme galleggianti;
- Posa dei sistemi di ormeggio e ancoraggio per WTG e FOS;
- Trasporto in posizione del WTG e della FOS e relative connessioni al sistema di ormeggio;
- Installazione dei cavi elettrici di esportazione e inter-array con idonea protezione.

Le operazioni di costruzione dell'opera relative alla parte a terra possono essere riassunte nel seguente elenco.

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina | 20 di 111 |

- Costruzione del punto di sbarco TJB;
- Posa del cavidotto terrestre di esportazione;
- Costruzione della sottostazione di trasformazione, misure e consegna.

4.11.1 Manutenzione dell'opera

Il parco eolico offshore richiede un'infrastruttura portuale come supporto logistico per le operazioni di manutenzione durante tutto il periodo operativo.

La manutenzione preventiva è pianificata e condotta secondo le specifiche dei fornitori dei componenti dell'impianto e si concretizza in verifiche annuali della durata di circa 5 giorni per ogni turbina eolica. Le piattaforme galleggianti, le linee di ormeggio e le ancore nonché i cavi elettrici tra le turbine sono soggette ad ispezioni e operazioni di manutenzione per garantire l'integrità strutturale e le buone condizioni delle varie infrastrutture nonché il corretto funzionamento di tutti i sistemi installati.

La manutenzione correttiva eccezionale considera la sostituzione dei componenti principali della turbina eolica (pale, generatore, cuscinetti principali, ecc.) e può interessare le linee di ormeggio (sostituzione delle catene terminali, sostituzione totale della linea) e i cavi di collegamento tra le turbine (rottura). Si tratta di operazioni non pianificate che richiedono l'implementazione di una specifica logistica marittima.

4.11.2 Dismissione a fine vita del parco eolico

La vita utile del parco è limitata a circa 30 anni, al termine dei quali, nel caso non ricorrano le condizioni per un revamping, ovvero di aggiornamento tecnologico dell'impianto stesso, si provvederà alla sua dismissione e al ripristino dei luoghi all'uso originario.

Prima della dismissione del parco, sarà effettuato uno studio per valutare gli impatti dello smantellamento e per verificare se non vi sia alcun interesse ambientale a lasciare determinate componenti in loco.

La sequenza delle operazioni di smantellamento delle varie infrastrutture dipenderà dai metodi e dalle tecniche di installazione disponibili ed utilizzabili al momento e vi saranno alcune similitudini, con sequenza invertita, alle operazioni di installazione.

Le operazioni di disattivazione possono essere suddivise a seconda che queste siano condotte in mare o a terra e in porto.

Per le operazioni in mare si prevede:

- ispezioni infrastrutturali (cavi tra le turbine, elettrodotto marino e linee di ormeggio);
- disconnessione dei cavi tra le turbine e del cavo di esportazione;
- recupero dei cavi;
- disconnessione di linee di ormeggio e loro recupero.

Per le operazioni a terra e portuali si prevede:

- smontaggio della turbina galleggiante ormeggiata lungo il molo;
- scarico e deposito a terra dei componenti;
- stoccaggio della piattaforma galleggiante per lo smantellamento;
- smantellamento parziale;
- se applicabile, il riuso della piattaforma galleggiante e delle strutture della turbina.

Anche se la soluzione di dismissione standard prende in considerazione lo smantellamento a cui segue il riciclo e/o lo smaltimento dei rifiuti, tuttavia, possono essere previste diverse soluzioni alternative tra cui il:

| | | | |
|--|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina | 21 di 111 |

- riutilizzo di parti (scale di ormeggio, ecc ...) delle piattaforme galleggianti e delle linee di ancoraggio per un'altra fondazione galleggiante o per lo stesso parco;
- trasporto delle piattaforme galleggianti, previa verifica dei materiali per garantire l'assenza di pericolo per l'ambiente, in altro luogo per formare una barriera artificiale o per qualsiasi altro uso in mare con recupero dei materiali per altre strutture.

I diversi materiali da costruzione se non riutilizzati, verranno quindi separati e compattati al fine di ridurre i volumi e consentire un più facile trasporto ai centri di trattamento e recupero.

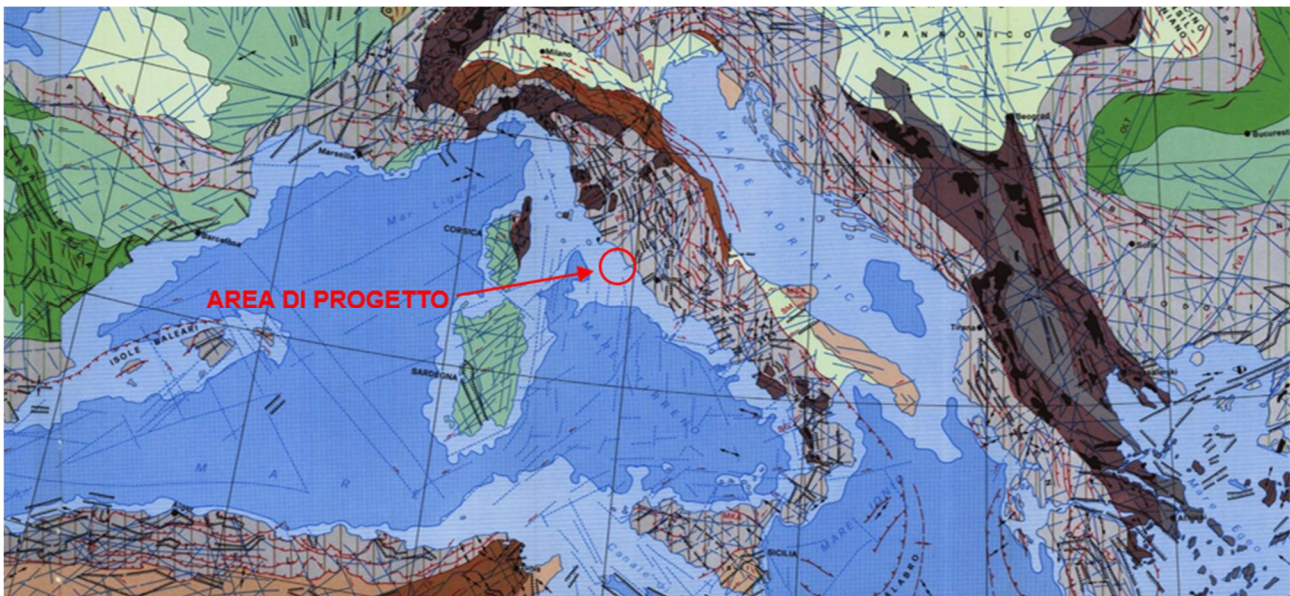
| | | | |
|-----------------------------------|--|--|------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina 22 | di 111 |

5. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO E SENSIBILITÀ AMBIENTALE DELLE AREE INTERESSATE

5.1 Inquadramento territoriale ed ambientale del progetto

5.1.1 Inquadramento geologico

A partire dal Miocene inferiore circa 19 Ma fa dietro la catena appenninica di neoformazione si apre un nuovo bacino oceanico: il Mar Tirreno. Una nuova crosta oceanica si forma man mano che la catena appenninica si allontana dal blocco sardo-corso e si sposta verso Est. Estesi fenomeni vulcanici interessano così il bacino tirrenico ed i suoi margini e si vengono a formare i più grandi vulcani del continente europeo. Lo Schema Tettonico dell'Area Mediterranea di Figura 5.1 (Boccaletti & Danieli, 1982) evidenzia come il Mar Tirreno sia delimitato ad ovest dalla microzolla Sardo-Corsa, ad est dall'edificio appenninico.



LEGENDA

- ZONE CON IMPORTANTI RIEMPIMENTI NEOGENICO - QUATERNARI
- Avampaese non deformato durante l'orogenesi alpina (Placca euro-asiatica)
- Coperture della piattaforma esterna più o meno deformate nelle fasi neogenico-quaternarie e molasse alpino-carpatiche (Placca euro-asiatica)
- Catena del Giura

- Elementi delle catene del margine euro-asiatico
- Fasce di affioramento dei resti di zone oceaniche
- Massicci intermedi: zona Pelegoniana, massicci centro-anatolici e massa mediana centro-iraniana
- Elementi delle catene del margine afro-arabico

- Catene dell'avampaese e zone corrugate sepolte padano-adriatiche
- Coperture della piattaforma più o meno deformate nelle fasi neogenico-quaternarie (Placca afro-arabica)
- Hauts Plateaux e Meseta Marocchina
- Avampaese non deformato durante l'orogenesi alpina (Placca afro-arabica)

Figura 5.1 – Schema Tettonico del Mediterraneo Centrale

Il bacino tirrenico a sud è delimitato dalle propaggini occidentali della Catena Magrebide (nord Africa) che si estende in mare a sud della Sardegna e prosegue in Sicilia (Finetti, et al., 1996). L'apertura del Mar Tirreno, come si è visto, è avvenuta successivamente alla strutturazione della catena appenninica con i sovrascorrimenti e impilamenti crostali. La catena appenninica nella sua prosecuzione verso sud si salda con l'Arco Calabro-Peloritano e le catene Kabilo Magrebidi.

La struttura della piattaforma continentale del Lazio centrale è stata ricostruita attraverso l'analisi di profili sismici a riflessione; in particolare: in (Bartole, 1984) e (Bartole, 1990) si ricostruisce la

| | | | |
|---|--|--|-------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina | 23 |
| | | di | 111 |

struttura profonda della piattaforma attraverso l'analisi di profili sismici eseguiti per esplorazione petrolifera; in (Chiocci, et al., 1991), (Chiocci, 2000) e (Chiocci et al., 2009), ricostruisce la struttura più superficiale attraverso l'analisi di profili sismici ad alta risoluzione eseguiti per scopi scientifici.

La piattaforma continentale del Lazio centrale (Figura 5.2), dal basso verso l'alto, risulta costituita da:

- unità carbonatiche di età Giurassico-Paleogene (da circa 201.3 milioni di anni fa a circa 23.3 milioni di anni fa);
- sedimenti di età Oligocenica (età compresa tra circa 33.9 e 23.03 milioni di anni fa) attribuiti alla formazione della Pietraforte;
- sedimenti di età messiniana-basso pliocenica (da circa 7.2 milioni a 2.58 milioni di anni fa);
- sedimenti clinostatificati di età Plio-Pleistocenica (da circa 3.6 milioni a 11 mila anni fa).

I sedimenti clinostatificati pleistocenici sono troncati al tetto da una netta superficie di erosione che può essere ricollegata all'erosione subaerea subita dalla piattaforma continentale durante l'ultimo pleniglaciale (circa 18 mila anni fa). Infatti, durante l'ultimo pleniglaciale il livello del mare era circa 120 m più basso del livello attuale e la piattaforma continentale era per gran parte emersa e soggetta all'azione erosiva degli agenti meteorici.

Al di sopra della superficie di erosione si riscontrano i depositi formati durante la risalita del livello del mare (tra 18 mila e 8 mila anni fa) e i depositi dell'attuale fase di alto stazionamento (da 8 mila anni fa ad oggi).

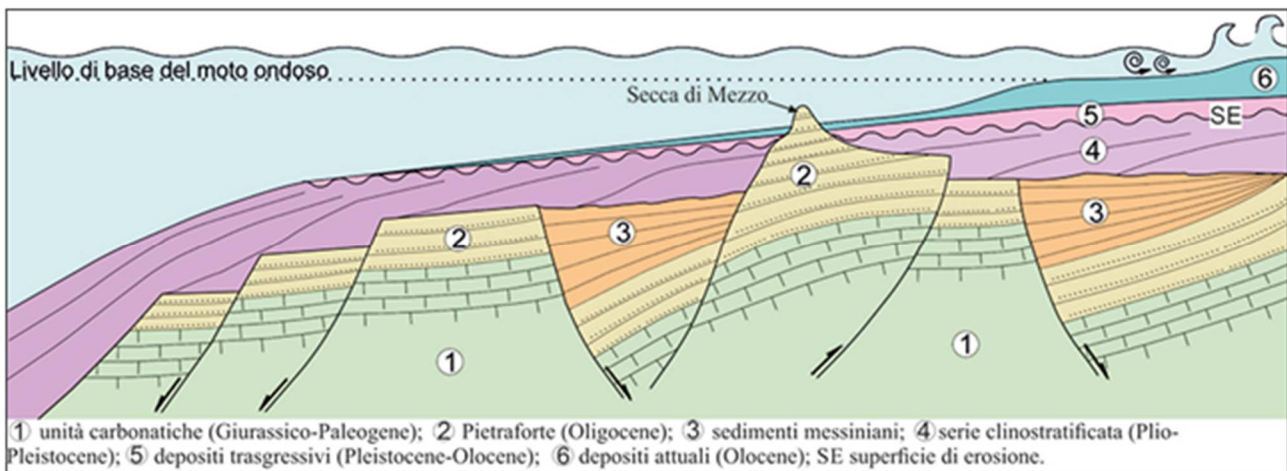


Figura 5.2 – Schema stratigrafico della piattaforma continentale a largo del Lido di Ostia .

Fonte: Chiocci et al. 2009.

La porzione del Mar Tirreno antistante Civitavecchia rientra nella porzione di bacino profondo (3620 m di profondità massima), le cui aree batiali costituite dai bacini Vavilov e Marsili sono caratterizzate da un basamento a crosta oceanica o pseudo-oceanica. In queste due aree bacinali profonde si hanno valori estremamente positivi delle anomalie di Bouger e spessori crostali ridotti a 10 km [(Steinmetz, et al., 1983); (Nicolich & Dal Paz, 1991)]. Una soglia batimetrica con direzione N-S e spessore crostale più elevato (15 km) divide il bacino del Vavilov da quello del Marsili. Tra queste zone batiali profonde e le aree emerse peri-tirreniche si interpone una serie di ampi bacini di scarpata (Fabbri, et al., 1981); le aree di scarpata continentale sono in genere caratterizzate da valori dello spessore crostale e delle anomalie di Bouguer intermedi fra quelli delle aree bacinali profonde e quelli delle aree emerse circostanti.

Il territorio di Civitavecchia è rappresentato nella Cartografia Geologica d'Italia alla scala 1:100000 redatta dal Servizio Geologico d'Italia dell'ISPRA al foglio n. 142. Buona parte del territorio del

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 Pagina 24 di 111 |

comune di Civitavecchia, che comprende anche la zona oggetto dell'intervento, è costituita dalle propaggini costiere del complesso geologico dei Monti della Tolfa. Questo è costituito da un'alternanza argillo-marnosa-calcareo di spessore notevole (500-600 m) di età tardo Cretacea-Oligocenica, intensamente tettonizzato e caratterizzato da pieghe rovesciate e coricate. Una fase tettonica distensiva ha dato luogo alla formazione di bacini neogenici, sede di accumulo dei depositi plio-pleistocenici. La forte discordanza angolare tra i depositi pliocenici e le sottostanti formazioni sedimentarie testimonia come l'ingressione del mare pliocenico sia avvenuta su di un substrato già fortemente dislocato. Sul basamento sedimentario si sono accumulati i depositi quaternari costituiti da sabbie, arenarie, conglomerati e calcari organogeni della Panchina Tirreniana.

LEGENDA

NEOAUTOCTONO E DEPOSITI RECENTI

- Dt** Detriti
- a²** Alluvioni recenti ed attuali; sabbie e ghiaie del litorale marino
- Q** Sabbie e conglomerati commisti a materiale vulcanico, argille limo-sabbiose, marne tripolacee, con strati di calcare sabbioso conchigliare (Panchina Siciliano, Tirreniano, Olocene)
- p** Lave in domi e ignimbriti del complesso tolfaneto cerite a chimismo acido

ALLOCTONO

SECONDA UNITA' O INTERNA: SERIE DELLA PIETRAFORTE

- Pf** Pietraforte: arenarie calcareo quarzose a grana media e fine ed intercalazioni pelitiche. **Cretaceo superiore**
- Pfm** Argilloscisti varicolori manganiferi: argilloscisti rossi, verdi, bruni, neri, localmente bituminosi con calcari marnosi fini verdi e grigi anch'essi talvolta manganiferi; verso l'alto intercalazioni di arenaria tipo pietraforte. **Cretaceo superiore**

PRIMA UNITA' O ESTERNA: SERIE DEI FLYSCH TOLFETANI

- Fc²** Flysch calcareo: calcari marnosi e marne bianche avana, calcareniti grigie con sottili intercalazioni pelitiche. **Eocene medio-superiore**
- FM** Formazione del Mignone: argilloscisti varicolori, in prevalenza rossi, con calcari detritici alla base e rare intercalazioni di calcari a grana fina, verdastrì e grigi. **Cretaceo superiore - Paleocene**
- Fc¹** Flysch calcareo: calcari marnosi grigi e nocciola sovente paesinizzati, marne e calcareniti grigie con intercalazioni pelitiche. **Cretaceo superiore - Paleocene**
- Fac** Flysch argilloso - calcareo: argilloscisti grigi e bruni con passate varicolori, alternati a calcari marnosi silicei, detritici e arenarie calcarifere. **Cretaceo superiore - Paleocene**



SEGNI CONVENZIONALI



Strati orizzontali, inclinati, verticali, rovesciati e contorti

Faglie sicure e probabili

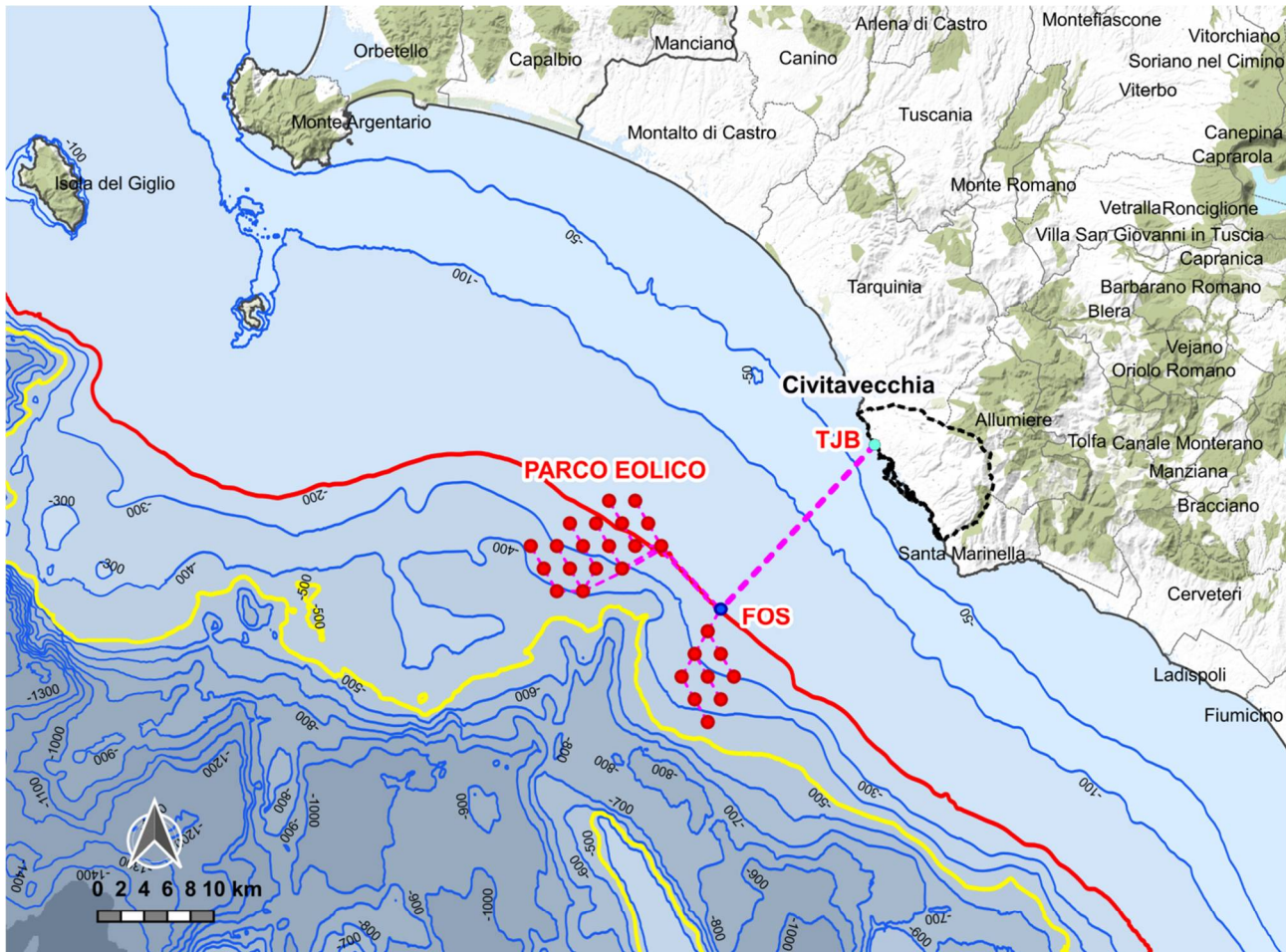
STRALCIO CARTA GEOLOGICA D'ITALIA foglio n.142

Figura 5.3 – Stralcio Carta Geologica d'Italia foglio n.142

| | | | |
|--|---|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 | Pagina 25 di 111 |

5.1.2 Caratterizzazione batimetrica dell'area

Il Parco Eolico insiste su un ambito territoriale, quello del mar Tirreno nella sua porzione a sud ovest di Civitavecchia, caratterizzato da un andamento batimetrico abbastanza regolare e variabile con buona continuità, in una fascia di mare di ampiezza compresa tra 10 e 20 km dalla costa entro cui la profondità media non supera i 200 m per poi scendere verso il largo a circa 1000 m di profondità attorno ai 50 km dalla costa laziale. La Figura 5.4 mostra il layout del parco sulla mappa batimetrica del dataset (EMODnet, 2021).



LEGENDA

- Torri Eoliche (WTGn)
- Sottostazione Elettrica Off-Shore (FOS)
- Punto di Giunzione (TJB)
- - - Cavidotto Marino di Esportazione
- - - Cavidotti Marini di Inter-Array

**PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA:
 Ubicazione Parco Eolico**

- Caratterizzazione batimetrica dell'area
- Isobata 500 m
- Isobata 200 m

*Figura 5.4 – Mappa batimetrica per la località di installazione del parco eolico.
 Elaborazione iLStudio su dati (EMODnet, 2021).*

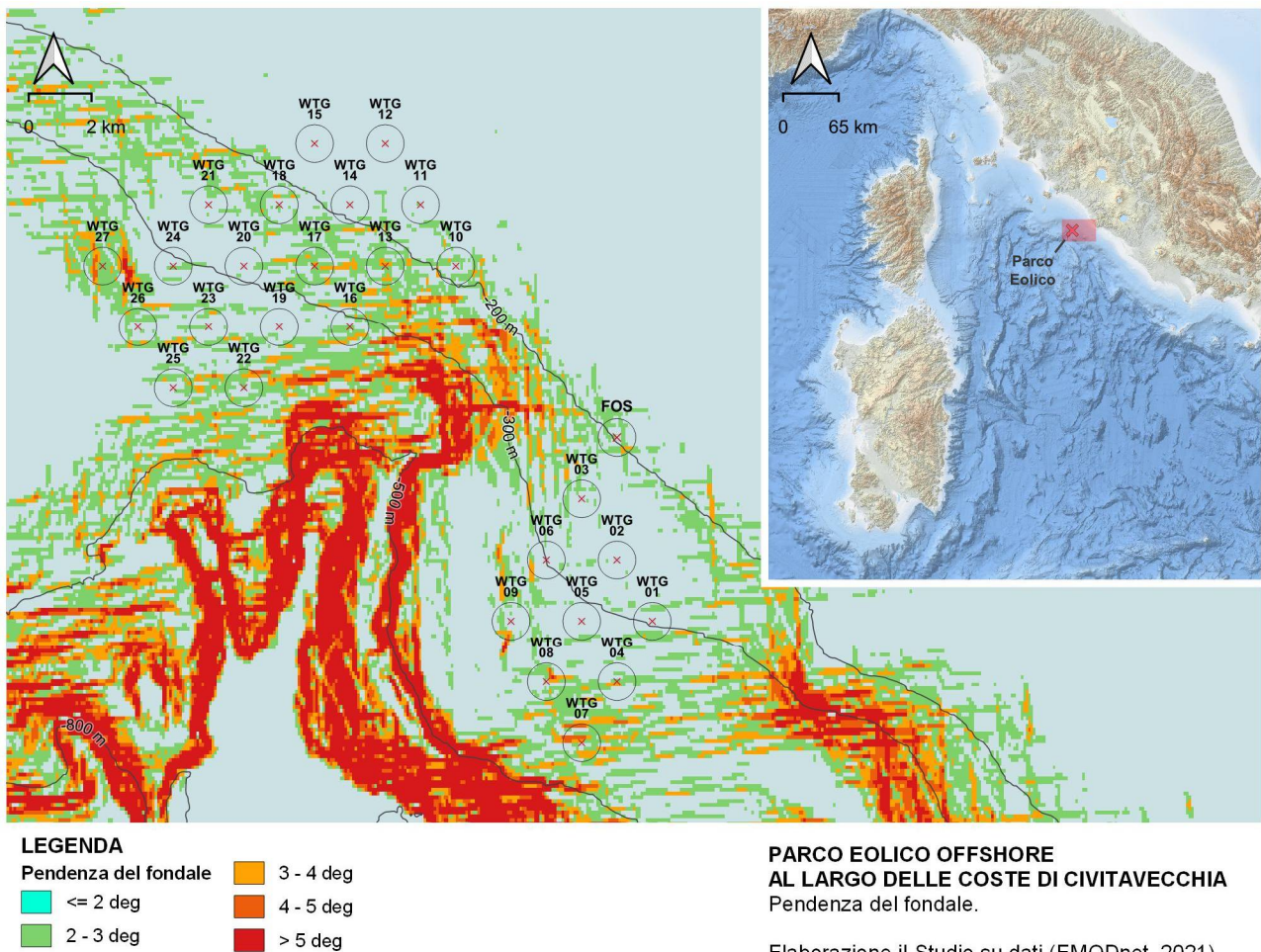
| | | | |
|---|--|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | | Data Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | | Pagina 26 di 111 |

*Tabella 5-1 – Livelli batimetrici per la soluzione di layout proposta.
Elaborazione iLStudio su dati (EMODnet, 2021).*

| ID | Batimetria, [mMSL] | ID | Batimetria, [mMSL] | ID | Batimetria, [mMSL] |
|--------------|--------------------|--------------|--------------------|-------|--------------------|
| WTG01 | -297.00 | WTG10 | -187.20 | WTG19 | -324.05 |
| WTG02 | -265.54 | WTG11 | -162.91 | WTG20 | -289.94 |
| WTG03 | -256.36 | WTG12 | -149.76 | WTG21 | -264.22 |
| WTG04 | -349.93 | WTG13 | -232.82 | WTG22 | -392.21 |
| WTG05 | -312.43 | WTG14 | -191.60 | WTG23 | -349.16 |
| WTG06 | -299.97 | WTG15 | -170.93 | WTG24 | -304.64 |
| WTG07 | -437.22 | WTG16 | -314.94 | WTG25 | -415.5 |
| WTG08 | -378.51 | WTG17 | -265.32 | WTG26 | -374.59 |
| WTG09 | -360.71 | WTG18 | -222.98 | WTG27 | -365.67 |
| FOS | -196.79 | | | | |

La profondità del fondale, valutata lungo l’asse delle torri di generazione e della sottostazione FOS rispetto al livello medio mare, varia tra un minimo di circa -150 m in corrispondenza della turbina WTG12 ad un massimo attorno a -437 m al di sotto della turbina WTG07.

In Figura 5.5 è invece riportata la mappa della pendenza del fondale da cui si osserva una buona “dolcezza” nell’area delle installazioni con pendenza generalmente inferiore a 2 gradi.



*Figura 5.5 – Mappa della pendenza del fondale per la località di installazione del parco eolico.
Elaborazione iLStudio su dati (EMODnet, 2021).*

| | | | |
|--|--|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 | Pagina 27 di 111 |

5.1.3 Inquadramento sismico

Sulla base dell'analisi degli elaborati grafici resi disponibili dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), è possibile constatare che il fondale interessato dalla localizzazione del parco eolico offshore è caratterizzato da una pericolosità sismica bassa tale da garantire la stabilità dei sistemi di fondazione.

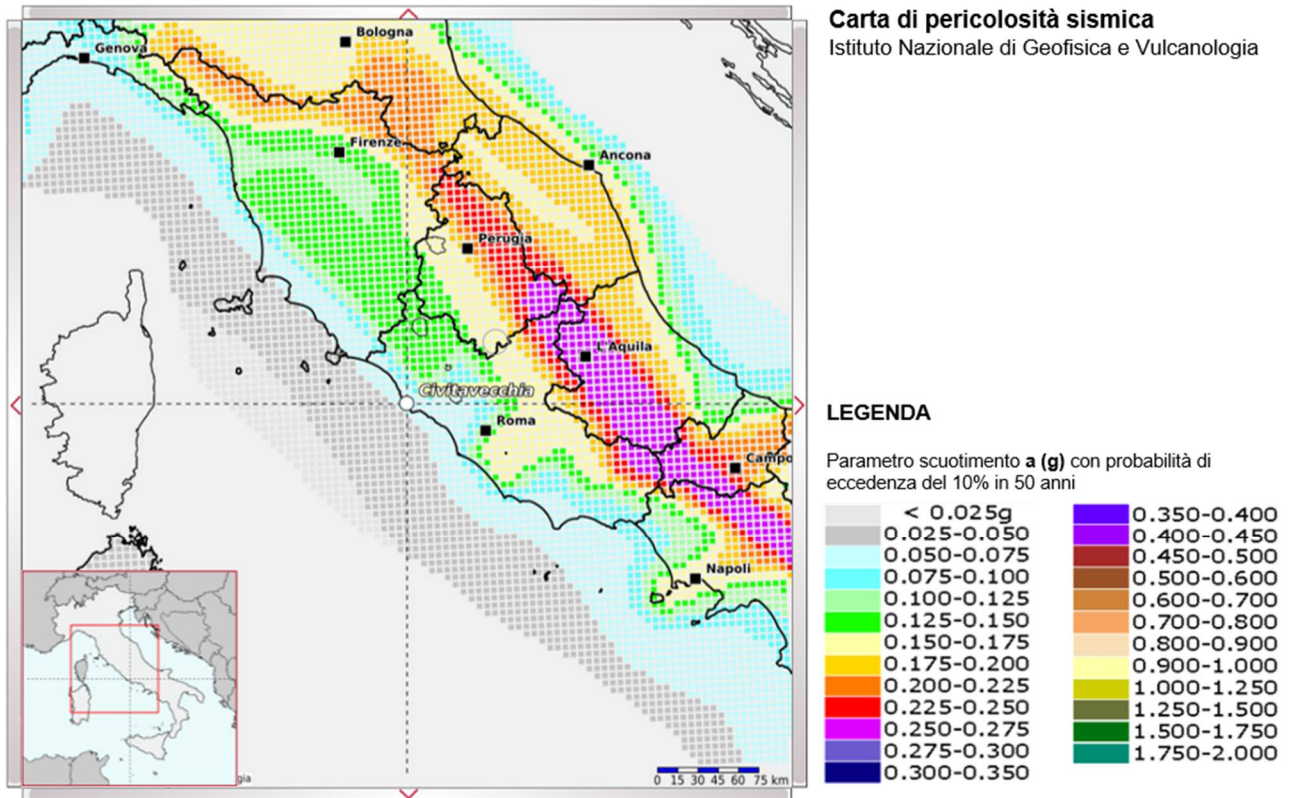


Figura 5.6 – Carta della pericolosità sismica - Parametro dello scuotimento a (g) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

Rielaborazione iLStudio da INGV <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>

Inoltre, sulla base della “nuova classificazione sismica della Regione Lazio” (Delibera 387/09 e 835/09), il comune di Civitavecchia in cui ricadono le opere a terra del progetto è classificato in zona sismica 3 Sottozona B.

Nel grafico in Figura 5.8 sono riportati, a cura dell'INGV, gli eventi sismici accaduti nella zona di Civitavecchia a partire dall'anno 1000 sino al 2019, indicati per intensità macrosismica (effetti di avvertimento o di danno) previa normalizzazione delle intensità originali per tipologia di località particolari.

Nell'area di Civitavecchia i risentimenti più severi, di intensità macrosismica pari a 6, si sono verificati per il terremoto del 1969 con epicentro sui Monti della Tolfa, come mostrato in Figura 5.8. Ciò conferma che l'area interessata dal progetto risulta caratterizzata da una sismicità bassa con pochi eventi comunque di intensità contenuta.

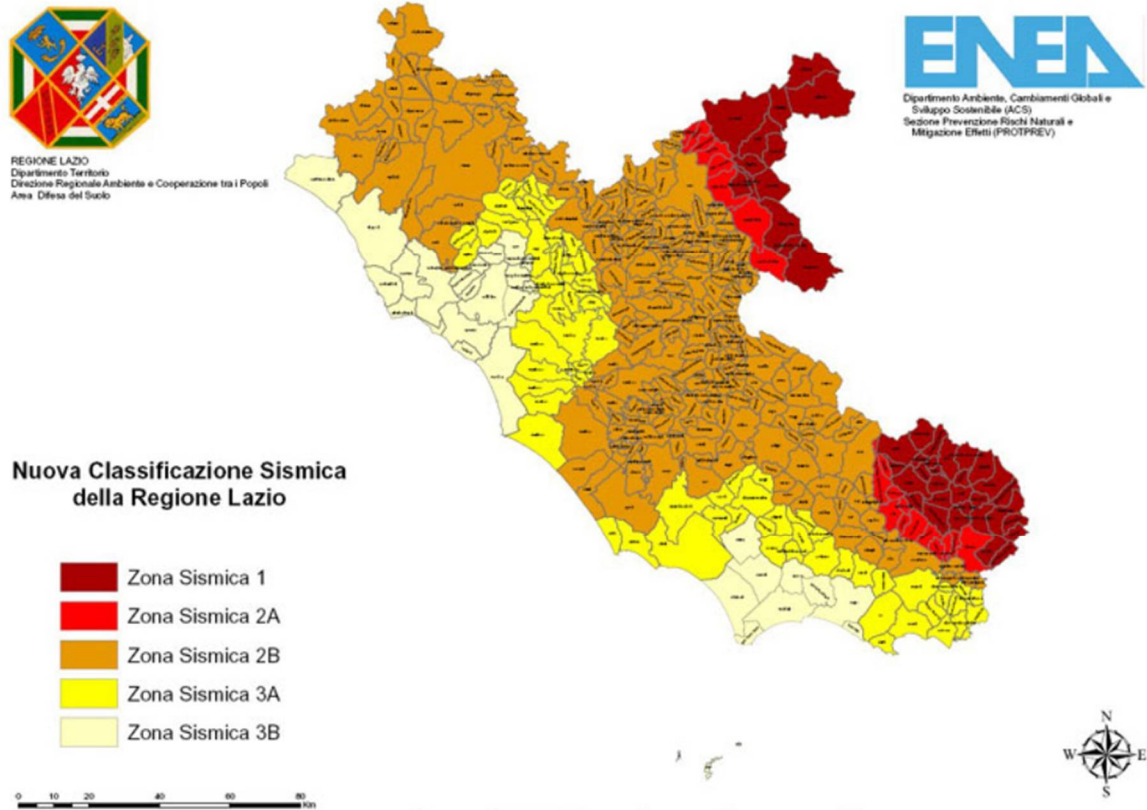


Figura 5.7 – Zonazione sismica Regione Lazio.

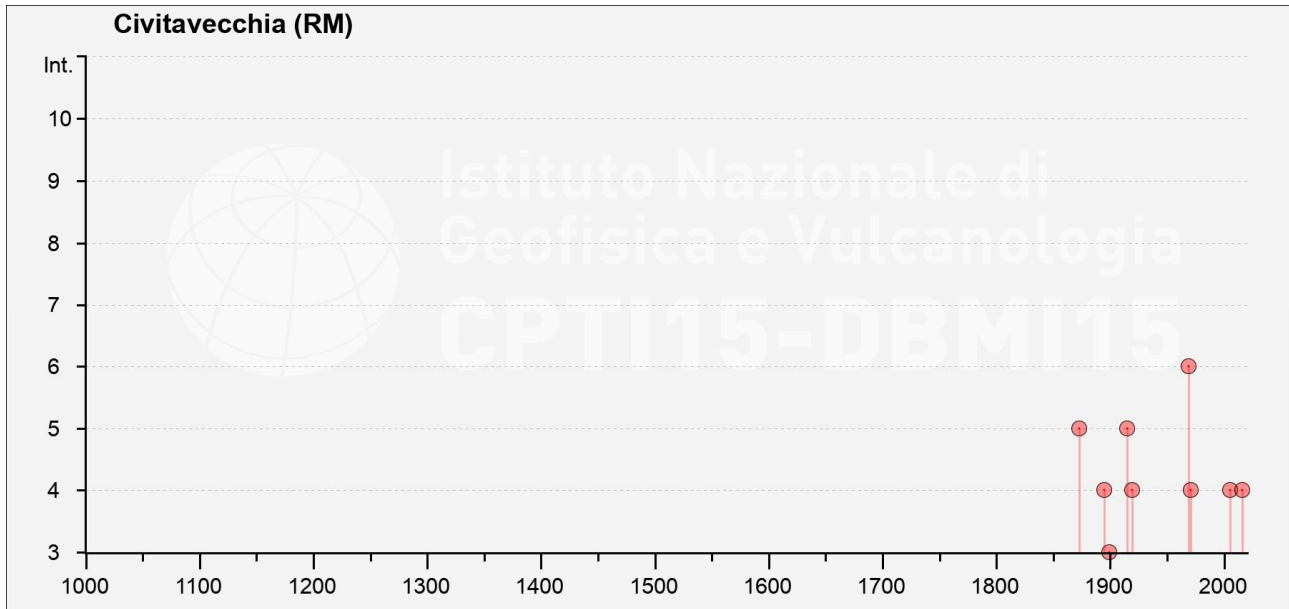


Figura 5.8 – Risentimenti più severi nell'area di Civitavecchia.
 Fonte: Database macrosismico Italiano 2015 v.4.0 - INGV.

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina | 29 di 111 |

5.1.4 Inquadramento geomorfologico

La piattaforma continentale dell'unità fisiografica Monte Argentario-Capo Linaro ha una pendenza media di circa 0.5°, è ampia 30-40 km ed il margine verso mare si trova ad una profondità variabile tra i 120 m e i 150 m (Chiocci & La Monica, 1996). L'area costiera beneficia degli apporti alluvionali dei bacini idrografici dei fiumi Fiora, Marta e Mignone e subordinatamente degli apporti di alcuni corsi d'acqua minori, che solo localmente e durante le fasi di forte alluvionamento influenzano la sedimentazione marina [(Angelucci , et al., 1979); (Tortora, 1989a) (Tortora, 1989b)]. L'area dei bacini drenanti verso la zona costiera è caratterizzata da diversi tipi litomorfologici: circa il 30% è composta da “vulcani basici ed intermedi”, la cui distribuzione areale corrisponde ad una fascia orientata lungo la direzione NW – SE; altri tipi lito-morfologici affioranti nell'area (5% - 12% della superficie dei bacini considerati) sono: “colline inframontane, pedemontane o costiere marnose”, “rilievi colline e ripiani costituiti o coperti da tuffi”, “i terrazzi marini ed alluvionali antichi” e “Pianure costiere e delta fluviali” (Brondi et al.,1988; Brondi et al, 2002). La fascia costiera risulta caratterizzata prevalentemente da sedimenti sabbiosi e sabbioso-pelitici con aumento della frazione limoso-argillosa verso largo controllata dai processi di dispersione dei limi fluviali (Tortora, 1989b). Il trasporto litoraneo dei sedimenti appare orientato da sud-est verso nord-ovest [(Anselmi, et al., 1976); (Berriolo & Siritto, 1985); (Noli, et al., 1996)], ulteriormente avvalorato dall'andamento del tratto terminale delle aste dei fiumi Marta e Mignone e dei loro modesti apparati deltizi che risultano spostati verso NO. L'unità fisiografica Capo Linaro-Capo d'Anzio, situata a sud, presenta, fino a Palo Laziale, una successione di promontori ed insenature caratterizzate da piccole spiagge ciottolose ed alimentate dai modesti corsi d'acqua che drenano i versanti meridionali dei Monti della Tolfa e che non forniscono significativi apporti di materiali terrigeni (La Monica & Raffi, 1996)I fondali sono caratterizzati dalla prevalenza di peliti sabbiose, il cui limite verso terra è legato alla distribuzione delle biocostruzioni. La mancanza di sedimenti a prevalente composizione sabbiosa è dovuta alla mancanza di apporti sedimentari dall'interno e all'azione di blocco delle biocostruzioni sui sedimenti in deriva litoranea da SE. La spiaggia sommersa risente dell'assetto morfologico del tratto emerso ed è caratterizzata dalla presenza di secche (Secche di Macchiatonda, Torre Flavia e Palo), che giungono fino alla profondità di 20 m e sulle quali sono presenti praterie di Posidonia Oceanica. Oltre i 20 m di profondità, la morfologia dei fondali diventa omogenea e caratterizzata da un progressivo incremento delle pendenze.

5.1.5 Inquadramento idrologico terrestre

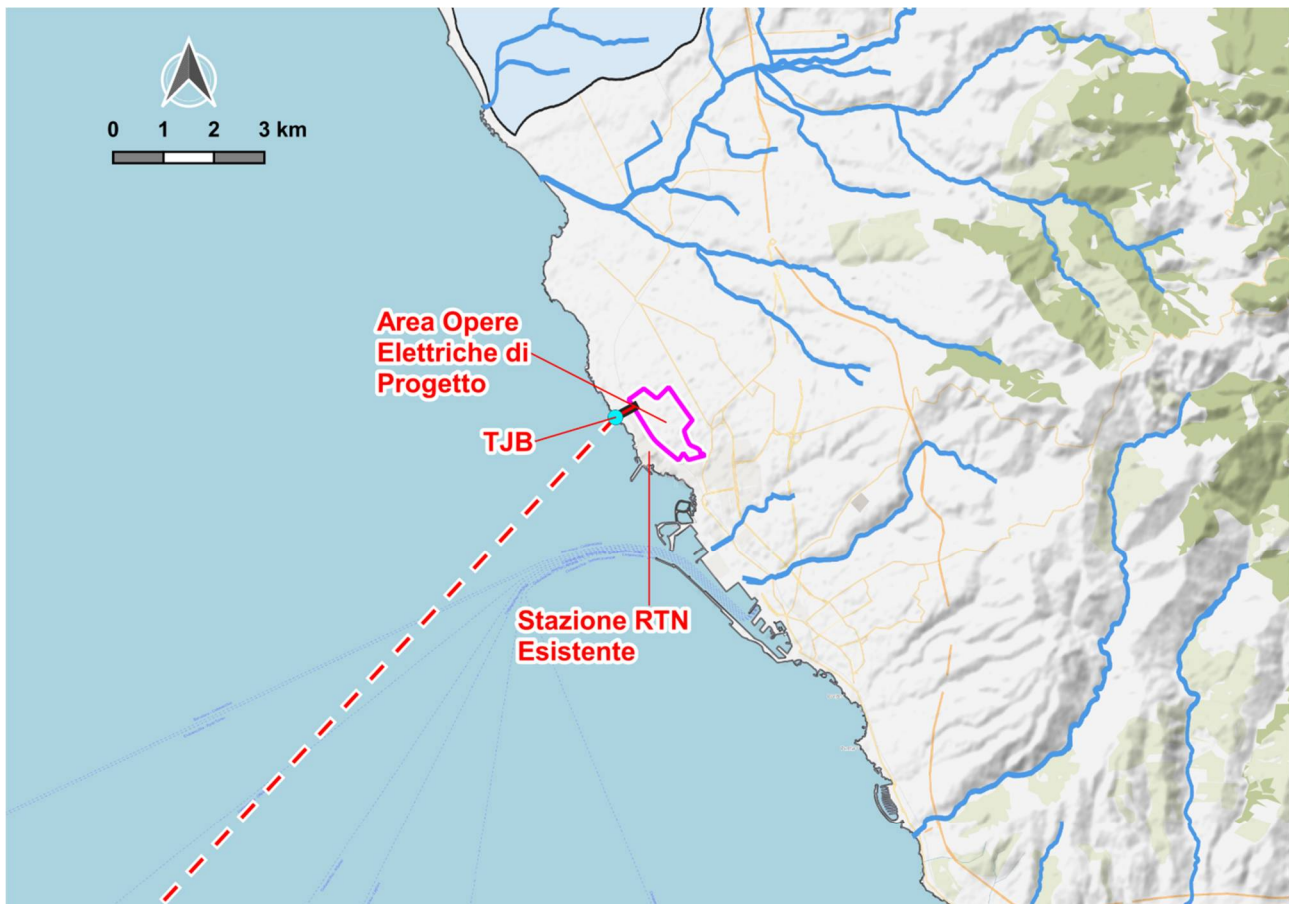
Lo sbarco dell'elettrodotto di esportazione marino e il percorso di quello terrestre si svilupperanno all'interno del territorio comunale di Civitavecchia che afferisce al bacino idrografico n°8 Mignone Arrone Sud.

Il Mignone, lungo 62 km, nasce dai monti Sabatini, nel territorio del comune di Vejano, a Nord-Ovest del lago di Bracciano. Nei primi due terzi della sua lunghezza presenta un regime torrentizio che ha influenzato la geomorfologia della zona scavando valli anche profonde, mentre, per il rimanente tratto, attraversa le dolci colline dei monti della Tolfa e sfocia a mare fra Tarquinia Lido e Civitavecchia. L'area di progetto è ubicata a 5 km a sud del corso del fiume Mignone e risulta essere limitrofa ai seguenti tre sottobacini secondari:

- Bacino del fosso di Torrevaldaliga: il bacino è drenato dal fosso di Torrevaldaliga che si versa nel Mar Tirreno circa 4 km a N di Civitavecchia. Il fosso raccoglie le acque di un piccolo bacino imbrifero che dal mare si allunga per circa 3 km verso l'interno in direzione SW-NE. La superficie del bacino è circa 2 km² e la sua altitudine media è circa 80 m s.l.m. La lunghezza dell'asta del fosso è di circa 2 km e la pendenza media è di circa il 3%.

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina | 30 di 111 |

- Bacino del fosso del Prete: il bacino è drenato dal fosso del Prete che sfocia nel Mare Tirreno, circa 3 km a N di Civitavecchia, subito a N di Punta S. Paolo. La superficie del bacino di fosso del Prete è di circa 4.5 km² e la sua altitudine media è di circa 78 m s.l.m. La lunghezza dell'asta del fosso è di circa 5 km e la pendenza media è di circa il 2.4%.
- Bacino del fosso Fiumaretta: il fosso Fiumaretta sfocia nel Mare Tirreno subito a N dell'abitato di Civitavecchia, ha origini sulle pendici occidentali del Monte Ferrara alla quota di circa 400 m s.l.m. La superficie del bacino del fosso Fiumaretta è di circa 14.5 km² e la sua altitudine media è di circa 150 m s.l.m. La lunghezza d'asta del fosso è di circa 9 km e la sua pendenza media è del 14.4% circa.



LEGENDA

- Punto di Giunzione (TJB)
- Cavidotto Interrato
- Cavidotto Marino di Esportazione
- Area Opere Elettriche di Progetto

AERA OPERE ELETTRICHE ON-SHORE:

stralcio cartografico Contratti di Fiume
 Elaborazione iLStudio su dati territoriali geoportale.regione.lazio.it

*Figura 5.9 – Reticolo idrografico.
 Elaborazione iLStudio su dati geoportale regione Lazio.*

5.1.6 Inquadramento meteomarinò

Di seguito si riporta un estratto del documento specialistico “Relazione meteomarina” allegato al progetto e al quale si rimanda per ulteriori dettagli.

5.1.6.1 Clima anemologico

Il profilo anemologico della località, inteso come valutazione dell'intensità e direzione del vento statisticamente significative per il sito, è stato estrapolato da dati storici del servizio MetOcean

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina | 31 di 111 |

(DHI, 2021) elaborati secondo il modello NCEP CFSR (Climate Forecast System Reanalysis) per il periodo 1° gennaio 1979 – 31 dicembre 2020 e relativi alla quota 10 mMSL.

Nello specifico, l'analisi anemologica è stata effettuata interrogando il dataset DHI su due punti di estrazione A (703269E, 4659541N EPSG32632 WGS84 UTM 32N) e B (712899E, 4648917N EPSG32632 WGS84 UTM 32N) interni alla macro area in cui si propone la realizzazione del parco eolico galleggiante. I risultati ottenuti sono stati validati per confronto con:

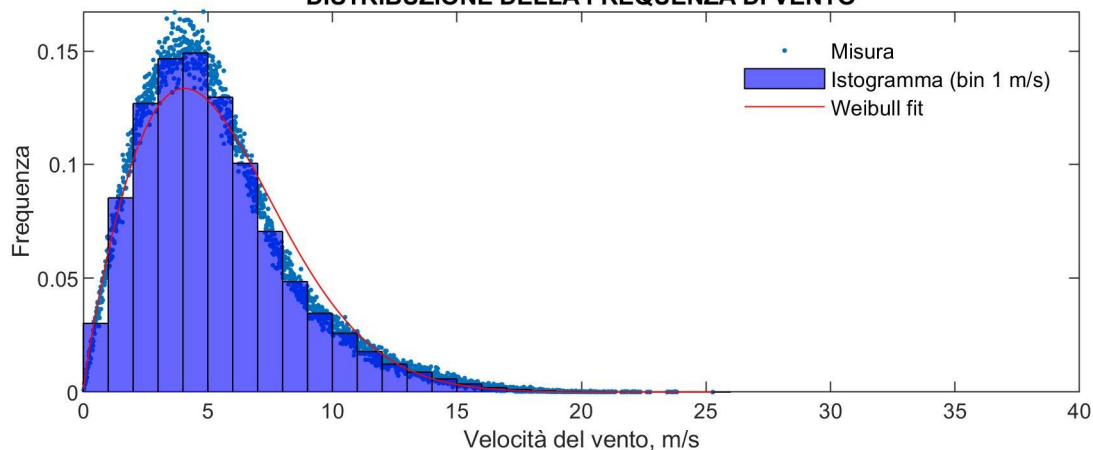
- le mappe della ventosità del Global Wind Atlas;
- le mappe della ventosità dell'Atlante Eolico Italiano RSE.

La distribuzione delle velocità del vento del set di dati DHI, per i punti di estrazione A e B e per il periodo di riferimento di 41 anni dal 1979 al 2020, è ben approssimata da distribuzioni Weibull omnidirezionali del tipo in Figura 5.10.

DATASET ANEMOLOGICO PER LA LOCALITÀ DI PROGETTO @10mMSL

dati secondo DHI - Climate Forecast System Reanalysis (CFSR), NCEP NOAA
 coordinate WGS84 UTM zone 32N EPSG:32632: 703269E, 4659541N
 Weibull fit - Fattore di forma k = 1.8616 - Fattore di forma c = 6.1383

DISTRIBUZIONE DELLA FREQUENZA DI VENTO



DATASET ANEMOLOGICO PER LA LOCALITÀ DI PROGETTO @10mMSL

dati secondo DHI - Climate Forecast System Reanalysis (CFSR), NCEP NOAA
 coordinate WGS84 UTM zone 32N EPSG:32632: 712899E, 4648917N
 Weibull fit - Fattore di forma k = 1.8744 - Fattore di forma c = 6.0464

DISTRIBUZIONE DELLA FREQUENZA DI VENTO

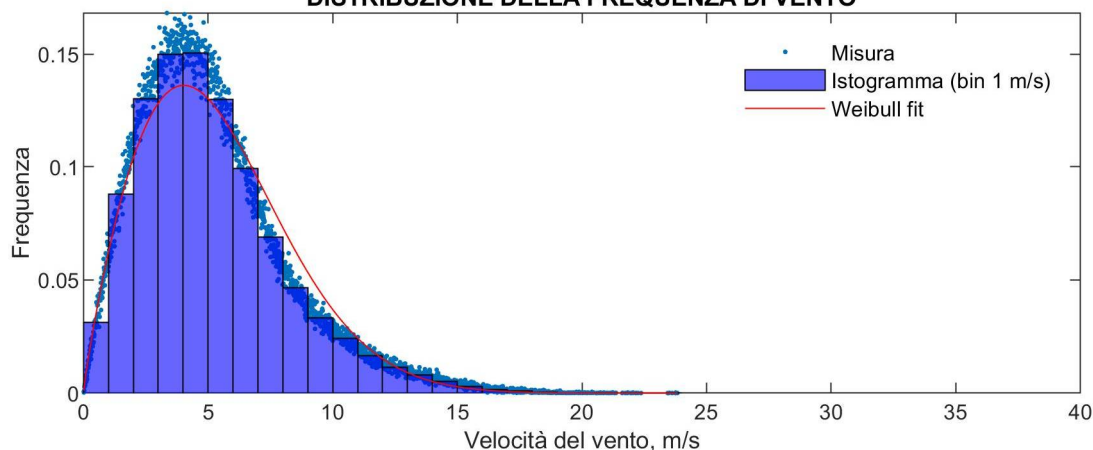


Figura 5.10 – Approssimazione di Weibull del dataset di vento DHI. (In alto) dataset A, (in basso) dataset B.
 Elaborazione iLStudio.

| | | | |
|--|---|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 | Pagina 32 di 111 |

Le rose dei venti medie sul periodo di riferimento mostrano una distribuzione di vento pressoché uniforme nelle diverse direzioni con un picco nel settore centrato sui 30 gradi nord e un più modesto picco nella direzione di provenienza 150 gradi nord (Figura 5.11). I risultati sono in buon accordo con le informazioni del Global Wind Atlas. Le rose dei venti medie mensili (Figura 5.12) mostrano invece significativi contributi di frequenza ed energia anche nel settore 270 gradi nord.

ROSA DEI VENTI PER LA LOCALITÀ DI PROGETTO @10mMSL
 dati secondo DHI - Climate Forecast System Reanalysis (CFRS), NCEP NOAA
 coordinate WGS84 UTM zone 32N EPSG:32632: 703269E, 4659541N

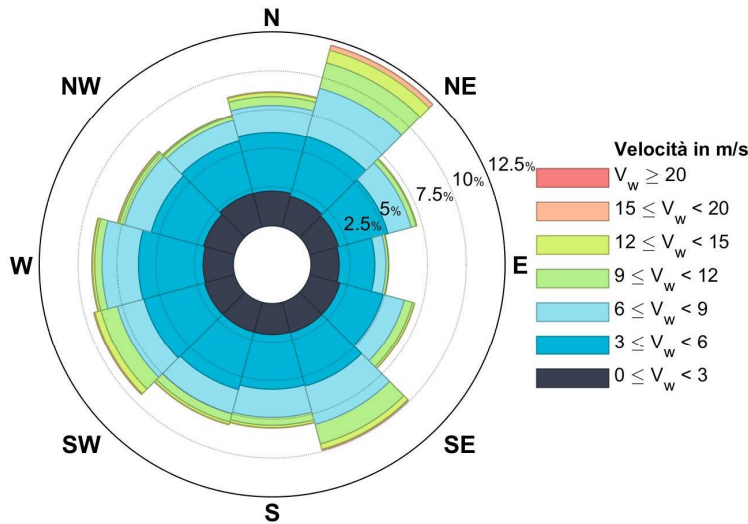


Figura 5.11 – Rosa dei venti a 10 mMSL per la località di progetto. Media di lungo periodo (41 anni) su dataset DHI. Elaborazione iLStudio.

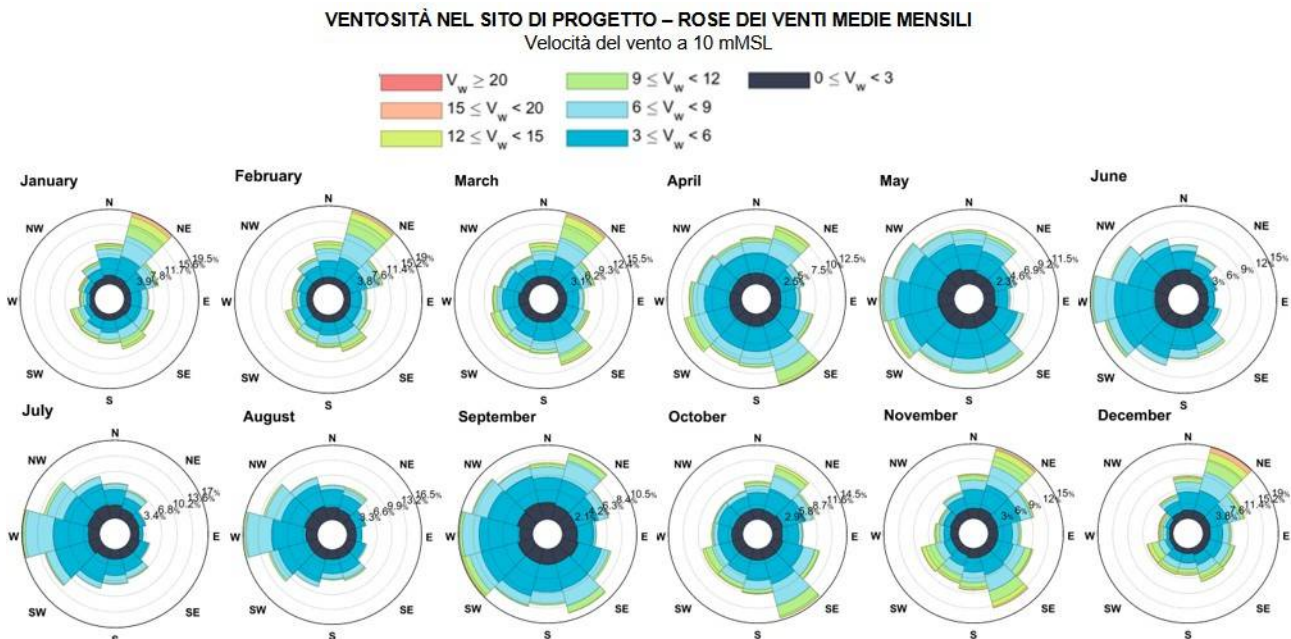


Figura 5.12 – Rose dei venti medie mensili a 10 mMSL per la località di progetto. Elaborazione iLStudio.

| | | | |
|---|--|--|---------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina 33 | di 111 |

5.1.6.2 Moto ondoso

La ricostruzione del moto ondoso nella zona di progetto è da intendersi come caratterizzazione dell'onda significativa in termini di altezza, periodo, direzione e frequenza. Lo studio illustrato nel presente paragrafo è stato effettuato tramite l'utilizzo dei dati d'onda presenti nel prodotto MEDSEA_HINDCAST_WAV_006_012 a cura del Mediterranean Monitoring and Forecasting Centre (CMEMS, 2021). Il dataset preso in considerazione è una rianalisi del moto ondoso su un periodo di 27 anni dall'1° Gennaio 1993 al 31 Dicembre 2019. I parametri d'onda sono riportati su base oraria, con una risoluzione orizzontale della griglia di calcolo pari ad $1/24^\circ$.

Sono state quindi analizzate: la distribuzione di probabilità per direzione di provenienza del fenomeno ondoso, la distribuzione di probabilità per altezza d'onda significativa e periodo di picco ed infine quella congiunta altezza d'onda-direzione di provenienza. I risultati delle elaborazioni sono di seguito riportati.

ANALISI ONDAMETRICA PER LA LOCALITÀ DI PROGETTO

Probabilità di accadimento per direzione - Dataset Med-MFC

Coordinate WGS84 EPGS32632 UTM32N: 706479E, 4655766N

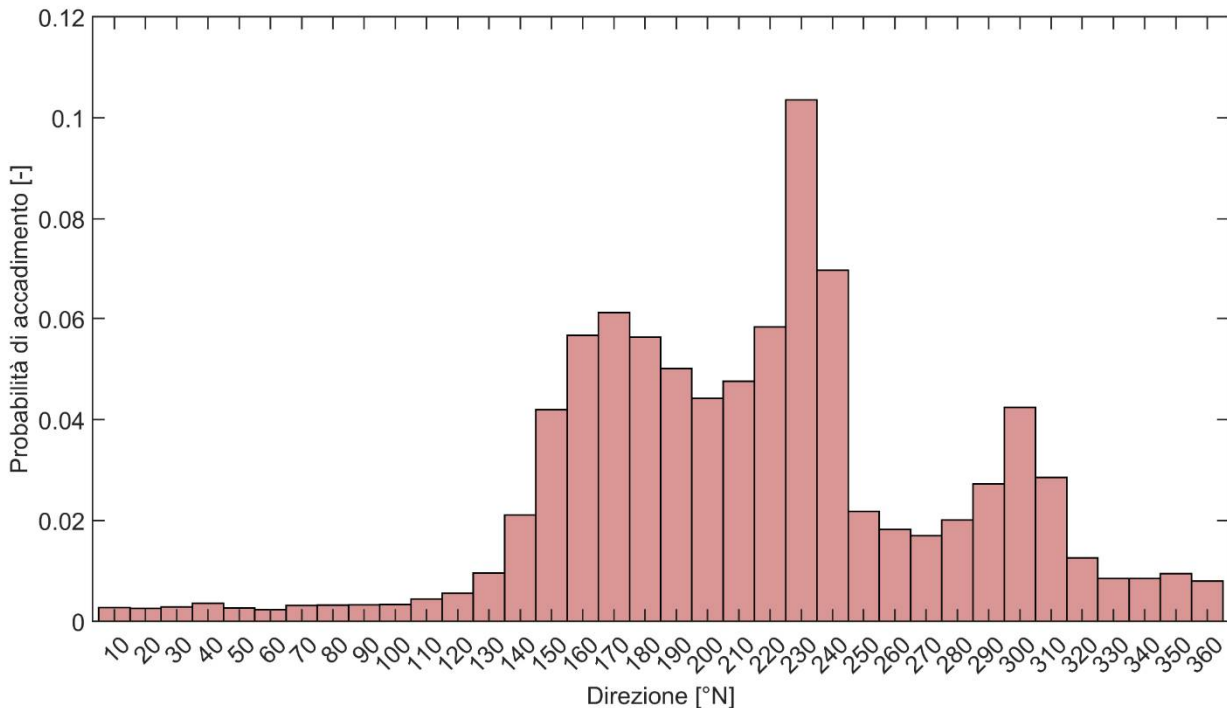


Figura 5.13 – Probabilità di accadimento del fenomeno ondoso per direzione di provenienza.
Elaborazione iLStudio.

La Figura 5.13 mostra chiaramente la direzione “prevalente” dei fenomeni ondosi che si attesta attorno ai 230°N , con una percentuale di occorrenza sull'intero campione pari a circa il 10%. La direzione secondaria risulta essere invece quella attorno ai $170-180^\circ\text{N}$, corrispondente al settore Sud, soggetto ai venti provenienti dal Basso Tirreno.

Di seguito si riportano le probabilità di occorrenza delle mareggiate per altezza d'onda significativa e periodo di picco.

| | | | |
|---|--|--|---------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina 34 | di 111 |

ANALISI ONDAMETRICA PER LA LOCALITÀ DI PROGETTO

Probabilità di accadimento per altezza d'onda significativa - Dataset Med-MFC
 Coordinate WGS84 EPGS32632 UTM32N: 706479E, 4655766N

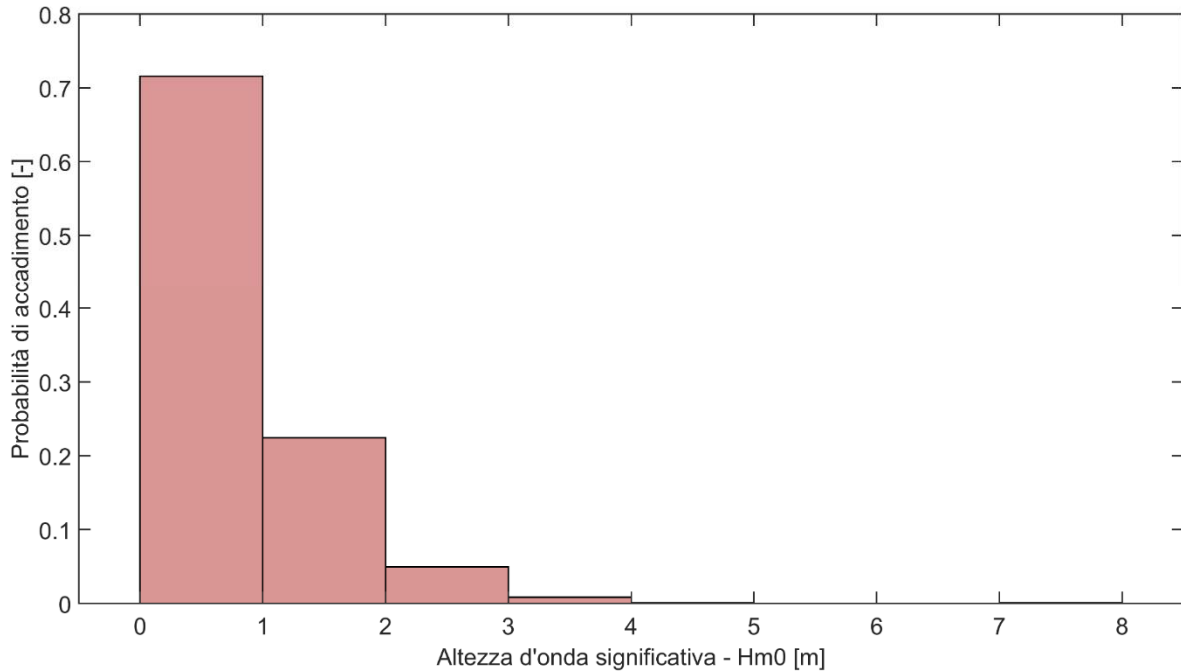


Figura 5.14 – Probabilità di accadimento del fenomeno ondoso per altezza d'onda significativa

ANALISI ONDAMETRICA PER LA LOCALITÀ DI PROGETTO

Probabilità di accadimento per periodo di picco d'onda - Dataset Med-MFC
 Coordinate WGS84 EPGS32632 UTM32N: 706479E, 4655766N

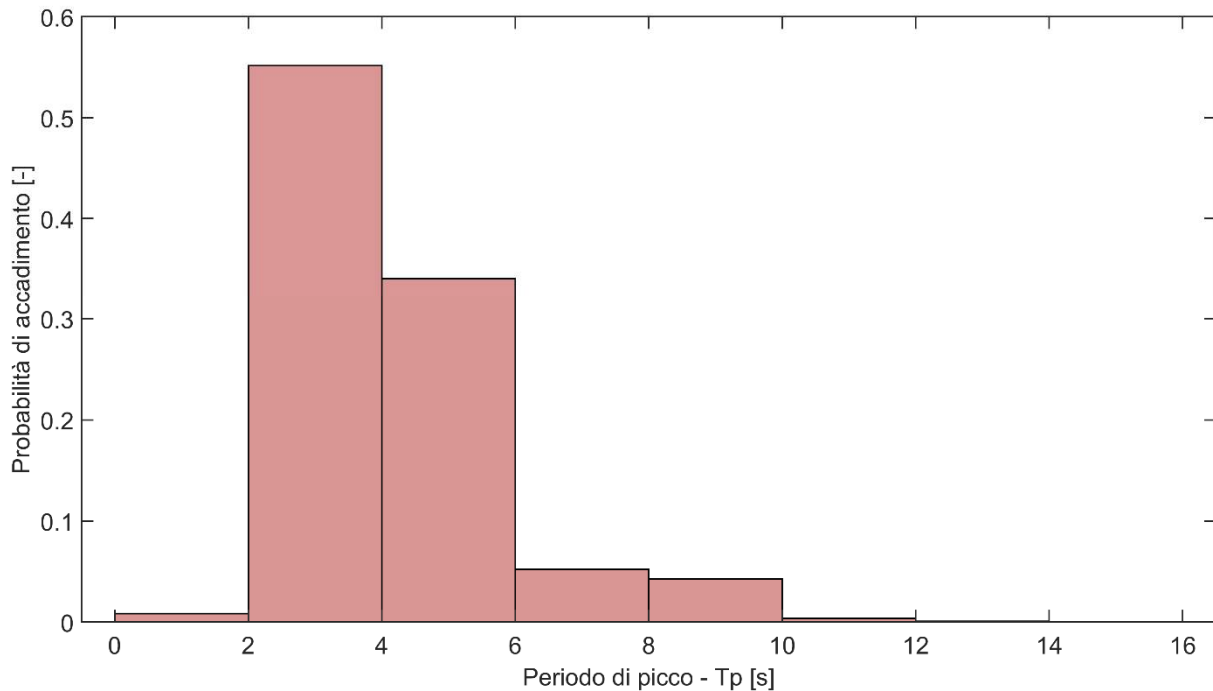


Figura 5.15 – Probabilità di accadimento del fenomeno ondoso per periodo di picco (in basso).
 Elaborazione iLStudio.

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina 35 | di 111 |

In base all'analisi ondometrica, sintetizzata in Tabella 5-2 per la località di progetto è dunque possibile fare le seguenti considerazioni:

- con riferimento all'altezza d'onda significativa (Figura 5.14) la classe più frequente è quella compresa tra 0 e 1 m (Probabilità di accadimento pari a circa 0.8);
- con riferimento al periodo di picco d'onda (Figura 5.15) la classe più frequente è quella compresa tra 2 e 4 s (probabilità di accadimento 0.5) seguita da quella compresa tra 4 e 6 s (probabilità di accadimento 0.35).

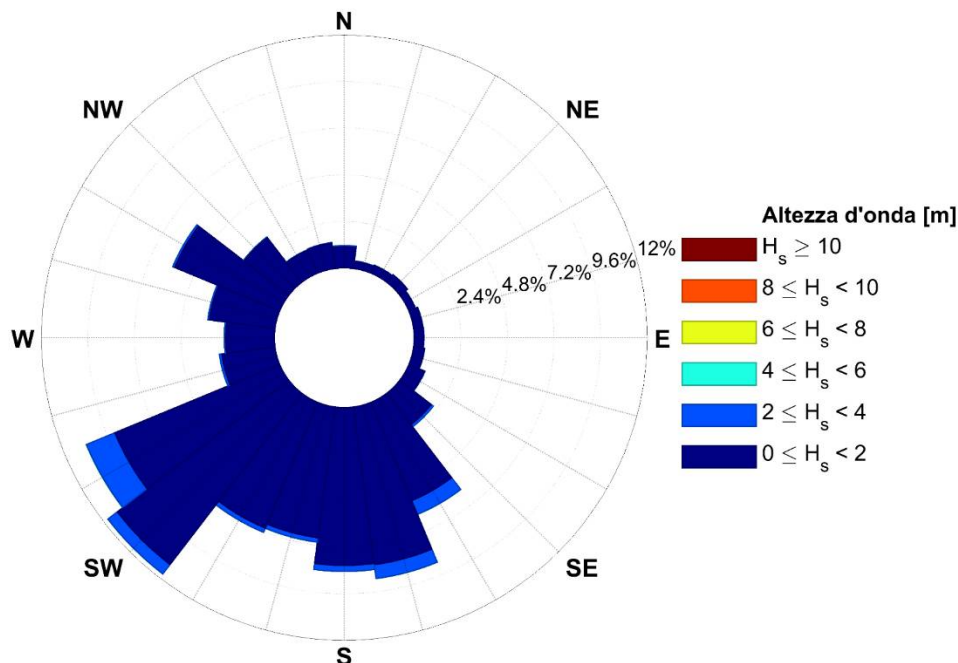
*Tabella 5-2 – Probabilità di accadimento per altezza d'onda significativa e periodo di picco d'onda.
Elaborazione iLStudio.*

| PERIODO [s] | ALTEZZA D'ONDA SIGNIFICATIVA [m] | | | | | | TOTALE |
|---------------|----------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | |
| 0-2 | 0.85% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.85% |
| 2-4 | 52.37% | 0.55% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 52.92% |
| 4-6 | 26.60% | 8.30% | 0.22% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 35.12% |
| 6-8 | 2.10% | 2.61% | 1.17% | 0.14% | 0.00% | 0.00% | 6.01% |
| 8-10 | 1.23% | 1.51% | 1.10% | 0.71% | 0.10% | 0.01% | 4.64% |
| >10 | 0.26% | 0.08% | 0.07% | 0.04% | 0.01% | 0.00% | 0.45% |
| TOTALE | 83.41% | 13.04% | 2.56% | 0.88% | 0.11% | 0.01% | 100.00% |

ROSA DEI MARI PER LA LOCALITÀ DI PROGETTO

Dati secondo Med-MFC

Coordinate WGS84 EPSG34632 UTM32N: 706479m, 4655766m



*Figura 5.16 – Rosa dei mari per la località di progetto.
Elaborazione iLStudio su dati (CMEMS, 2021).*

Considerando come mareggiate più intense quelle caratterizzate da altezze d'onda superiori ai 3m, risulta essere “dominante”, la direzione attorno ai 250°N (O-SO).

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina | 36 di 111 |

5.1.6.3 Correnti marine

Nel bacino del Mediterraneo le correnti superficiali sono solitamente di debole intensità e direzione variabile. La circolazione superficiale è fortemente influenzata dai venti che al largo possono generare correnti di intensità massima attorno a 0.3 m/s.

A livello di macro area, per il bacino del Mediterraneo l'evaporazione non è compensata dall'apporto di acqua fluviale e piovana ed è sempre presente una corrente entrante da ovest in corrispondenza dello Stretto di Gibilterra. Questa corrente si spinge verso est dividendosi in un ramo principale e diversi rami secondari.

Il ramo principale, sotto l'effetto della forza di Coriolis, ripiega verso destra addossandosi alle coste africane e perdendo gran parte dell'intensità fino ad estinguersi. Lungo la penisola italiana invece si sviluppa una corrente modesta di circa 0.08 m/s che muove verso nord salendo lungo le coste del Tirreno e che devia verso ovest per poi ridiscendere in corrispondenza della Sardegna.

Assimilando le condizioni correntometriche dell'area marina di indagine a quelle determinate in corrispondenza del suo centroide, si osserva che, in generale, la corrente marina si sviluppa con orientamento prevalente lungo le coste peninsulari in direzione SE – NO come evidenziato nelle mappe dell'Istituto Idrografico della Marina (Istituto Idrografico della Marina, 1982) riportate per i diversi mesi dell'anno nelle figure a seguire (da Figura 5.17 a Figura 5.22).

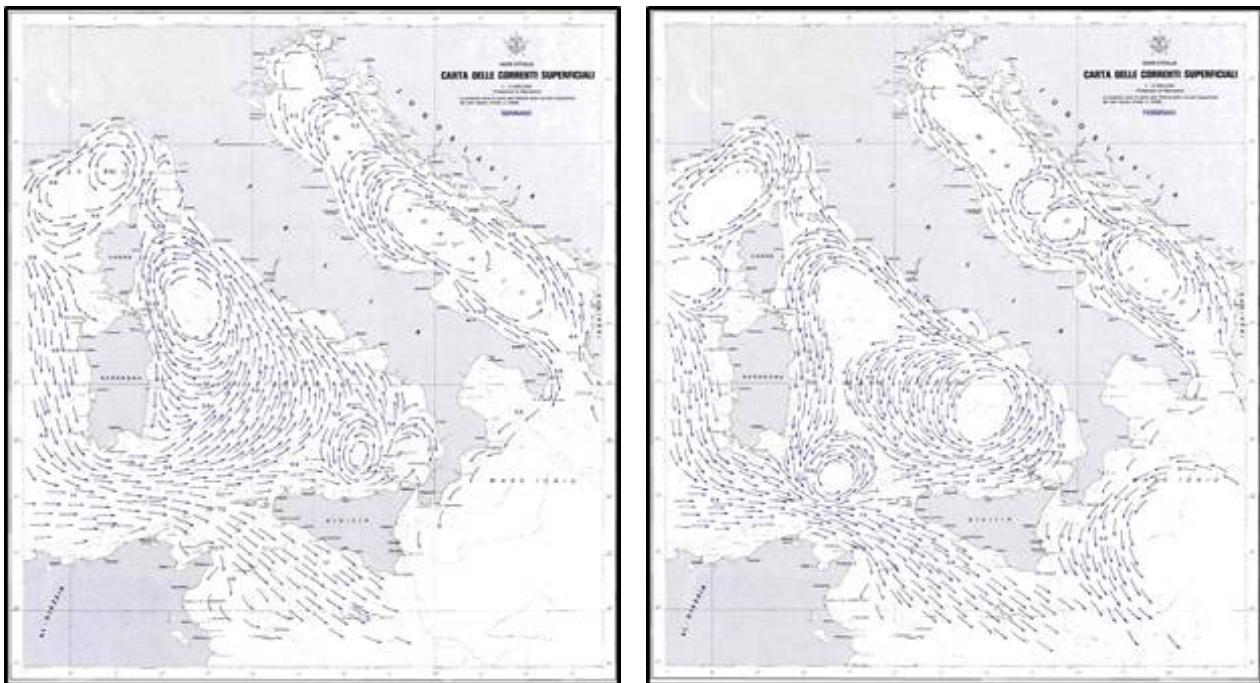


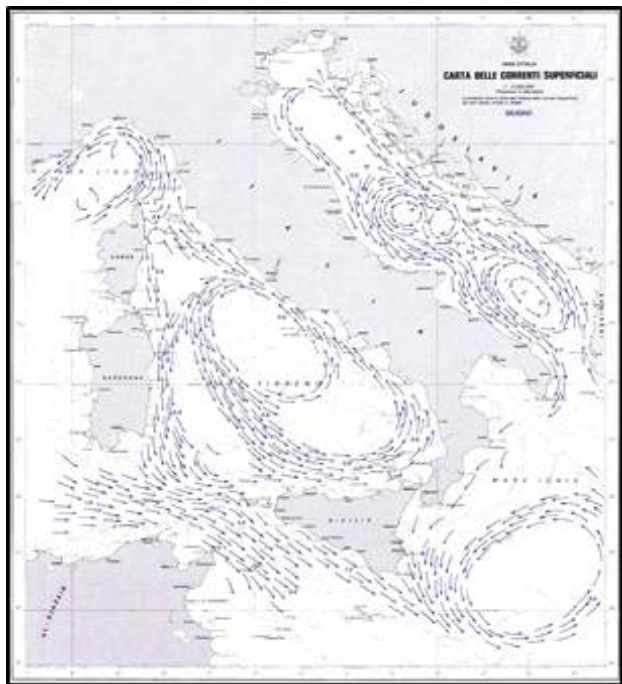
Figura 5.17 – Mappa delle correnti marine, mesi gennaio (sx) e febbraio (dx).

Fonte: Istituto Idrografico della Marina.

| | | | |
|--|--|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | | Data Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | | Pagina 37 di 111 |



*Figura 5.18 – Mappa delle correnti marine, mesi marzo (sx) e aprile (dx).
Fonte: Istituto Idrografico della Marina.*



*Figura 5.19 – Mappa delle correnti marine, mesi maggio (sx) e giugno (dx).
Fonte: Istituto Idrografico della Marina.*

| | | | |
|--------------------------------------|--|--|------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 |
| Studio preliminare ambientale | | Pagina 38 | di 111 |

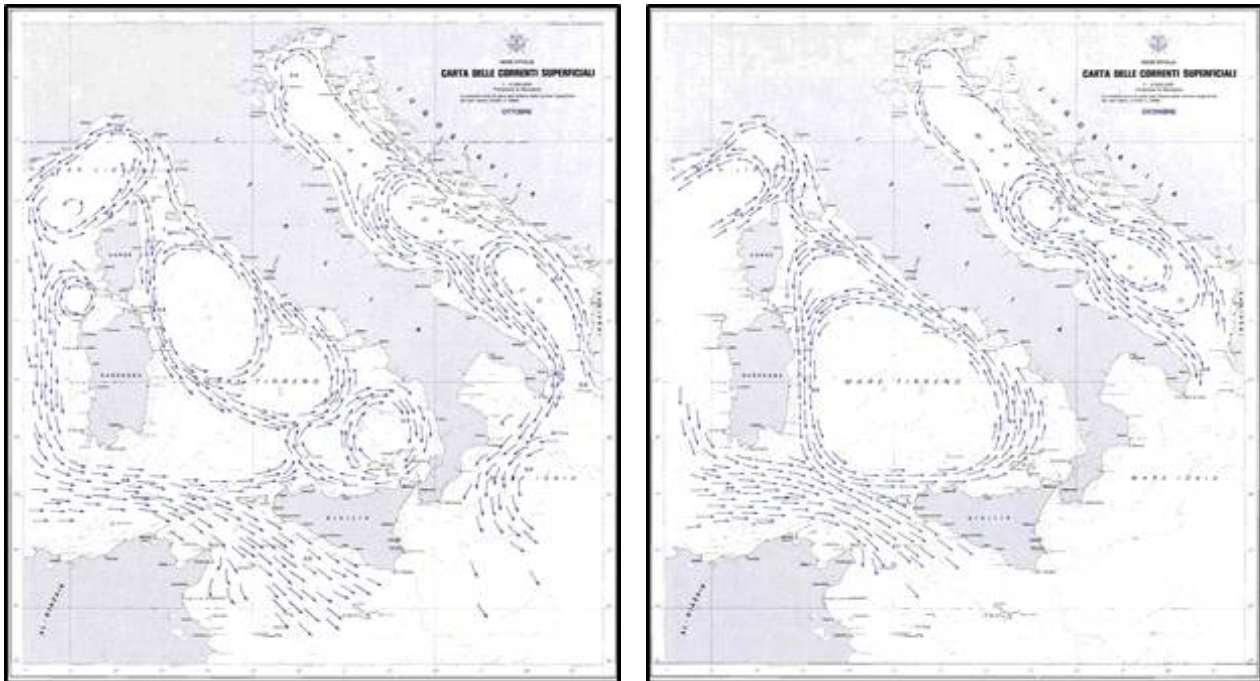


*Figura 5.20 – Mappa delle correnti marine, mesi luglio (sx) e agosto (dx).
Fonte: Istituto Idrografico della Marina.*



*Figura 5.21 – Mappa delle correnti marine, mesi settembre (sx) e ottobre (dx).
Fonte: Istituto Idrografico della Marina.*

| | | | |
|--|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina | 39 di 111 |



*Figura 5.22 – Mappa delle correnti marine, mesi novembre (sx) e dicembre (dx).
Fonte: Istituto Idrografico della Marina.*

Per quanto riguarda infine la velocità delle correnti, riferendosi al dataset del servizio Marine Copernicus (CMEMS, 2021) interrogato sulla colonna d'acqua alle coordinate del centroide dell'area di indagine, si ottengono i profili verticali di velocità di Figura 5.23. I profili, raggruppati su base stagionale, corrispondono alle medie mensili per l'anno 2019. La massima velocità di corrente, riscontrabile nei primi strati al di sotto del livello medio mare, si attesta a poco meno di 0.5 m/s per il mese di novembre; dicembre e agosto sono mesi caratterizzati invece da correnti più modeste attorno a 0.3 m/s. Valori massimi entro 0.2 m/s sono invece riscontrabili durante il resto dell'anno.

| | | | |
|---|--|--|---------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina 40 | di 111 |

CORRENTI MARINE NEL SITO DI INTERESSE

profilo verticale della velocità delle correnti
 dati secondo CMEMS - MEDSEA MULTIYEAR PHY 006 004

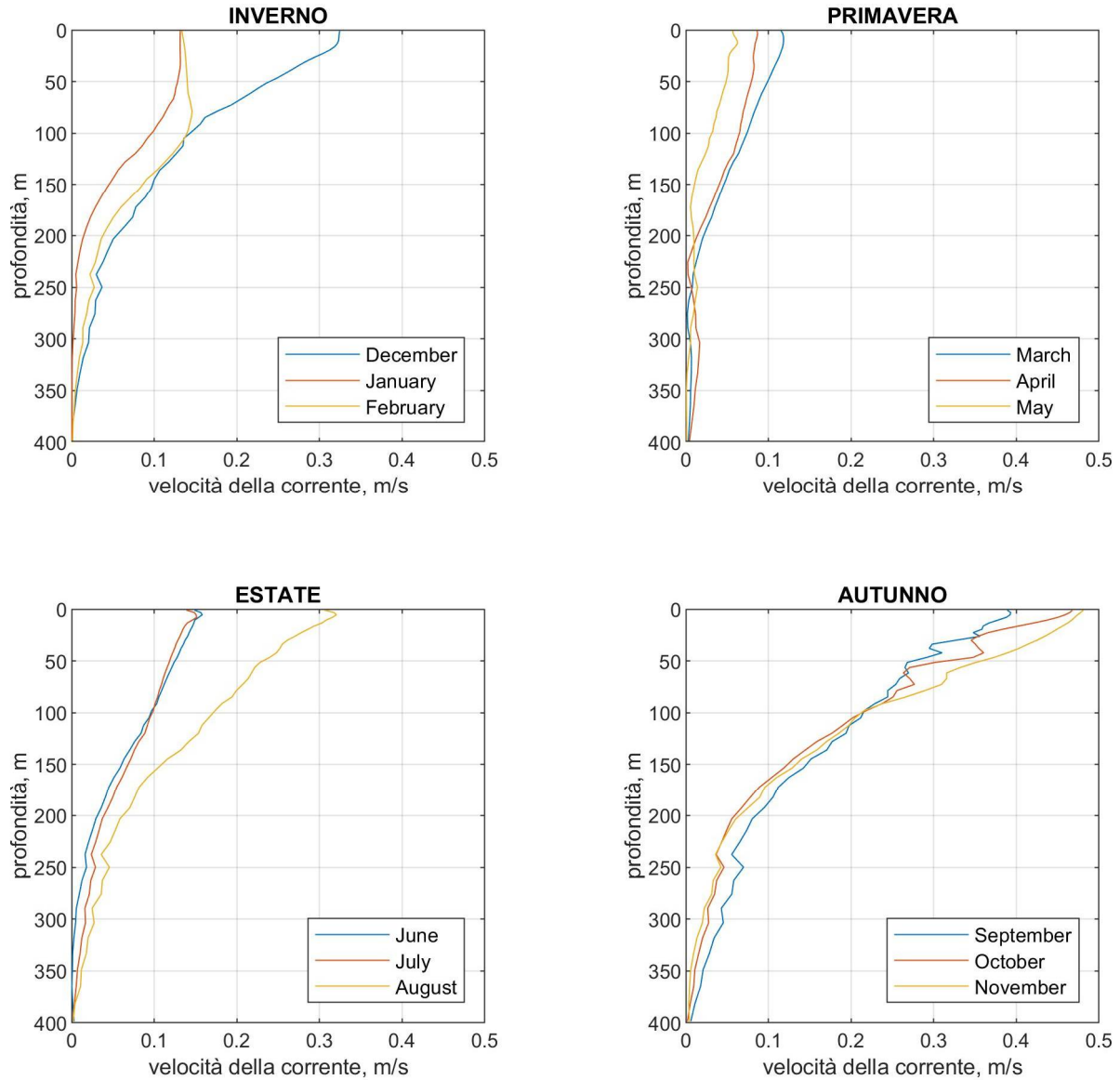


Figura 5.23 – Profili verticali della velocità di corrente medi mensili per l'anno 2019.

Fonte: Marine Copernicus (CMEMS, 2021).

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina | 41 di 111 |

5.1.7 Biodiversità

La biodiversità può essere definita come la ricchezza di vita sulla terra: i milioni di piante, animali e microrganismi, i geni che essi contengono, i complessi ecosistemi che essi costituiscono nella biosfera. Questa varietà non si riferisce solo alla forma e alla struttura degli esseri viventi, ma include anche la diversità intesa come abbondanza, distribuzione e interazione tra le diverse componenti del sistema (ISPRA).

Nell'ambito del SIA per la realizzazione del parco eolico offshore al largo delle coste di Civitavecchia, un aspetto rilevante è quello della caratterizzazione della biodiversità presente nell'area vasta entro cui si sviluppa l'opera, anche col fine di individuare i ricettori sensibili su cui valutare i possibili impatti ambientali.

In questa fase di progetto, nonché nel presente paragrafo, ci si limita ad effettuare una breve descrizione degli habitat e in generale della biodiversità interessata dalla realizzazione dell'opera, lasciando maggiore spazio e rimandando ad un maggior dettaglio nella successiva fase di Studio di Impatto Ambientale (SIA).

5.1.7.1 Parte a mare

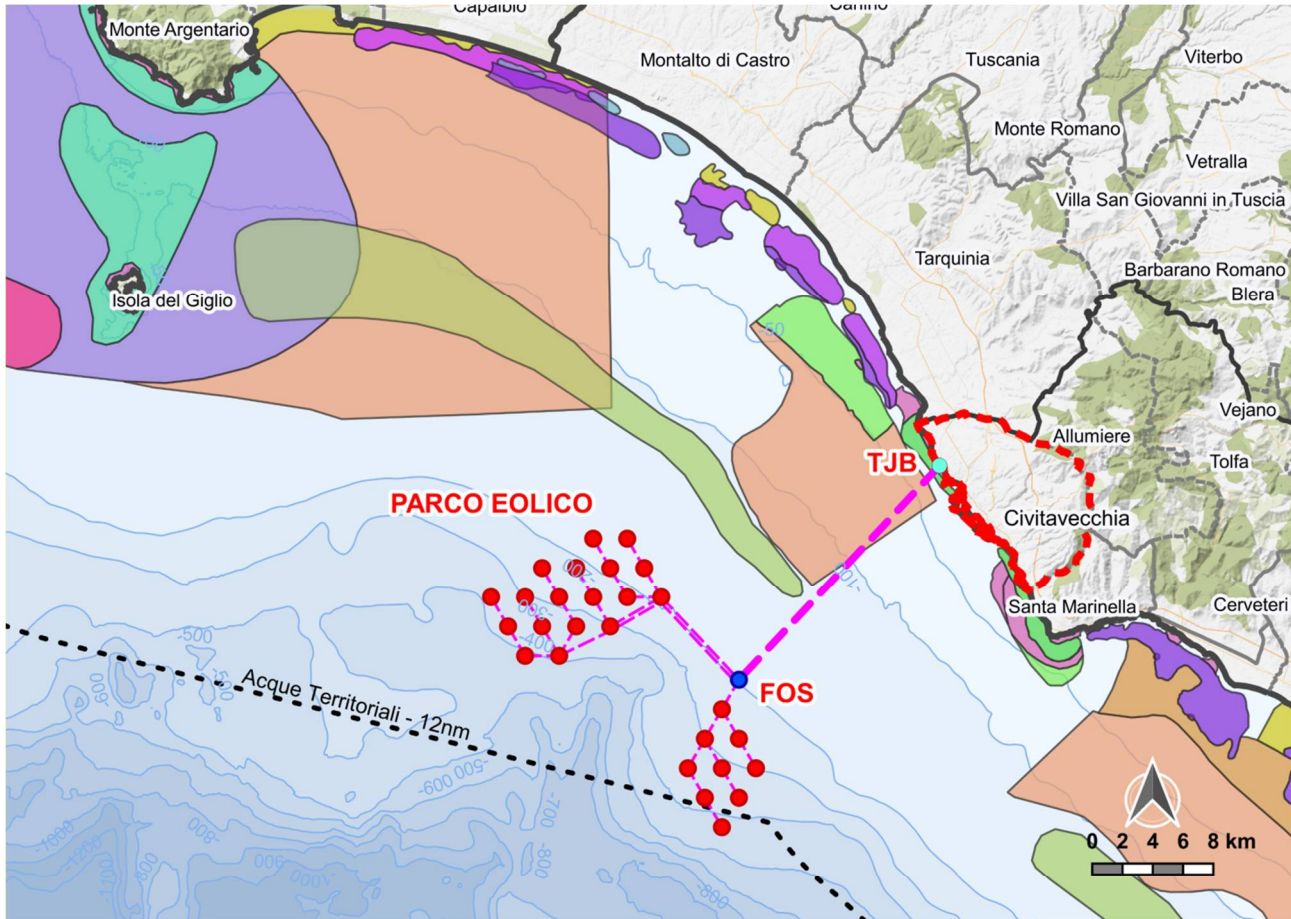
Il Mar Mediterraneo è un mare oligotrofico caratterizzato da una grande biodiversità. Si stima che ci siano oltre 8500 specie di organismi marini, che corrispondono ad una percentuale del 4-8% di tutte le specie marine conosciute. La proporzione di specie presenti in Mediterraneo è ragguardevole se si considera che questo mare occupa solo lo 0.82% della superficie terrestre, corrispondente allo 0.32% del volume del totale degli oceani.

In riferimento al presente progetto ed in particolare alle zone litorali del Lazio, sono state identificate le principali biocenosi, associazioni e facies riportati nel seguente elenco e in Figura 5.24.

- Biocenosi delle praterie di *Posidonia oceanica*.
- Biocenosi delle alghe fotofile, caratterizzata da organismi vegetali multicellulari con un corpo complesso e indifferenziato provvisti di clorofilla per svolgere i processi fotosintetici. La distribuzione delle alghe fotofile nell'ambiente marino è condizionata dalla disponibilità di luce, motivo per cui queste sono tipiche delle acque con profondità fino a circa 10 m.
- Biocenosi delle sabbie fangose superficiali di ambiente calmo (SVMC). Tali sabbie risultano melmose e sono spesso mescolate a ghiaia, non oltrepassando generalmente la profondità di 3 m. Tale biocenosi si ritrova anche a meno di 1.5 m nelle cale protette da barriere naturali (radici di *Posidonia*), o artificiali (moli, dighe frangiflutti) nonché all'interno di porti con acque sono poco inquinate. Questo ambiente è presente in tutto il Mediterraneo, in particolare in stagni, lagune, piccoli porti con scarso inquinamento, baie e cale riparate ed aree costiere protette dalle barriere.
- Associazioni a *Cymodocea nodosa*, ovvero una pianta acquatica appartenente alla famiglia *Cymodoceaceae* diffusa anche nel mar Mediterraneo e tipica di fondali sabbiosi o fangosi ben illuminati e calmi, a profondità comprese tra i 5 ed i 20 m. Essa può colonizzare le matte morte di *Posidonia oceanica* e si sviluppa formando prati estesi, ma meno fitti delle praterie di *Posidonia*. Tali piante sono state individuate nelle coste del Lazio settentrionale, con popolazioni particolarmente numerose nel litorale Viterbese tra Tarquinia e Montalto di Castro, spesso su substrato lapideo.
- Associazione a *Caulerpa prolifera*, ovvero un'alga appartenente alla famiglia delle *Caulerpaceae* tipica di fondali sabbiosi o fangosi situati fino a 20 m di profondità e che spesso si sviluppa in prossimità delle praterie di *Posidonia oceanica*. L'alga si presenta

| | | | |
|--|---|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 | Pagina 42 di 111 |

con un tallo costituito da una sorta di stolone sottile, strisciante sul fondo e lungo fino a 1 m, da cui si dipartono dei rizoidi con cui si ancora al substrato e delle fronde simili a foglie appiattite e lanceolate.



ISPRA - Biocenosi Bentoniche-32N

- Detritico Costiero
- Detritico Infangato
- Detritico Infangato / Detritico del Largo
- Facies a Leptometra phalangium della Biocenosi dei Fondi
- Facies a Leptometra phalangium della Biocenosi dei Fondi Detritici del Largo
- Fanghi Terrigeni Costieri
- Insieme delle Biocenosi di Substrato Duro
- Prateria di Posidonia oceanica
- Prateria di Posidonia oceanica a fasci isolati su matte morta
- Prateria di Posidonia oceanica prevalentemente su roccia
- Prateria di Posidonia oceanica prevalentemente su sabbia o matte
- Prato di Cymodocea nodosa
- Sabbie Fini Ben Calibrate /Fanghi Terrigeni Costieri
- Sabbie Fini Ben Classate

PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA:
 Biocenosi Bentoniche
 Elaborazione iLStudio su dati ISPRA

LEGENDA

- Punto di Giunzione (TJB)
- Torri Eoliche (WTGn)
- Sottostazione Elettrica OffShore (FOS)
- Cavidotto Marino di Esportazione
- Cavidotti Marini Inter-Array

Figura 5.24 – Biocenosi bentoniche.
 Fonte: ISPRA.

In generale, in riferimento al tratto di mare prospiciente le coste di Civitavecchia e afferente al Mar Tirreno centro settentrionale a seguire si riportano le principali specie della fauna e flora marina presenti nella suddetta area. Come già specificato in precedenza, per lo studio specialistico della presente tematica, si rimanda alla successiva fase di progetto.

| | | | |
|---------------------------------------|--|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 | Pagina 43 di 111 |

5.1.7.1.1 Fauna

Per la presente fase di progetto, di seguito, si riporta una breve panoramica non esaustiva delle principali componenti biotiche presenti nella macroarea attinente all'impianto eolico.

Fauna ittica

Grazie alla circolazione delle acque determinata da vortici stagionali ciclonici e anticiclonici originati dal vento e caratterizzati dalla presenza di acqua fredda al loro interno, in inverno si stabilisce una connessione diretta tra il Mar Ligure ed il Mar Tirreno attraverso il canale di Corsica che provoca il mescolamento delle acque di origine atlantica (MAW) con le acque levantine (LIW) sottostanti, modificando le proprietà fisiche e chimiche delle acque. Ciò determina l'aumento della concentrazione di popolazioni di specie bentoniche come il nasello europeo (*Merluccius merluccius*), la triglia rossa (*Mullus surmuletus*), il polpo (*Octopus vulgaris*), il gamberetto rosa oceanico (*Pandalus borealis*), l'aragosta norvegese (*Nephrops norvegicus*).

Mammiferi marini

L'area di mare prospiciente alla costa di Civitavecchia è regolarmente solcata da navi adibite al trasporto di passeggeri da cui spesso si registrano avvistamenti di mammiferi marini, contribuendo alla realizzazione di campagne di monitoraggio. Nelle tabelle a seguire si riportano alcune delle specie di mammiferi marini avvistate.

Tabella 5-3 – Mammiferi marini: Tursiope.

TURSOPE (*Tursiops truncatus*)



Cetaceo odontoceto appartenente alla famiglia dei *Delphinidae* di cui si ha una distribuzione quasi globale; esso è regolarmente avvistato anche nel bacino Mediterraneo. Il tursiope è considerato una specie costiera, sebbene sia comunemente avvistato in acque pelagiche in prossimità di isole oceaniche o in acque al di sopra delle piattaforme continentali e delle scarpate sottomarine.

Queste creature sono animali sociali e gregari che di solito vivono in branchi composti da un numero di individui tra 5 e 40 esemplari, sebbene non è raro trovarli in trii, coppie, o da soli. La dieta di questi animali è costituita da pesci e molluschi cefalopodi, sebbene la tipologia delle prede possa variare in base alla disponibilità ambientale (Bearzi, et al., 2008).

Tabella 5-4 – Mammiferi marini: Stenella.

STENELLA (*Stenella coeruleoalba*)



Cetaceo odontoceto appartenente alla famiglia dei Delfinidi che vive nelle acque pelagiche temperate e tropicali di tutti gli oceani del mondo. Esso è abbondante anche nel Mediterraneo e, nei mari italiani, è presente prevalentemente a ovest della penisola. La stenella raggiunge la lunghezza di circa 2.5 m ed un peso di circa 160 kg

La dieta di questi animali è a base di calamari e piccoli pesci e per cacciare può spingersi fino alla profondità di 200 m.

| | | | |
|---|--|--|-------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina | 44 |
| | | di | 111 |

Tabella 5-5 – Mammiferi marini: Balenottera comune.

BALENOTTERA COMUNE (*Balaenoptera physalus*)



Cetaceo appartenente all'ordine dei Mysticeti. Questa specie è il secondo animale più grande del pianeta, ed è capace di raggiungere i 26 m di lunghezza ed un peso massimo di 80 tonnellate.

La specie è presente in tutti gli oceani, prevalentemente in acque temperate e fredde, mentre è relativamente rara ai tropici. Nel Mar Mediterraneo la specie è più frequentemente avvistata nei bacini centrale ed occidentale, ed è relativamente comune nei mari italiani, in particolare nel mar Ligure occidentale, nel Tirreno e nello Ionio, mentre è più rara nell'Adriatico. Tale cetaceo è prevalentemente pelagico, che vive cioè in acque profonde, generalmente lontano dalla costa.

La dieta della Balenottera comune è composta principalmente da krill, pesci e piccoli cefalopodi.

Tabella 5-6 – Mammiferi marini: Zifio.

ZIFIO (*Ziphius cavirostris*)



Cetaceo odontoceta della famiglia degli Zifiidi. È presente in tutti gli oceani e i mari del mondo, dalle acque tropicali e temperato-fredde, fino all'isoterma dei 10 °C; mentre è assente dalle acque polari. Lo zifio sembra essere un cetaceo pelagico, che raramente si avventura nei pressi della costa e sopra la piattaforma continentale, ma sembra preferire acque dove la profondità raggiunge e supera i 1000 m.

La dieta di questo cetaceo è costituita da pesci e molluschi cefalopodi; si ritiene che inoltre che lo zifio sia un predatore opportunisto che si ciba delle prede maggiormente disponibili nel suo areale.

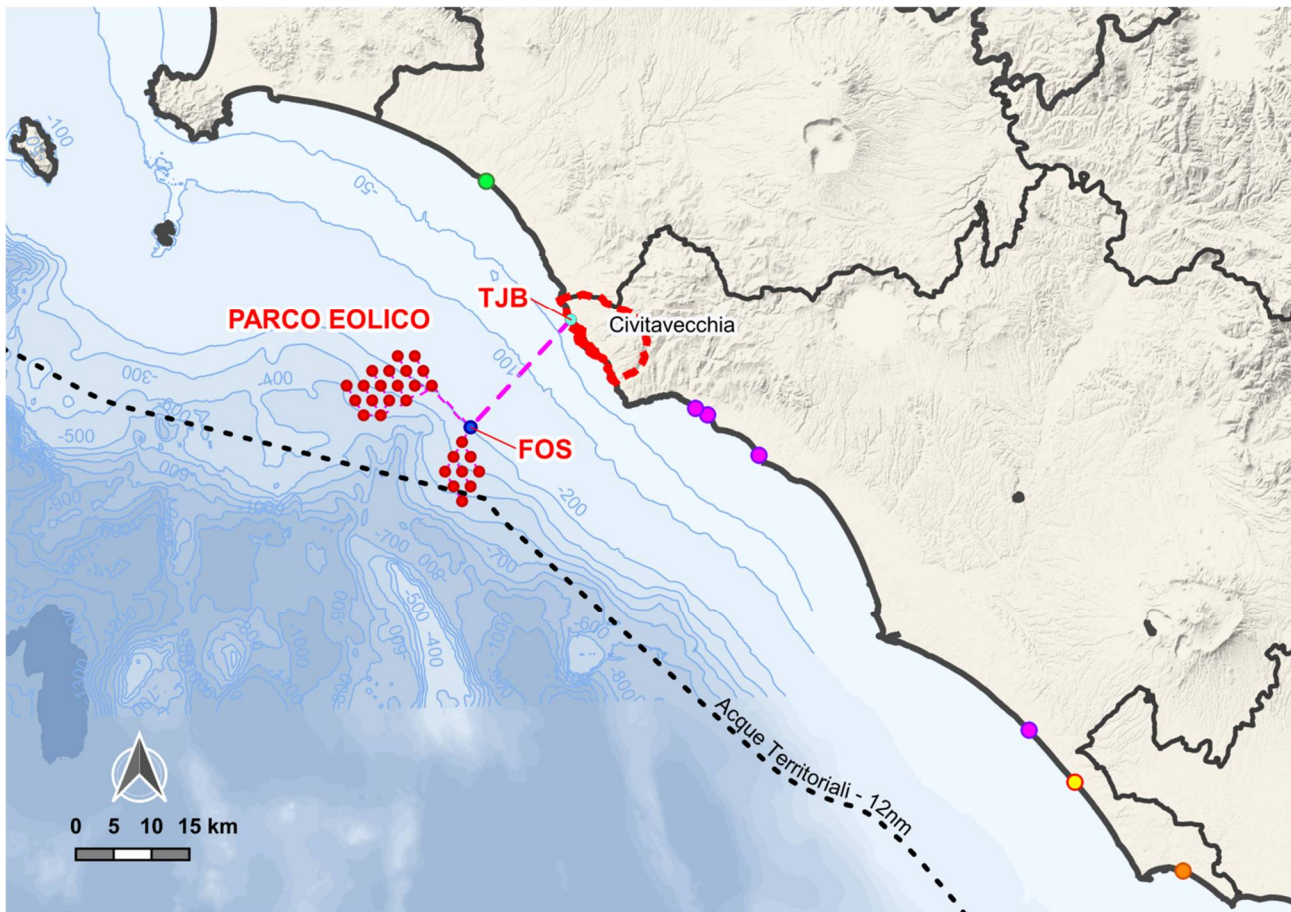
Rettili marini

Le attività di monitoraggio compiute a bordo delle navi adibite al trasporto di passeggeri hanno portato ad avvistamenti anche di tartarughe *Caretta caretta*.

La *Caretta caretta* è una tartaruga marina diffusa in molti mari del mondo, che predilige le acque profonde e tiepide in prossimità della costa. Il Mar Tirreno Centro-Settentrionale, compreso tra la costa italiana e quella corsa, rappresenta un'importante area di foraggiamento e svernamento di questa specie, che si nutre di organismi bentonici, sfrutta le ricche aree di upwelling e trova rifugio nelle praterie di Posidonia oceanica lungo la costa. La presenza di tali rettili marini è confermata dal ritrovamento di nidi lungo le coste del Lazio settentrionale Figura 5.25. Gli esemplari adulti raggiungono una lunghezza compresa tra gli 80 e i 140 cm, e possono pesare fino a 160 kg. Tale specie è onnivora e si nutre di molluschi, crostacei, gasteropodi, echinodermi, pesci e meduse.

In estate queste tartarughe marine si radunano nelle zone di riproduzione situate al largo delle spiagge in cui le femmine sono nate, effettuando migrazioni anche di migliaia di chilometri. Ciò è possibile grazie al senso magnetico di cui sono dotati questi animali, tanto sviluppato da poter individuare il loro nido.

| | | | |
|---|--|--|---------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina 45 | di 111 |



PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA:
 Siti Nidificazione Tartaruga Marina
 Elaborazione iLStudio su dati territoriali Regione Lazio

LEGENDA

- Punto di Giunzione (TJB)
- Torri Eoliche (WTGn)
- Sottostazione Elettrica OffShore (FOS)
- Cavidotto Marino di Esportazione
- Cavidotti Marini Inter-Array

Nidi Tartaruga Marina

- 2016
- 2017
- 2018
- 2020

*Figura 5.25 – Siti di nidificazione della Caretta caretta lungo le coste dell'Alto Lazio.
 Elaborazione iLStudio su dati Regione Lazio*

| | | | |
|---|--|--|------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | | Data Marzo 2022 |
| Studio preliminare ambientale | | Pagina 46 | di 111 |

5.1.7.1.2 Flora

Posidonia oceanica

La *Posidonia oceanica* è una pianta marina fanerogama endemica del Mar Mediterraneo, appartenente al *subphylum Angiospermae*, classe *Monocotyledoneae*, ordine *Potamogetonales*, famiglia *Posidoniaceae*, genere *Posidonia*.

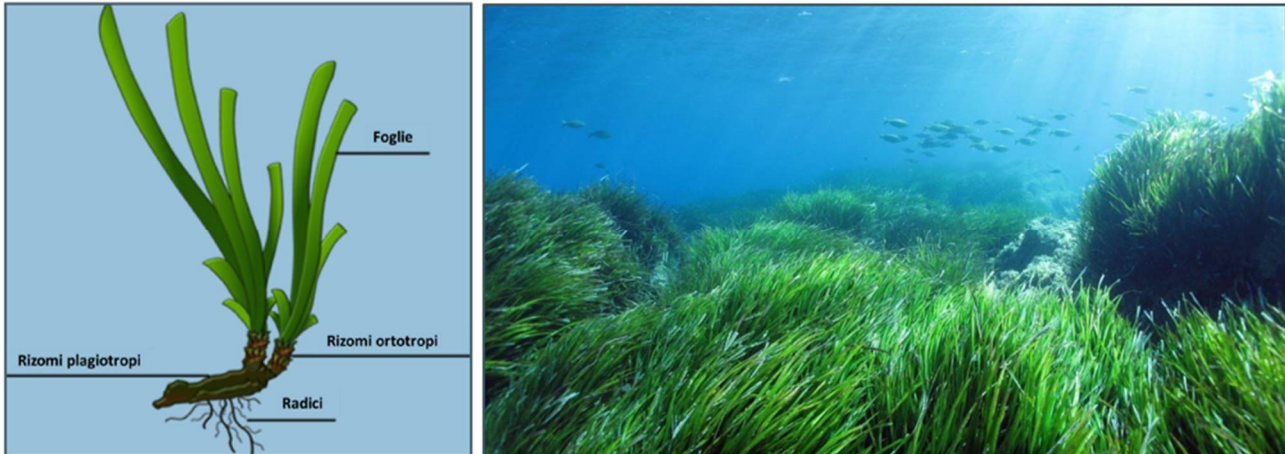


Figura 5.26 – *Posidonia oceanica*. A sinistra struttura della pianta. (Rotini, et al., 2011).

La struttura della *Posidonia* è composta da 3 parti principali, riportate nel seguente elenco.

- Le radici.
- Il fusto, detto “rizoma”, possiede organi specializzati per la riproduzione sessuale ben evidenti. I rizomi si differenziano in rizomi ortotropi, che crescono in senso verticale e che sono alla base degli apparati fogliari, e rizomi plagiotropi, che crescono in senso orizzontale e dai quali si sviluppano le radici.
- Le foglie, aventi struttura nastriforme e disposte in ciuffi che durano mediamente 7-12 mesi; le foglie adulte cadono in massa durante la stagione autunnale e vengono sostituite da nuove foglie in inverno.

L'intricata e fitta rete costituita dai rizomi, combinata con le radici ed il sedimento intrappolato, forma una tipica struttura a terrazza denominata “matte”. La formazione delle matte è il risultato del delicato equilibrio tra accrescimento dei rizomi e accumulo di sedimento, che determina l'innalzamento di tali strutture a una velocità stimata di circa un metro per secolo, permettendo la formazione di matte alte anche più di 6 metri (Molinier & Picard, 1952).

La riproduzione principale è quella vegetativa ed avviene per stolonizzazione, cioè tramite accrescimento e moltiplicazione dei rizomi plagiotropi (direzione di crescita obliqua o parallela al terreno) ed ortotropi (direzione di crescita verticale). Per mezzo di questa forma riproduttiva, la pianta espande le dimensioni della prateria nativa, occupando nuovi spazi nelle aree già colonizzate. Le nuove piante nate da questa forma riproduttiva sono dei cloni della pianta originale.

Nelle aree marine in cui è presente, *P. oceanica* riveste un importante ruolo ecologico, geologico ed economico nelle acque costiere meno profonde. Grazie alla loro particolare morfologia e alla loro alta produttività in termini di biomassa (Boudouresque, et al., 2006), le praterie di *posidonia* costituiscono un habitat ideale per un grandissimo numero di specie animali e vegetali, fungendo da aree di riparo, riproduzione e nursery per diverse specie di pesci, bivalvi e gasteropodi. Rizomi e radici ospitano vaste comunità di batteri simbiotici (Crump & Koch, 2008) (Mejia, et al., 2016)

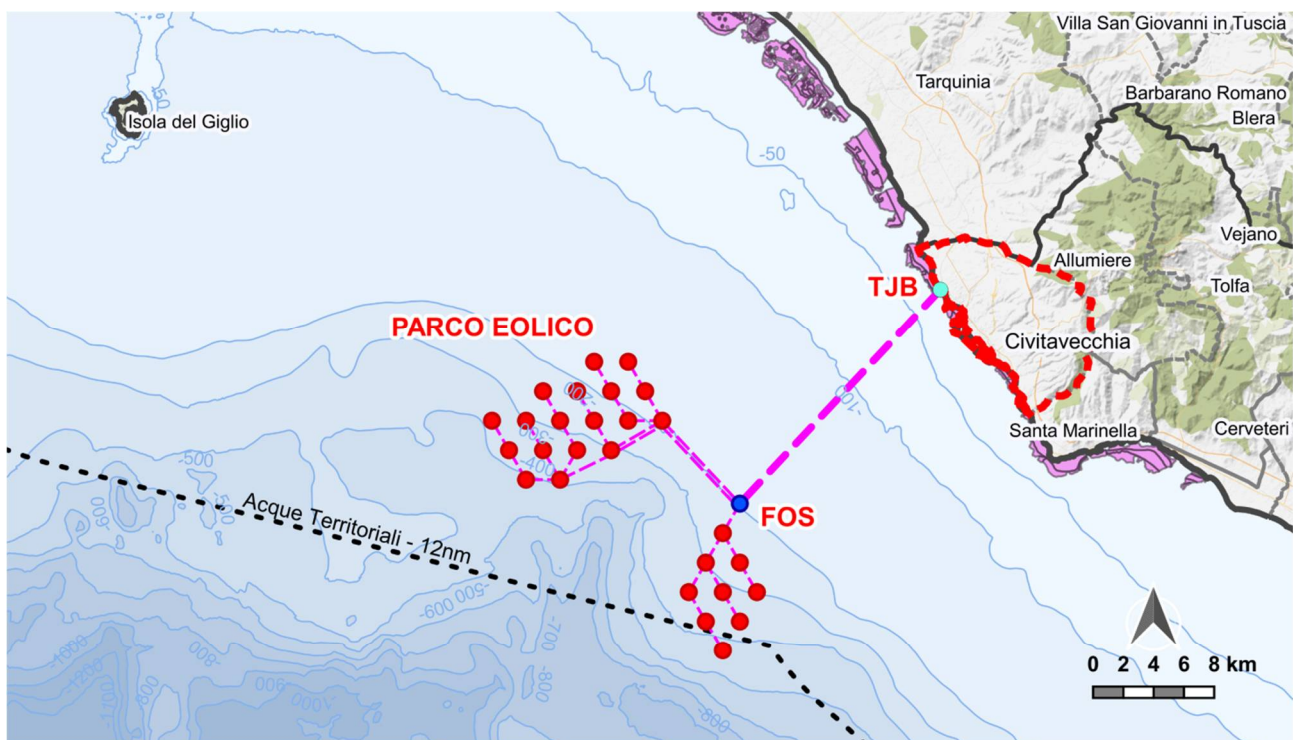
| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 | Pagina 47 di 111 |

(Ugarelli, et al., 2017) che contribuiscono ai cicli dell'azoto e del carbonio, mentre grandi pesci, tartarughe marine, e cetacei visitano regolarmente le praterie in cerca di cibo.

Inoltre, questa pianta consolida il substrato sabbioso ed aumentare la rugosità del fondale, riducendo così l'idro-dinamismo delle masse d'acqua e delle correnti di fondo, e favorendo pertanto la sedimentazione e l'accumulo di materiale inorganico e organico.

Oltre a ricoprire importanti funzioni ecologiche e geomorfologiche, le praterie di posidonia forniscono all'uomo numerosi servizi ecosistemici, ovvero "il sottoinsieme di funzioni ecologiche che sono direttamente rilevanti o utili per la condizione umana" (De Groot, et al., 2002). Tali servizi includono:

- produzione di biomassa, circa il 12% del carbonio organico totale prodotto sulla Terra;
- depurazione naturale dell'acqua e limitazione dell'eutrofizzazione tramite l'assorbimento di sostanze nutrienti;
- creazione di habitat ideali per la vita di numerose specie di pesci e crostacei di elevata importanza commerciale;
- stabilizzazione dei fondali e protezione delle coste dall'erosione;
- sottrazione di CO₂ dall'ambiente (questo gas è uno dei maggiori responsabili del cambiamento climatico e dell'acidificazione delle acque marine);
- impatto positivo sullo sviluppo urbano e sul turismo.



LEGENDA

- Punto di Giunzione (TJB)
- Torri Eoliche (WTGn)
- Sottostazione Elettrica OffShore (FOS)
- Cavidotto Marino di Esportazione
- Cavidotti Marini Inter-Array

PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA:

Posidonia oceanica
Elaborazione iLStudio su dati ISPRA

Figura 5.27 – Praterie di Posidonia oceanica (in rosa) lungo le coste del Lazio.

Fonte: ISPRA.

In riferimento all'area vasta entro cui è prevista la realizzazione del parco eolico offshore, vi è presenza di contenute praterie di posidonia prossime alla costa e che si sviluppano su fondali poco

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina | 48 di 111 |

profondi. In dettaglio, lungo la costa laziale settentrionale la distribuzione della Posidonia appare molto eterogena. Scendendo in direzione Civitavecchia il fondale antistante la foce del Mignone si presenta prevalentemente sabbioso, anche se, soprattutto al largo, sono presenti affioramenti rocciosi. Fino a Civitavecchia, oltre la quindicina di metri, il popolamento dei fondi duri acquista il tipico aspetto del precoralligeno. Macchie di Posidonia più o meno grandi sono evidenti sia nei catini che sulla roccia, con copertura che raramente supera il 20%, procedendo in direzione di Capo Linaro (Nascetti & Martino, 2009). Nella Figura 5.27 si individuano le aree interessate da presenza di posidonia lungo le coste laziali.

5.1.7.2 Parte a terra

La parte a terra del progetto è quasi del tutto limitata alla zona industriale di Civitavecchia. Tuttavia considerando l'area vasta entro cui sarà effettuato lo studio di impatto ambientale, si ha la presenza di habitat costieri caratterizzati da specifiche biocenosi.

- Facies delle saline, a nord dell'area di Civitavecchia in cui è situata la Riserva naturale protetta Salina di Tarquinia, istituita nel 1980 e divenuta SIC nel 1995 e ZPS a partire dal 2017. Come altre aree umide di questo tipo, le saline ospitano un gran numero di specie di uccelli, sia stanziali che migratrici, molte delle quali a rischio (Lista Rossa IUCN) e/o inserite nelle Direttive Habitat e Uccelli.
- Biocenosi delle aree esondate sotto le Salicornie (saline). Il genere Salicornia è composto da piante succulenti appartenenti alla famiglia delle Chenopodiaceae o Amaranthaceae (classificazione APG). Si tratta di piante alofite tipiche di ambienti salini o salmastri, come le aree costiere e le paludi in prossimità delle foci fluviali. Nel Lazio sono presenti specie pioniere nella zona delle Saline di Tarquinia, della Riserva di Macchiatonda, dell'Isola Sacra e del Parco Nazionale del Circeo.
- Associazioni ad alofite, ovvero piante che si sono evolute per sviluppare adattamenti morfologici o fisiologici che ne permettono l'insediamento su terreni salini o alcalini, oppure in presenza di acque salmastre, tipiche dei terreni prossimi al mare, dove la concentrazione di cloruri è superiore all'1%.

5.2 Analisi dei vincoli della pianificazione normativa nazionale e regionale del sito

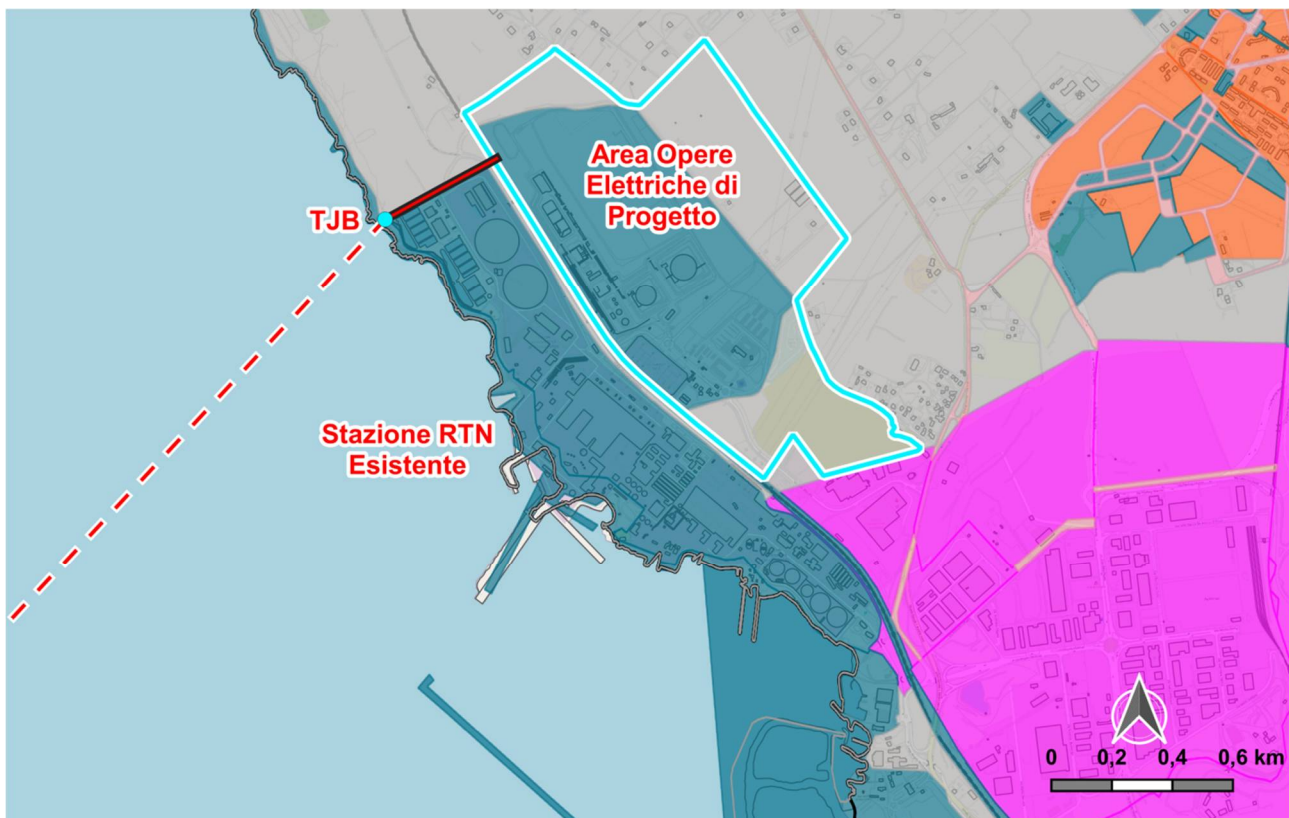
5.2.1 Piano regolatore generale – Civitavecchia

Le opere a terra del progetto ricadono nel territorio del Comune di Civitavecchia che è dotato di Piano Regolatore Generale elaborato nel 1968. Di seguito si riporta uno stralcio del piano in cui si evince che l'area delle opere elettriche di progetto coincide con la zona omogenea F denominata "Centrale Enel" e parte delle aree agricole circostanti (Figura 5.28). Il progetto prevede per la sezione terrestre:

- la posa di un elettrodotto interrato lungo la viabilità esistente, a partire dal punto di giunzione TJB fino alla sottostazione elettrica di trasformazione, misura e consegna;
- la realizzazione di sottostazione elettrica di trasformazione, misura e consegna e del sistema di accumulo termico.

L'eventuale consumo di suolo e cambiamento di destinazione d'uso riguarderanno la sola area coinvolta nella realizzazione della sottostazione e dell'eventuale sistema di accumulo termico, limitatamente alla sola porzione non compresa nella suddetta zona omogenea.

| | | | |
|--------------------------------------|--|--|------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 |
| Studio preliminare ambientale | | Pagina 49 | di 111 |



PRG Comuni Territorio Metropolitan (mosaico)

- Zone omogenee - B
- Zone omogenee - D
- Zone omogenee - F
- Zone omogenee - M
- Zone omogenee - Z

STAZIONI ELETTRICHE ON-SHORE:

PRG - mosaico - Città metropolitana Roma Capitale
Elaborazione iLStudio su dati territoriali cittametropolitanaroma.it

LEGENDA

- Punto di Giunzione (TJB)
- Cavidotto Interrato
- Cavidotto Marino di Esportazione
- Area Opere Elettriche di Progetto

*Figura 5.28 – Stralcio dell'azzonamento del PRGC.
Elaborazione iLStudio.*

5.2.2 Piano territoriale provinciale

La Città Metropolitana di Roma Capitale è dotata di Piano Territoriale Provinciale Generale (PTPG), approvato dal Consiglio Provinciale in data 18 gennaio 2010 con Delibera n. 1.

I contenuti del PTPG riguardano i compiti propri in materia di pianificazione e gestione del territorio attribuiti alla Provincia dalla legislazione nazionale (D.lgs. n. 267/00 e s.m.i.) unitamente ai compiti provinciali previsti nella stessa materia dalla legislazione regionale (L.R. n. 14/99 e s.m.i. e L.R. n. 38/99 e s.m.i.), nonché dagli strumenti di programmazione e pianificazione generali e di settore (ad es. PTRG, PTPR).

I contenuti tematici del Piano e delle Norme di Attuazione sono organizzati nelle componenti sistemiche di seguito indicate:

- sistema ambientale;
- sistema insediativo morfologico;
- sistema insediativo, pianificazione urbanistica comunale e programmazione negoziata sovracomunale;
- sistema insediativo funzionale;

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina | 50 di 111 |

- sistema della mobilità.

Per le funzioni legate al ciclo della produzione, distribuzione e commercializzazione delle merci, il Piano prevede il riordino e la qualificazione a fini di recupero della competitività delle aree di concentrazione delle sedi produttive già presenti nella provincia, favorendo l'organizzazione per "parchi di attività produttive metropolitane" (PPM), dotati di buona accessibilità, integrazione a filiera delle stesse, servizi specializzati ed ambientali.

I Parchi sono costituiti programmaticamente da aree attrezzate, unitarie o policentriche (oggi in parte già esistenti, da ampliare o di nuovo impianto), dotate di servizi specializzati, di dotazioni urbanistiche ed ambientali di elevato livello e immagine, in condizioni di accessibilità diretta alle infrastrutture nazionali e metropolitane.

Le azioni da sviluppare nei parchi di attività sono orientate a:

- favorire l'integrazione funzionale delle attività produttive secondo una linea di maggiore specializzazione a filiera;
- indirizzare le destinazioni d'uso delle aree favorendo le destinazioni connesse alla produzione e distribuzione delle merci scoraggiando le destinazioni connesse alle funzioni urbane;
- favorire la dotazione di servizi specializzati (BIC, centri ricerca innovazione tecnologica, business center, center gross, grande distribuzione, ecc.) in rapporto alle esigenze di innovazione del sistema produttivo;
- migliorare le condizioni di accessibilità alla grande rete ed alla rete di 1° livello metropolitano, e a quella della comunicazione telematica;
- avviare il riordino e la riqualificazione urbanistica degli assetti interni;
- *incrementare le dotazioni ambientali e di immagine complessiva.*

Il Piano individua i seguenti parchi di attività produttive metropolitane:

- PPM1, parco di attività produttive e servizi specializzati di Civitavecchia;
- PPM2, parco intercomunale di attività produttive integrate e servizi specializzati - Valle del Tevere;
- PPM3, parco di attività produttive - Guidonia;
- PPM4, parco di attività produttive specializzate – Colleferro;
- PPM5, parco intercomunale di attività produttive miste integrate e servizi specializzati di Pomezia, Albano, Roma;
- PPM6, parco intercomunale di attività produttive miste – via Nettunense.

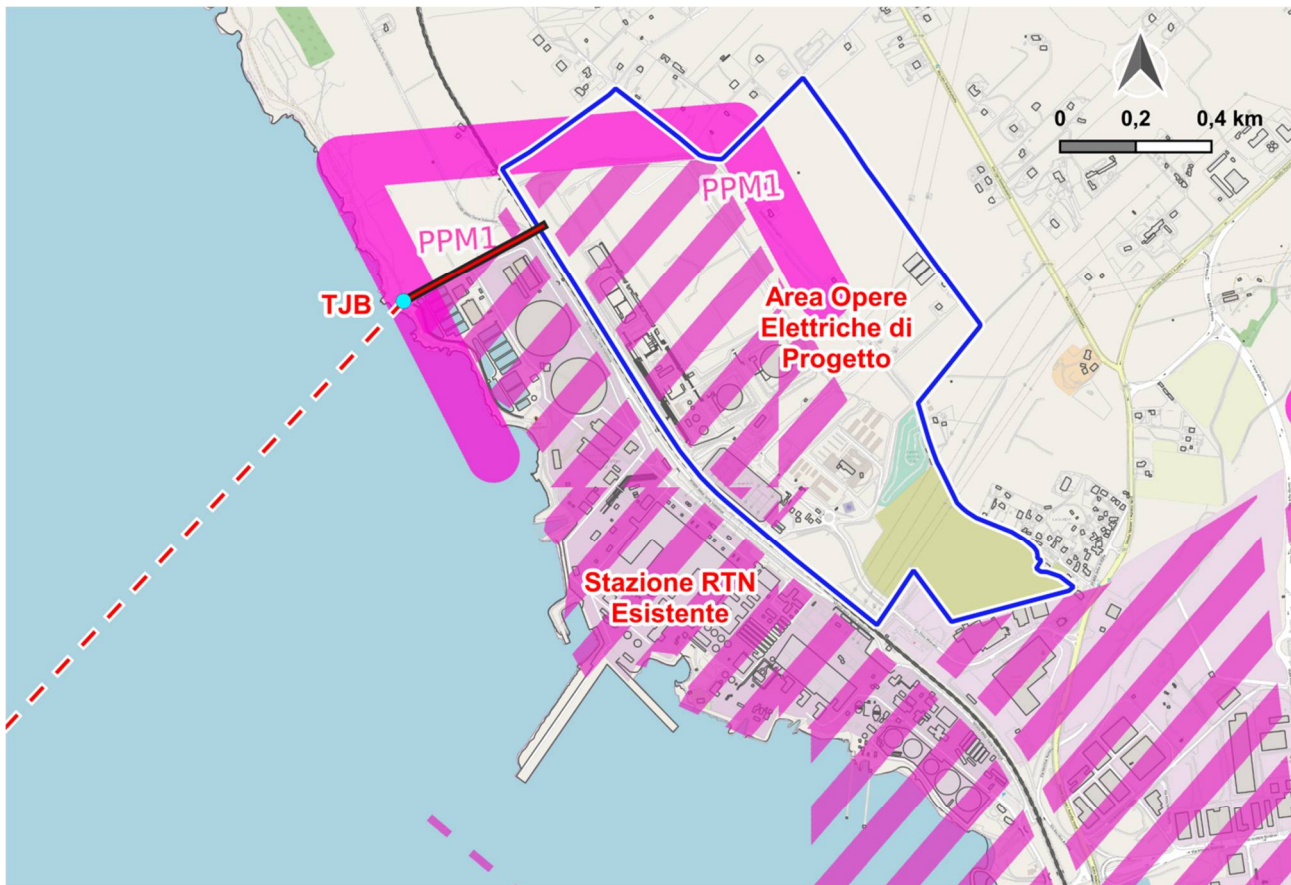
Il parco PPM1 è normato dall'art. 72 c.1 delle Norme di Attuazione del Piano che riporta quanto segue:

"PPM1. Parco di attività produttive e servizi specializzati di Civitavecchia

- a) Obiettivi: riorganizzazione, contenimento e concentrazione delle sedi di attività produttive in due zone attrezzate prossime al nuovo interporto a costituire un nuovo impianto urbanistico unitario. Rilocalizzazione preferenziale delle aree produttive di previsione di PRG non attuate, localizzate entro le aree buffer della Rete ecologica Provinciale, all'interno delle due zone definite dal PTPG. Le direttive generali e le azioni da sviluppare per la qualificazione competitiva del Parco produttivo sono indicate al precedente articolo.*
- b) Modello organizzativo spaziale: sistema unitario specializzato con sedi produttive di supporto al porto commerciale polifunzionale e al centro intermodale e viabilità interna orientata sulla viabilità di nuovo impianto (strada mediana).*

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 | Pagina 51 di 111 |

- c) Usi da favorire: attività produttive connesse alle attività legate al ciclo delle merci e all'attività portuale con ampliamento eventuale verso aree industriali contigue di Allumiere e Tarquinia. A servizio del parco è previsto il centro intermodale I.P.1. di Civitavecchia con scalo merci e centri di servizio alla produzione.
- d) Esigenze di accessibilità e servizi: (per evitare la continuità con il tratto urbano della SS. 1 Aurelia) l'accessibilità nazionale è garantita dallo svincolo della diramazione nord A12 sulla trasversale nord per la zona industriale, il centro intermodale, il porto petroli e il porto commerciale e dallo svincolo Civitavecchia nord sull'asse di 1° livello metropolitano che raccoglie i traffici della cosiddetta Mediana di Civitavecchia (dall'area industriale fino alla trasversale nord). La connessione viaria e ferroviaria tra centro intermodale, area industriale, area portuale (banchina polifunzionale, banchina petroli e banchina containers), è garantita dalla bretella porto-centro intermodale prevista dal PR portuale e dal prolungamento della rete ferroviaria tirrenica (binari a servizio dei terminali delle banchine polifunzionali, petroli, container, commerciale e un braccio merci entro l'interporto)."



LEGENDA

- Punto di Giunzione (TJB)
- Cavidotto Interrato
- - - Cavidotto Marino di Esportazione
- Area Opere Elettriche di Progetto

STAZIONI ELETTRICHE ON-SHORE:

PTPG Provincia di Roma - Tavola TP2 - SISTEMA INSEDIATIVO FUNZIONALE
 Elaborazione iLStudio su dati territoriali cittametropolitanaroma.it

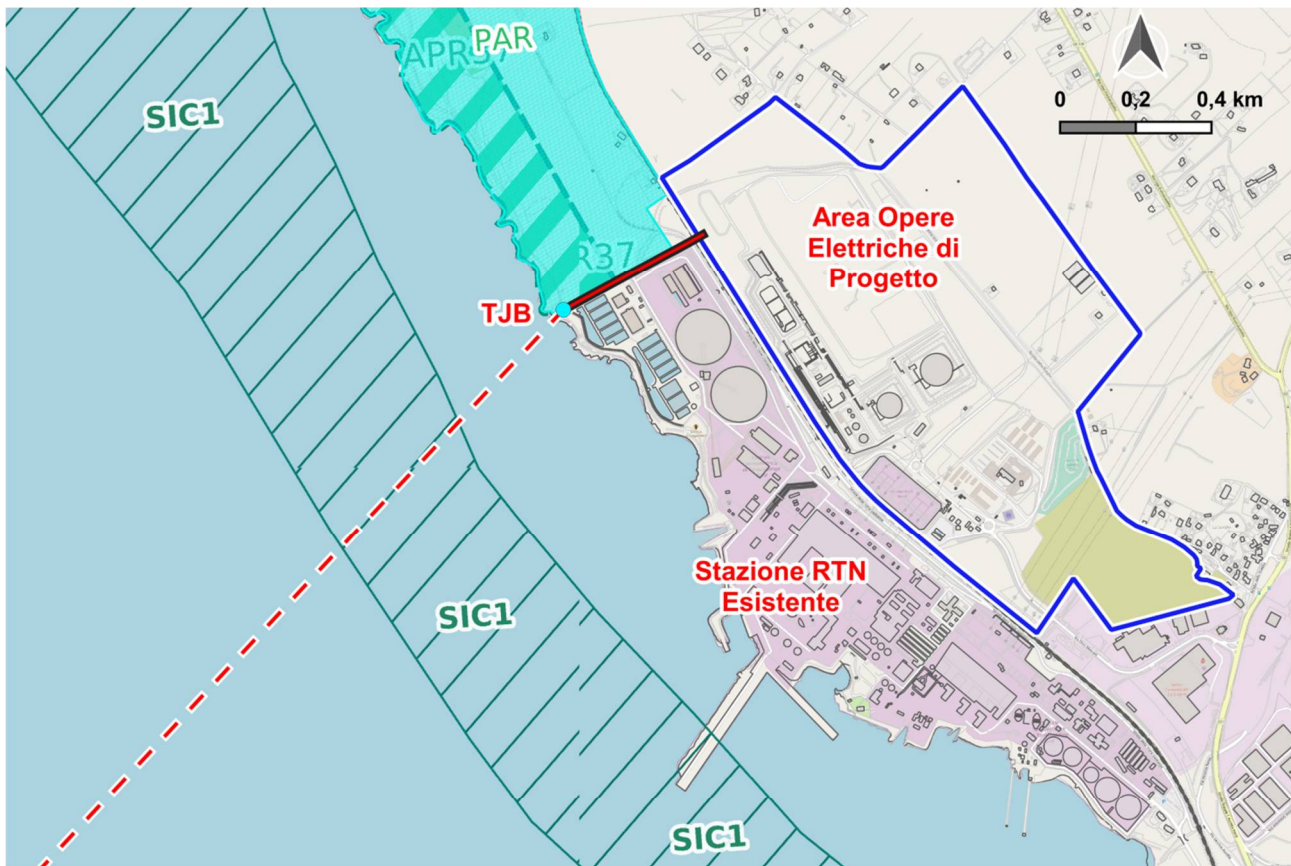
*Figura 5.29 – Stralcio di azionamento PTGP.
 Elaborazione iLStudio.*

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 | Pagina 52 di 111 |

Il progetto in esame, sebbene non espressamente ricadente nelle norme specifiche relative al "PM1 Parco di attività produttive e servizi specializzati di Civitavecchia", non è in contrasto col suddetto Piano.

In riferimento alla componente "sistema ambientale" del PTPG, nella macro area a terra sono presenti:

- APR37 – Area Protetta di interesse Regionale "La Frasca" (Figura 5.30);
- PAR (Progetto Ambientale di Recupero) - Litorale Nord Civitavecchia: finalizzato ad operazioni specialistiche puntuali di ripristino/recupero ambientale in luoghi o su oggetti specifici. Tali progetti sono indicati dal PTPG e rinviati a successivi provvedimenti della Provincia e dei Comuni la precisazione di obiettivi, campo d'azione, metodo di redazione, soggetti attuatori e possibili fonti di finanziamento (Figura 5.30);
- "aree core" che appartengono alla Rete Ecologica Provinciale. In tali aree corrispondono ad ambiti di elevato interesse naturalistico, già sottoposti a vincoli e normative specifiche, all'interno dei quali è stata segnalata una "alta" o "molto alta" presenza di emergenze floristiche e faunistiche (Figura 5.31).



LEGENDA

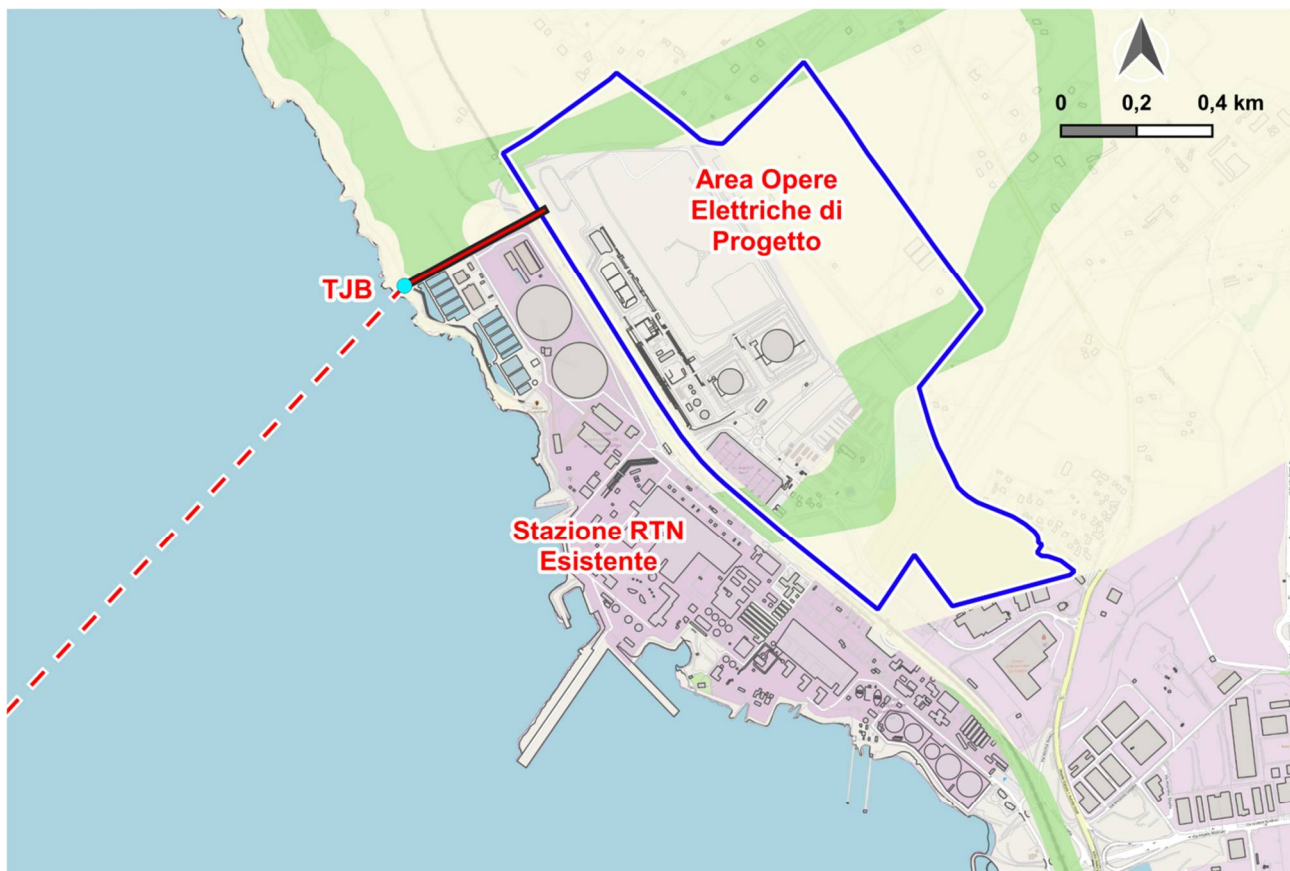
- Punto di Giunzione (TJB)
- Cavidotto Interrato
- - Cavidotto Marino di Esportazione
- Area Opere Elettriche di Progetto

STAZIONI ELETTRICHE ON-SHORE:

PTPG Provincia di Roma - Tavola TP2 - SISTEMA AMBIENTALE
Elaborazione iLStudio su dati territoriali cittametropolitanaroma.it

Figura 5.30 – Stralcio tavola TP2 sistema ambientale: PAR captivura celeste, APR37 captivura alternata. Elaborazione iLStudio.

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina | 53 di 111 |



LEGENDA

- Punto di Giunzione (TJB)
- Cavidotto Interrato
- - - Cavidotto Marino di Esportazione
- Area Opere Elettriche di Progetto

STAZIONI ELETTRICHE ON-SHORE:

PTPG Provincia di Roma - Tavola TP2 - SISTEMA INSEDIATIVO FUNZIONALE
 Elaborazione iLStudio su dati territoriali cittametropolitanaroma.it

*Figura 5.31 – Stralcio tavola TP2 sistema insediativo funzionale: aree core in verde
 Elaborazione iLStudio.*

Per quanto detto, in fase successiva di Studio di Impatto Ambientale (SIA) saranno valutate le migliori soluzioni di collocamento della sottostazione al fine di garantire la tutela di tali aree.

Vista la presenza di tali aree di interesse ambientale, nella successiva fase di SIA e in concordato con gli enti locali e gli attori interessati dal progetto si procederà al collocamento delle opere a terra e in particolare della sottostazione elettrica di trasformazione, misura e consegna e del sistema di accumulo termico.

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina | 54 di 111 |

5.2.3 Piano territoriale paesistico regionale Lazio

Il Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR) è lo strumento di pianificazione attraverso cui, nel Lazio, la Pubblica Amministrazione attua la tutela e valorizzazione del paesaggio disciplinando le relative azioni volte alla conservazione, valorizzazione, al ripristino o alla creazione di paesaggi.

Il PTPR è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 5 del 21 aprile 2021, ai sensi dell'art. 21, 22, 23 della legge regionale sul paesaggio n. 24/98 (e s.m.i) e degli articoli 135, 143 e 156 del Dlgs 42/04 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, di seguito Codice).

Il PTPR ha natura descrittiva, prescrittiva, propositiva e di indirizzo ed è costituito dai seguenti atti e elaborati:

- Relazione generale ed allegato "Atlante fotografico dei beni paesaggistici tipizzati";
- Norme di Attuazione;
- Tavola A - Sistemi ed ambiti di paesaggio;
- Tavola B - Beni paesaggistici;
- Tavola C - Beni del patrimonio naturale e culturale;
- Tavola D - Proposte comunali di modifica dei PTP vigenti.

Gli ambiti di paesaggio costituiscono, attraverso la propria continuità morfologica e geografica, sistemi di unità elementari tipiche riconoscibili nel contesto territoriale e di aree che svolgono la funzione di connessione tra i vari tipi di paesaggio o che ne garantiscono la fruizione visiva.

Ogni "Paesaggio" prevede una specifica disciplina di tutela e di uso che si articola in tre tabelle: A), B) e C):

- nella tabella A) vengono definite le componenti elementari dello specifico paesaggio, gli obiettivi di tutela e miglioramento della qualità del paesaggio, i fattori di rischio e gli elementi di vulnerabilità;
- nella tabella B) vengono definiti gli usi compatibili rispetto ai valori paesaggistici e le attività di trasformazione consentite con specifiche prescrizioni di tutela ordinate per uso e per tipi di intervento; per ogni uso e per ogni attività il PTPR individua, inoltre, obiettivi generali e specifici di miglioramento della qualità del paesaggio;
- nella tabella C) vengono definite generali disposizioni regolamentari con direttive per il corretto inserimento degli interventi per ogni paesaggio e le misure e gli indirizzi per la salvaguardia delle componenti naturali geomorfologiche ed architettoniche.

Tavola A - Sistemi ed ambiti di paesaggio

L'area interessata dalle opere elettriche di progetto, ricade interamente o in prossimità (come riportato nella Tavola A degli elaborati grafici del PTPR LAZIO, Figura 5.32) nei seguenti sistemi di paesaggio:

- Paesaggio naturale;
- Paesaggio naturale agrario;
- Paesaggio agrario di continuità;
- Paesaggio agrario di valore.

| | | | |
|---|--|--|---------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina 55 | di 111 |

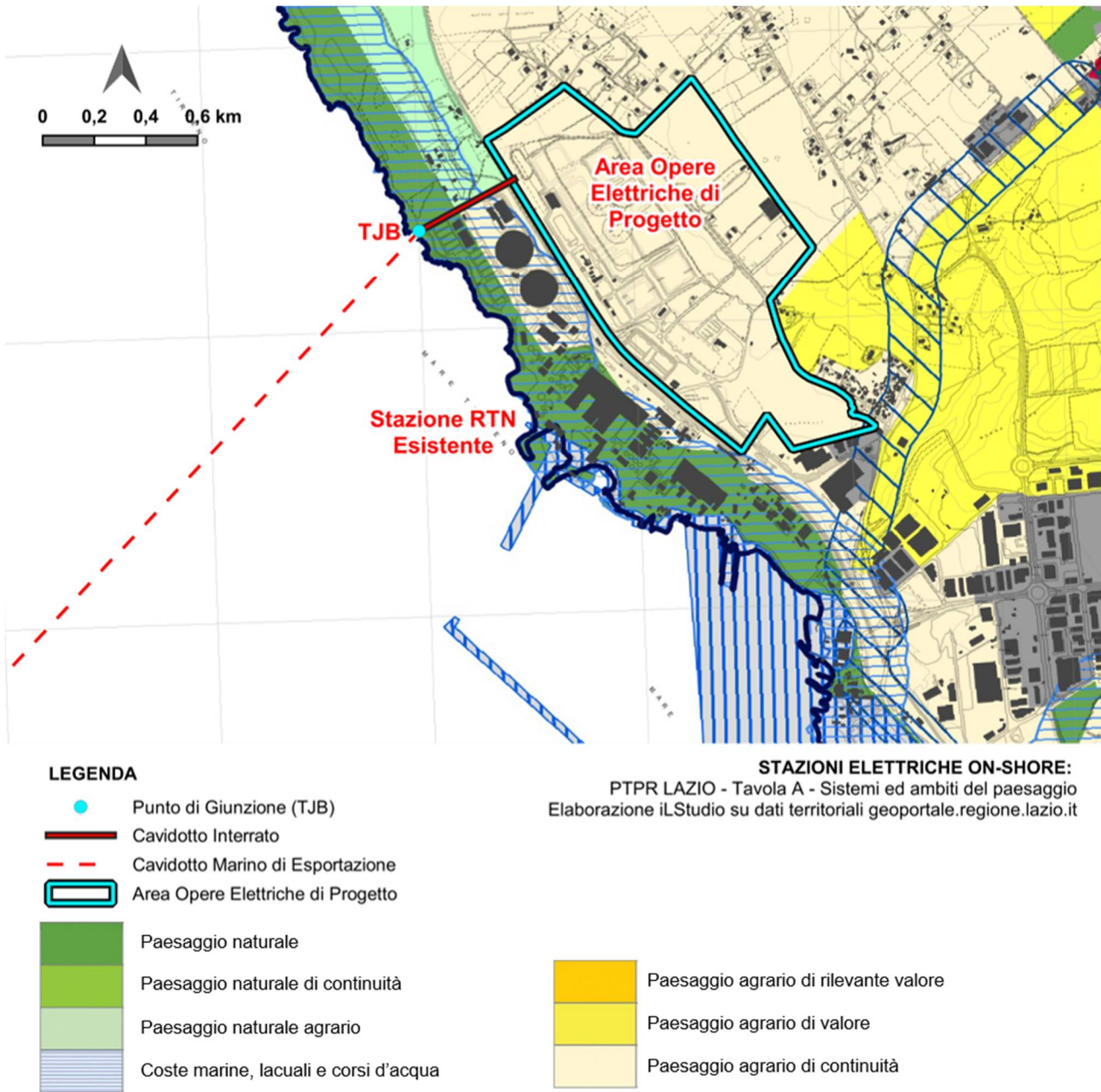


Figura 5.32 – Stralcio Tavola A degli elaborati grafici del PTPR Lazio.
 Elaborazione iLStudio.

A seguire, vengono riportate le prescrizioni di disciplina delle azioni/trasformazioni in merito alla tipologia di intervento proposta.

Tabella 5-7 – Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela legati all'uso tecnologico nell'ambito Paesaggio Naturale.
 Estratto PTPR LAZIO.

| Paesaggio Naturale - Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela | | |
|---|---|---|
| Tipologie di interventi di trasformazione | | Obiettivo specifico di tutela e disciplina |
| 6. | Uso tecnologico | Sviluppo del territorio nel rispetto del patrimonio naturale |
| 6.1 | Infrastrutture e impianti anche per pubblici servizi di tipo areale o a rete che comportino trasformazione permanente del suolo inedificato (art. 3, comma 1, lett. e.3), DPR 380/2001) comprese infrastrutture per il trasporto dell'energia o altro di tipo lineare | Sono consentite, se non diversamente localizzabili, nel rispetto della morfologia dei luoghi e la salvaguardia del patrimonio naturale. Le infrastrutture a rete possibilmente devono essere interrato. La relazione paesaggistica deve prevedere la sistemazione |

| | | |
|---|--|--|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina 56 di 111 |

| | |
|---|---|
| (elettrodotti, metanodotti, acquedotti) | <i>paesaggistica dei luoghi post operam e la realizzazione degli interventi è subordinata alla contestuale sistemazione paesaggistica prevista nella relazione.</i> |
|---|---|

Tabella 5-8 – Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela legati all'uso tecnologico nell'ambito Paesaggio Naturale Agrario.
Estratto PTPR LAZIO.

| Paesaggio Naturale Agrario - Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela | | |
|---|---|---|
| Tipologie di interventi di trasformazione | | Obiettivo specifico di tutela e disciplina |
| 6. | Uso tecnologico | Sviluppo del territorio nel rispetto del patrimonio naturale |
| 6.1 | Infrastrutture e impianti anche per pubblici servizi di tipo areale o a rete che comportino trasformazione permanente del suolo inedificato (art. 3, comma 1, lett. e.3), DPR 380/2001) comprese infrastrutture per il trasporto dell'energia o altro di tipo lineare (elettrodotti, metanodotti, acquedotti) | <i>Sono consentite, se non diversamente localizzabili nel rispetto della morfologia dei luoghi e la salvaguardia del patrimonio naturale. Le infrastrutture a rete possibilmente devono essere interrato. Il progetto deve prevedere la sistemazione paesistica dei luoghi post operam e la realizzazione degli interventi è subordinata alla contestuale sistemazione paesistica prevista e dettagliata nella relazione paesaggistica. In ogni caso è consentito l'adeguamento funzionale delle di infrastrutture esistenti.</i> |

Tabella 5-9 – Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela legati all'uso tecnologico nell'ambito Paesaggio agrario di continuità.
Estratto PTPR LAZIO.

| Paesaggio agrario di continuità – Disciplina delle azioni / trasformazioni e obiettivi di tutela | | |
|--|---|---|
| Tipologie di interventi di trasformazione | | Obiettivo specifico di tutela e disciplina |
| 6. | Uso tecnologico | Promozione e sviluppo del paesaggio agrario diffusione di tecniche innovative e/o sperimentali. |
| 6.1 | Infrastrutture e impianti anche per pubblici servizi di tipo areale o a rete che comportino trasformazione permanente del suolo inedificato (art. 3, comma 1, lett. e.3), DPR 380/2001) comprese infrastrutture per il trasporto dell'energia o altro di tipo lineare (elettrodotti, metanodotti, acquedotti) | <i>Sono consentite, nel rispetto della morfologia dei luoghi. Le reti possibilmente devono essere interrato; La relazione paesaggistica deve prevedere la sistemazione paesistica dei luoghi post operam e la realizzazione degli interventi è subordinata alla contestuale sistemazione paesistica prevista.</i> |

Tabella 5-10 – Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela legati all'uso tecnologico nell'ambito Paesaggio agrario di valore.
Estratto PTPR LAZIO.

| Paesaggio agrario di valore – Disciplina delle azioni / trasformazioni e obiettivi di tutela | | |
|--|---|---|
| Tipologie di interventi di trasformazione | | Obiettivo specifico di tutela e disciplina |
| 6. | Uso tecnologico | Promozione e sviluppo del paesaggio agrario diffusione di tecniche innovative e/o sperimentali. |
| 6.1 | Infrastrutture e impianti anche per pubblici servizi di tipo areale o a rete che comportino trasformazione permanente del suolo inedificato (art. 3, comma 1, lett. e.3), DPR 380/2001) comprese infrastrutture per il trasporto dell'energia o altro di tipo lineare (elettrodotti, metanodotti, acquedotti) | <i>Sono consentite, nel rispetto della morfologia dei luoghi. Le reti possibilmente devono essere interrato; la relazione paesaggistica deve prevedere la sistemazione paesistica dei luoghi post operam e la realizzazione degli interventi è subordinata alla contestuale sistemazione paesistica prevista.</i> |

Tavola B – Beni Paesaggistici

Come riportato nella Tavola B degli elaborati grafici del PTPR LAZIO (stralcio in Figura 5.33), la macro area in cui verranno collocate le opere a terra ricade in parte:

- nella fascia di rispetto dei territori costieri, ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera a) del D.lgs. 42/2004;
- nella fascia di protezione dei parchi e delle riserve naturali, ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera f) del D.lgs. 42/2004;
- in un'area di notevole interesse pubblico "beni d'insieme: vaste località con valore estetico

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina | 57 di 111 |

tradizionale, bellezze panoramiche, ai sensi dell'art. 136, lettera c) e d) del D.lgs. 42/2004”.

Ai beni paesaggistici si applica la disciplina di tutela e di uso degli ambiti di paesaggio di cui al Capo II delle Norme di Attuazione del PTPR, redatta ai sensi dell'articolo 143, comma 1, lettere b), h) ed i), del Codice dei Beni Culturali che costituisce la specifica disciplina intesa ad assicurare la conservazione dei valori espressi dagli aspetti e caratteri peculiari del territorio considerato, ai sensi degli articoli 140, 141 e 141 bis.

Ai sensi dell'articolo 142, comma 1, lettera a), del Codice dei Beni Culturali (Dlgs 42/2004) sono sottoposti a vincolo paesaggistico i territori costieri compresi in una fascia di rispetto della profondità di trecento metri dalla linea di battigia.

Secondo l'art. 34 comma 6 delle NTA del PTPR Lazio, *“fatto salvo l'obbligo di richiedere l'autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'articolo 146 del Codice, sono consentite deroghe per le opere pubbliche, per le attrezzature portuali, per le opere strettamente necessarie alle attrezzature dei parchi, per opere connesse alla ricerca e allo studio dei fenomeni naturali che interessano le coste, i mari e la fauna marina, per le opere idriche e fognanti, per le opere di elettrificazione, gas e reti dati, opere tutte la cui esecuzione debba essere necessariamente localizzata nei territori costieri, nonché per le opere destinate all'allevamento ittico ed alla molluschicoltura. I progetti delle opere di cui al presente comma sono corredati della relazione paesaggistica (...)”*.

Al fine, quindi, di verificare la compatibilità ambientale del progetto, considerata opera di pubblico interesse, sarà redatta una relazione paesaggistica da allegare alla richiesta di autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del Codice.

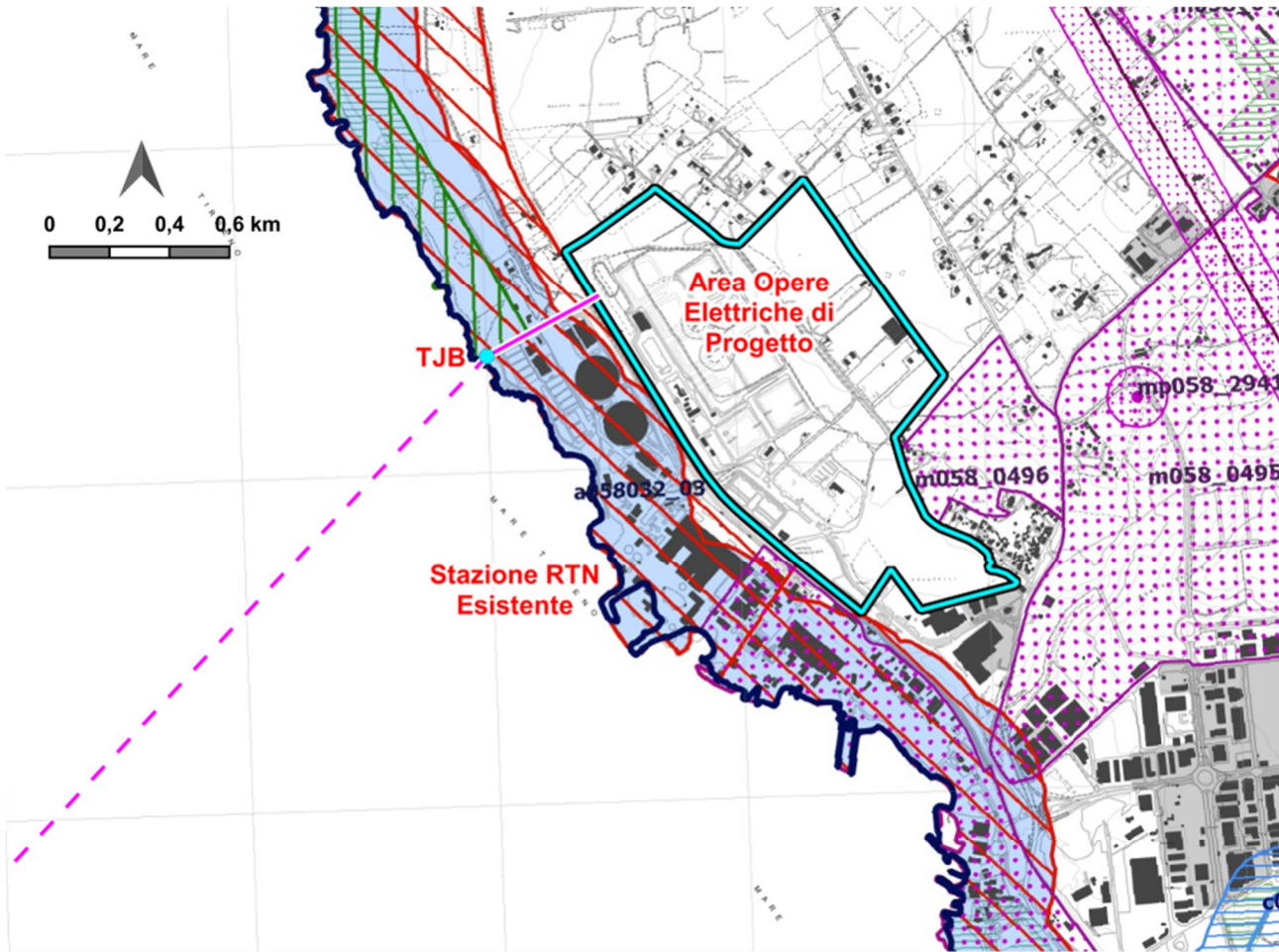
Ai sensi dell'articolo 142, comma 1, lettera f), del Codice, sono sottoposti a vincolo paesaggistico i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi.

A tali beni paesaggistici si applicano sia la disciplina d'uso dei paesaggi, sia le misure di salvaguardia previste negli specifici provvedimenti istitutivi. Una esigua parte del progetto ricade nel Monumento Naturale “La Frasca”, istituito con il Decreto del Presidente della Regione Lazio 29 settembre 2017, n. 162.

Secondo art.2 del Decreto, in tale area sono vietate le seguenti attività:

(...)

- *l'apertura di nuove strade o piste carrabili, il transito di veicoli a motore fuori dalle strade statali, provinciali, comunali, ad esclusione dei mezzi di servizio, di soccorso, per le attività di ricerca archeologica e per le attività agro-silvo-pastorali, agrituristiche e per le altre attività rurali connesse e compatibili di cui alla legge regionale 22 dicembre 1999, n. 38, nonché degli autoveicoli e delle autovetture dei residenti, e dei fruitori all'interno del campeggio;*
- *la realizzazione di opere che comportino modificazione permanente del regime delle acque;*
- *la realizzazione di opere che comportino inquinamento delle acque marine;*
- *le attività e le opere che possono compromettere la salvaguardia del paesaggio e degli ambienti naturali tutelati, e in particolare la flora e la fauna protette e i rispettivi habitat; (...)*



LEGENDA

- Punto di Giunzione (TJB)
- Cavidotto Interrato
- - - Cavidotto Marino di Esportazione
- Area Opere Elettriche di Progetto

STAZIONI ELETTRICHE ON-SHORE:
 PTPR LAZIO - Tavola B - Beni paesaggistici
 Elaborazione iLStudio su dati territoriali geoportale.regione.lazio.it

| Riconoscimento delle aree tutelate per legge art. 134 co. 1 lett. b) e art. 142 co. 1 D.Lgs. 42/2004 | | |
|---|----------|---|
| | a058_001 | a) protezione delle fasce costiere marittime art. 34 |
| | b058_001 | b) protezione delle coste dei laghi art. 35 |
| | c058_001 | c) protezione dei fiumi, torrenti, corsi d'acqua art. 36 |
| | d058_001 | d) protezione delle montagne sopra quota di 1.200 mt. s.l.m. art. 37 |
| | f058_001 | f) protezione dei parchi e delle riserve naturali art. 38 |
| | g058_001 | g) protezione delle aree boscate art.39 NTA |
| | h058_001 | h) disciplina per le aree assegnate alle università agrarie e per le aree gravate da uso civico art. 40 |
| | i058_001 | i) protezione delle zone umide art. 41 |
| | m058_001 | m) protezione delle aree di interesse archeologico art. 42 |
| | m058_001 | m) protezione ambiti di interesse archeologico art. 42 |
| | m058_001 | m) protezione punti di interesse archeologico e relativa fascia di rispetto art. 42 |
| | m058_001 | m) protezione linee di interesse archeologico e relativa fascia di rispetto art. 42 |
| | a058_001 | a) riferimento alla lettera dell'art. 142 co. 1 D.Lgs. 42/2004 058 codice ISTAT della provincia 001: numero progressivo |

| Individuazione degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico art. 134 co. 1 lett. a e art. 136 D.Lgs. 42/2004 | | |
|---|--|--|
| Beni dichiarativi | | ab058_001 lett. a) e b) beni singoli: naturali, geologici, ville, parchi e giardini art. 8 NTA |
| | | cd058_001 lett. c) e d) beni d'insieme: vaste località con valore estetico tradizionale, bellezze panoramiche art. 8 NTA |
| | | cdm058_001 lett. c) e d) beni d'insieme: vaste località per zone di interesse archeologico art. 8 NTA |
| | | ab058_001 ab: riferimento alla lettera dell'art. 136 co. 1 D.Lgs. 42/2004 058 codice ISTAT della provincia 001: numero progressivo |
| Individuazione del patrimonio identitario regionale art. 134 co. 1 lett. c) D.Lgs. 42/2004 | | |
| Beni ricognitivi di piano | | ta0_001 aree agricole della campagna romana e delle bonifiche agrarie art. 43 |
| | | cs_001 insediamenti urbani storici e relativa fascia di rispetto art. 44 |
| | | tra_001 borghi dell'architettura rurale art. 45 |
| | | trp_001 beni singoli dell'architettura rurale e relativa fascia di rispetto art. 45 |
| | | tp_001 beni puntuali testimonianza dei caratteri archeologici e storici e relativa fascia di rispetto art. 46 |
| | | tl_001 beni lineari testimonianza dei caratteri archeologici e storici e relativa fascia di rispetto art.46 NTA |
| | | tc_001 canali delle bonifiche agrarie e relative fasce di rispetto art. 47 |
| | | tg_001 beni testimonianza dei caratteri identitari regionali geomorfologici e corso ipogei e relativa fascia di rispetto art. 48 |
| | | t_001 t: sigla della categoria del bene identitario 001: numero progressivo |

Figura 5.33 – Stralcio Tavola B degli elaborati grafici del PTPR Lazio.
 Elaborazione iLStudio.

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina | 59 di 111 |

Nell'area in cui il progetto si interseca con il Monumento Naturale sarà prevista la posa dell'elettrodotto marino fino al punto di giunzione (TJB) in controtubo installato mediante la metodologia di Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), rendendo così trascurabile l'impatto sull'area protetta. Per quanto riguarda invece la posa dell'elettrodotto terrestre esso avverrà in trincea al di sotto della preesistente sede stradale ed interesserà una zona marginale alla perimetrazione dell'area protetta. Inoltre, come si evince dalla Figura 5.33, il percorso del cavo interesserà un'area industriale già compromessa a livello ambientale. Dato che l'area ha vocazione prevalentemente industriale, gli eventuali effetti (già mitigati per via del posizionamento al di sotto della sede stradale) possono essere ritenuti non significativi.

Nella successiva fase di SIA e in concordato con gli Enti Locali e gli attori interessati dal progetto si procederà al collocamento delle opere a terra e in particolare della sottostazione elettrica di trasformazione, misura e consegna e del sistema di accumulo termico, tenendo conto dei vincoli sopraelencati.

In prossimità della macro area delle opere elettriche di progetto, si sottolinea la presenza di un'area di interesse archeologico, ai sensi dell'articolo 142, comma 1, lettera m) del Codice.

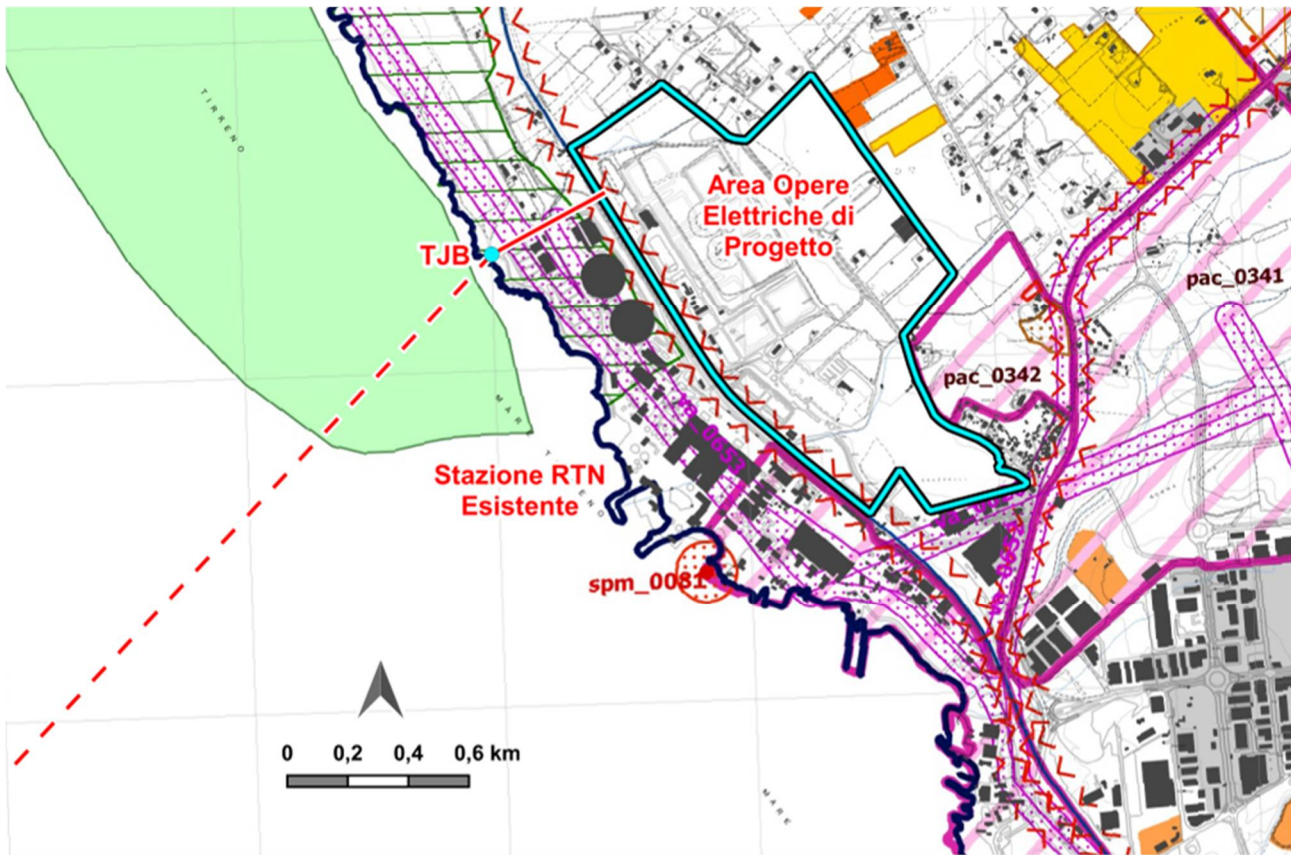
Secondo l'art. 42 delle NTA, sono qualificate zone di interesse archeologico quelle aree in cui siano presenti resti archeologici o paleontologici anche non emergenti che comunque costituiscano parte integrante del territorio e lo connotino come meritevole di tutela per la propria attitudine alla conservazione del contesto di giacenza del patrimonio archeologico.

In fase successiva di SIA sarà svolta una "Valutazione Preventiva di Interesse Archeologico" ai sensi dell'art. 25 del D.lgs. n. 50/2016.

Tavola C – Beni del patrimonio naturale e culturale

Nella Tavola C il Piano individua i beni appartenenti al patrimonio naturale e culturale della Regione Lazio.

In Figura 5.34 si riporta uno stralcio della Tavola C del Piano, dalla quale si evince che a ridosso dell'area costiera della centrale sono presenti dei tratti di viabilità antica e la ferrovia, quest'ultima riconosciuta come percorso panoramico. In prossimità dell'area interessata dalla realizzazione delle opere elettriche di progetto, sono presenti aree identificate come "parchi archeologici e culturali" ai sensi dell'art. 143 del D.lgs. 42/2004. Come detto in precedenza, in fase successiva di SIA, sarà svolta una "Valutazione Preventiva di Interesse Archeologico" ai sensi dell'art. 25 del D.lgs. n. 50/2016.


LEGENDA

- Punto di Giunzione (TJB)
- Cavidotto Interrato
- Cavidotto Marino di Esportazione
- Area Opere Elettriche di Progetto

STAZIONI ELETTRICHE ON-SHORE:

 PTPR LAZIO - Tavola C - Beni del Patrimonio Naturale e Culturale
 Elaborazione iLStudio su dati territoriali geoportale.regione.lazio.it

| Beni del Patrimonio Culturale | | |
|-------------------------------|--|--|
| bpu_001 | Beni della Lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO (siti culturali) | Convenzione di Parigi 1972 Legge di ratifica 104 del 06/04/1977 |
| ara_001 | Beni del patrimonio archeologico Aree | Art. 10 D.Lgs. 43/2004 |
| arp_001 | Beni del patrimonio archeologico Puntuali - fascia di rispetto 100 mt. | |
| ca_001 | Centri antichi, necropoli, abitati | "Forma Italia" Unione Accademica Nazionale Istituto di Topografia Antica dell'Università di Roma "Carta Archeologica" - Prof. Giuseppe Lugli |
| va_001 | Viabilità antica Fascia di rispetto 50 mt. | |
| sam_001 | Beni del patrimonio monumentale storico e architettonico Aree | Art. 10 D.Lgs. 42/2004 |
| spm_001 | Beni del patrimonio monumentale storico e architettonico Puntuali - fascia di rispetto 100 mt. | |
| pv_001 | Parchi, giardini e ville storiche | Art. 15 L.R. 24/1998 Art. 60 co. 2 L.R. 38/1999 |
| vs_001 | Viabilità e infrastrutture storiche | Art. 80 co. 2 L.R. 38/1999 |
| sac_001 | Beni areali | Art. 60 co. 2 L.R. 38/1999 L.R. 68/1993 |
| spc_001 | Beni puntuali Fascia di rispetto 100 mt. | |
| cc_001 | Beni areali | |
| cc_001 | Beni puntuali Fascia di rispetto 100 mt. | |
| lc_001 | Beni lineari Fascia di rispetto 100 mt. | Carta dell'Uso del Suolo (1999) |
| cp_001 | Viabilità di grande comunicazione | |
| ca_001 | Ferrovia | L.R. 27 del 20/11/2001 |
| d_001 | Grandi infrastrutture (aeroporti, porti e centri intermodali) | |
| | Tessuto urbano | Carta dell'Uso del Suolo (1999) |
| | Aree ricreative interne al tessuto urbano (parchi urbani, aree sportive, campeggi, etc.) | |

 Ambiti prioritari per i progetti di conservazione, recupero, riqualificazione, gestione e valorizzazione del paesaggio regionale
 Art. 143 D.Lgs. 42/2004

| | | | |
|---------|------------------------------|--|---------------------------------------|
| | visua | Punti di vista | Artt. 31 bis e 16 L.R. 24/1998 |
| | | Percorsi panoramici | |
| pac_001 | AREA CONSERVAZIONE SPECIFICA | Parchi archeologici e culturali | Art. 31 ter L.R. 24/1998 |
| | | Sistema agrario a carattere permanente | Artt. 31 bis e 31 bis. 1 L.R. 24/1998 |
| | AREA INTERDO MINISTRIALE | Aree con fenomeni di frazionamenti fondiari e processi insediativi diffusi | Artt. 31 bis e 16 L.R. 24/1998 |
| | | Discariche, depositi, cave | |

Beni del Patrimonio Naturale

| | | |
|---------|--|---|
| sic_001 | Zone a conservazione speciale Siti di interesse comunitario | Direttiva Comunitaria 92/43/CEE (Habitat) Biotilly D.M. 03/04/2000 |
| sin_001 | Zone a conservazione speciale Siti di interesse nazionale | |
| sir_001 | Zone a conservazione speciale Siti di interesse regionale | |
| zps_001 | Zone a protezione speciale (Conservazione uccelli selvatici) | Direttiva Comunitaria 79/409/CEE D.C.R. 2146 del 19/03/1995 D.G.R. 651 del 19/07/2005 |
| apv_001 | Ambiti di protezione delle attività venatorie (AFV, Bandite, ZAC, ZRC, FC) | L.R. 02/05/1995 n. 17 D.C.R. 24/07/1998 n. 450 |
| of_001 | Oasi faunistiche incluse nell'elenco ufficiale delle Aree Protette | Conferenza Stato-Regioni D.D. n. 32057/2000 - 5° aggio 2003 |
| zi_001 | Zone a conservazione indiretta | |
| sp_001 | Schema del Piano Regionale dei Parchi Aree | Art. 46 L.R. 24/1999 D.C.R. 11/24/1993 D.G.R. 11/00/2002 |
| sp_001 | Schema del Piano Regionale dei Parchi Puntuali | |
| ck_001 | Pascoli, rocce, aree nude (Carta dell'Uso del Suolo) | Carta dell'Uso del Suolo (1999) |
| | Reticolo idrografico | |
| geo_001 | Geositi (ambiti geologici e geomorfologici) Aree | Direzione Regionale Culturale |
| geo_001 | Geositi (ambiti geologici e geomorfologici) Puntuali | |
| bnl_001 | Filari alberature | |

Figura 5.34 – Stralcio Tavola C degli elaborati grafici del PTPR Lazio.

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina | 61 di 111 |

5.2.4 Piano Energetico della Regione Lazio

La Regione ha adottato il Piano Energetico Regionale con il Decreto del Consiglio Regionale 14 febbraio 2001, n. 45.

Con Delibera di Giunta 17 ottobre 2017, n. 656, è stata adottata la proposta di "Piano Energetico Regionale" (PER Lazio) che dovrà aggiornare il Piano Energetico attualmente in vigore.

I consumi energetici della Regione Lazio sono caratterizzati da una dipendenza dai combustibili fossili più marcata rispetto alla media nazionale, determinata in particolare dai grandi impianti di generazione elettrica presenti sul suo territorio.

In relazione a tale dipendenza la Regione Lazio si trova, pertanto, in una condizione di svantaggio rispetto ad altre regioni italiane ed europee, a causa della maggiore vulnerabilità del sistema energetico.

La Regione Lazio ha sentito quindi la necessità di dotarsi di uno strumento valido al fine della programmazione di interventi mirati a conseguire livelli più elevati di efficienza, competitività flessibilità e sicurezza, nell'ambito delle azioni a sostegno del risparmio energetico e delle fonti rinnovabili, che rappresentano le chiavi risolutive verso uno sviluppo economico sostenibile.

In tal senso le finalità del Piano Energetico della Regione Lazio possono essere ricondotte ai due seguenti principali indirizzi:

- Competitività, flessibilità e sicurezza del Sistema Energetico e Produttivo;
- Uso razionale e sostenibile delle risorse.

Nell'ambito di tali indirizzi generali si inquadrano gli obiettivi specifici e settoriali del Piano, in particolare:

- La tutela dell'ambiente;
- Lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili;
- L'uso razionale dell'energia ed il risparmio energetico.

In relazione alle attuali linee di indirizzo nazionali e comunitarie, elemento imprescindibile della pianificazione energetica territoriale è l'adozione di una decisa politica di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili e di razionalizzazione degli usi energetici finali.

Un corretto e adeguato utilizzo di tali tecnologie avrà rilevanti ricadute e implicazioni in diversi settori del tessuto regionale con riferimento, in particolare, ai seguenti aspetti:

- Qualità ambientale. La produzione di energia da fonti rinnovabili riduce la produzione di energia da fonti fossili e, conseguentemente, degli inerenti agenti inquinanti;
- Occupazione. Stime europee e autorevoli studi di settore indicano che la ricaduta occupazionale, distribuita su tutto il territorio, è elevata e maggiore, a parità di potenza, di quella degli impianti tradizionali;
- Indipendenza energetica. Lo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili riduce la dipendenza energetica dall'esterno e contribuisce alla sicurezza energetica stessa, in quanto risorsa locale praticamente inesauribile indipendente dai futuri possibili cambiamenti negli scenari di approvvigionamento dei combustibili fossili di importazione;
- Sicurezza del territorio. La natura diffusa delle fonti energetiche rinnovabili e, in particolare, l'utilizzo per colture energetiche dei terreni abbandonati dall'agricoltura, comportano un presidio diffuso e, quindi, un maggiore controllo del territorio;
- Sociale. Sempre per la loro natura diffusa le fonti energetiche rinnovabili consentono di migliorare la qualità della vita presso utenze remote e isolate, parzialmente o totalmente escluse dai servizi energetici convenzionali;

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina | 62 di 111 |

- Economico e strategico. La nascita di un settore ancora vergine di mercato offre notevoli potenzialità e opportunità di sviluppo a diversi livelli: progettazione, produzione, installazione, gestione e manutenzione.

Sebbene il PER 2001 della Regione Lazio descriva solamente le potenzialità dell'eolico onshore e non sia ancora in vigore un aggiornamento di tale Piano, il progetto in esame risulta essere in linea con gli obiettivi e gli sforzi di transizione energetica da parte della Regione Lazio.

5.2.5 Piano stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini Regionali del Lazio è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n.17 del 04/04/2012.

Il documento ha valore di piano territoriale di settore e rappresenta lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale l'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio pianifica e programma le azioni e le norme d'uso finalizzate alla tutela e alla difesa delle popolazioni, degli insediamenti, delle infrastrutture, del suolo e del sottosuolo nel territorio di propria competenza.

In dettaglio, per la parte geomorfologica, il PAI riporta le situazioni di pericolo connesse alla presenza di frane, sulla base delle caratteristiche d'intensità dei fenomeni rilevati (volumi e velocità), disciplinando l'uso del territorio nelle aree in frana in relazione a tre classi di pericolo:

- Aree a pericolo A, rischio di frana molto elevato;
- Aree a pericolo B, rischio di frana elevato,
- Aree a pericolo C, rischio di frana lieve.

Analogamente per le situazioni di pericolo d'inondazione, il PAI individua tre classi di pericolosità:

- Fasce a pericolosità A, ad alta probabilità di inondazione, a loro volta suddivisibili in: sub fasce a pericolosità A1, ovvero aree che possono essere investite dagli eventi alluvionali con dinamiche intense e alti livelli idrici; sub-fasce a pericolosità A2, ovvero aree ubicate nelle zone costiere pianeggianti o ad una congrua distanza dagli argini, tale da poter ritenere che vengano investite dagli eventi alluvionali con dinamiche graduali e con bassi livelli idrici;
- Fasce a pericolosità B, a moderata probabilità di inondazione, a loro volta suddivisibili in: sub fasce a pericolosità B1, ovvero aree che possono essere investite dagli eventi alluvionali con dinamiche intense e alti livelli idrici; sub-fasce a pericolosità B2, ovvero aree ubicate nelle zone costiere pianeggianti o ad una congrua distanza dagli argini, tale da poter ritenere vengano investite dagli eventi alluvionali con dinamiche graduali e con bassi livelli idrici;
- Fasce a pericolosità C, a bassa probabilità di inondazione.

La valutazione del rischio idrogeologico viene affrontata analizzando le aree soggette a pericolosità da frana e inondazione caratterizzate dalla contestuale presenza di elementi esposti al rischio individuando classi di rischio del tipo:

- rischio molto elevato (R4), quando esistono condizioni che determinano la possibilità di perdita di vite umane o lesioni gravi alle persone, danni gravi e collasso di edifici o infrastrutture, danni gravi ad attività socio-economiche;
- rischio elevato (R3), quando esiste la possibilità di danni a persone o beni, danni funzionali ad edifici ed infrastrutture che ne comportino l'inagibilità, interruzione di attività socioeconomiche;
- rischio lieve (R2), quando sussistono condizioni che determinano la possibilità di danni agli edifici e alle infrastrutture senza pregiudizio diretto per l'incolumità delle persone e senza

| | | | |
|--|---|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 | Pagina 63 di 111 |

comprometterne l'agibilità;

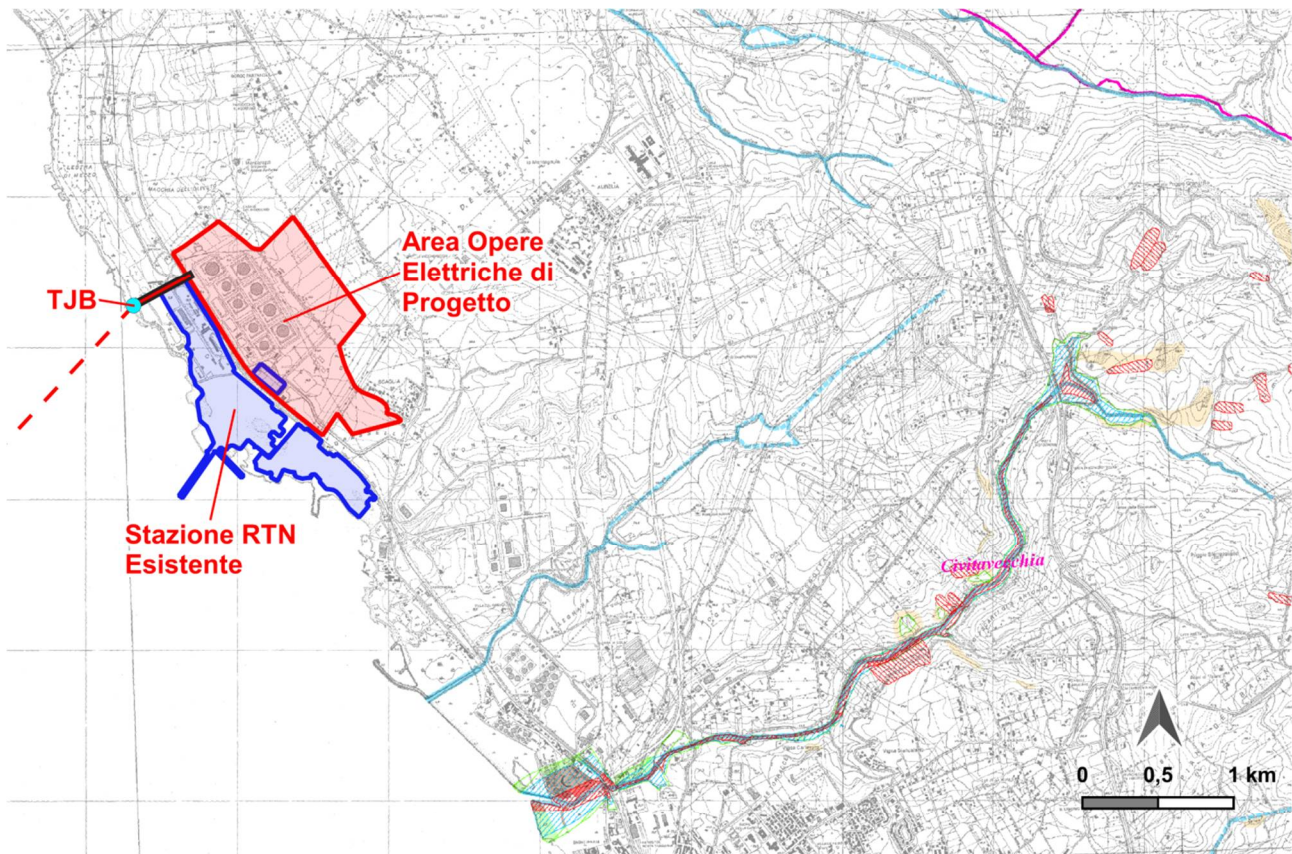
- rischio moderato (R1) quando sussistono condizioni che determinano danni marginali socio-economici ed al patrimonio ambientale.

Inoltre nella cartografia di Piano sono riportate anche le aree di attenzione che interessano le porzioni del territorio in cui i dati disponibili indicano la presenza di potenziali condizioni di pericolo, sia per fenomeni geomorfologici che per inondazione.

Per ognuna delle classi di pericolosità e di rischio individuate dal PAI, le Norme di Attuazione prevedono una serie di prescrizioni specifiche che disciplinano e regolamentano gli interventi ammissibili e quelli non consentiti.

Al fine di individuare eventuali interferenze degli interventi in progetto con le aree del PAI sono state analizzate le Tavole di Piano "Aree sottoposte a tutela per dissesto idrogeologico" in cui sono riportate le aree di pericolo, di attenzione e rischio frana e inondazione, come descritte precedentemente, che coinvolgono il territorio del Comune di Civitavecchia.

In Figura 5.35 è riportato un estratto della suddetta tavola relativamente alle aree di progetto; come visibile, il progetto risulta essere esterno ad aree di pericolo, di attenzione e rischio frana e inondazione rappresentate in carta.



LEGENDA

- Punto di Giunzione (TJB)
- Cavidotto Interrato
- Cavidotto Marino di Esportazione
- Area Opere Elettriche di Progetto
- Stazione RTN Esistente

STAZIONI ELETTRICHE ON-SHORE:

Parco Eolico su stralcio P.A.I.
 Aree Sottoposte a Tutela per Dissesto Idrogeologico
 Elaborazione iLStudio su P.A.I. - Bacini Regionali del Lazio

Figura 5.35 – Ubicazione delle opere a terra rispetto la mappatura delle aree soggette a tutela per dissesto idrogeologico.

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 Pagina 64 di 111 |

5.2.6 Il Piano di Risanamento della Qualità dell’Aria – Regione Lazio

Il Piano di Risanamento della Qualità dell’Aria della Regione Lazio stabilisce norme tese ad evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi per la salute umana e per l’ambiente nel suo complesso, determinati dalla dispersione degli inquinanti in atmosfera.

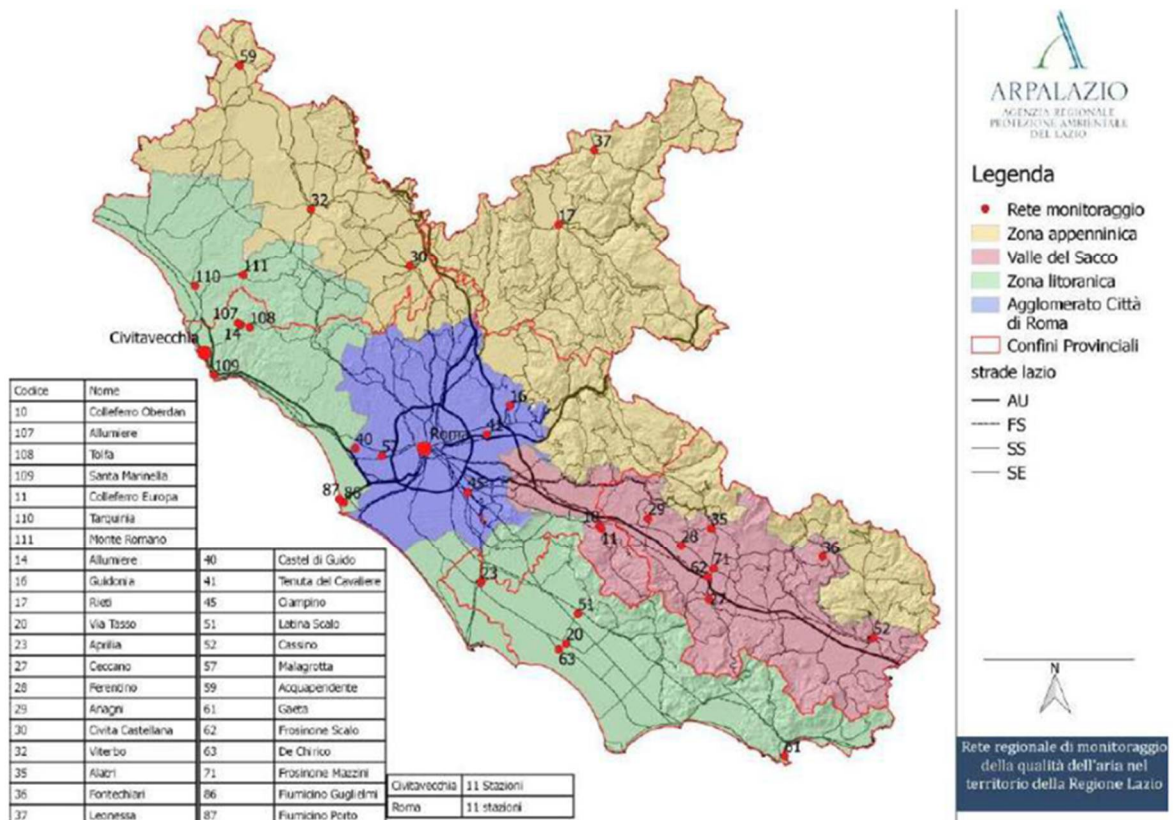
Il territorio regionale è suddiviso in 3 zone e un agglomerato, come stabilito dalla zonizzazione di cui alla D.G.R. n. 217 del 18 maggio 2012, recante “Nuova zonizzazione del territorio regionale e classificazione delle zone ed agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell’aria ambiente in attuazione dell’art. 3, dei commi 1 e 2 dell’art. 4 e dei commi 2 e 5 dell’art. 8, del D. Lgs. n.155/2010”.

Le zone individuate sono:

- l’Agglomerato di Roma – IT1215
- la Zona Valle del Sacco – IT1212
- la Zona Appenninica – IT1211
- la Zona Litoranea – IT1213

La classificazione comunale si articola secondo le seguenti modalità:

- Classe 1 – comprende i Comuni per i quali si osserva il superamento dei valori limite, per almeno un inquinante, e per i quali è prevista l’adozione di provvedimenti specifici.
- Classe 2 – comprende i Comuni per i quali si osserva un elevato rischio di superamento dei valori limite per almeno un inquinante e per i quali sono previsti i piani di azione per il risanamento della qualità dell’aria.
- Classe 3 e Classe 4 – comprende i Comuni a basso rischio di superamento dei valori e per i quali sono previsti provvedimenti tesi al mantenimento della qualità dell’aria.



| | | | |
|---|--|--|---------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina 65 | di 111 |

Figura 5.36 – Rete di monitoraggio della qualità dell'aria regionale

La rete di monitoraggio della qualità dell'aria regionale nel 2020 è costituita da 55 stazioni di monitoraggio di cui 46 incluse nel progetto di rete del Programma di Valutazione della qualità dell'aria regionale approvato con la D.G.R. n. 478 del 2016.

Le stazioni di misura sono dislocate nell'intero territorio regionale come di seguito indicato:

- 5 stazioni in zona Appenninica;
- 10 stazioni in zona Valle del Sacco
- 16 stazioni nell'Agglomerato di Roma (di cui una non inclusa nel Programma di Valutazione regionale);
- 24 stazioni in zona Litoranea (di cui 8 non incluse nel Programma di Valutazione regionale).

Nel comune di Civitavecchia sono presenti 11 stazioni di monitoraggio dell'aria; in seguito viene riportata la tabella e un estratto grafico che indicano la localizzazione e dotazione strumentale delle stazioni di misura.

Tabella 5-11 – Localizzazione delle stazioni di monitoraggio e contaminanti atmosferici indagati

| Comune | Stazione | Lat. | Long. | PM ₁₀ | PM _{2.5} | NO _x | CO | BTEX | O ₃ | SO ₂ | Metalli | IPA |
|---------------|----------------|-------|-------|------------------|-------------------|-----------------|----|------|----------------|-----------------|---------|-----|
| Civitavecchia | Civitavecchia | 42.09 | 11.80 | X | | X | X | | X | X | X | X |
| Civitavecchia | Villa Albani | 42.10 | 11.80 | X | | X | | | X | | | |
| Civitavecchia | Via Roma | 42.09 | 11.80 | | | X | X* | | | | | |
| Civitavecchia | Via Morandi* | 42.10 | 11.79 | | | X | | | X | | | |
| Civitavecchia | Porto* | 42.09 | 11.81 | X | | X | | | | X | | |
| Civitavecchia | Aurelia* | 42.14 | 11.79 | X | | X | | | | | | |
| Civitavecchia | Fiumaretta | 42.10 | 11.78 | X | X* | X | X* | X | | X | X* | X* |
| Civitavecchia | Faro | 42.10 | 11.82 | X | X | X | | | | X | | |
| Civitavecchia | Campo dell'Oro | 42.08 | 11.81 | X* | X* | X | | | | X | | |
| Civitavecchia | S. Giordano* | 42.07 | 11.82 | X | | X | | | | | | |

(*) - non inserita nel progetto di rete

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 Pagina 66 di 111 |



Figura 5.37 – Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria nel territorio del Comune di Civitavecchia.

L'Ambito di realizzazione delle opere a terra, consistenti nella posa del cavo e costruzione della sottostazione di misure e consegna, si trova nella macroarea denominata "Zona Litoranea" che è generalmente caratterizzata secondo i dati di ARPA Lazio da una buona qualità dell'aria dato che negli anni non sono stati registrati superamenti rilevanti dei limiti normativi. Il progetto, data la sua natura e la temporaneità dei lavori, risulta compatibile con gli obiettivi del piano e non inciderà negativamente sulla qualità della componente aria.

5.2.7 Sistema delle aree protette

La Legge n. 394/91 "Legge quadro sulle aree protette" (suppl. n.83 - G.U. n.292 del 13.12.1991) ha definito la classificazione delle aree naturali protette, ne ha istituito l'Elenco ufficiale e ne ha disciplinato la gestione. Attualmente il sistema nazionale delle aree naturali protette è classificabile come:

- **Parchi nazionali.** Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici; una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.
- **Parchi naturali regionali e interregionali.** Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.
- **Riserve naturali.** Sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina | 67 di 111 |

rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati.

- **Zone umide di interesse internazionale.** Sono costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar.
- **Altre aree naturali protette.** Sono aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.

La Regione Lazio disciplina le Aree Protette attraverso la Legge Regionale 6 ottobre 1997, n. 29, "Norme in materia di aree naturali protette regionali" pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lazio 10 novembre 1997, n. 31 S.O. n. 2; il testo della legge è stato aggiornato il 27 dicembre 2008.

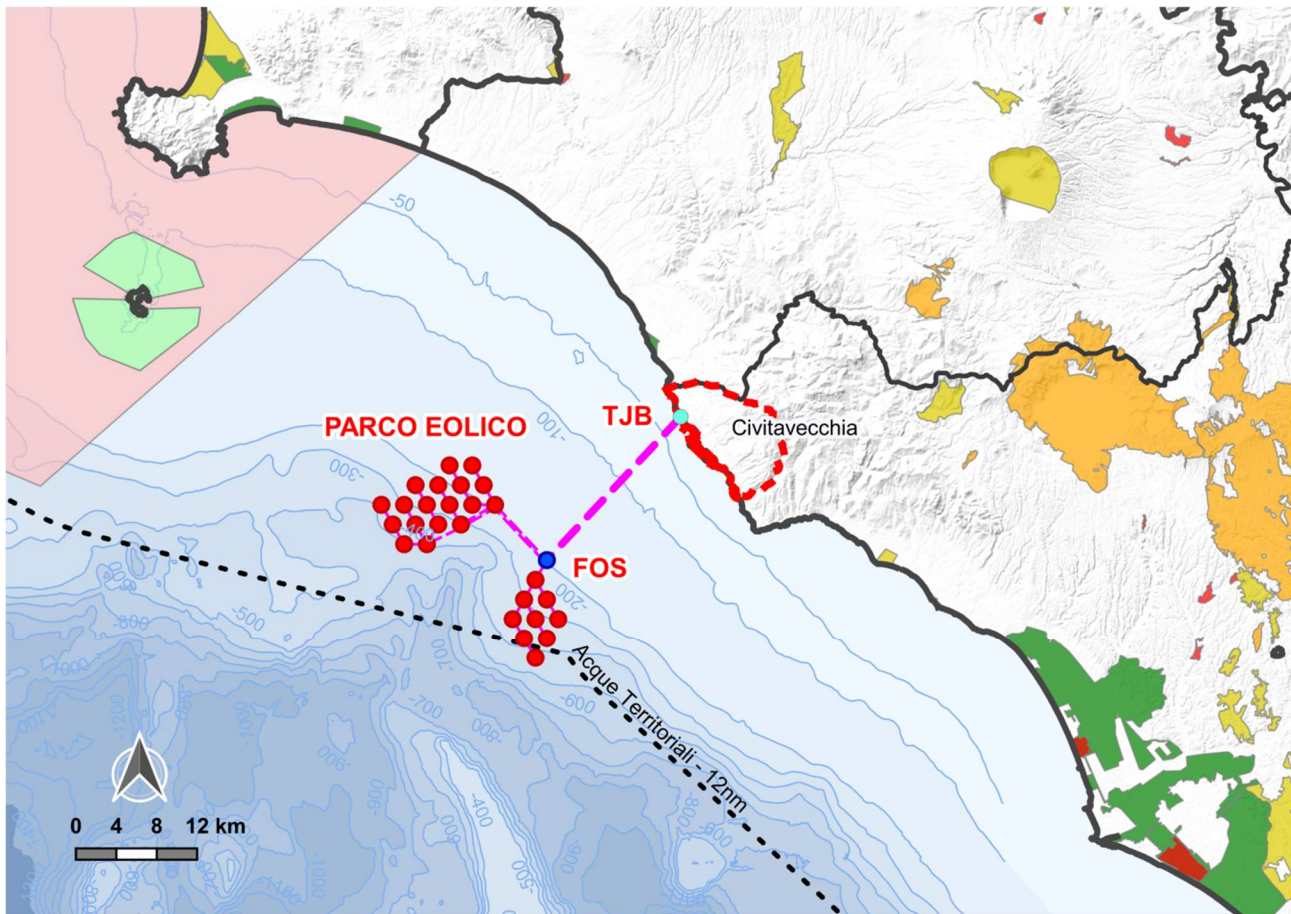
Oggi la Regione Lazio è interessata da:

- 3 Parchi Nazionali;
- 4 Riserve Naturali Statali;
- 2 Aree Naturali Marine Protette;
- 16 Parchi Naturali Regionali;
- 30 Riserve Naturali Regionali;
- 22 Monumenti Naturali.

Come mostrato in Figura 5.38 le aree protette prossime al progetto sono:

- Riserva Naturale Statale "Litorale Romano";
- Monumento Naturale "Palude di Torre Flavia";
- Riserva Naturale Regionale "Macchiatonda";
- Monumento Naturale "Pyrgi";
- Monumento Naturale "La Frasca";
- Riserva Naturale Statale "Salina di Tarquinia".

| | | | |
|--------------------------------------|--|--|------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 |
| Studio preliminare ambientale | | Pagina 68 | di 111 |



PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA:
 Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP)
 Elaborazione iLStudio su dati territoriali Regione Lazio

Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP)

- Parchi Naturali Nazionali
- Parchi Naturali Regionali
- Riserve Naturali Nazionali
- Riserve Naturali Regionali
- Altre Aree Naturali Protette Regionali
- Altre Aree Naturali Protette Nazionali

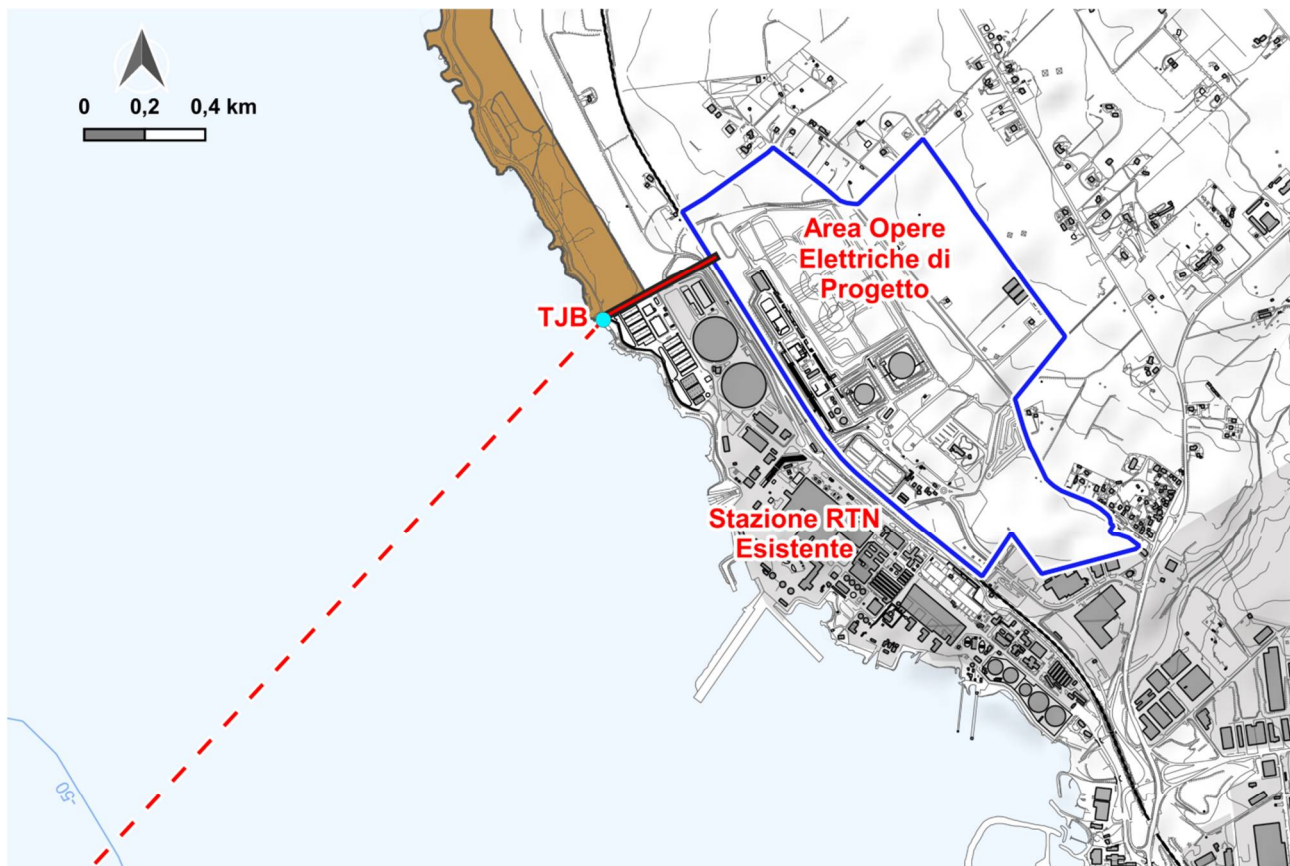
LEGENDA

- Punto di Giunzione (TJB)
- Torri Eoliche (WTGn)
- Sottostazione Elettrica OffShore (FOS)
- Cavidotto Marino di Esportazione
- Cavidotti Marini Inter-Array

Figura 5.38 – Ubicazione del parco eolico offshore rispetto le aree protette.

Come mostrato in Figura 5.39, l'area interessata dalla realizzazione delle opere elettriche a terra non ricade all'interno di aree protette e/o tutelate, ad eccezione di un breve tratto dell'elettrodotto terrestre che interessa il perimetro meridionale del Monumento Naturale denominato "La Frasca".

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina | 69 di 111 |



LEGENDA

- Punto di Giunzione (TJB)
- Cavidotto Interrato
- - - Cavidotto Marino di Esportazione
- Area Opere Elettriche di Progetto

AREA OPERE ELETTRICHE ON-SHORE:

Are naturali protette Regione Lazio
 Elaborazione iLStudio su dati territoriali geoportale.regione.lazio.it

Figura 5.39 – Aree protette in prossimità del progetto, Monumento Naturale “la Frasca”(in marrone)

Si segnala infine la presenza ai limiti dell’area vasta individuata del Parco Nazionale dell’Arcipelago Toscano a cui appartiene l’isola di Giannutri e la Riserva Regionale “Laguna di Orbetello”. Tra queste la più vicina all’area in cui sarà realizzato il parco è l’Isola di Giannutri che dista circa 25 km.

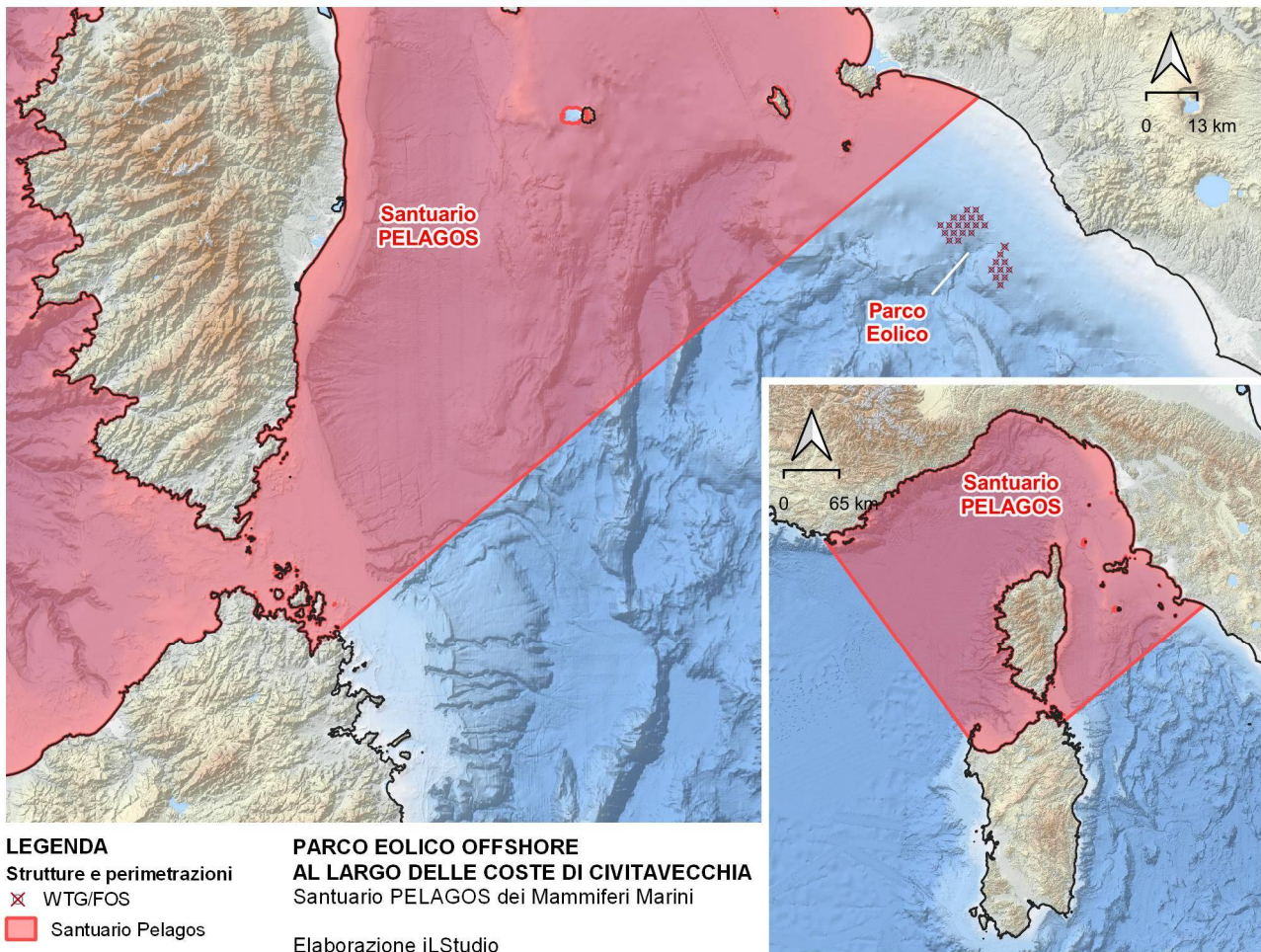
5.2.8 Santuario dei cetacei Pelagos

Il Santuario è una area marina protetta di 87500 km² che nasce da un accordo tra l’Italia, il Principato di Monaco e la Francia per la protezione dei mammiferi marini che lo frequentano.¹ L’originalità del Santuario Pelagos per i mammiferi marini del Mediterraneo è insita nel fatto che esso costituisce un’area gestita da tre Paesi in un territorio costiero e di alto mare. È un “ecosistema di grandi dimensioni” che presenta un notevole interesse scientifico, socio-economico, culturale ed educativo. In termini molto generali, il Santuario può essere considerato come una subunità biogeografica distinta del Grande Ecosistema Marino (LME – Large Marine Ecosystem) del Mediterraneo.

¹ Notarbartolo-di-Sciara, G., Agardy, T., Hyrenbach, D., Scovazzi, T., & Van Klaveren, P. (2008). The Pelagos sanctuary for Mediterranean marine mammals. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 18(4), 367-391.

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 | Pagina 70 di 111 |

Questa subunità è caratterizzata da una maggiore produttività causata da una varietà di meccanismi di fertilizzazione che aumentano il livello di produzione primaria: le acque costiere, l'effetto differito del mescolamento invernale, zona frontale, fenomeni di upwelling e strutture complesse che comportano divergenze e convergenze.



*Figura 5.40 – Santuario Pelagos - Santuario per i mammiferi marini.
Elaborazione iLStudio.*

Nell'area del Santuario sono presenti numerose specie di cetacei: la balenottera comune (*Balaenoptera physalus*), la Stenella striata (*Stenella coeruleoalba*), il Capodoglio (*Physeter macrocephalus*), il Globicefalo (*Globicephala melas*), il Delfino di Risso (*Grampus griseus*), la Balena dal becco di Cuvier (*Ziphius cavirostris*), il Delfino comune dal becco corto (*Delphinus delphis*) e il Tursiopo (*Tursiops truncatus*). Le informazioni relative alla presenza e alla distribuzione di alcune di queste specie di mammiferi marini sono disponibili nel rapporto sulla valutazione iniziale di MSFD (Marine Strategy Framework Directive).

Tuttavia, la biodiversità all'interno di questa subunità dell'Ecosistema Marino di Grande Dimensione del Mediterraneo subisce la pressione combinata delle fluttuazioni naturali dell'ambiente e gli impatti delle attività umane.²

Si evidenzia che l'area marina interessata dal progetto è esterna al Santuario Pelagos.

² <https://www.sanctuaire-pelagos.org/it/64-italien/no-categorizzato/187-presentazione-del-santuario-pelagos>

| | | | | |
|---|--|--|--|-------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | | Data | Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | | Pagina | 71 |
| | | | di | 111 |

5.2.9 Rete Natura 2000: Siti di Importanza Comunitaria (SIC) - Zone di Protezione Speciale (ZPS) - Zone Speciali di Conservazione (ZSC)

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse; la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali".

L'area vasta di progetto, mostrata in Figura 5.41, è stata scelta in modo da valutare le possibili interazioni tra il parco eolico, la fauna (ed in particolare i flussi migratori) e le biocenosi presenti sui fondali. Nell'area vasta di progetto sono presenti 12 siti di tipo A o Zone di Protezione Speciale (ZPS), 50 siti di tipo B o Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e 13 siti di tipo C afferenti sia alla Direttiva "Habitat" che alla Direttiva "Uccelli" riportati in Tabella 5.12.

Tabella 5.12 – Siti Natura 2000 presenti nell'area vasta di progetto.

| Codice | Tipo | Denominazione | Regione | Aggiorn. | Ettari | SIC/ZSC | ZPS |
|-----------|------|---|---------|----------|-----------|---------|-----|
| IT51A0016 | C | Monti dell'Uccellina | Toscana | 200604 | 4440,617 | ZSC | ZPS |
| IT51A0019 | C | Alto corso del Fiume Fiora | Toscana | 200604 | 7110,903 | ZSC | ZPS |
| IT51A0021 | C | Medio corso del Fiume Albegna | Toscana | 200604 | 1990,941 | ZSC | ZPS |
| IT51A0022 | C | Formiche di Grosseto | Toscana | 200604 | 12,294 | ZSC | ZPS |
| IT51A0023 | C | Isola del Giglio | Toscana | 200604 | 2094,03 | ZSC | ZPS |
| IT51A0024 | C | Isola di Giannutri - area terrestre e marina | Toscana | 201109 | 11021,682 | ZSC | ZPS |
| IT51A0025 | C | Monte Argentario, Isolotto di Porto Ercole e Argentarola | Toscana | 200604 | 5722,957 | ZSC | ZPS |
| IT51A0026 | C | Laguna di Orbetello | Toscana | 200401 | 3694,049 | ZSC | ZPS |
| IT51A0028 | A | Duna di Feniglia | Toscana | 200604 | 458,065 | | ZPS |
| IT51A0029 | B | Boschi delle Colline di Capalbio | Toscana | 201210 | 6024,298 | ZSC | |
| IT51A0030 | C | Lago Acquato, Lago San Floriano | Toscana | 200604 | 208,432 | ZSC | ZPS |
| IT51A0031 | B | Lago di Burano | Toscana | 201210 | 235,694 | ZSC | |
| IT51A0032 | B | Duna del Lago di Burano | Toscana | 201210 | 98,138 | ZSC | |
| IT51A0033 | A | Lago di Burano | Toscana | 200604 | 489,422 | | ZPS |
| IT51A0035 | A | Isolotti grossetani dell'Arcipelago Toscano | Toscana | 200604 | 10,709 | | ZPS |
| IT51A0036 | A | Pianure del Parco della Maremma | Toscana | 200604 | 3302,816 | | ZPS |
| IT51A0038 | B | Scoglio dell'Argentarola | Toscana | 201210 | 14,484 | ZSC | |
| IT6000001 | B | Fondali tra le foci del Fiume Chiarone e Fiume Fiora | Lazio | 202004 | 2820,752 | SIC | |
| IT6000002 | B | Fondali antistanti Punta Morelle | Lazio | 201912 | 3086,801 | ZSC | |
| IT6000003 | B | Fondali tra le foci del Torrente Arrone e del Fiume Marta | Lazio | 201912 | 2637,492 | ZSC | |
| IT6000004 | B | Fondali tra Marina di Tarquinia e Punta della Quaglia | Lazio | 201912 | 1991,831 | ZSC | |
| IT6000005 | B | Fondali tra Punta S. Agostino e Punta della Mattonara | Lazio | 201912 | 718,602 | ZSC | |
| IT6000006 | B | Fondali tra Punta del Pecoraro e Capo Linaro | Lazio | 201912 | 1613,908 | ZSC | |
| IT6000007 | B | Fondali antistanti S. Marinella | Lazio | 201912 | 1712,563 | ZSC | |
| IT6000008 | B | Secche di Macchiatonda | Lazio | 201912 | 2012,434 | ZSC | |
| IT6000009 | B | Secche di Torre Flavia | Lazio | 201912 | 1337,99 | ZSC | |
| IT6010007 | B | Lago di Bolsena | Lazio | 201210 | 11475,152 | ZSC | |
| IT6010008 | C | Monti Vulsini | Lazio | 200403 | 2389,28 | ZSC | ZPS |

| | | | | |
|---|--|--|--|-------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | | Data | Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | | Pagina | 72 |
| | | | di | 111 |

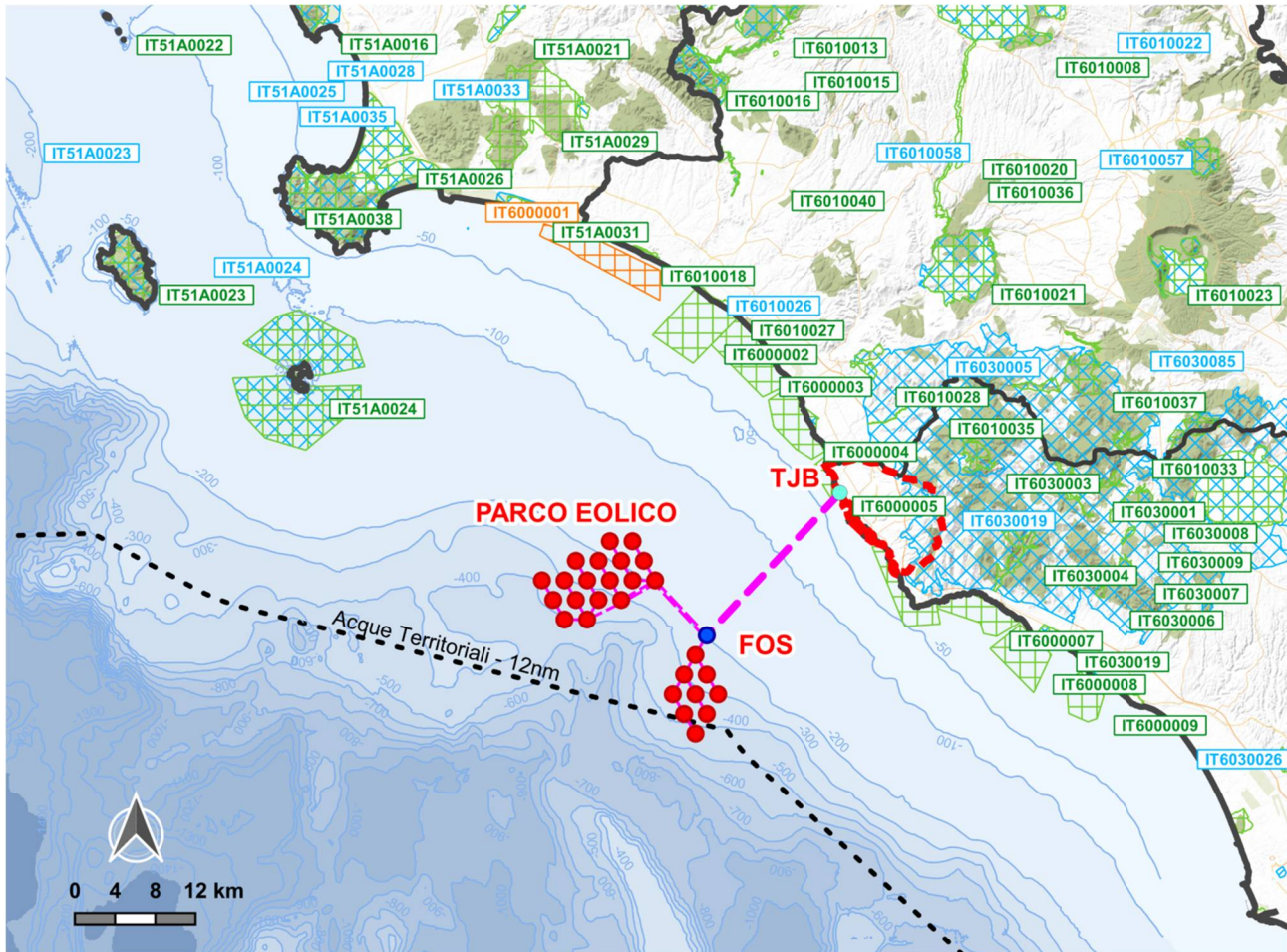
| Codice | Tipo | Denominazione | Regione | Aggiorn. | Ettari | SIC/ZSC | ZPS |
|-----------|------|---|---------|----------|-----------|---------|-----|
| IT6010013 | B | Selva del Lamone | Lazio | 201210 | 3065,886 | ZSC | |
| IT6010014 | B | Il Crostoletto | Lazio | 201210 | 40,706 | ZSC | |
| IT6010015 | B | Vallerosa | Lazio | 200210 | 13,97 | ZSC | |
| IT6010016 | B | Monti di Castro | Lazio | 201210 | 1558,436 | ZSC | |
| IT6010017 | B | Sistema fluviale Fiora - Olpeta | Lazio | 201912 | 1041,227 | ZSC | |
| IT6010018 | B | Litorale a nord ovest delle Foci del Fiora | Lazio | 201210 | 185,436 | ZSC | |
| IT6010019 | B | Pian dei Cangani | Lazio | 201210 | 41,055 | ZSC | |
| IT6010020 | B | Fiume Marta (alto corso) | Lazio | 201210 | 704,08 | ZSC | |
| IT6010021 | B | Monte Romano | Lazio | 201210 | 3736,766 | ZSC | |
| IT6010022 | C | Monte Cimino (versante nord) | Lazio | 200210 | 974,801 | ZSC | ZPS |
| IT6010023 | B | Monte Fogliano e Monte Venere | Lazio | 201210 | 617,715 | ZSC | |
| IT6010024 | B | Lago di Vico | Lazio | 201210 | 1500,93 | ZSC | |
| IT6010026 | C | Saline di Tarquinia | Lazio | 200403 | 149,625 | ZSC | ZPS |
| IT6010027 | B | Litorale tra Tarquinia e Montalto di Castro | Lazio | 200403 | 199,778 | ZSC | |
| IT6010028 | B | Necropoli di Tarquinia | Lazio | 201210 | 191,136 | ZSC | |
| IT6010029 | B | Gole del Torrente Biedano | Lazio | 200403 | 89,091 | ZSC | |
| IT6010030 | B | Area di S. Giovenale e Civitella Cesi | Lazio | 201210 | 303,629 | ZSC | |
| IT6010033 | B | Mola di Oriolo | Lazio | 201210 | 175,811 | ZSC | |
| IT6010034 | B | Faggete di Monte Raschio e Oriolo | Lazio | 201210 | 711,94 | ZSC | |
| IT6010035 | B | Fiume Mignone (basso corso) | Lazio | 201210 | 89,836 | ZSC | |
| IT6010036 | B | Sughereta di Tuscania | Lazio | 200210 | 39,631 | ZSC | |
| IT6010037 | B | Il "Quarto" di Barbarano Romano | Lazio | 201210 | 981,437 | ZSC | |
| IT6010039 | B | Acropoli di Tarquinia | Lazio | 201210 | 218,906 | ZSC | |
| IT6010040 | B | Monterozzi | Lazio | 200210 | 4,785 | ZSC | |
| IT6010041 | B | Isole Bisentina e Martana | Lazio | 201210 | 26,115 | ZSC | |
| IT6010055 | A | Lago di Bolsena, Isole Bisentina e Martana | Lazio | 200405 | 11501,27 | | ZPS |
| IT6010056 | A | Selva del Lamone e Monti di Castro | Lazio | 200305 | 5704,955 | | ZPS |
| IT6010057 | A | Lago di Vico Monte Venere e Monte Fogliano | Lazio | 200405 | 2118,685 | | ZPS |
| IT6010058 | A | Monte Romano | Lazio | 200812 | 3841,584 | | ZPS |
| IT6030001 | B | Fiume Mignone (medio corso) | Lazio | 201912 | 482,779 | ZSC | |
| IT6030003 | B | Boschi mesofili di Allumiere | Lazio | 201210 | 627,619 | ZSC | |
| IT6030004 | B | Valle di Rio Fiume | Lazio | 201210 | 908,085 | ZSC | |
| IT6030005 | A | Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate | Lazio | 200812 | 67572,546 | | ZPS |
| IT6030006 | B | Monte Tosto | Lazio | 201210 | 62,396 | ZSC | |
| IT6030007 | B | Monte Papparano | Lazio | 201210 | 146,296 | ZSC | |
| IT6030008 | B | Macchia di Manziana | Lazio | 201210 | 801,334 | ZSC | |
| IT6030009 | B | Caldara di Manziana | Lazio | 201210 | 90,42 | ZSC | |
| IT6030010 | B | Lago di Bracciano | Lazio | 201210 | 5863,821 | ZSC | |
| IT6030019 | C | Macchiatonda | Lazio | 200403 | 242,093 | ZSC | ZPS |
| IT6030020 | A | Torre Flavia | Lazio | 199810 | 48,519 | | ZPS |
| IT6030021 | B | Sughereta del Sasso | Lazio | 201210 | 110,544 | ZSC | |
| IT6030022 | B | Bosco di Palo Laziale | Lazio | 200403 | 128,962 | ZSC | |
| IT6030023 | B | Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto | Lazio | 200311 | 317,004 | ZSC | |
| IT6030024 | B | Isola Sacra | Lazio | 201009 | 41,878 | ZSC | |
| IT6030025 | B | Macchia Grande di Ponte Galeria | Lazio | 200403 | 1055,718 | ZSC | |
| IT6030026 | A | Lago di Traiano | Lazio | 200210 | 62,544 | | ZPS |
| IT6030085 | A | Comprensorio Bracciano-Martignano | Lazio | 200509 | 19554,288 | | ZPS |

Il progetto si sviluppa all'esterno dei siti Natura 2000 individuati ad eccezione del sito ZSC IT6000005 "Fondali tra Punta S. Agostino e Punta della Mattonara" interessato dal percorso dell'elettrodotto marino di esportazione. Al fine di minimizzare le interferenze con il sito, e le interazioni con gli habitat di pregio in esso presenti, si prevede che la posa dell'elettrodotto nel tratto compreso all'interno del ZSC e fino al punto di sbarco avverrà in controtubo, installato mediante utilizzo della metodologia TOC. Tale scelta progettuale, infatti, prevede la posa

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 | Pagina 73 di 111 |

dell'elettrodotto marino al di sotto del fondale senza operazioni di scavo superficiale così evitando il danneggiamento delle biocenosi.

Con riferimento alle opere a terra, si prevede che il progetto (in tutte le sue fasi) non influenzi ulteriormente i siti Natura 2000 in quanto le opere e gli effetti ambientali ad esse connessi si svilupperanno interamente all'esterno di tali siti.



PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA:

Perimetrazioni Aree SIC, ZSC e ZPS

Elaborazione iLStudio su dati territoriali Regione Lazio

LEGENDA

- Punto di Giunzione (TJB)
- Torri Eoliche (WTGn)
- Sottostazione Elettrica OffShore (FOS)
- Cavidotto Marino di Esportazione
- Cavidotti Marini Inter-Array

Reti NATURA 2000 - SIC, ZSC e ZPS

- Perimetrazioni SIC
- Perimetrazioni ZSC
- Perimetrazioni ZPS

Figura 5.41 – Ubicazione del parco eolico e delle opere di collegamento alla RTN rispetto la Rete Natura 2000.

Elaborazione iLStudio.

5.2.10 Important Bird Areas e zone umide afferenti alla Convenzione di Ramsar

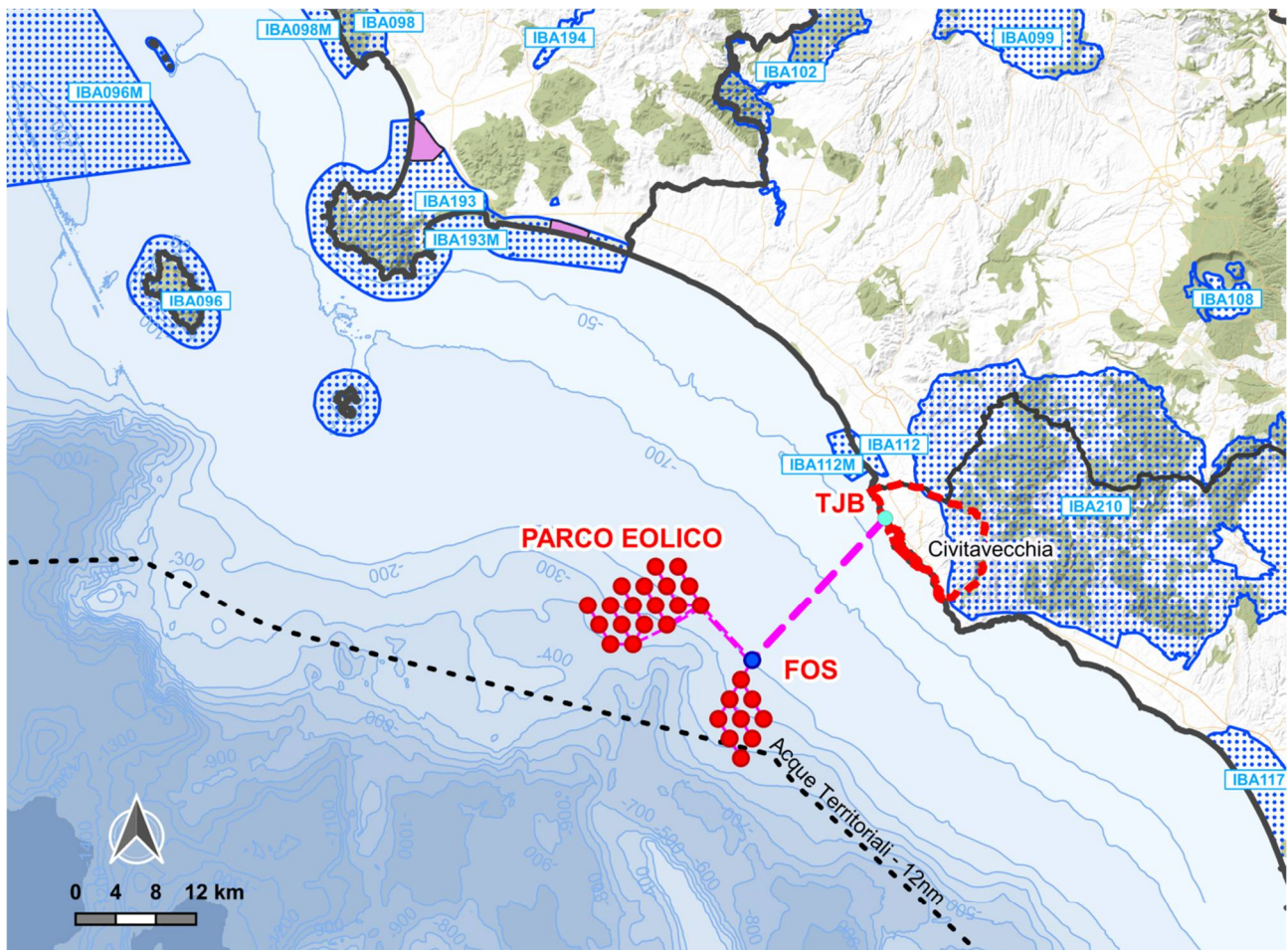
Su disposizione della Commissione Europea, BirdLife International ha individuato su base scientifica le IBA – Important Bird Areas ovvero le aree, nel territorio comunitario, che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici. Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve avere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 | Pagina 74 di 111 |

- fare parte di una tipologia di aree di conservazione di particolari specie, come zone umide, pascoli aridi o scogliere dove nidificano gli uccelli marini;
- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

In molti Stati membri dell'Unione Europea, Italia compresa, tali aree costituiscono il riferimento scientifico per la designazione delle ZPS – Zone di Protezione Speciale della Rete Natura 2000. Nella macroarea di riferimento del progetto sono state individuate 6 IBA riportate in Tabella 5.13.



LEGENDA

- Punto di Giunzione (TJB)
- Torri Eoliche (WTGn)
- Sottostazione Elettrica OffShore (FOS)
- Cavidotto Marino di Esportazione
- Cavidotti Marini Inter-Array

PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA:

Perimetrazioni Aree IBA e Ramsar
 Elaborazione iLStudio su dati territoriali Regioni Lazio e Toscana

- Zone Ramsar della Regione Toscana
- Perimetrazioni I.B.A.

Figura 5.42 – Ubicazione parco eolico su mappe IBA e zone RAMSAR.
 Elaborazione iLStudio su dati territoriali regioni Lazio e Toscana.

Tabella 5.13 – Important Bird Areas (IBA) presenti nell'area vasta di progetto.

| Codice | Denominazione | Regione | Ettari |
|---------|---|---------|--------|
| IBA96 | Arcipelago Toscano | Toscana | 20760 |
| IBA96M | Arcipelago Toscano (parte a mare) | Toscana | 442335 |
| IBA098 | Monti dell'Uccellina, Stagni della Trappola e Bocca d'Ombrone | Toscana | 10267 |
| IBA098M | Monti dell'Uccellina, Stagni della Trappola e Bocca d'Ombrone | Toscana | 4444 |

| | | | |
|---|--|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl iLStudio. <small>Engineering & Consulting Studio</small> | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 | Pagina 75 di 111 |

| Codice | Denominazione | Regione | Ettari |
|---------|---|---------|--------|
| IBA099 | Lago di Bolsena | Lazio | 16560 |
| IBA102 | Selva del Lamone | Lazio | 5765 |
| IBA108 | Lago di Vico | Lazio | 4109 |
| IBA112 | Saline di Tarquinia | Lazio | 746 |
| IBA112M | Saline di Tarquinia (parte a mare) | Lazio | 1016 |
| IBA117 | Litorale romano | Lazio | 33846 |
| IBA193 | Argentario, Laguna di Orbetello e Lago di Burano | Toscana | 12165 |
| IBA193M | Argentario, Laguna di Orbetello e Lago di Burano (Parte a mare) | Toscana | 13654 |
| IBA194 | Valle del Fiume Albegna | Toscana | 38038 |
| IBA210 | Lago di Bracciano e Monti della Tolfa | Lazio | 90672 |

Nel settore settentrionale dell'area vasta sono state inoltre individuate due zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar (1971) riportate in Tabella 5.14.

Tabella 5.14 – Zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione RAMSAR 1971

| Codice | Denominazione | Regione |
|--------|---------------------|---------|
| 8 | Laguna di Orbetello | Toscana |
| 9 | Lago di Burano | Toscana |

Come mostrato in Figura 5.42 il progetto si sviluppa all'esterno delle IBA (ad eccezione della IBA210 ed IBA112, di cui si terrà conto nella successiva fase di progetto) e delle aree RAMSAR. individuate.

5.3 Interazioni con attività umane e infrastrutture esistenti

5.3.1 Vincoli derivanti dalle attività economiche della pesca

Il parco eolico offshore si colloca nell'area di pesca denominata GSA 9 - "Mar Ligure, Mar Tirreno Settentrionale e Centrale".

La GSA9 si estende per 42410 km² e comprende il Mar Ligure ed il Mar Tirreno centro-settentrionale; l'area totale interessa 1245 km di costa ed include la Liguria, la Toscana e il Lazio ed i Compartimenti marittimi di Imperia, Savona, Genova, La Spezia, Marina di Carrara, Viareggio, Livorno, Portoferraio, Civitavecchia, Roma-Fiumicino e Gaeta. Si tratta di una zona eterogenea sotto l'aspetto morfologico ed ecologico, per la varietà di habitat, condizioni ambientali e comunità biologiche presenti.

Per ogni GSA è stato redatto un Piano di Gestione con l'obiettivo generale di recuperare gli stock entro limiti biologici di sicurezza al 2020, in accordo con il Reg. UE 1380/2013.

Il Piano di gestione della GSA9 si applica alle navi da pesca iscritte nei Compartimenti marittimi ricadenti in quest'area (mar Ligure e Tirreno centro-settentrionale). I segmenti di pesca oggetto di tale Piano sono stati selezionati considerando solo quei segmenti che contribuiscono almeno al 2% della produzione totale di almeno una delle seguenti specie demersali:

- Nasello (*Merluccius*), codice FAO: HKE.
- Gambero rosa o bianco (*Parapenaeus longirostris*), codice FAO: DPS.
- Triglia di fango (*Mullus barbatus*), codice FAO: MUT.
- Triglia di scoglio (*Mullus surmuletus*), codice FAO: MUR.
- Scampo (*Nephrops norvegicus*), codice FAO: NEP.

| | | | |
|--------------------------------------|--|--|------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 |
| Studio preliminare ambientale | | Pagina 76 | di 111 |

Sono state prese in considerazione queste specie perché sono quelle di maggior rilevanza per volume e valore economico degli sbarcati prodotti dai segmenti di pesca considerati nel Piano.

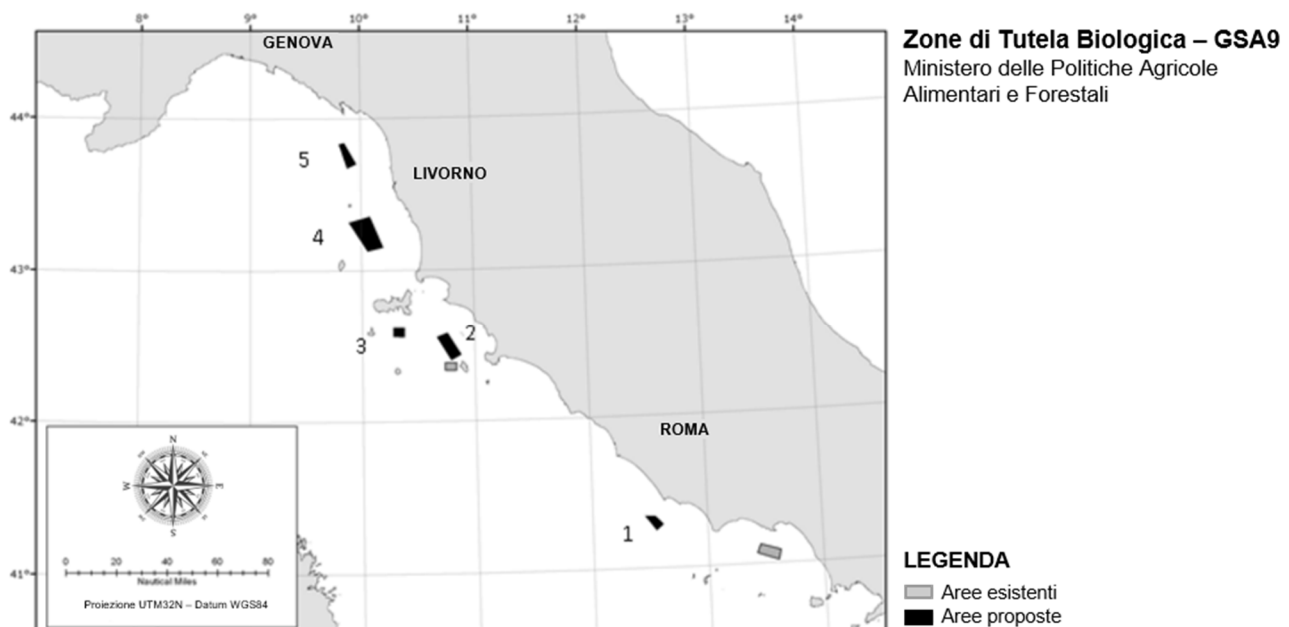
Nella GSA 9 sono in vigore due piani di gestione distinti, per la pesca a strascico e per altri sistemi di pesca che sfruttano specie demersali, principalmente con reti da posta.

Inoltre, nella GSA 9 sono state istituite delle Zone di Tutela Biologica (Z.T.B.) interdette all'attività di pesca (Decreto MiPAAF del 16 giugno 1998):

- Zona A (al largo delle coste dell'Argentario – Km² 50)
 lat. 42°20' – long. 10°50';
 lat. 42°23' – long. 10°50';
 lat. 42°20' – long. 10°44';
 lat. 42°23' – long. 10°44'.
- Zona B (al largo delle coste meridionali del Lazio – Km² 125)
 lat. 41°07,56' – long. 13°27,04';
 lat. 41°05,11' – long. 13°37,57';
 lat. 41°01,21' – long. 13°36,30';
 lat. 41°04,07' – long. 13°25,37'.

A seguito del Decreto MiPAAF del 22 gennaio 2009, in entrambe le Z.T.B. la pesca professionale con reti a strascico e con reti volanti è consentita nel periodo compreso tra il 1° luglio ed il 31 dicembre. È consentito l'uso di reti a circuizione, reti da posta, nasse e palangari. La pesca sportiva può essere effettuata con un massimo di 5 ami per pescatore.

A queste aree, già nei precedenti Piani di Gestione, era stata proposta l'aggiunta di altre aree di nursery di nasello ed altre specie commerciali (aree da 1 a 5). La regolamentazione della pesca all'interno di tali aree potrà essere ridefinita nel corso di vigenza del Piano.



*Figura 5.43 – Zone di Tutela Biologica presenti nella GSA 9.
 Elaborazione iLStudio da Mipaaf.*

A queste zone, si aggiungono le Aree Marine Protette (AMP), le aree di particolare pregio ambientale individuate nei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e nelle Zone di Protezione Speciale (ZPS), oltre che le aree sottoposte a servitù militari.

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 | Pagina 77 di 111 |

In Figura 5.44 è riportata la mappa della densità di navigazione per la categoria *Fishing* “imbarcazioni da pesca” ottenuta come media mensile per l’anno 2019. La mappa esprime lo sforzo di navigazione in termini di ore di navigazione al mese al chilometro quadrato.

Si osserva che il parco è posizionato in aree normalmente caratterizzate da una bassa densità di traffico, ovvero da un ridotto sforzo di pesca. Pertanto la sottrazione dell’area marina associata alla presenza dell’installazione non determinerà una significativa incidenza negativa sulle attività di pesca nell’area che, al contrario, potranno beneficiare dei positivi effetti di ripopolamento ittico associati alla costituzione di una ZTB *de facto* nell’area del parco per effetto dell’interdizione alla navigazione e alla pesca.

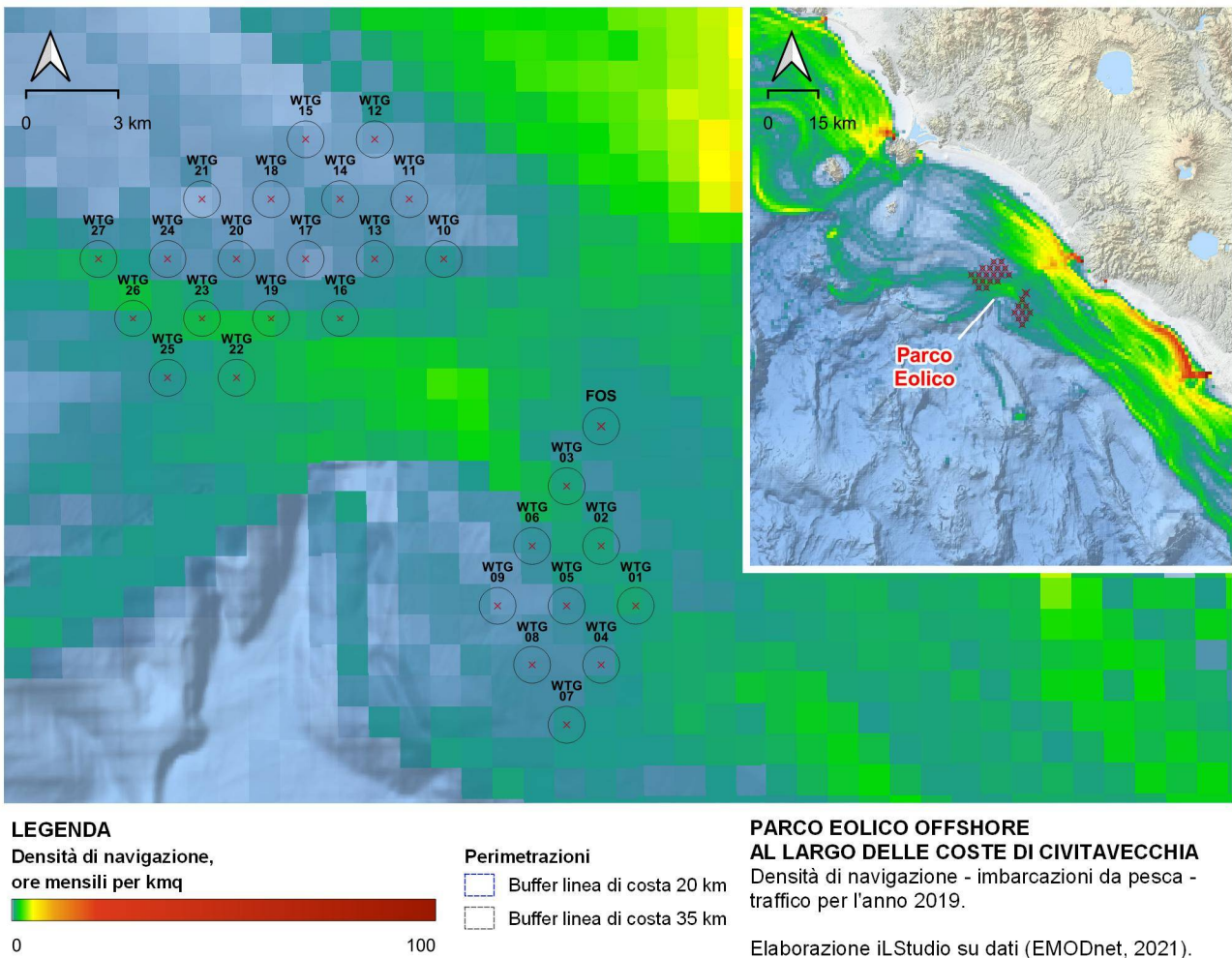


Figura 5.44 – Mappa della densità di navigazione per la categoria *fishing* (imbarcazioni di pesca).
 Elaborazione iLStudio su dati (EMODnet, 2021)

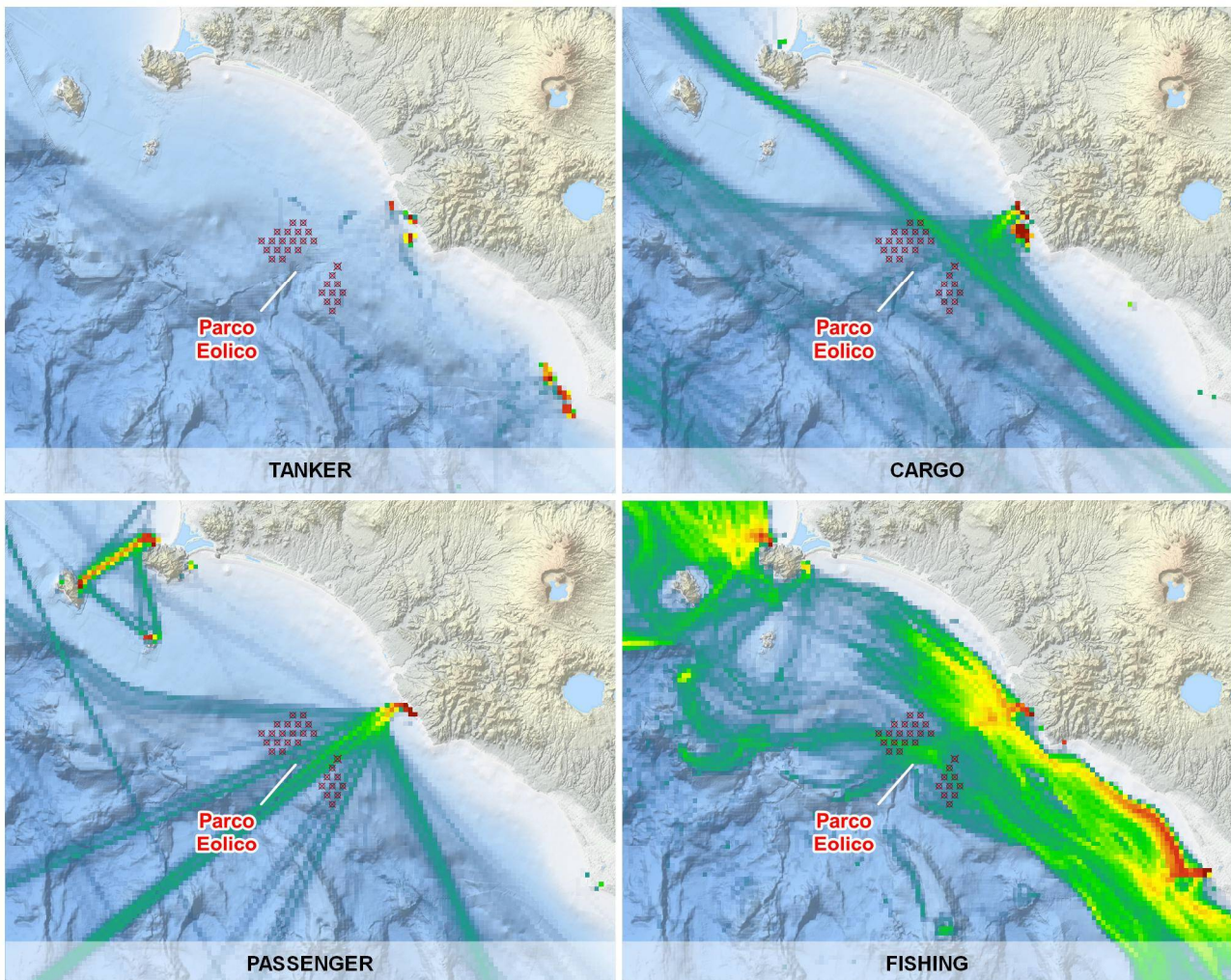
È ormai ampiamente accettato che uno degli effetti più importanti delle OWF (Offshore Wind Farm) è la costituzione di nuovi habitat che possono essere colonizzati da specie di substrato duro (Petersen & Malm, 2006). Le strutture OWF infatti forniscono, generalmente, due habitat artificiali distinti: substrati verticali duri e una gamma complessa di habitat orizzontali, a seconda del sistema di fondazione, del tipo di ormeggio e ancoraggio nel caso di sistemi floating, oltretutto in relazione alla strategia utilizzata per la protezione dei cavi (Langhamer, 2012). Guardando anche ai sistemi di protezione cavi, l'introduzione di massi grossolani influisce sulla complessità degli habitat di fondo, in particolare in presenza di sedimenti mobili, espandendo la disponibilità di

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 | Pagina 78 di 111 |

strutture atte a fungere da rifugio e divenire sede di nutrimento per il biota incrementando la pescosità nelle aree limitrofe.

5.3.2 Vincoli derivanti dalle attività di navigazione marittima

La macro area marina interessata dal progetto è sede di intenso traffico navale prevalentemente da e verso il porto di Civitavecchia. Il porto ha preminente vocazione turistica con rotte di collegamento con la Corsica, la Spagna, la Sardegna e la Sicilia che scalano a sud dell'area portuale dedicata, appunto, al turismo, al diportismo ed alle crociere. L'area settentrionale è invece dedicata ai traffici commerciali, alla pesca e al cabotaggio. L'analisi delle mappe della densità di navigazione, così come estratte dal servizio dati EMODnet Human Activities per l'anno 2019, conferma queste caratteristiche mostrando la maggiore intensità di navigazione per le categorie di imbarcazioni *Passenger* (trasporto passeggeri) e *Fishing* (imbarcazioni da pesca). Le prime solcano le rotte Civitavecchia – Barcellona, Porto Vecchio – Civitavecchia, Olbia – Civitavecchia e Palermo – Civitavecchia le seconde si distribuiscono parallelamente alla costa generalmente entro i 15 km.



LEGENDA

Densità di navigazione, ore mensili per kmq



0

100

**PARCO EOLICO OFFSHORE
AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA**
Densità di navigazione per l'anno 2019.

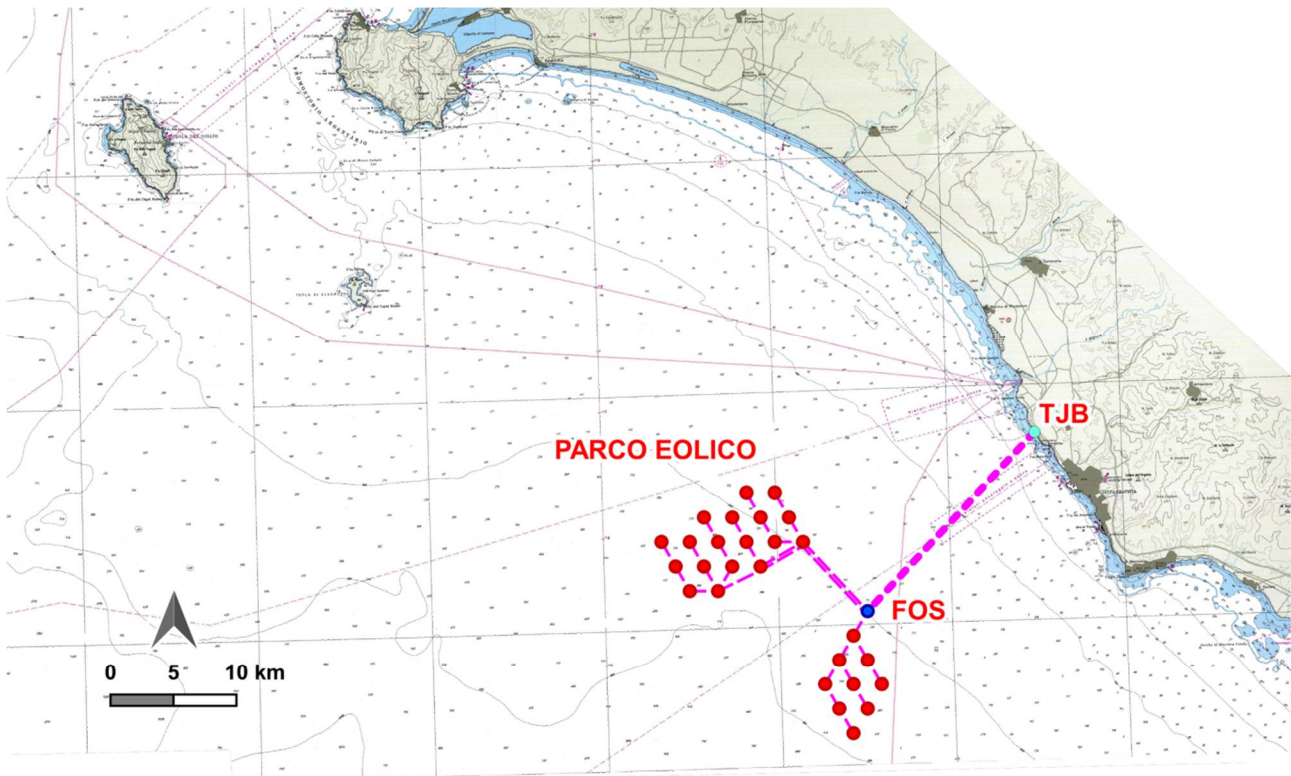
Elaborazione iLStudio su dati (EMODnet, 2021).

Figura 5.45 – Mappa della densità di navigazione per le categorie a maggior intensità di traffico nell'area marina antistante le coste di Civitavecchia. Categorie tanker, cargo, passenger e fishing.

| | | | |
|--|---|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 | Pagina 79 di 111 |

Elaborazione iLStudio su dati (EMODnet, 2021)

L'analisi della Figura 5.45 mostra chiaramente che le strutture offshore del parco insistono su aree a bassa densità di navigazione e comunque non interferenti con le principali rotte turistiche da e per il porto di Civitavecchia. All'uopo è stata effettuata una valutazione del rischio di collisione con le strutture del parco eolico, mediante il concetto di *frequenza di impatto*. Tale concetto quantifica la probabilità di accadimento dell'evento in cui una nave entri in collisione con le strutture galleggianti del parco eolico, sia per deriva che per errore della rotta. Le valutazioni, effettuate per le 3 tipologie di navi più comuni nell'area di studio (navi passenger, tanker e general cargo), tengono conto della densità di traffico su differenti rotte, oltre che della posizione relativa di tali rotte rispetto agli ostacoli (parco). Le stime evidenziano come la presenza del parco eolico non influenzi in maniera significativa l'attuale contesto marittimo. Nel dettaglio, è stata stimata una frequenza totale di impatto per le 3 tipologie di imbarcazione e per tutte le modalità di impatto pari a 0.0045 impatti/anno, a cui corrisponde un periodo di ritorno maggiore di 220 anni. Il valore di frequenza di impatto ottenuto permette di affermare che l'evento, in termini di sicurezza sul naviglio, è classificabile come "improbabile". Per ulteriori dettagli si rimanda alla consultazione dell'elaborato di progetto "Relazione Tecnica – Valutazione rischi della navigazione". L'adozione, inoltre, di ulteriori sistemi di segnalazione per la mitigazione del rischio, costituisce una ulteriore garanzia di sicurezza per la navigazione. Il parco sarà visibile alle navi, rispettando comunque una distanza di avvicinamento che sarà definita dalla capitaneria di porto. Concludendo, l'impatto relativo alla sicurezza della navigazione risulta trascurabile e di lungo periodo.



LEGENDA

- Torri Eoliche (WTGn)
- Sottostazione Elettrica OffShore (FOS)
- Punto di Giunzione (TJB)
- Cavidotto Marino di Esportazione
- Cavidotti Marini Inter-Array

PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA:
 Ubicazione Parco Eolico su Carta Nautica
 Elaborazione iLStudio su carta nautica n.06

Figura 5.46 – Parco eolico su carta nautica.

| | | | |
|--|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina | 80 di 111 |

Elaborazione iLStudio.

Dall'analisi ulteriore delle carte nautiche e del servizio informativo Navionics risulta infine che nella macro-area marina prospiciente le coste di Civitavecchia sono presenti:

- aree interdette alla navigazione in virtù della presenza di una piattaforma offshore;
- aree interdette all'ancoraggio e alla pesca per la presenza di condotte sottomarine;
- aree interdette all'ancoraggio e alla pesca per la presenza di cavi sottomarini;
- aree interdette all'ancoraggio e alla pesca per via dell'attività portuale e in particolare per il pericolo connesso con le manovre dei mezzi navali.

Non si segnalano interferenze relativamente all'area del parco mentre, per ciò che riguarda il tracciato dell'elettrodotto marino di esportazione, nella successiva fase di progetto, sulla base anche dei risultati delle campagne oceanografiche per la caratterizzazione morfo-batimetrica dei fondali, sarà valutata la migliore soluzione di layout compatibile con i suddetti vincoli.

5.3.3 Asservimenti derivanti dalle attività aeronautiche civili e militari

L'ubicazione del parco eolico è compatibile con le norme di aviazione civile e le regolamentazioni dello spazio aereo. L'area del parco appartiene infatti alla CTR Zone 6 la cui fascia di interdizione al volo è compresa tra i 2500 e i 3500 piedi (762-1066 m).

| | | | |
|---|--|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | | Data Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | | Pagina 81 di 111 |



LEGENDA

- Punto di Giunzione (TJB)
- Torri Eoliche (WTGn)
- Sottostazione Elettrica OffShore (FOS)
- Cavidotto Marino di Esportazione
- Cavidotti Marini Inter-Array

PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA:
 Ubicazione Parco su Stralcio Mappa Regolamentazione Spazio Aereo
 Elaborazione iLStudio su Carta VTR ENAV ENR6.3-9 ROMA

*Figura 5.47 – Mappa della regolamentazione dello spazio aereo.
 Elaborazione iLStudio su carta VTR ENAV ENR6.3-9 ROMA.*

Sebbene l'altezza massima al tip di pala non supererà i 285 m mentendosi al di sotto del limite inferiore dello spazio di volo interdetto, esse costituiscono comunque "ostacolo" avendo una quota massima superiore a 45 mMSL (Regolamento ENAC Cap.4 §11.1.3) pertanto esse saranno idoneamente segnalate mediante gli opportuni "markings" e dispositivi luminosi.

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 Pagina 82 di 111 |

5.3.4 Aree sottoposte a restrizioni di natura militare

In Figura 5.48 si riporta l'indicazione delle "Zone normalmente impiegate per le esercitazioni navali di tiro" riportate sulle carte nautiche. In tali aree vige una interdizione alla navigazione durante le esercitazioni di tiro che viene comunicata ai natanti mediante appositi avvisi ai naviganti.

Nella macro area marina prospiciente le coste dell'Alto Lazio sono state individuate due aree impiegate per le esercitazioni navali di tiro:

- Tarquinia e foce del Marta
- Paraggi di Santa Severa

Il progetto non interessa tali aree.

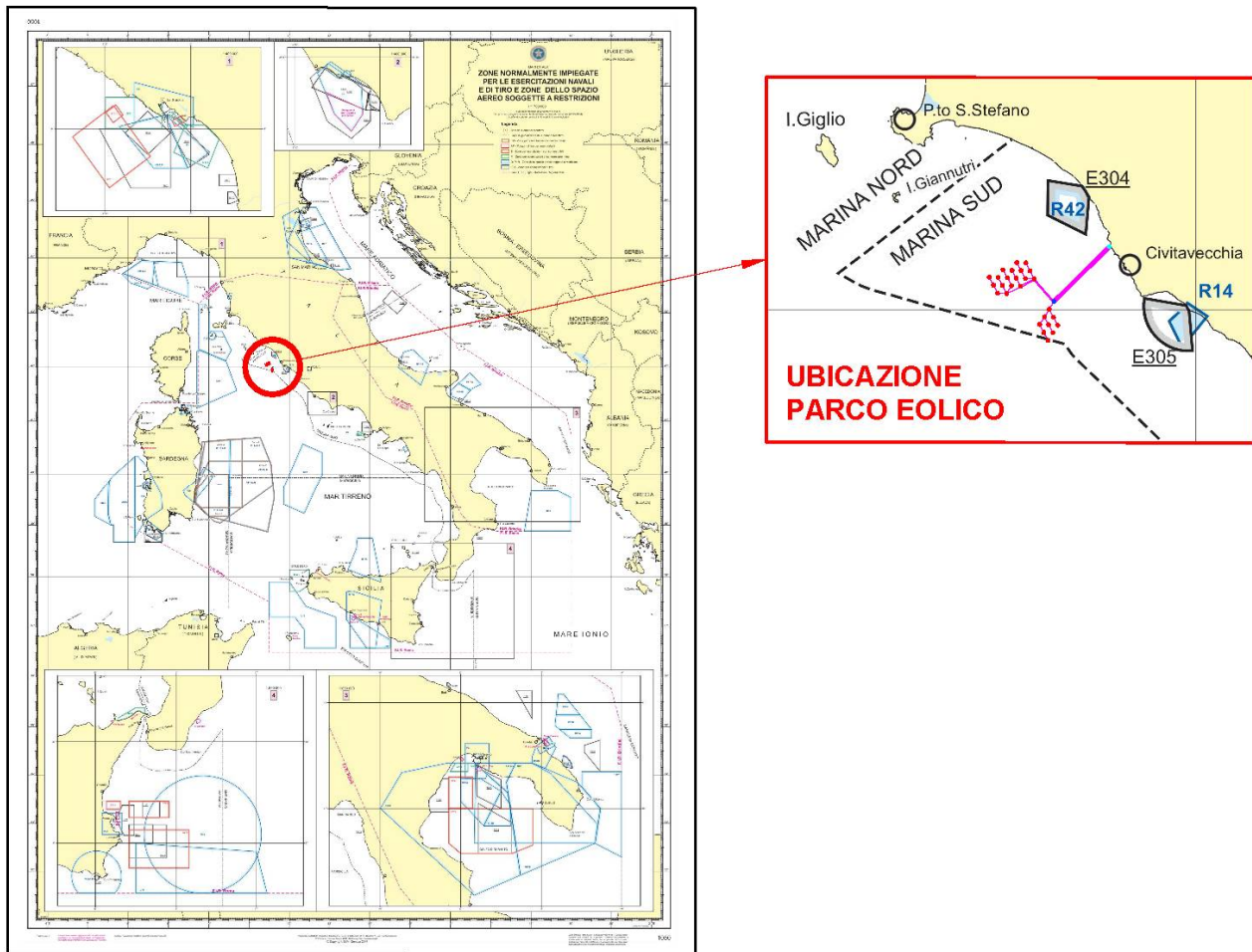


Figura 5.48 – Mappa delle aree impiegate per le esercitazioni militari.
Elaborazione iLStudio.

| | | | |
|---|--|--|---------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina 83 | di 111 |

5.3.5 Asservimenti infrastrutturali

Gli asservimenti infrastrutturali sono determinati dalla presenza in zona di gasdotti, linee elettriche e di telecomunicazioni.

La Figura 5.49 riporta uno stralcio della mappa (EMODnet, 2021) relativa ai servizi infrastrutturali sottomarini e relativi ai tracciati (indicativi) di elettrodotti e linee di telecomunicazione nell'intorno della costa laziale.

Le eventuali interferenze con le linee di telecomunicazione, elettrodotti e altri servizi esse saranno gestite in una fase successiva di ingegneria di dettaglio e superate secondo quanto previsto dalle norme vigenti in concordato con i rispettivi enti gestori. Analogamente per le interferenze con i sottoservizi terrestri, queste saranno gestite in accordo alla normativa vigente (es. CEI 103-6).

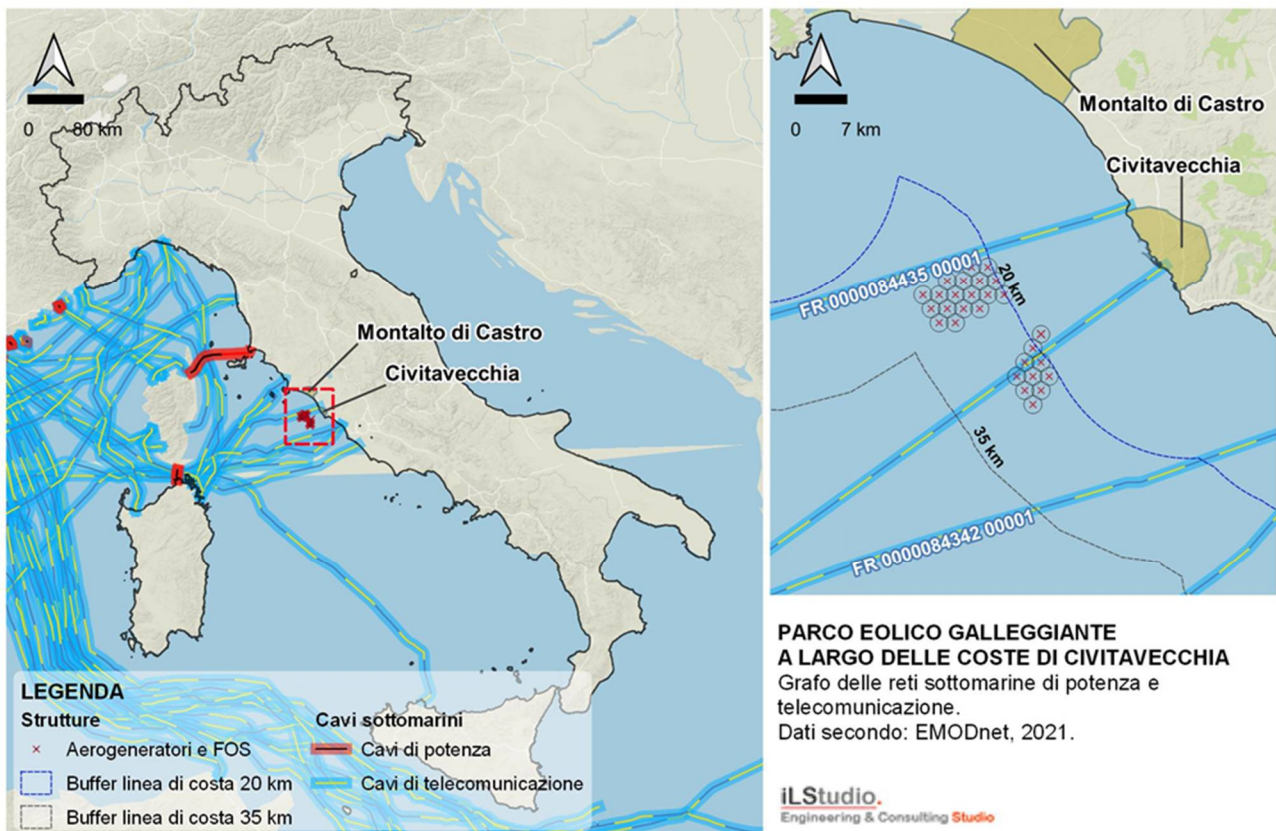


Figura 5.49 – Ubicazione del parco rispetto le reti sottomarine di potenza e telecomunicazione presenti nel Mar Tirreno Settentrionale.

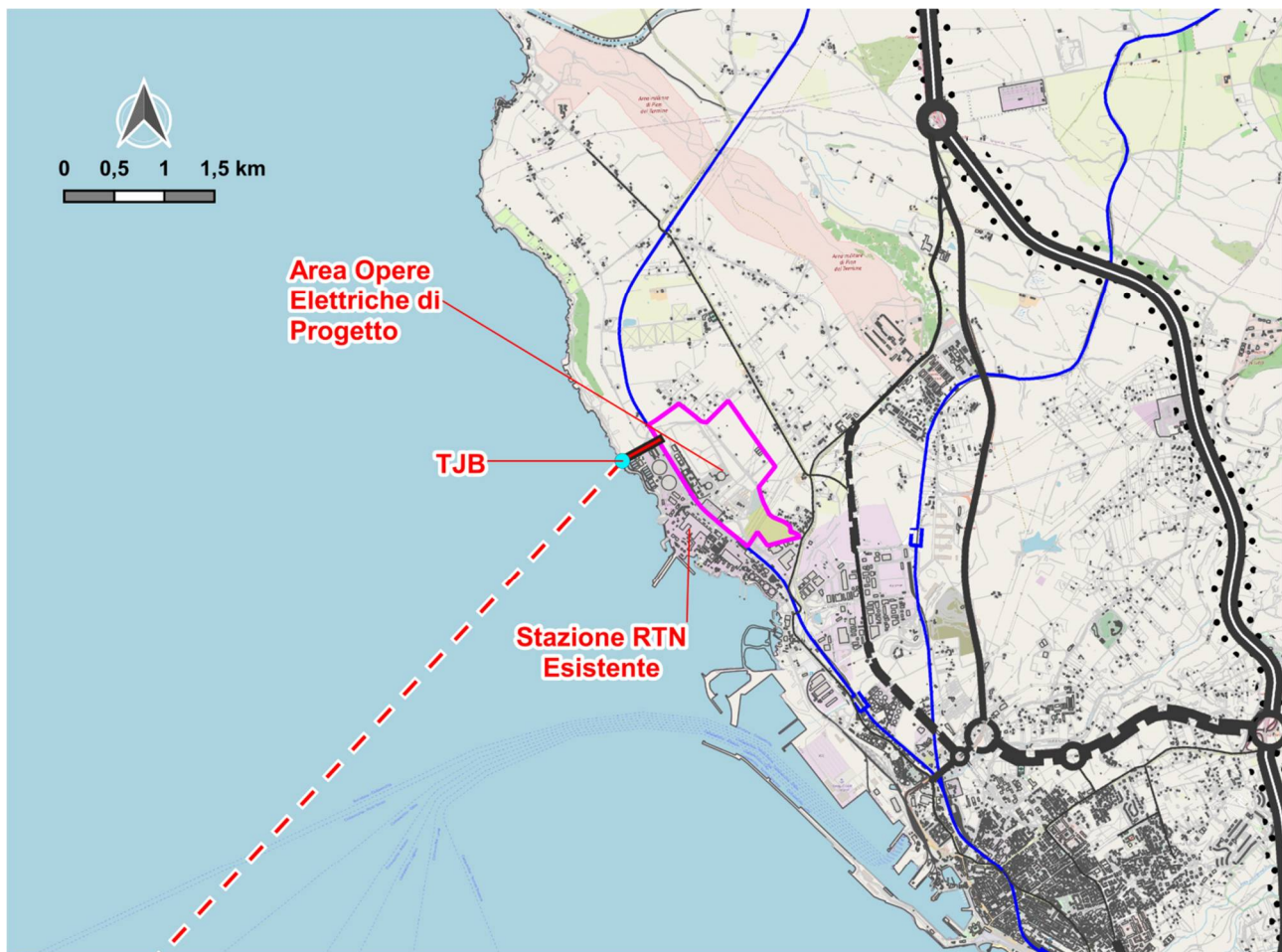
Elaborazione iLStudio su dati EMODnet, 2021.

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 | Pagina 84 di 111 |

5.3.6 Sistema locale dei trasporti

Per la costruzione dell'impianto potranno essere utilizzati i servizi stradali, ferroviari e portuali presenti nella regione Lazio e in particolare sulla costa nord-occidentale ed illustrati dalla cartografia tematica riportata in Figura 5.50.

L'area risulta essere particolarmente favorevole per la presenza di arterie stradali, linee ferroviarie e l'area portuale di Civitavecchia e gli scali aeroportuali. Le infrastrutture dell'impianto non interferiscono con tali servizi. Infatti la posa dell'elettrodotto avverrà in trincea prediligendo i percorsi stradali preesistenti ovvero, laddove necessario, in controtubo applicato con metodologia Trivellazione Orizzontale Controllata – TOC (ad esempio per il superamento dell'esistente linea ferroviaria "tirrenica").



LEGENDA

- Punto di Giunzione (TJB)
- Cavidotto Interrato
- Cavidotto Marino di Esportazione
- Area Opere Elettriche di Progetto

AREA OPERE ELETTRICHE ON-SHORE:
 Dati Territoriali - Infrastrutture Viabilità e Trasporti
 Elaborazione iLStudio su dati territoriali cittametropolitanaroma.it

*Figura 5.50 – Sistema locale dei trasporti.
 Elaborazione iLStudio su dati territoriali cittametropolitanaroma.it*

| | | | |
|---|--|--|-------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina | 85 |
| | | di | 111 |

6. DESCRIZIONE DEI PROBABILI EFFETTI RILEVANTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE

Il presente capitolo è dedicato alla valutazione degli impatti sull'ambiente generati dalle singole componenti di progetto. Sono in particolare riassunte le interazioni con l'ambiente e i ricettori sensibili. Con il termine impatto si definisce nello specifico una qualsiasi modificazione della qualità ambientale, sia essa positiva o negativa.

La stima dei possibili effetti (ovvero delle modificazioni ambientali) è effettuata, di volta in volta, sulla base di modelli numerici e/o valutazioni quali-quantitative, come dettagliato nei seguenti paragrafi. Tali analisi degli impatti nelle fasi successive di progetto e in particolare nello SIA, saranno approfondite mediante apposite campagne di indagine geo-ambientale e studi specialistici condotti da esperti del settore in funzione della componente indagata. In particolare lo studio dell'avifauna, delle biocenosi e dei grandi vertebrati marini permetteranno di conoscere più nel dettaglio l'area marina su cui insisterà il parco eolico galleggiante e quella circostante.

Si vedrà nel seguito che la realizzazione dell'opera in progetto può generare impatti positivi quali, ad esempio, l'aumento dell'occupazione e le ricadute socio-economiche, la riduzione delle emissioni inquinanti per la produzione di energia, la determinazione di una riserva marina *de facto* derivante dall'interdizione dell'area alla navigazione e alla pesca, l'applicazione dei principi di economia circolare, la creazione di know-how per università, aziende locali e realtà industriali, a fronte di impatti negativi per lo più di bassa entità.

La valutazione degli impatti è sviluppata per le due componenti "a mare" e "a terra", nelle tre fasi di costruzione, esercizio ed eventuale dismissione del progetto. Le sezioni che seguono ricalcano con esattezza il suddetto schema.

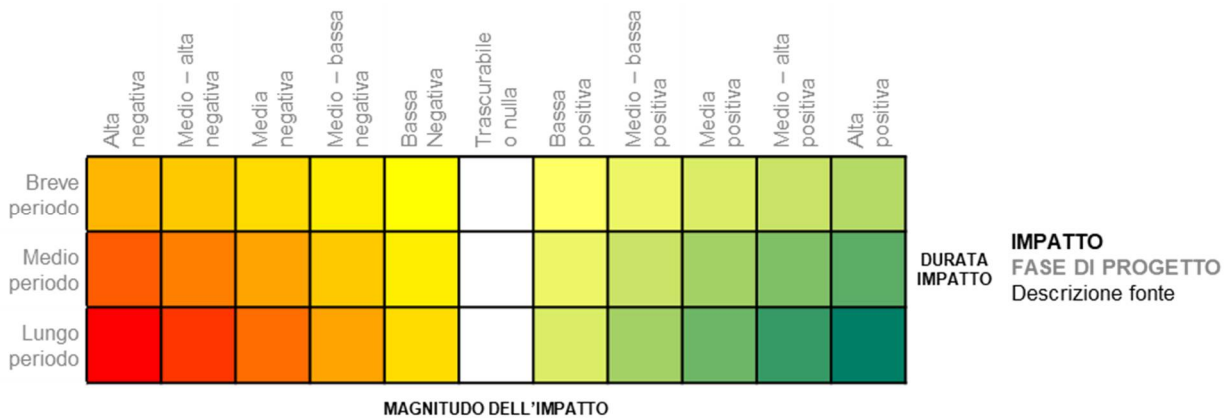
Matrice di impatto

Per la quantificazione del generico impatto è stata utilizzata una matrice bidimensionale, che sintetizza in forma grafica i tre aspetti che caratterizzano il livello di impatto, ovvero:

- tipo: positivo o negativo, a seconda che apporti o meno un miglioramento della qualità ambientale;
- magnitudo: da trascurabile o nulla a molto alta, a seconda della grandezza dell'effetto indotto sull'ambiente;
- durata: da breve a lungo periodo, a seconda della loro dimensione temporale.

Tali aspetti sono efficacemente compendiate nella seguente rappresentazione grafica.

| | | | |
|---|--|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | | Data Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | | Pagina 86 di 111 |



La scala cromatica aiuta la comprensione del livello di impatto, ed evidenzia il peso della scala temporale sulla valutazione complessiva del livello. In generale, gli impatti negativi maggiori corrispondono ai toni del rosso, quelli minori ai toni del giallo; è evidente che per una stessa magnitudo di impatto, una durata maggiore della generica emissione impattante, determina un maggior livello di impatto negativo. Ad esempio, un impatto alto negativo di breve periodo è “meno grave” di un impatto alto negativo di lungo periodo.

Al contrario, gli impatti positivi maggiori corrispondono ai toni del verde, quelli minori ai toni del giallo limone; è evidente in tal caso che per una stessa magnitudo di impatto, una durata maggiore della generica emissione impattante, determina un maggior livello di impatto positivo. Ad esempio, un impatto alto positivo di lungo periodo è “più auspicabile” rispetto ad un impatto alto positivo di breve periodo.

Definizione dell'ambito territoriale di riferimento

Le ricadute derivanti dalla realizzazione del progetto, positive o negative che siano, sono state considerate senza confini territoriali definiti. L'ambito territoriale di riferimento non può infatti essere definito rigidamente. Le diverse aree soggette all'influenza potenziale della realizzazione dell'opera sono state quindi valutate con un procedimento di individuazione di areali entro cui si sviluppa e si esaurisce, scendendo a livelli trascurabili, l'effetto sui diversi parametri ambientali influenzati dal progetto. In altre parole, l'areale di riferimento è l'area oltre cui si ritengono esauriti o non avvertibili gli effetti dell'opera.

6.1 Impatti connessi alle emissioni in atmosfera

6.1.1 Parte a mare

6.1.1.1 Fase di costruzione

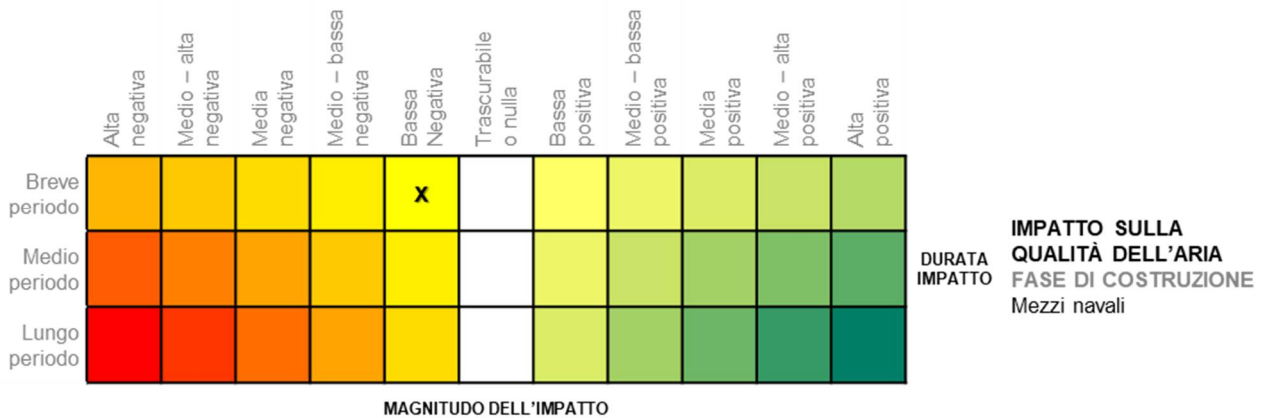
La qualità dell'aria nella zona di ubicazione del parco eolico durante la fase di costruzione potrebbe essere influenzata:

- dalle emissioni prodotte dai mezzi navali utilizzati per il trasporto delle strutture galleggianti (WTG e FOS) e per la loro installazione;
- dalle emissioni prodotte dai mezzi navali utilizzati per la stesura del cavo marino.

Va ricordato che, come ampiamente descritto al paragrafo 5.3.2, l'area marina prospiciente il porto di Civitavecchia risulta essere un importante crocevia sia per quanto riguarda il trasporto passeggeri (rotte che collegano le coste laziali con le Isole Maggiori, la Corsica e la Spagna), sia per il trasporto di merci. L'esecuzione delle operazioni di installazione delle unità galleggianti prevederà, in media, l'utilizzo simultaneo di tre imbarcazioni specializzate. Dato l'esiguo numero di mezzi impiegati rispetto al traffico navale presente pre-esistente nell'area, considerando inoltre la

| | | | |
|---|--|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | | Data Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | | Pagina 87 di 111 |

temporaneità del cantiere, l'impatto sulla qualità dell'aria per la fase di costruzione delle opere a mare risulta basso di breve periodo.



6.1.1.2 Fase di esercizio

Con riferimento alla fase di esercizio, si ritiene rilevante valutare i benefici ambientali che derivano dal contributo che garantirà l'impianto alla copertura della domanda di energia elettrica, limitando la necessità di importare elettricità e combustibili fossili (petrolio, carbone e gas naturale) a prezzi elevati.

L'energia immessa in rete sarà pari a circa 815 GWh/anno, per circa 25 anni, e sarà in grado di coprire il fabbisogno energetico di 300000 abitazioni. Diversamente dall'energia derivante dai processi di combustione, l'energia prodotta dal parco eolico non produrrà emissioni nell'atmosfera che sono dannose per l'ambiente e/o per la salute umana, poiché non richiedono l'utilizzo di combustibili di alcun tipo utilizzando l'energia del vento. In particolare il beneficio ambientale principale deriva dall'assenza di emissioni di gas serra (CO₂) e gas nocivi per la salute (NO_x e SO_x).

In questo caso specifico, la quantità di emissioni evitate, è stimata moltiplicando la produzione di energia elettrica del parco eolico per i fattori di emissione del mix energetico nazionale, nella sua configurazione al 2019. Questo fattore rappresenta la quantità di un dato inquinante emesso nell'atmosfera per unità di elettricità prodotta, considerando la composizione percentuale delle varie fonti di produzione di energia elettrica che competono nella rete nazionale. In particolare, ogni GWh prodotto dal mix energetico nazionale comporta l'immissione in atmosfera di 233 t di CO₂, 210.7 kg di NO_x e 48.08 kg di SO_x. Nella seguente Tabella sono riportate le quantità di CO₂, NO_x e SO_x che verrebbero potenzialmente evitate annualmente con la messa in funzione del parco eolico in questione.

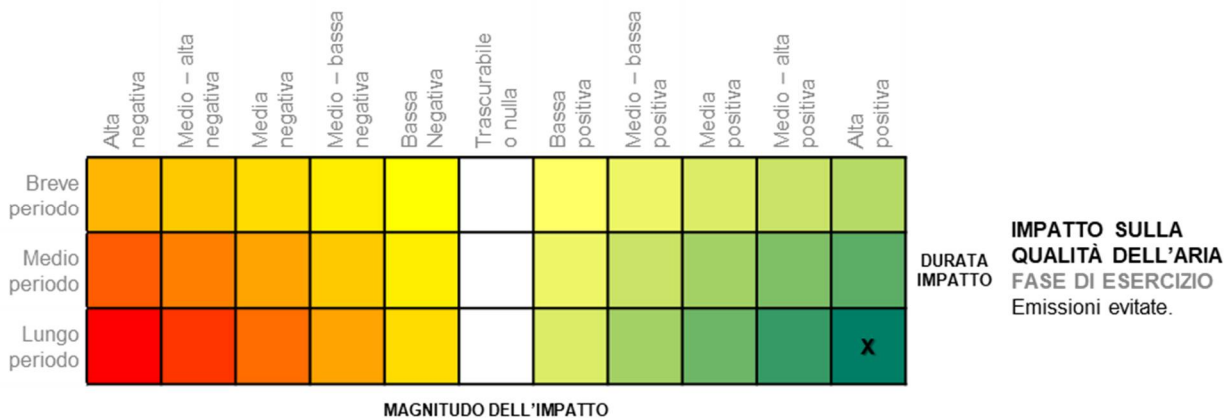
Tabella 6-1 – Emissioni evitate grazie all'esercizio del parco eolico galleggiante.

| Produzione annuale | Emissioni annuali evitate | | | |
|--------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | GWh/anno | t/anno CO ₂ | t/anno NO _x | t/anno SO _x |
| 815 | 217059 | 172 | 39 | |

Considerando l'intero impianto per l'intero ciclo di vita, le emissioni evitate ammontano rispettivamente a oltre 5 milioni di tonnellate di CO₂, a circa 4300 tonnellate di NO_x e a quasi 1000 tonnellate di SO_x.

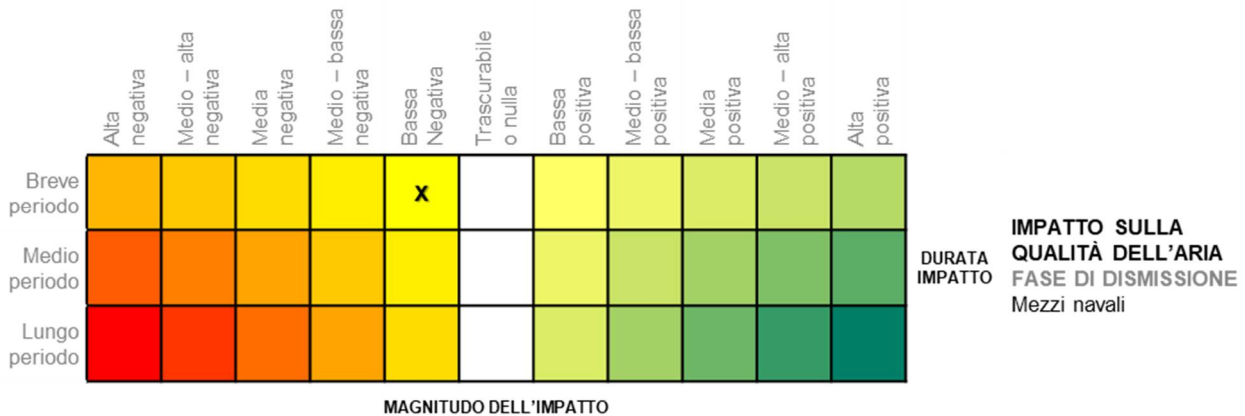
Pertanto l'impatto sulla qualità dell'aria, anche considerando le emissioni associate alle operazioni di manutenzione, non può che ritenersi positivo di lungo termine.

| | | | |
|---|--|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | | Data Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | | Pagina 88 di 111 |



6.1.1.3 Fase di dismissione

Per quanto riguarda la fase di dismissione, l'eventuale smantellamento dell'impianto determinerà un utilizzo di mezzi navali equivalenti a quelli previsti in fase di costruzione. Pertanto, dato il numero esiguo di mezzi impiegati rispetto al traffico navale nell'area di progetto si ritiene che l'impatto sulla qualità dell'aria sia basso e reversibile nel breve periodo data la temporaneità dei lavori.



6.1.2 Parte a terra

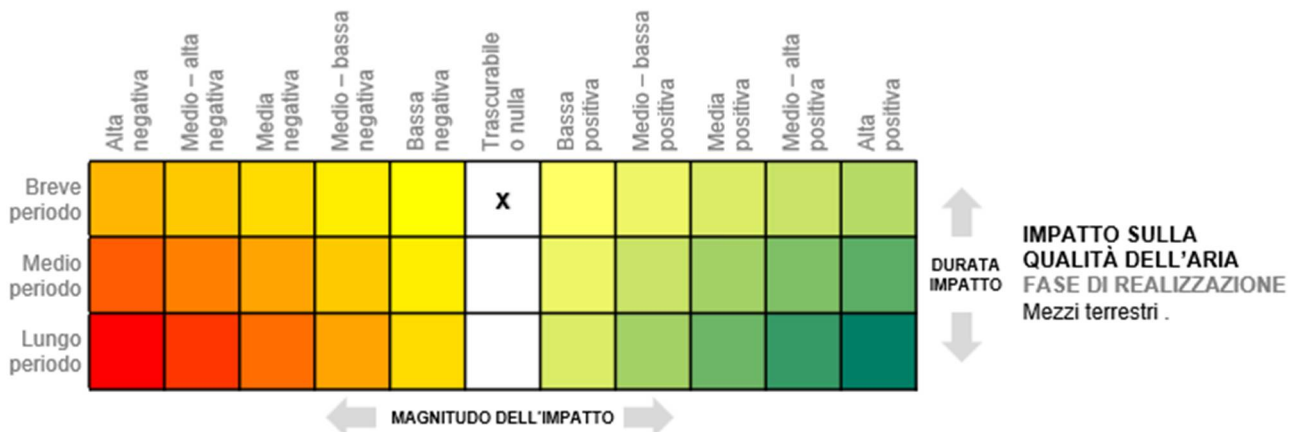
6.1.2.1 Fase di costruzione

Per quanto riguarda la parte a terra del progetto i principali effetti sull'atmosfera sono imputabili alle emissioni delle macchine operatrici e dei mezzi di lavoro per la posa del cavo interrato e per la realizzazione della stazione elettrica di trasformazione, misura e consegna. Con riferimento alla posa dell'elettrodotto di esportazione terrestre, il cantiere sarà quello previsto per la posa di cavidotti lungo strade pubbliche, in aree già urbanizzate e industrializzate.

Le operazioni previste in fase di costruzione saranno condotte impiegando le migliori tecnologie disponibili (BAT), in modo tale da minimizzare gli impatti ambientali.

In conclusione durante la fase di costruzione a terra si prevedono delle emissioni gassose ridotte e concentrate in un periodo limitato di tempo pari alla durata delle lavorazioni. Pertanto si ritiene che i relativi impatti sulla qualità dell'aria saranno trascurabili, reversibili e di breve periodo.

| | | | |
|---|--|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | | Data Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | | Pagina 89 di 111 |



6.1.2.2 Fase di esercizio

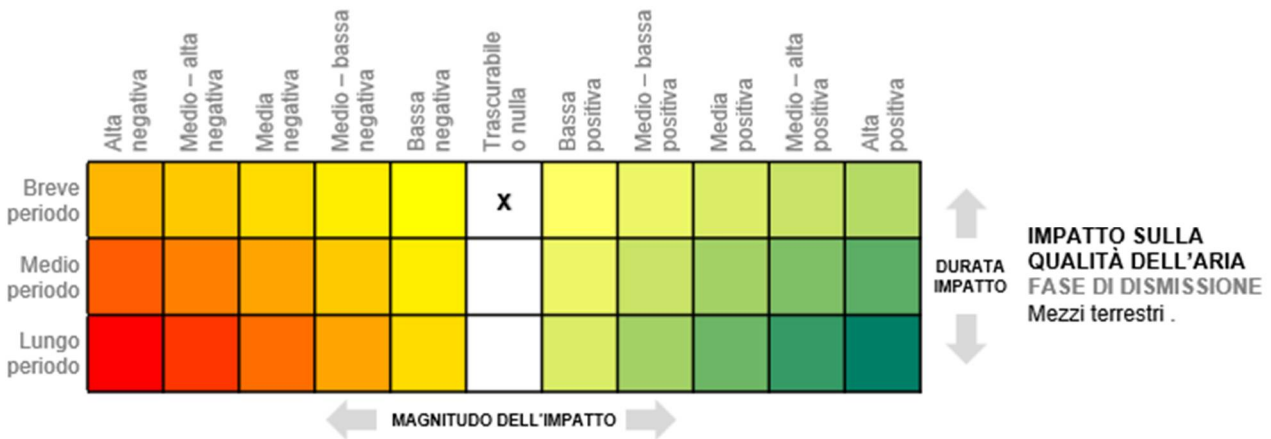
Durante la fase di esercizio, per la parte a terra del progetto sono previste operazioni di manutenzione ordinaria, con cadenza annuale, presso la stazione elettrica di trasformazione, misura e consegna, riguardanti ispezioni visive e strumentali (campionamento dell'olio, test di tenuta, verifica di eventuali caratteristiche ausiliarie delle apparecchiature ad alta tensione e controlli termografici). Sono altresì previste ispezioni periodiche lungo il percorso dell'elettrodotto terrestre che verranno eseguite con appositi mezzi nelle zone coperte da viabilità ordinaria. Vista la natura delle operazioni e l'esiguo numero di mezzi necessario per l'adempimento delle stesse, si ritiene trascurabile il computo delle emissioni in atmosfera relative a tali attività.



6.1.2.3 Fase di dismissione

In modo analogo a quanto previsto per la parte a mare del progetto, si ritiene che gli impatti connessi all'eventuale smantellamento delle opere terrestri siano comparabili a quelli della fase di costruzione. Infatti qualora si proceda con la rimozione delle componenti a terra dell'impianto saranno utilizzati mezzi e macchine equivalenti per numero e prestazioni a quelli previsti per la realizzazione del progetto. Per cui si ritiene l'impatto sulla qualità dell'aria trascurabile e concentrato in un periodo limitato di tempo pari alla durata delle lavorazioni.

| | | | |
|---|--|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | | Data Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | | Pagina 90 di 111 |



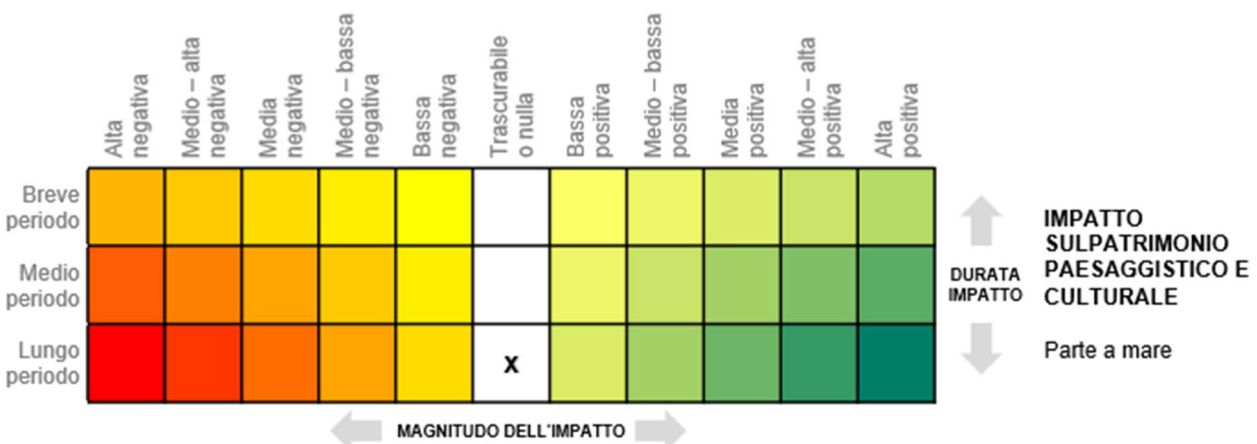
6.2 Impatti connessi alla visibilità delle opere

Come già relazionato nella fase introduttiva del documento, va osservato che ad oggi, notevoli avversioni sono state manifestate anche contro gli impianti collocati in mare, quando proposti in siti prossimi alla costa e quindi visibili e responsabili di forti impatti visivi. L'elemento più innovativo della proposta progettuale consiste nel superamento di queste interferenze attraverso la collocazione degli aerogeneratori in acque lontane dalla costa (oltre 20 km) e su fondali profondi così riducendo al minimo gli impatti visivi ed ambientali delle installazioni, eliminando nel contempo le interferenze con altre attività marittime. In fase di Studio di Impatto Ambientale del progetto, anche sulla scorta dell'esperienza maturata dal proponente, sarà eseguito uno studio *ad hoc* dell'impatto visivo delle strutture offshore del parco sui recettori visivi costieri più prossimi, che tenga conto anche delle caratteristiche di visibilità prevalenti dell'area.

6.3 Impatto connessi al patrimonio paesaggistico e culturale

6.3.1 Parte a mare

Nella successiva fase progettuale, Studio di Impatto Ambientale, verrà esplorata l'area di interesse attraverso una serie di indagini in sito, che renderà visibile l'eventuale presenza di reperti sul fondale. Si procederà inoltre alla verifica preventiva di interesse archeologico ai sensi dell'art. 25 D.lgs. 50/2016. Si ritiene che una volta indagata l'area, qualora dovessero emergere ritrovamenti significativi, saranno messe in campo le migliori salvaguardie assegnate dagli enti preposti alla verifica e al controllo dell'interesse archeologico. Pertanto, il patrimonio paesaggistico e culturale risulterà opportunamente tutelato dalla combinazione degli elementi suddetti. Sulla base delle informazioni attuali, si ritiene che l'impatto sia trascurabile durante tutte le fasi di vita del progetto.

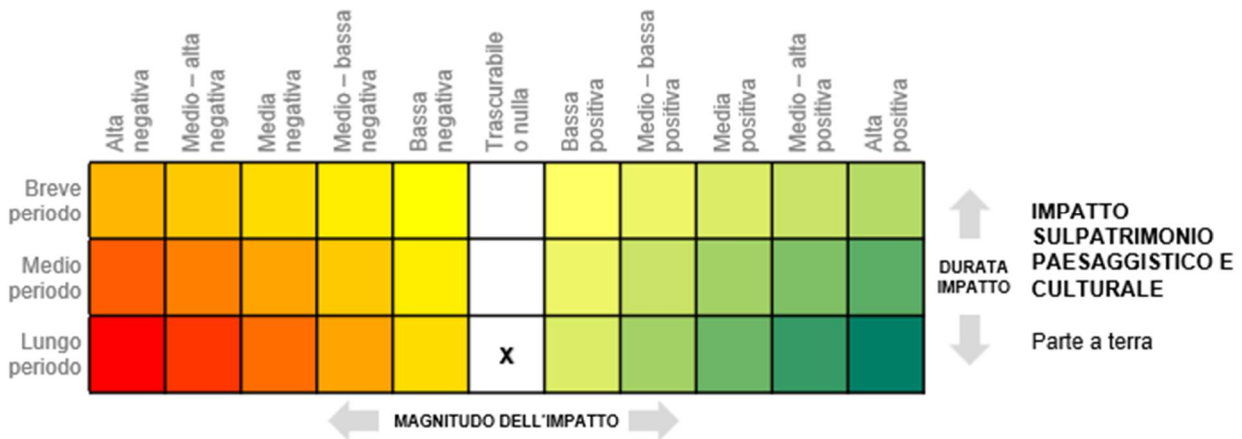


| | | | |
|--------------------------------------|--|--|------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 |
| Studio preliminare ambientale | | Pagina 91 | di 111 |

6.3.2 Parte a terra

Analogamente a quanto detto nel paragrafo precedente, si procederà alla verifica preventiva di interesse archeologico delle aree di intervento a terra ai sensi dell'art. 25 D.lgs. 50/2016.

Per tale motivo sarà svolta una apposita campagna di indagine finalizzata all'accertamento dell'assenza di reperti archeologici significativi. In caso di ritrovamenti saranno messe in campo le migliori salvaguardie assegnate dagli enti preposti alla verifica e al controllo dell'interesse archeologico; pertanto il patrimonio paesaggistico e culturale è opportunamente tutelato dalla combinazione degli elementi suddetti. Sulla base delle informazioni attuali, si ritiene che l'impatto sia trascurabile durante tutte le fasi di vita del progetto.



| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| Studio preliminare ambientale | | Pagina | 92 di 111 |

6.4 Impatti connessi alle emissioni acustiche

6.4.1 Parte a mare

In fase di Studio di Impatto Ambientale del progetto verrà prodotto uno *studio ad hoc* sull'impatto che il parco eolico produrrà sul clima acustico marino, sia in fase di installazione che in fase di esercizio e dismissione.

In generale si prevede che il contributo più impattante è associato alle attività di installazione delle opere a mare, con particolare riferimento agli ancoraggi. Tuttavia, si precisa che per tali attività saranno previste idonee misure di mitigazione (es. *soft start*) con l'obiettivo di ridurre i livelli di pressione sonora ai ricettori (mammiferi marini, tartarughe, pesci ecc.), in modo da non arrecare danni alla fauna marina presente nell'area di installazione.

In fase di esercizio, sulla scorta dell'esperienza acquisita dal proponente nel corso di analoghe attività, si ritiene che i livelli di pressione sonora, già a ridotte distanze dall'impianto eolico, siano da ritenersi trascurabili poiché non determinano disturbi comportamentali nelle specie marine presenti.

Infine con l'obiettivo di valutare gli impatti sulla fauna marina ed in particolar modo sui mammiferi e tartarughe marine, sarà necessario valutare le specie potenzialmente esposte all'impatto, procedendo ad una attività di monitoraggio ante operam della fauna marina nell'area di interesse. Le specifiche di tali monitoraggi saranno riportate nel Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) allegato allo Studio di Impatto Ambientale, previsto nella successiva fase di progetto.

6.4.2 Parte a terra

Anche per quanto concerne l'impatto sul clima acustico terrestre verrà realizzato uno *studio ad hoc* allegato allo SIA. Tale studio, frutto della conoscenza acquisita nel corso dell'attività del proponente, sarà volto a verificare che le attività di posa dell'elettrodotto terrestre e di realizzazione della sottostazione elettrica di trasformazione, misura e consegna, non arrechino disturbo alla popolazione eventualmente presente nell'area. Nello stesso studio sarà discusso l'impatto sul clima acustico terrestre anche in fase di esercizio e di eventuale dismissione delle opere a terra. In generale, per la fase di esercizio, se si considera l'utilizzo di una soluzione con elettrodotto interrato, si prevede la totale assenza di disturbi acustici lungo il percorso del cavo.

6.5 Impatti connessi alle emissioni elettromagnetiche

6.5.1 Parte a mare

In fase di Studio di Impatto Ambientale del progetto verrà prodotto uno *studio ad hoc* sull'impatto elettromagnetico generato dall'impianto sull'ambiente marino. Tale impatto è connesso alle emissioni elettromagnetiche generate dai cavi marini di potenza, esclusivamente in fase di esercizio.

In base all'esperienza maturata dal proponente nel presente ambito, in questa fase preliminare si prevede che i valori di campo magnetico indotto determineranno fasce di influenza sui ricettori (elasmobranchi, rettili marini, invertebrati ecc.) di ampiezze contenute entro pochi metri di distanza dal cavo. Tali fasce identificano unicamente zone di sensibilità delle diverse specie e sono associate alla sola capacità dell'individuo di percepire una variazione del campo.

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina | 93 di 111 |

6.5.2 Parte a terra

Anche per quanto concerne l'impatto elettromagnetico terrestre verrà realizzato uno *studio ad hoc* allegato allo SIA. Tale studio, sulla base dell'esperienza maturata dal proponente in analoghe attività, sarà volto a verificare la compatibilità elettromagnetica delle opere elettriche con i limiti di legge.

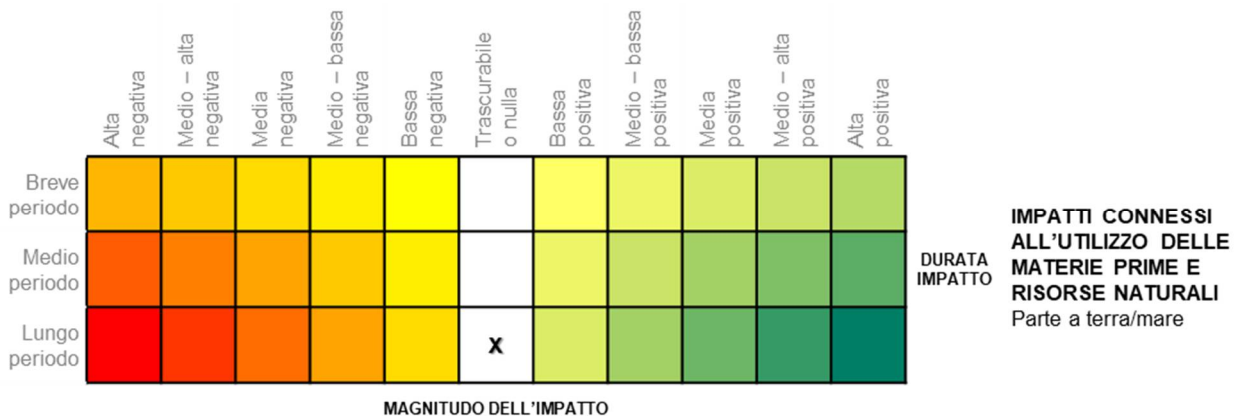
6.6 Impatti connessi all'utilizzo di materie prime e risorse naturali

La realizzazione di una qualunque opera civile comporta inevitabilmente l'impiego di materie prime e il consumo di risorse naturali. Per il progetto in esame i principali materiali richiesti sono l'acciaio, l'alluminio, il rame e altri minerali metallici, insieme a materiali compositi e polimeri per la fabbricazione delle pale.

Per quanto riguarda le risorse naturali impiegate, il progetto utilizzerà come unica risorsa per produrre energia il vento, una fonte inesauribile e tra le più rinnovabili in circolazione; rispetto agli altri impianti elettrici (dalle dighe alle centrali nucleari), l'eolico non genera rischi né pericolo di esposizione ad agenti radioattivi o inquinanti. Il progetto, inoltre, garantirà la minima occupazione del fondale marino, grazie ai sistemi di ancoraggio scelti, e del suolo terrestre, dato che il cavidotto onshore sarà posato primariamente lungo strade pubbliche esistenti.

Inoltre, a fine vita, verrà applicata una politica di sostenibilità basata sul concetto dell'economia circolare e sul riciclo delle componenti dell'impianto.

Viste le considerazioni soprariportate, si ritengono gli impatti connessi all'utilizzo di materie prime e risorse naturali trascurabili durante l'intera vita del progetto.



6.7 Impatti connessi alla produzione di rifiuti

6.7.1 Fase di costruzione

Al fine di evitare qualsiasi inquinamento, i rifiuti generati sulle unità galleggianti e sulle navi utilizzate per le lavorazioni saranno stoccati a bordo delle stesse e successivamente sbarcati, smaltiti e/o trattati secondo norma nel porto base individuato. Non ci sarà quindi scarico di acque reflue, rifiuti o inquinanti in acqua. Infine, i rifiuti generati dalle attività della base portuale verranno immagazzinati direttamente in loco e quindi evacuati attraverso i canali di trattamento appropriati. La base portuale avrà aree di stoccaggio dedicate, progettate e dimensionate in conformità con le normative vigenti.

La realizzazione del cavidotto interrato invece riutilizzerà i materiali di scavo per quanto possibile e secondo normativa. Se invece non sarà possibile il riutilizzo in loco, si procederà a eseguire una caratterizzazione ambientale per il successivo riutilizzo o smaltimento in discarica. Inoltre per

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 Pagina 95 di 111 |

6.7.3 Fase di dismissione

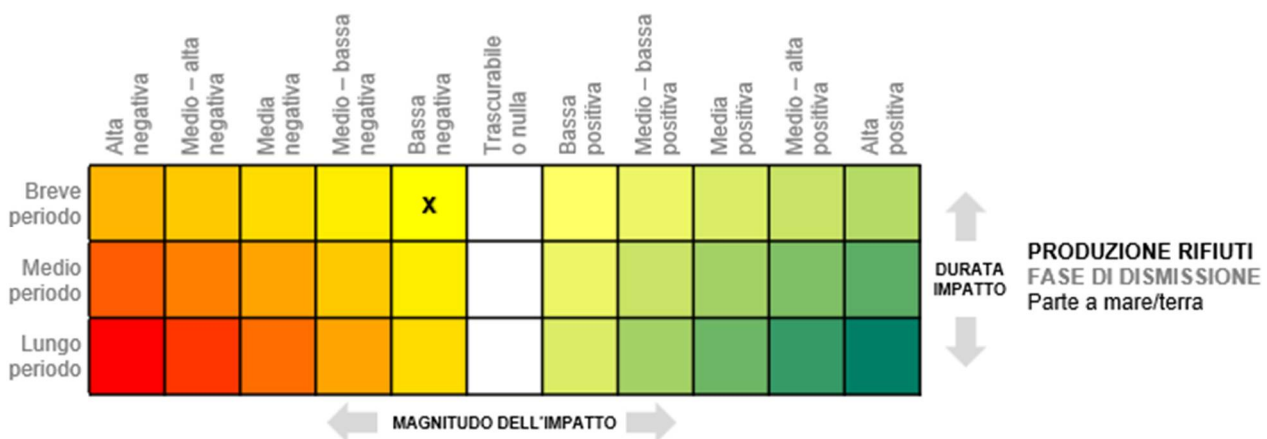
Nell'ipotesi di dismissione dell'impianto, le turbine verranno trasportate in galleggiamento in area portuale per il loro smantellamento. Molti componenti degli aerogeneratori saranno destinati al recupero/riciclaggio. Si riporta in tabella le percentuali di recupero delle singole componenti degli aerogeneratori e le possibili destinazioni:

Tabella 6-2 – Percentuali di recupero delle singole componenti e le possibili destinazioni

| Componente | Recupero | Destinazione |
|--------------------------------------|----------|---|
| Materie plastiche | 80% | Imballaggi |
| Rivestimento navicella (Cover), pale | 90% | Manufatti di arredo urbano, parchi giochi |
| Torre | 95% | Fusione acciaio |
| Olii, grassi, basi lubrificanti | 80% | Rigenerazione, combustione controllata |
| Cavidotti | 80% | Riciclo plastica, smantellamento inerti |

Stesso discorso vale anche per le opere a terra (cavidotto onshore e apparecchiature elettriche della sottostazione) garantendo inoltre l'eventuale ripristino dello stato dei luoghi.

Alla luce delle considerazioni soprariportate si ritiene che l'impatto dovuto alla produzione di rifiuti sia basso di breve periodo.



6.8 Impatto sulle attività produttive e terziario/servizi

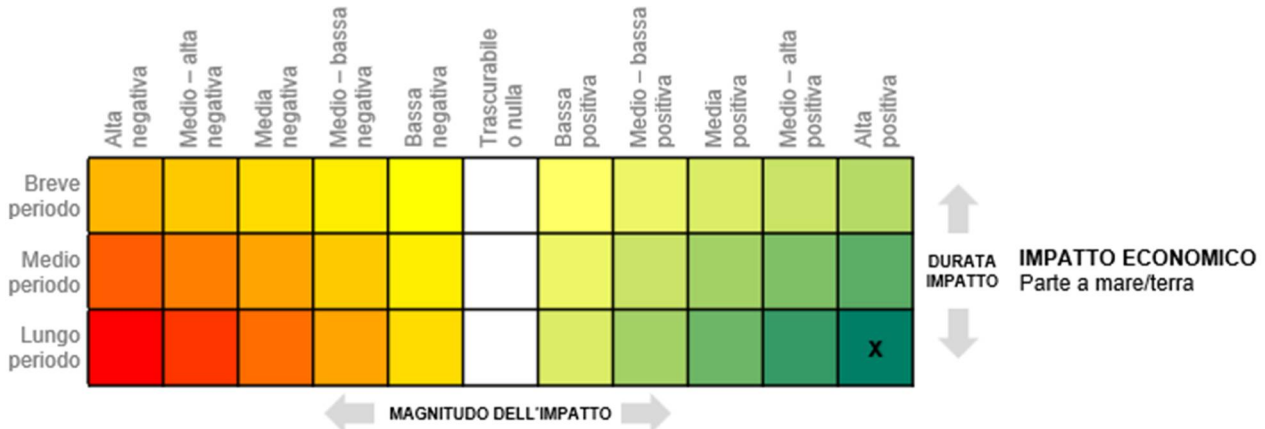
La realizzazione e l'esercizio del progetto coinvolgeranno vari settori dell'ingegneria (costruzione e assemblaggio delle unità galleggianti in porto, installazione delle linee di ormeggio e ancoraggi, scavi, posa di elettrodotti marini e terrestri, costruzione di sottostazioni elettriche, impianti elettrici) e della logistica (servizi di trasporto marittimo per merci e personale).

Le ricadute economiche sull'ambiente locale nelle fasi di costruzione, esercizio ed eventuale dismissione sono notevoli e riconducibili ad un incremento dell'occupazione diretta e nell'indotto. Nello specifico si prevede l'assunzione di personale qualificato per le attività di assemblaggio ed installazione delle unità galleggianti (WTG e FOS) e per la posa dell'elettrodotto di esportazione marino/terrestre e per la realizzazione della stazione elettrica di trasformazione, misura e consegna. Si prevede inoltre l'assunzione di personale per le attività di gestione, di sorveglianza in mare e a terra e per le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria previste durante la vita utile dell'opera. Oltre alle attività sopra indicate, ha un impatto economico rilevante anche il monitoraggio periodico dei parametri biocenotici, chimico-fisici e dell'avifauna. Esso consentirà anche lo sviluppo di attività, utili sia per le università locali che per enti privati o pubblici, nel campo della ricerca applicata con la creazione di competenze che potranno essere esportate. I benefici

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 Pagina 96 di 111 |

economici per la società civile in generale possono essere riassunti in: (1) servizi operativi e di manutenzione, (2) entrate fiscali derivanti dagli utili generati dal parco eolico e concessione demaniale, (3) creazione di know-how dall'alto valore tecnologico.

Infine, è possibile ipotizzare, sulla scorta delle esperienze maturate in diversi impianti offshore nel mondo, benefici economici per attività turistiche, sportive e ricreative, attratti dall'ambiente marino unico che questi progetti generano essendo zone interdette alla pesca e alla navigazione. Pertanto l'impatto non può che considerarsi positivo e di lunga durata.



6.9 Impatti sulla biodiversità

6.9.1 Parte a mare

Gli impatti sulla biodiversità marina sono riconducibili alle fasi di costruzione, esercizio e dismissione delle opere a mare. Nell'elenco a seguire si riportano considerazioni preliminari in merito ai possibili impatti sulle biodiversità marine, caratterizzando le sorgenti ed i ricettori.

- Impatti connessi alle emissioni acustiche in fase di costruzione ed esercizio. Per tali valutazioni si rimanda alla successiva fase di progetto, in cui sarà caratterizzato il clima acustico subacqueo nelle due fasi di progetto.

In generale, rimandando alle considerazioni espresse al paragrafo "Impatti connessi alle emissioni acustiche", si prevede che il contributo più impattante sarà associato alla fase di installazione.

- Impatti connessi alle emissioni elettromagnetiche generate dai cavi marini di potenza, collegati esclusivamente alla fase di esercizio. Anche in questo caso si rimanda alla successiva fase di progetto in cui saranno valutate le emissioni elettromagnetiche generate dai cavi elettrici marini.

In generale, rimandando alle considerazioni espresse al paragrafo "Impatti connessi alle emissioni elettromagnetiche", si prevede che l'impatto associato sarà di bassa entità.

Impatti sulle praterie di posidonia connessi all'installazione dell'elettrodotto marino di esportazione. Tale impatto, in questa fase preliminare, è già valutato trascurabile se si pensa che per aree interessate dalla presenza di posidonia, il cavo sarà posato in apposito contro-tubo installato mediante metodologia TOC oppure sarà protetto da elementi tubolari modulari fissati sul fondale (es. coppi in ghisa), con l'obiettivo di ridurne quasi del tutto l'impronta.

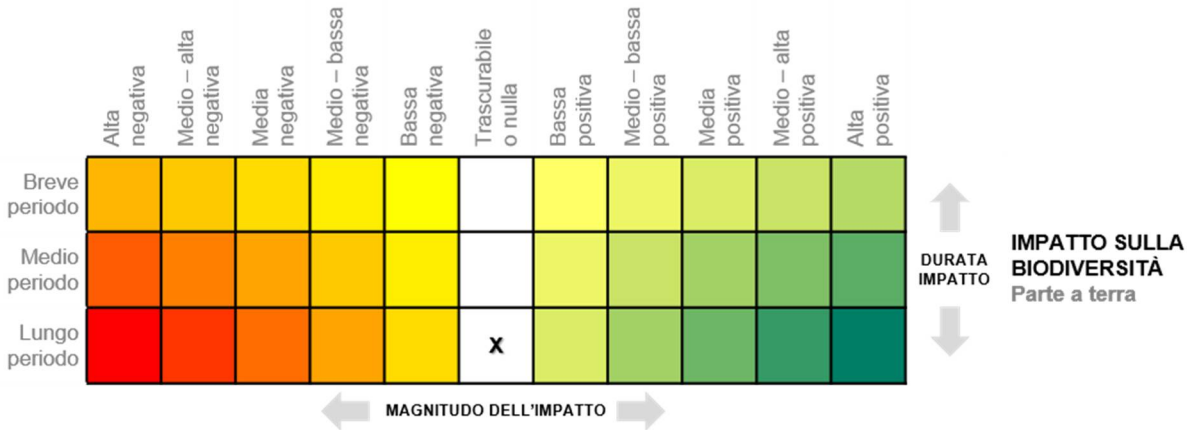
6.9.2 Parte a terra

Per quanto riguarda la valutazione preliminare degli impatti sulla biodiversità terrestre, questi sono per lo più riconducibili alle fasi di costruzione e dismissione. A tal proposito, si ricorda che la posa

| | | | |
|---|--|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | | Data Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | | Pagina 97 di 111 |

del cavidotto terrestre avverrà in trincea al di sotto della sede stradale esistente. Inoltre la realizzazione della stazione di innalzamento della tensione, di misura e consegna avverranno in un'area già adibita alla produzione e al trasporto di energia elettrica. Pertanto, tale area risulta essere fortemente antropizzata e industrializzata data la presenza della centrale termoelettrica a carbone di Torrevaldaliga Nord.

Si ritiene pertanto che gli effetti sull'ambiente terrestre e sulla sua biodiversità siano trascurabili rispetto alle incidenze ambientali in essere allo stato attuale.

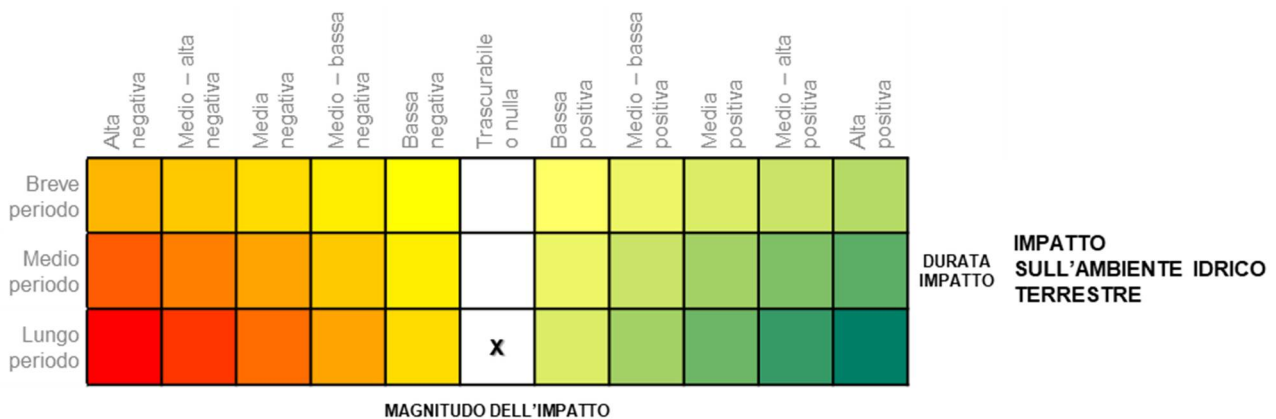


6.10 Impatti sull'ambiente idrico terrestre

Secondo il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), nelle aree di progetto a terra non sono presenti specifici fenomeni di pericolosità idraulica e/o idrogeologica.

Dal punto di vista idrico, il progetto in esame non avrà ricadute sulla qualità dei corpi idrici, sia nella fase di esercizio, sia in quella di cantiere.

Si può pertanto ritenere che gli impatti sulla tale componente, sia in fase di cantiere, sia in fase di esercizio, possano essere considerati trascurabili per l'intera vita utile dell'opera.



6.11 Impatti su suolo e sottosuolo

Durante la vita utile dell'opera l'impatto sul consumo di suolo e sottosuolo è imputabile:

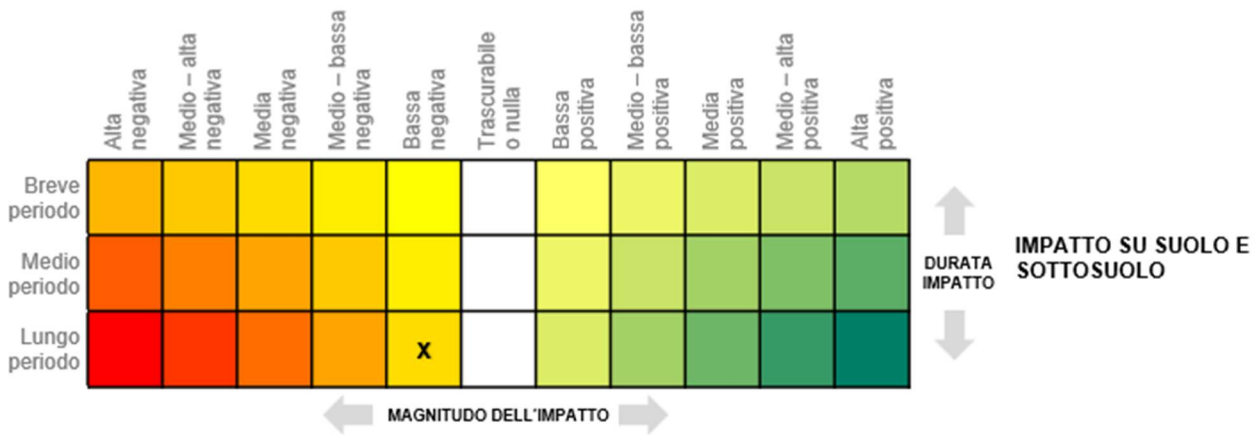
- alla posa dell'elettrodotto interrato.
- alla messa in esercizio della stazione elettrica di trasformazione, misura e consegna.

La scelta del percorso cavo in configurazione interrata prediligendo la viabilità esistente ha il triplice vantaggio di:

| | | | |
|---|--|--|--------------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | | Data Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | | Pagina 98 di 111 |

- evitare la modifica di destinazione d'uso del suolo;
- evitare la modifica dell'assetto geomorfologico del territorio;
- consentire il completo ripristino dello stato dei luoghi.

Nella fase successiva di Studio di Impatto Ambientale, in concordato con gli enti locali e gli altri attori coinvolti nel progetto, sarà scelto il sito in cui realizzare la sottostazione di trasformazione misura e consegna, all'interno della già individuata "area delle opere elettriche a terra". La realizzazione della sottostazione onshore potrebbe determinare una variazione della destinazione d'uso a seconda del sito scelto, tuttavia data la vicinanza della sottostazione al distretto energetico si ritiene che l'impatto aggiuntivo rispetto alla condizione attuale sia basso di lungo periodo.



6.12 Impatti sui fondali

Per la valutazione dell'impatto sui fondali si prendono in considerazione le seguenti attività:

- l'installazione del sistema di ancoraggio delle fondazioni galleggianti;
- la posa dei cavi elettrici marini.

Tali operazioni dipendono dalle caratteristiche dei fondali interessati che saranno indagate mediante appositi survey durante la fase di SIA. In particolare tali indagini sono volte a stabilire:

- Un sistema di ancoraggio che assicuri le massime prestazioni in termini di sicurezza minimizzando l'impatto sui fondali. In particolare si prediligeranno soluzioni di tipo puntuale (es pali in acciaio).
- La tecnica di posa più idonea al fine di minimizzare l'impatto sui fondali intercettati dal percorso del cavo. In particolare si terrà conto della presenza di comunità biocenotiche di interesse comunitario (praterie di Posidonia Oceanica e coralligeno).
- La tecnica di protezione del cavo compatibile con le caratteristiche geomorfologiche del fondale. Qualora non sia possibile l'interramento del cavo (*trenching*) si procederà alla protezione dello stesso mediante ricoprimento con materiali biocompatibili (es. pietrame o materassi in cls). In prossimità della costa dove si potrebbe rilevare la presenza di biocenosi di pregio si applicheranno tecniche tali da minimizzare gli impatti (es. TOC).

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 Pagina 99 di 111 |

6.13 Impatti sulle attività di pesca

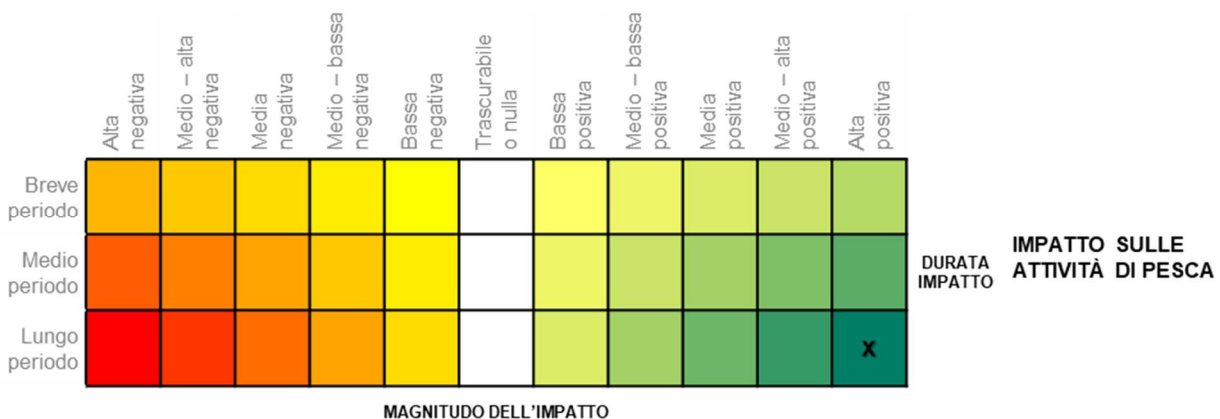
Come già illustrato nel paragrafo 5.3.1, la localizzazione del parco non interferisce con le principali rotte navali legate alle attività di pesca così come acquisite dal dataset AIS di (EMODnet, 2021) per l'anno 2019.

Durante la fase di costruzione saranno interdette le aree di cantiere necessarie all'installazione delle unità galleggianti (turbine e sottostazione galleggiante) e alla conseguente posa dei cavi inter-array e dell'export cable. L'azione di interdizione sarà finalizzata all'esecuzione delle attività di costruzione in condizioni di massima sicurezza, anche dal punto di vista ambientale. L'eventuale sottrazione di ulteriori aree dovute al cantiere (diverse dall'area di installazione delle turbine eoliche) si esaurirà nel breve periodo ed in maniera completamente reversibile senza indurre alcun effetto negativo sulle attività di pesca.

In fase di esercizio le aree di mare impegnate dalle installazioni offshore del parco saranno interdette alla navigazione e alla pesca con ordinanza della Capitaneria di Porto competente diramata attraverso specifico "Avviso ai Naviganti". Per effetto dell'interdizione, l'area marina corrispondente diventerà una zona di tutela biologica *de facto* all'interno della quale le diverse specie ittiche potranno riprodursi con un presumibile effetto di ripopolamento. Studi internazionali hanno infatti confermato che la protezione di aree marine ha sempre grande valenza per la biodiversità intesa come aumento della variazione interspecifica (fra le specie ittiche) e della variazione intraspecifica (fra le classi di età delle popolazioni); è quindi lecito attendersi che gli "effetti riserva" nell'area del parco produrranno una maggiore redditività in termini di pescato/valore economico nelle zone limitrofe per l'atteso aumento delle popolazioni e degli stock ittici.

Gli impatti prevedibili per la fase di dismissione sono equipollenti a quelli valutati per la fase di costruzione. È probabile che alcune attività di smantellamento non saranno attuate, ad esempio, all'infissione degli ancoraggi operata durante la costruzione non corrisponderà presumibilmente alcuna rimozione così da preservare l'eventuale nuova colonia bentonica che, si prevede, potrà attecchire per effetto della costituzione di scogliera artificiale. Analoga valutazione sarà fatta in merito alle protezioni dei cavi inter-array e di export attuate mediante l'installazione di massi, per i quali la rimozione sarà considerata in relazione ad una adeguata valutazione dei benefici sul nuovo assetto bentonico (reef artificiale).

Alla luce delle considerazioni soprariportate si ritiene l'impatto del parco eolico sulle attività di pesca sia comunque positivo e di lunga durata.



| | | | |
|-----------------------------------|--|--|---|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE Studio preliminare ambientale | Data Marzo 2022 Pagina 100 di 111 |

6.14 Impatti sull'avifauna

La valutazione preliminare degli impatti sull'avifauna, è stata condotta sulla scorta dei dati disponibili in bibliografia. I dati, mostrano nell'area vasta di progetto la presenza di ZPS e IBA; il Lazio settentrionale ospita infatti diverse specie ornitiche che vi nidificano e svernano. Le informazioni disponibili circa le rotte migratorie sono scarse ma fanno riferimento a due direzioni principali, la prima da sud-est verso nord-ovest lungo la costa e nell'entroterra laziale, la seconda orientata da ovest verso nord-est che, dalla Corsica muove verso il nord della Toscana passando per le isole dell'Arcipelago Toscano (Figura 6.1).

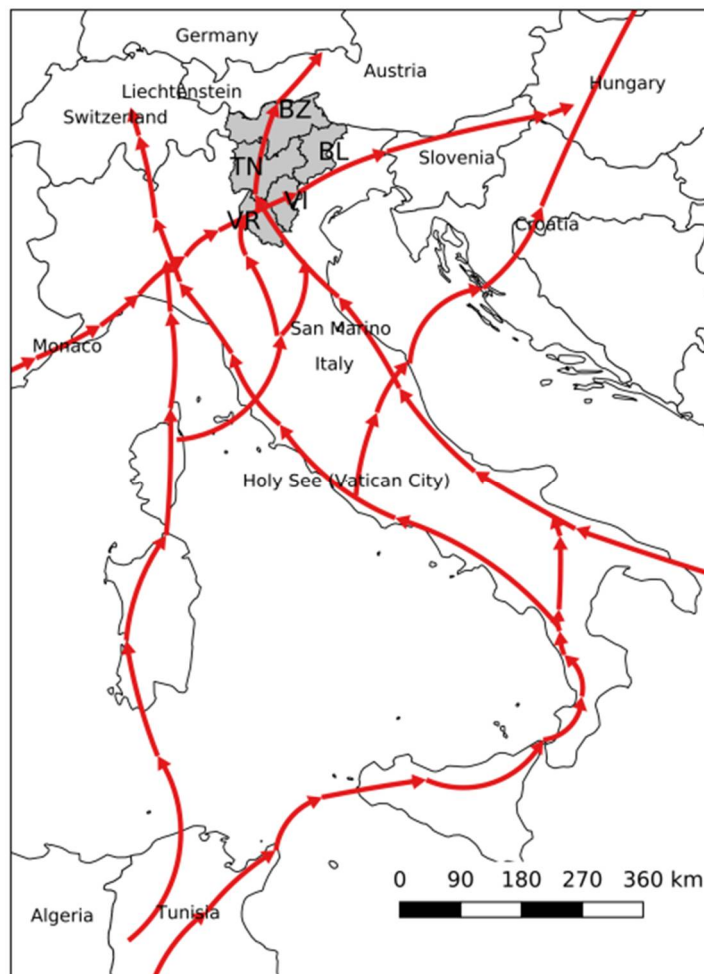


Figura 6.1 – Principali rotte migratorie in Italia

Il posizionamento del parco eolico tiene in conto questi aspetti e mira a minimizzare le interferenze con le principali rotte conosciute mantenendo una distanza di circa 30 km dalla rotta costiera e circa 100 km da quella per l'Arcipelago Toscano.

Nella fase di SIA si procederà allo studio di dettaglio degli eventuali fenomeni migratori dell'avifauna nell'area offshore del progetto e tale attività di monitoraggio permetterà una migliore valutazione di impatto anche rispetto all'avifauna marina stanziale. L'indagine sarà propedeutica alla successiva fase di ingegneria di dettaglio per la selezione delle caratteristiche degli aerogeneratori, l'ottimizzazione del layout e determinazione delle eventuali misure di mitigazione.

| | | | |
|--------------------------------------|--|--|------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 |
| Studio preliminare ambientale | | Pagina 101 | di 111 |

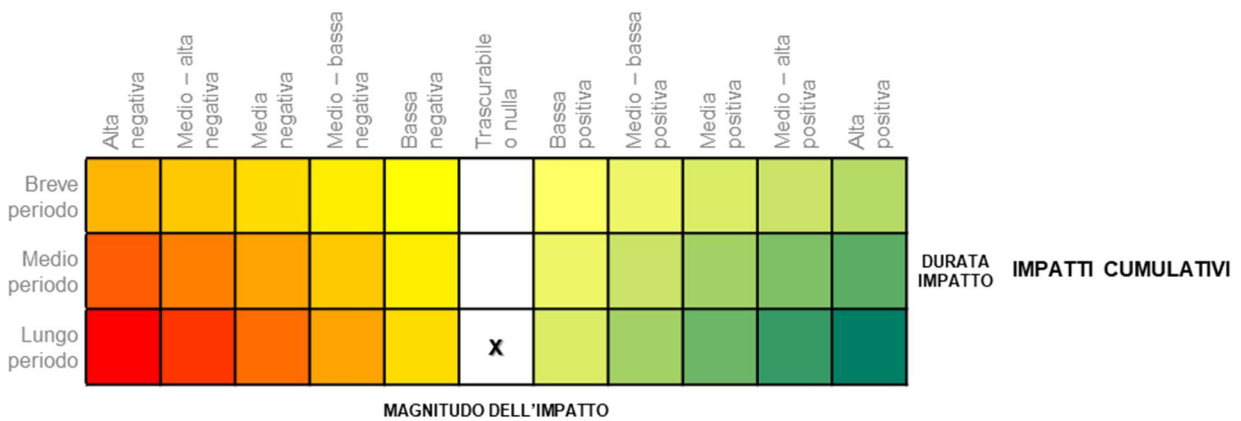
6.15 Impatti cumulativi

Gli impatti cumulativi dell'impianto eolico in progetto sono stati preliminarmente indagati con riferimento a:

- Impianti eolici in esercizio ubicati nell'area vasta di progetto;
- Impianti eolici autorizzati in corso di costruzione ubicati nell'area vasta di progetto;
- Impianti eolici con parere ambientale positivo ubicati nell'area vasta di progetto.

Sulla base delle ricerche bibliografiche effettuate si può affermare che, ad oggi, non sono presenti, autorizzati e/o con parere ambientale positivo parchi eolici di tipo offshore nell'area vasta di progetto.

Pertanto i conseguenti impatti cumulativi si ritengono nulli.



| | | | |
|---|--|--|--------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina | 102 di 111 |

7. STRATEGIE DI PROGETTO PER LA RIDUZIONE DEGLI IMPATTI

Durante la fase di progettazione preliminare sono state considerate e applicate misure di prevenzione e/o mitigazione degli impatti prevedibili tenendo conto di vincoli di utilizzo, vincoli tecno-economici e ambientali del sito. Come già riportato per ciascuna sorgente di impatto esaminata, si riassumono di seguito le opere di mitigazione e/o compensazione introdotte nel progetto, in grado di diminuire gli impatti o la percezione degli stessi, atteso che in sede di approfondimento, tali interventi possano essere ulteriormente perfezionati.

7.1 Localizzazione del progetto

Le scelte per l'ubicazione del parco eolico, del sito di sbarco del cavo elettrico e del sito di connessione alla stazione di trasformazione, misura e consegna, sono state effettuate in stretta consultazione con i vincoli dell'area. Tale approccio ha permesso di:

- massimizzare la producibilità dell'impianto così da sfruttare al meglio il potenziale energetico della risorsa eolica locale;
- minimizzare le pressioni sulle componenti naturali flora e fauna evitando, ad esempio, aree marine protette o di particolare interesse come le praterie di *Posidonia Oceanica* e i fondi a coralligeno, i flussi migratori dell'avifauna, le aree di interesse per i mammiferi marini;
- minimizzare le pressioni sull'ambiente antropico riducendo, tra gli altri, gli impatti percettivi sul paesaggio, le interferenze con i servizi di navigazione aerea e marittima e le attività di pesca.

Le procedure per l'esecuzione dei lavori saranno inoltre pianificate al fine di ridurre al minimo le interferenze sull'ambiente naturale e antropico.

7.2 Impatto visivo

La localizzazione del progetto ha tenuto conto della probabile visibilità dello stesso dalle coste e dai promontori presenti. Si ritiene che la scelta di porre il parco eolico in acque profonde a oltre 20 km dalla costa di Civitavecchia riduca la percezione visiva delle turbine dalla costa tutelando il carattere scenico del paesaggio. A conferma di ciò in fase di fase di SIA sarà realizzata un'approfondita analisi del campo visivo utilizzando leggi di interazione visiva tra l'oggetto ed il suo osservatore così da tendere ad una soluzione oggettivamente ottimale.

7.3 Paesaggio

Per la realizzazione dell'elettrodotto terrestre, si è preferita la tecnica della posa interrata; ciò consente di evitare gli impatti negativi che una equivalente linea elettrica aerea potrebbe avere sull'ambiente e sulle attività umane (es. impatti sul paesaggio). Anche l'approdo del cavo sulla terraferma, in apposito punto di sbarco/giunzione – TJB, sarà realizzato in configurazione interrata per evitare qualsiasi impatto negativo sul paesaggio costiero.

7.4 Tipologia di fondazione

Il parco eolico è progettato per poter essere localizzato a grande distanza dalla costa su fondali profondi così da garantire l'assenza di interferenze con aree di pregio ambientale e paesaggistico. Tale localizzazione è possibile solo mediante l'utilizzo di strutture di fondazione galleggianti con sistemi di ormeggio a cavi tesi ancorati a punti fissi. Tale scelta offre innegabili vantaggi non solo dal punto di vista tecnico, consentendo l'installazione in acque profonde, ma anche dal punto di vista ambientale determinando, tra gli altri, minori impatti sul fondale marino.

| | | | |
|---|--|--|--------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| Studio preliminare ambientale | | Pagina | 103 di 111 |

7.5 Salvaguardia biocenosi

Al fine di salvaguardare le biocenosi presenti nell'area si prediligeranno fondazioni galleggianti con linee di ormeggio tese ed ancoraggi a punti fissi. Tale soluzione tecnica d'avanguardia evita i fenomeni di deturpazione dei fondali marini tipici dei sistemi a catenarie eliminando lo scorrimento degli stessi sul fondale marino dovuti alle sollecitazioni meteomarine.

Con lo stesso obiettivo, la posa dell'elettrodotto marino di esportazione avverrà mediante l'impiego di tecniche a basso impatto sul fondale e che permettano un ripristino dello stato dei luoghi nel breve periodo. In particolare in prossimità della costa, dove sono maggiormente presenti biocenosi di pregio tra cui le praterie di *Posidonia Oceanica*, si prevede l'utilizzo della tecnica TOC che ne consente il posizionamento al di sotto del fondale senza danno sulle biocenosi o, in alternativa, sarà anche valutato l'utilizzo di protezioni di gusci modulari di ghisa. A maggiore distanza dalla costa si prevedono invece differenti approcci in funzione delle caratteristiche locali del fondale tra cui, a titolo indicativo e non esaustivo, posa in trincea e ricoprimento, posa diretta sul fondale con applicazione di sistemi di protezione del cavo mediante massi o materiali biocompatibili.

7.6 Sottrazione di aree marine per la pesca

La realizzazione dell'impianto eolico offshore determinerà una sottrazione di aree marine potenzialmente utilizzate per le attività di pesca e navigazione. Infatti l'area su cui insisterà l'impianto galleggiante, sarà interdetta alla navigazione e alla pesca con ordinanza diramata attraverso specifico "Avviso ai Naviganti" della Capitaneria di Porto competente.

La scelta della collocazione del parco eolico ha previsto l'utilizzo di aree caratterizzate da una bassa densità di traffico e ridotto sforzo di pesca. Ciò ha consentito di ridurre già in questa fase di progettazione gli impatti sulle attività marittime. Infine si ritiene opportuno evidenziare che l'interdizione alla navigazione e alla pesca renderà l'area parco una Zona di Tutela Biologica *de facto* all'interno della quale le diverse specie ittiche potranno riprodursi con un presumibile effetto di ripopolamento incrementando la pescosità delle aree limitrofe.

7.7 Compatibilità ambientale delle opere a terra

Al fine di ottimizzare l'integrazione delle opere terrestri del progetto con le caratteristiche ecologiche del sito, sia l'elettrodotto interrato sia la stazione elettrica di trasformazione, misura e consegna sono state progettate per essere esterne ad aree ecologicamente sensibili quali zone umide, zone di flora protetta, habitat in grado di ospitare specie faunistiche significative e/o protette. In aggiunta, il percorso cavo si sviluppa prediligendo tratti già antropizzati. Le interferenze con servizi e infrastrutture terzi (es. la linea ferroviaria Tirrenica) saranno invece superate mediante posa interrata in contro-tubo mediante TOC.

7.8 Prevenzione e gestione dell'inquinamento accidentale

Al fine di evitare qualsiasi rischio di inquinamento idrico, verrà adottato un piano di prevenzione dei rischi. Ciò si applicherà a tutte le attrezzature di costruzione e manutenzione (a terra o in mare) e a tutte le società che operano sul sito.

7.9 Rilascio di inquinanti in acqua

Al fine di escludere l'immissione di biocidi nella colonna acqua, per la protezione della corrosione delle parti sommerse delle strutture galleggianti saranno impiegati coating e vernici compatibili con lo standard ISO 12944 e, in ottemperanza alla Normativa Europea (*Regolamento (CE) N. 552/2009 della Commissione del 22 giugno 2009, recante modifica del regolamento (CE) n.*

| | | | |
|--|--|--|---------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 | |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina 104 | di 111 |

1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH) per quanto riguarda l'allegato XVII), privi di componenti organostannici.

| | | | |
|---|--|--|--------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina | 105 di 111 |

8. Alternative e possibili sviluppi progettuali

Visto il carattere preliminare del progetto nell'attuale fase, nel seguente elenco si ritiene opportuno riportare possibili alternative e sviluppi progettuali praticabili nelle successive fasi se, a valle di maggiori approfondimenti ed indagini, esse siano ritenute più idonee da un punto di vista tecnico e/o della sostenibilità ambientale.

8.1.1 Alternative di progetto

In fase di progettazione definitiva sarà valutata la possibilità di utilizzare un'unica sottostazione di trasformazione ubicata nella parte a terra del progetto, con la funzione di elevare la tensione di esercizio da 66 a 380 kV eliminando così la necessità di una sottostazione elettrica offshore.

8.1.2 Sviluppi progettuali

Tra gli sviluppi progettuali possibili nelle successive fasi di progetto si individua:

- espansione della capacità di generazione elettrica attraverso l'implementazione di un secondo modulo di aerogeneratori fino al raggiungimento di una potenza massima nominale pari a 540 MW.
- realizzazione di un sistema di accumulo energetico.

8.1.2.1 Accumulo energetico

La crescente espansione delle fonti di energia rinnovabile, intermittenti e non programmabili, rende necessari strumenti di accumulo per garantire una fornitura di energia stabile e indipendente dalle condizioni meteorologiche e dalle caratteristiche della domanda energetica. Tale necessità è riconosciuta anche dagli strumenti programmatici e normativi nazionali e comunitari secondo cui, per garantire *“una significativa accelerazione delle rinnovabili”* (PNIEC), sarà anche necessario *“sviluppare la capacità di accumulo, (...) funzionale in primo luogo a un'efficace integrazione delle fonti rinnovabili nel sistema elettrico, in modo da ridurre l'overgeneration (...)”* (ARERA).

L'esigenza di energy storage crescerà di pari passo con l'aumento della penetrazione delle fonti rinnovabili nel mix energetico nazionale. Nelle condizioni in cui la produzione di elettricità da FER supera il 50% della produzione elettrica complessiva si determina una condizione di sovrapproduzione di energia a costi marginali nulli che sarebbe opportuno accumulare attraverso sistemi ad elevata capacità.

Con tale spirito per l'impianto eolico offshore a largo delle coste di Civitavecchia sarà valutata l'ipotesi di installare un sistema di accumulo di energia di tipo termico che potrebbe consentire:

- l'estrazione continua di energia dal vento anche in presenza di sfasamento temporale tra la domanda energetica e la produzione effettiva del parco eolico;
- la massimizzazione della produzione di energia elettrica dell'impianto eolico offshore attraverso la riduzione degli ordini di taglio della produzione (*curtailment*) inviati dal TSO (*Transmission System Operator*);
- la flessibilità per i servizi ausiliari di regolazione della frequenza di rete previsti dal TSO.
- la costituzione di una comunità energetica connessa alle attività industriali e portuali locali che potrebbero scambiare energia elettrica o termica mediante il sistema di accumulo.

Nel caso in esame, la tecnologia di accumulo termico consentirebbe lo stoccaggio della quota parte di energia elettrica legata ad una condizione di *overgeneration*, attraverso un processo di conversione elettricità-calore ad alto rendimento. Sarebbe altresì possibile il recupero del calore

| | | | |
|---|--|--|--------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | Studio preliminare ambientale | Pagina | 106 di 111 |

residuo proveniente dagli impianti industriali e/o l'accoppiamento con gli esistenti gruppi di generazione a ciclo combinato presenti nell'area.

In particolare, in questa fase di progetto, è stato individuato un sistema di storage termico sviluppato interamente da un'azienda italiana che utilizza come mezzo di accumulo un letto fluidizzabile di particelle solide composte da sabbia silicea. Il sistema è in grado di acquisire sia energia elettrica che termica per la fase di carica, riscaldando il mezzo di accumulo, per poi rilasciare l'energia, secondo necessità, sotto forma di calore.

Il sistema lavora dunque in tre fasi:

- *Carica*, le particelle solide sono riscaldate da energia elettrica, mediante resistenze elettriche o pannelli radianti, oppure da energia termica, inviando un fluido ad alta temperatura nello scambiatore di calore immerso nel letto di sabbia che consente di raggiungere temperature molto elevate.
- *Storage*, quando il sistema si trova in uno stato di carica completa, la fluidizzazione viene disattivata per garantire ridotte perdite termiche verso l'esterno permettendo al sistema di accumulare l'energia per un periodo che può andare dalle ore ai giorni.
- *Scarica*, l'energia termica accumulata nella sabbia viene utilizzata per riscaldare ad alta temperatura il fluido termovettore richiesto dal processo a valle del sistema, come ad esempio aria calda o vapore da impiegare direttamente in processi termici industriali oppure utile per alimentare una turbina a vapore per la conseguente generazione di energia elettrica.

Il sistema, schematizzato in Figura 8.1, offre diversi vantaggi, tra cui:

- grande capacità di accumulo termico, elevata efficienza termica di round-trip, tempi di risposta rapidi;
- approccio modulare, i singoli elementi di accumulo possono essere gestiti in serie o in parallelo permettendo una generazione flessibile di energia, in modo affidabile e adattabile alla domanda energetica;
- basso impatto ambientale grazie all'impiego di materiali naturali e all'alta densità energetica (ridotto consumo di suolo);
- elevata affidabilità e performance stabili nel tempo;
- alta flessibilità e impiego in diversi settori, da quello delle rinnovabili a quello degli impianti tradizionali a combustibile fossile;
- possibilità di funzionare con energia termica ed elettrica;
- integrazione delle rinnovabili nei sistemi elettrici, in combinazione con gli impianti ad energia rinnovabile, per svincolare la produzione dalle condizioni meteorologiche e trasformare i flussi intermittenti di energia in una fornitura continua e affidabile;
- stoccaggio di calore per processi industriali e recupero e riconversione di centrali elettriche dismesse, per il recupero dei componenti (ad es. *power-block*) e la riconversione in un impianto di accumulo ad alta capacità ed emissioni zero;

| | | | |
|--------------------------------------|--|--|------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| | iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 |
| Studio preliminare ambientale | | Pagina 107 | di 111 |

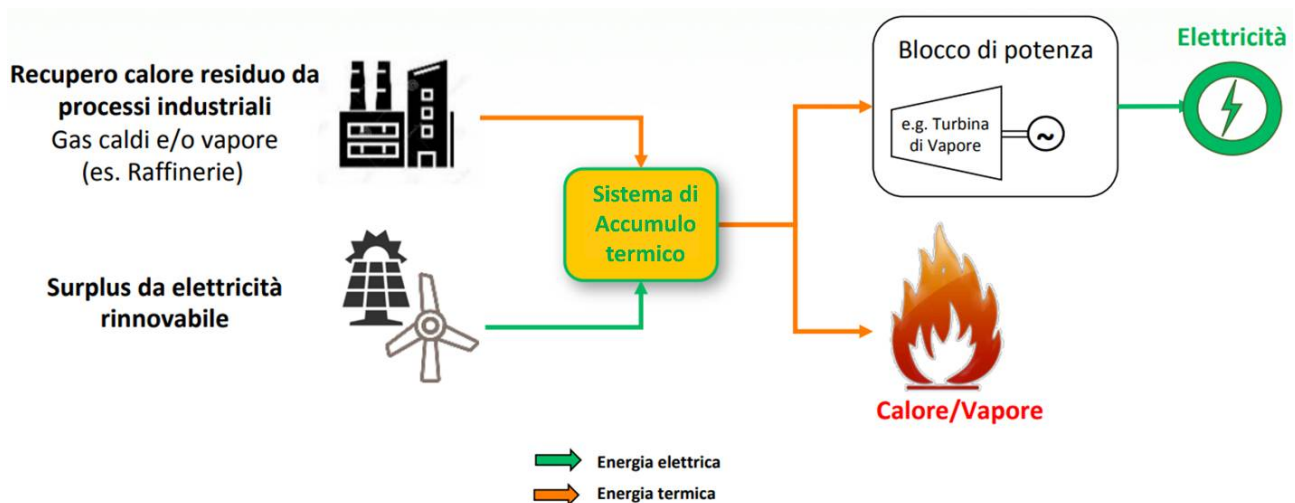


Figura 8.1 – Schema qualitativo di funzionamento del sistema di accumulo.
 Fonte: Magaldi Green Energy.

Nelle specifiche condizioni di applicazione ipotizzate dal progetto, l'integrazione di tale tecnologia determinerebbe effetti benefici ad ampia scala valorizzando il sito di Civitavecchia con una trasformazione da polo termoelettrico a fonte fossile altamente inquinante a moderno Hub Energetico rinnovabile.

Il sito di Civitavecchia offre, infatti, la possibilità di recuperare gli elementi della centrale termoelettrica di Torrevaldaliga Nord, composta da tre gruppi a carbone ultra-super-critici (USC) a ciclo Rankine surriscaldato, con una potenza nominale di 660 MW ciascuno, la cui dismissione è prevista dal PNIEC entro il 2025. Sarebbe in tal caso possibile recuperare una parte dell'infrastruttura esistente (power-block, connessione alla rete, edifici ausiliari, etc.) per costituire, in prospettiva, un Hub di accumulo energetico in grado di assorbire il surplus di produzione da FER a scala regionale. Tale ipotesi non comporterebbe ulteriore consumo di suolo con evidenti benefici in termini autorizzativi e di tempi di realizzazione; sarebbero altresì ridotti i costi economici e sociali legati alla chiusura, alla dismissione ed alla bonifica della esistente centrale termoelettrica.

| | | | |
|---|--|--|--------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina | 108 di 111 |

RIFERIMENTI

- Angelucci, A., Borelli, G. B., Burrigato, F. & Tortora, P., 1979. *Risultati preliminari delle indagini "placers" nel tratto di piattaforma continentale compreso tra Torre Valdaliga ed il promontorio dell'Argentario*. s.l., s.n.
- Anselmi, B., Brondi, A., Ferretti, O. & Rabottino, L., 1976. Studio mineralogico e sedimentologico della costa compresa tra Ansedonia e la foce del Mignone. *Rend. Soc. It. Miner. Petr.*, Issue 33, pp. 311-348.
- Bartole, R., 1984. Tectonic structure of the Latian-Campanian shelf (Tyrrhenian sea). *Bollettino di Oceanologia Teorica Applicata*, pp. 197-230.
- Bartole, R., 1990. Geologic outline of the Tuscany-latium continental shelf (north Tyrrhenian Sea): some geodynamics implications. *Riv Ital Paleontol Strat*, Issue 96, pp. 309-336.
- Bearzi, G., Fortuna, C. & Randal, R., 2008. Ecology, status and conservation of common bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in the Mediterranean Sea. *Mammal Review*, Issue 39, pp. 92-123.
- Berriolo, G. & Siritto, G., 1985. *Studio generale sul regime delle spiagge laziali e delle isole pontine*. s.l.:Studio Volta Regione Lazio.
- Boccaletti, M. & Danieli, P., 1982. Il Sistema Regmatico Neogenico Quaternario nell'area mediterranea: Esempio di Deformazione Plastico/Rigida Post-collisionale. *SGI*, Issue 24, pp. 465-482.
- Boudouresque, C. et al., 2006. Préservation et Conservation des herbiers à *Posidonia oceanica*. *RAMOGE pub*, pp. 1-202.
- Chiocci, F. L., 2000. Depositional response to Quaternary fourth-order sea-level fluctuations on the Latium margin (Tyrrhenian Sea, Italy). *Geological Society, London, Special Publications*, Issue 172, pp. 271-289.
- Chiocci, F. L. & La Monica, G. B., 1996. Analisi sismostratigrafica della piattaforma continentale. In: *Il mare del Lazio - Elementi di oceanografia fisica e chimica, biologia e geologia marina, clima meteomarinico dinamica dei sedimenti ed apporti continentale*. s.l.:Regione Lazio.
- Chiocci, F., Orlando, L. & Tortora, P., 1991. Small-scale seismic stratigraphy and paleogeographical evolution of the continental shelf facing the SE Elba Island (northern Tyrrhenian Sea, Italy). *Journal of Sedimentary Research*, Issue 61, pp. 506-526.
- CMEMS, 2021. *CMEMS, Copernicus Marine Environment Monitoring Service*. [Online] Available at: <http://marine.copernicus.eu> [Consultato il giorno 2021].
- Crump, B. & Koch, E., 2008. Attached bacterial populations shared by four species of aquatic angiosperms. *Applied and Environmental Microbiology*, Issue 74, pp. 5948-5957.
- De Groot, R., Wilson, M. & Boumans, R., 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, Issue 41, pp. 393-408.
- DHI, 2021. *MetOcean Data Portal, On demand data and analytics globally*. [Online] Available at: <http://www.metoccean-on-demand.com>

| | | | |
|---|--|--|--------------------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data | Marzo 2022 |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina | 109 di 111 |

EMODnet, 2021. *EMODnet Bathymetry Consortium*. s.l.:EMODnet.

EMODnet, 2021. *EMODnet Human activities*. s.l.:EMODnet.

Fabrizi, A., Gallignani, P. & Zitellini, N., 1981. *Geologic evolution of Mediterranean margins*. s.l., s.n.

Finetti, I., Lentini, F., Carbone, S. & Catalano, S., 1996. *Il sistema Apennino Meridionale-Arco Calabro-Sicilia nel Mediterraneo Centrale: studio geologico-geofisico.*, s.l.: s.n.

Istituto Idrografico della Marina, 1982. *Atlante delle correnti superficiali dei mari italiani*, Genova: Istituto Idrografico della Marina.

La Monica, G. B. & Raffi, R., 1996. Morfologia e sedimentologia della spiaggia e della piattaforma continentale interna. Il mare del Lazio. pp. 62-105.

Langhamer, O., 2012. Artificial reef effect in relation to offshore renewable energy conversion: state of the art. *The Scientific World Journal*.

Mejia, A. et al., 2016. Assessing the ecological status of seagrasses using morphology, biochemical descriptors and microbial community analyses. A study in *Halophila stipulacea* meadows in the northern Red Sea. *Ecological Indicators*, Issue 60, pp. 1150-1163.

Molinier, R. & Picard, J., 1952. Recherches sur les herbiers de Phanérogams marines du littoral méditerranéen français. *Annales de l'Institut océanographique*, Issue 27, pp. 157-234.

Nascetti, G. & Martino, S., 2009. *Valutazione dello stato di conservazione delle aree marittime della Regione Lazio e analisi di fattibilità per l'istituzione di aree marine protette o di tutela biologica a livello regionale*, s.l.: s.n.

Nicolich, R. & Dal Paz, G. V., 1991. Isobate della moho in Italia.. *Structural model of Italy*, Issue 6.

Noli, A., De Girolamo, P. & Sammarco, P., 1996. *Parametri meteo marini e dinamica costiera. Il mare del Lazio.* s.l.:Università degli Studi di Roma La Sapienza- Regione Lazio .

NRL, 2015. *Mediterranean region SSS*. [Online]

Available at: https://www7320.nrlssc.navy.mil/global_ncom/glb8_3b/html/Links/sss_list_med.html

Petersen, J. K. & Malm, T., 2006. Offshore windmill farms: threats to or possibilities for the marine environment. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, Issue 35(2), pp. 75-80.

Rotini, A., Migliore, L., Valiante, L. & Micheli, A., 2011. Assessment of *Posidonia oceanica* (L.) Delile conservation status by standard and putative approaches: The case study of Santa Marinella meadow (Italy, W Mediterranean). *Open Journal of Ecology*, Issue 1, pp. 48-56.

Steinmetz, L. et al., 1983. A 550 km long Moho traverse in the Tyrrhenian Sea from OBS recorded Pn waves. *Geophysical Research Letters*, Issue 10(6), pp. 428-431.

Tortora, P., 1989a. La sedimentazione olocenica nella piattaforma continentale interna tra il promontorio di Monte Argentario e la foce del Fiume Mignone (Tirreno Centrale). *Giorn. Geol. Univ. Bologna*, Issue 51, pp. 93-117.

Tortora, P., 1989b. I fondali Antistanti la costa di Montalto di Castro (Alto Lazio): Caratteristiche ed evoluzione Tardo Quaternaria. *Il Quaternario*, Issue 2, pp. 175-187.

Treccani, 2019. *Mediterraneo, Mare*. [Online]

Available at: <http://www.treccani.it/enciclopedia/mare-mediterraneo/>

| | | | |
|--|--|--|---------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 | |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina 110 | di 111 |

Ugarelli, K., Chakrabarti, S., Laas, P. & Stingl, U., 2017. The seagrass holobiont and its microbiome. *Microorganisms*, Issue 5(4), p. 81.

| | | | |
|--|--|--|---------------|
| TYRRHENIAN WIND ENERGY srl | PARCO EOLICO OFFSHORE AL LARGO DELLE COSTE DI CIVITAVECCHIA | Documento F0321.YR02.STPRAM.00.d | |
| iLStudio. Engineering & Consulting Studio | PROGETTO PRELIMINARE | Data Marzo 2022 | |
| | Studio preliminare ambientale | Pagina 111 | di 111 |

Il presente documento, composto da n. 121 pagine è protetto dalle leggi nazionali e comunitarie in tema di proprietà intellettuali delle opere professionali e non può essere riprodotto o copiato senza specifica autorizzazione del progettista.

Taranto, Marzo 2022

Dott.Ing. Luigi Severini