





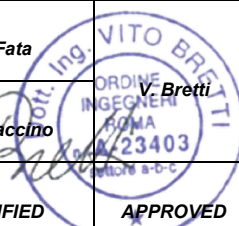
| | | | |
|---|---|--|--|
|  Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO |  |  | CODE KAI.ENG.REL.009.00 |
| | |  GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T.Nani, 7 Morbegno (SO) Tel. +39 0342810774 E-mail: info@geotech-srl.it Sito: www.geotech-srl.it</small> | PAGE 1 di/of 25 |





RELAZIONE

AVAILABLE LANGUAGE: IT

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO OFFSHORE: KAILIA

Relazione di sostenibilità dell'opera

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------------------------|---------------|----------|----------|--|--------------------|-----------------|------------------|---|----------|------------|----------|--|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 00 | 15/02/2024 | EMISSIONE DEFINITIVA | | | | | V. Bonifati | A. Fata | V. Bretti |  | | | | |
| REV. | DATE | DESCRIPTION | | | | | PREPARED | VERIFIED | APPROVED | | | | | |
| CLIENT CODE | | | | | | | | | | | | | | |
| IMP. | | | GROUP. | | | TYPE | | | PROGR. | | | REV | | |
| K | A | I | E | N | G | R | E | L | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | |
| CLASSIFICATION <i>Final Issue</i> | | | | | | UTILIZATION SCOPE <i>Supporto SIA</i> | | | | | | | | |
| <small>This document is property of Kailia Energia S.r.l. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Kailia Energia S.r.l.</small> | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|--|
|  Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO |  |  | CODE KAI.ENG.REL.009.00 |
| | |  GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETÀ DI INGEGNERIA Via T.Nani, 7 Marone (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Sito: www.geotech-srl.it</small> | PAGE 2 di/of 25 |

Indice





| | | |
|------------|---|-----------|
| 1.0 | INTRODUZIONE | 4 |
| 1.1. | RIFERIMENTI METODOLOGICI PER L'ELABORAZIONE DELLO STUDIO | 4 |
| 1.2. | DESCRIZIONE SCHEMATICA DEL PROGETTO | 5 |
| 2.0 | AGENDA 2030 | 7 |
| 3.0 | ANALISI DEL PRINCIPIO DNSH | 9 |
| 3.1 | MITIGAZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI..... | 9 |
| 3.2 | ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI | 13 |
| 3.3 | USO SOSTENIBILE E PROTEZIONE DELLE ACQUE E DELLE RISORSE MARINE | 13 |
| 3.4 | ECONOMIA CIRCOLARE..... | 14 |
| 3.5 | PREVENZIONE E RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO | 19 |
| 3.6 | PROTEZIONE E RIPRISTINO DELLA BIODIVERSITÀ E DEGLI ECOSISTEMI | 19 |
| 4.0 | CONCLUSIONI | 25 |

TABELLE

| | | |
|------------|---|----|
| Tabella 1: | Elenco indicativo e non esaustivo delle principali tipologie di rifiuti producibili in fase di cantiere.... | 15 |
| Tabella 2: | Elenco indicativo e non esaustivo delle principali tipologie di rifiuti producibili in fase di manutenzione..... | 16 |
| Tabella 3: | Elenco indicativo e non esaustivo e stima preliminare dei quantitativi delle principali tipologie di rifiuti producibili in fase di dismissione. | 17 |


FIGURE

| | | |
|-----------|---|----|
| Figura 1: | Estratto elaborato KAI.ENG.TAV.001.00_Inquadramento generale delle opere | 5 |
| Figura 2: | 17 obiettivi per lo sviluppo sostenibile..... | 7 |
| Figura 3: | Andamento storico e proiezioni del riscaldamento globale rispetto a diversi scenari di emissioni di CO2 (fonte: IPCC 2021)..... | 10 |
| Figura 4: | Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030..... | 11 |
| Figura 5: | individuazione interferenze tra la sezione offshore e le aree protette..... | 21 |
| Figura 6: | Siti Natura 2000 (ZSC-ZPS) in prossimità delle opere in progetto. | 23 |

| | | | |
|---|---|--|-----------------------------------|
|  Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO |  |  | CODE KAI.ENG.REL.009.00 |
| | |  GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T.Nani, 7 Marone (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Sito: www.geotech-srl.it</small> | PAGE 3 di/of 25 |

ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

| | |
|------|---|
| FAO | Food and Agriculture Organization |
| GHG | Greenhouse Gas |
| HDD | Horizontal Directional Drilling |
| MIMS | Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile |
| MITE | Ministero della Transizione Ecologica |
| PNRR | Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza |
| PNC | Piano Nazionale per gli investimenti Complementari |
| RTN | Rete elettrica di Trasmissione Nazionale |
| SDGs | Sustainable Development Goals |
| SE | Stazione Elettrica |

| | | | |
|---|---|---|--|
|  Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO |  |  | CODE KAI.ENG.REL.009.00 |
| | |  GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETÀ DI INGEGNERIA</small> <small>Via T.Nani, 7 Monopoli (FO)</small> <small>Tel. +39 0342610774</small> <small>E-mail: info@geotech-srl.it</small> <small>Sito: www.geotech-srl.it</small> | PAGE 4 di/of 25 |

1.0 INTRODUZIONE

Il presente documento ha lo scopo di delineare il quadro della sostenibilità dell'impianto eolico offshore denominato "**Kailia**", ubicato di fronte alla costa nord-orientale della Regione Puglia, in corrispondenza dello specchio di mare indicativamente compreso tra il comune di Brindisi (BR) e San Cataldo (LE).

Il progetto in analisi, proposto dalla società Kailia Energia S.r.l., con sede legale in viale Monza 259, 20126 Milano (MI) C.F. P. IVA:11670440962, è stato sottoposto alla procedura di Scoping presso il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (ex MiTE) con istanza del 30 Settembre 2021.





La presente relazione è parte integrante del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica predisposto, a seguito della fase preliminare richiamata, nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

L'approfondimento tematico di cui al presente studio, costituisce parte integrante del Progetto (approfondito a livello di Progetto di fattibilità tecnico-economica secondo quanto stabilito dalle Linee Guida MIMS per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC (*Art. 48, comma 7, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella legge 29 luglio 2021, n. 108*)) e della documentazione allegata allo Studio di Impatto Ambientale, documenti redatti in conformità delle norme vigenti e richiesti dal D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. e dalla Circolare 40/2012 relativamente alla fase di Valutazione di Impatto Ambientale.

1.1. RIFERIMENTI METODOLOGICI PER L'ELABORAZIONE DELLO STUDIO

Di seguito si riporta l'elenco delle principali normative applicabili:

- Delegated Act C(2021) 2800 - Regolamento Delegato Della Commissione del 4.6.2021 che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio fissando i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale;
- European Water Label (EWL);
- Regolamento (CE) N. 1907/2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'agenzia europea per le sostanze chimiche;
- Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti;
- D.lgs. Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale ("testo unico ambientale");
- D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017 (terre e rocce da scavo);
- Decreto Legislativo 387/2003 recante "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;
- Natura 2000, Direttive 92/43/CEE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli".

| | | | |
|---|---|--|--|
|  Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO |  |  | CODE KAI.ENG.REL.009.00 |
| | |  GEOTECH S.r.l. SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T.Nani, 7 Morbegno (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Sito: www.geotech-srl.it | PAGE 5 di/of 25 |

1.2. DESCRIZIONE SCHEMATICA DEL PROGETTO

L'area designata per l'installazione del parco eolico è ubicata all'estremità meridionale della regione Puglia, nello specchio di mare indicativamente compreso tra il comune di Brindisi (BR) e Torre Chianca (LE) a distanze comprese tra 8,7 km (distanza minima dalla costa) e 21,9 km e profondità variabili tra 70 m e 125 m circa. Il parco eolico interessa un'area pari a circa 17 kmq.







Figura 1: Estratto elaborato KAI.ENG.TAV.001.00_Inquadramento generale delle opere .

Il parco eolico offshore sarà composto da 78 aerogeneratori per complessivi 1.170 MW.


Il parco eolico sarà collegato a mezzo di cavi sottomarini con il punto di approdo nel comune di Brindisi a nord della centrale elettrica "Federico II", da cui le opere di connessione si estenderanno all'interno del comune di Brindisi dapprima fino alla Sottostazione Utente (SSE) 66/380 kV e successivamente fino alla SE di Cerano (BR).

Sulla base della STMG rilasciata da Terna, si prevedono rinforzi della rete elettrica nei dintorni del nodo di Brindisi che constano nella realizzazione di due nuovi elettrodotti RTN a 380 kV di collegamento tra un futuro

| | | | |
|--|---|--|---|
|  <p>Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO</p> |  |  | <p>CODE KAI.ENG.REL.009.00</p> |
| | |  <p>GEOTECH S.r.l. SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T.Nani, 7 Marone (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Site: www.geotech-srl.it</p> | <p>PAGE 6 di/of 25</p> |

ampliamento della SE Brindisi Sud ed un futuro ampliamento della sezione 380 kV della SE RTN 380/150 kV di Brindisi.

Per ogni ulteriore dettaglio sulle caratteristiche del progetto si rimanda all'elaborato KAI.ENG.REL.003.00_Relazione tecnica.

| | | | |
|---|---|---|--|
|  Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO |  |  | CODE KAI.ENG.REL.009.00 |
| | |  GEOTECH S.r.l. SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T.Nani, 7 Montegre (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Sito: www.geotech-srl.it | PAGE 7 di/of 25 |

2.0 AGENDA 2030

La sostenibilità non è una questione puramente ambientale. A quattro anni dalla sottoscrizione dell'Agenda 2030 vi è sempre più consapevolezza nella società civile, nel mondo delle imprese, nel Governo nazionale, nelle Amministrazioni e nell'opinione pubblica, riguardo la necessità di adottare un approccio integrato e misure concrete per affrontare un importante cambio di paradigma socio-economico, e le numerose e complesse sfide ambientali e istituzionali.



Figura 2: 17 obiettivi per lo sviluppo sostenibile.

In particolare, il progetto del parco eolico offshore “Kailia” contribuisce ai seguenti SDGs e relativi target:

- **7 Energia pulita e accessibile:** Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni.

Traguardi





[...]

7.2 Aumentare considerevolmente entro il 2030 la quota di energie rinnovabili nel consumo totale di energia

- **8 Lavoro dignitoso e crescita economica:** Incentivare una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva, un lavoro dignitoso per tutti;

Traguardi

[...]

| | | | |
|---|---|---|--|
|  Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO |  |  | CODE KAI.ENG.REL.009.00 |
| | |  GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T.Nani, 7 Montebelluna (TV) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Sito: www.geotech-srl.it</small> | PAGE 8 di/of 25 |

8.3 Promuovere politiche orientate allo sviluppo, che supportino le attività produttive, la creazione di posti di lavoro dignitosi, l'imprenditoria, la creatività e l'innovazione, e che incoraggino la formalizzazione e la crescita delle piccole-medie imprese, anche attraverso l'accesso a servizi finanziari

- **12 Consumo e produzione responsabili:** Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo;

Traguardi

[...]

12.2 Entro il 2030, raggiungere la gestione sostenibile e l'utilizzo efficiente delle risorse naturali

- **13 Lotta al cambiamento climatico:** Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze;

Traguardi





[...]

13.1 Rafforzare in tutti i paesi la capacità di ripresa e di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali

Più nello specifico, il Proponente ritiene che l'energia eolica offshore abbia il potenziale per garantire all'Italia gli obiettivi di decarbonizzazione stabiliti nel piano nazionale con risvolti positivi per il Clima, contribuendo allo stesso tempo al vantaggio geopolitico di ridurre la dipendenza dall'importazione di combustibili fossili e dando un contributo positivo allo sviluppo tecnologico del paese.

L'area individuata, per le sue condizioni di ventosità e per i fondali, si presta perfettamente allo sviluppo dell'eolico offshore, che apre anche la possibilità di sviluppare un'altra tecnologia emergente: l'idrogeno verde. Inoltre, la filiera legata allo sviluppo dell'eolico offshore può garantire all'Italia una crescita industriale ed infrastrutturale importante, a partire dalla rimodulazione dei porti, con l'implementazione degli stessi in hub internazionali. La cooperazione con grandi aziende Italiane per lo sviluppo di parti delle macchine porterà ad una importante spinta nella crescita del PIL. Infine, l'occupazione legata alle numerose attività necessarie a sviluppare questa tecnologia, garantiranno il sostegno a numerose famiglie Italiane.

Nel documento "*The role of the local Supply Chain in the development of floating offshore wind power*" (Il ruolo della Supply Chain locale nello sviluppo di impianti marini galleggianti per la produzione di energia eolica), pubblicato sulla rivista "*IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*", Renantis indaga le sfide della supply chain ed esplora gli approcci per ridurre i colli di bottiglia legati alle forniture, agevolando al tempo stesso lo sviluppo di un mercato dedicato al settore dell'eolico marino galleggiante. Il documento evidenzia la necessità di investimenti e sviluppo nella supply chain valutando l'impatto positivo dell'eolico marino galleggiante sulla creazione di posti di lavoro sul territorio.

| | | | |
|---|---|--|--|
|  Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO |  |  | CODE KAI.ENG.REL.009.00 |
| | |  GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA</small> <small>Via T.Nani, 7 Montebelluna (PD)</small> <small>Tel. +39 0342610774</small> <small>E-mail: info@geotech-srl.it</small> <small>Sito: www.geotech-srl.it</small> | PAGE 9 di/of 25 |

3.0 ANALISI DEL PRINCIPIO DNSH

Il principio del “**non arrecare un danno significativo**” all’ambiente (anche noto come principio **DNSH**, cioè “Do No Significant Harm”) nasce per coniugare crescita economica e tutela dell’ecosistema, garantendo che gli investimenti siano realizzati senza pregiudicare le risorse ambientali.

I criteri per determinare come ogni attività economica contribuisca in modo sostanziale alla tutela dell’ecosistema, senza arrecare danno a nessuno degli obiettivi ambientali, sono sei:

- alla **mitigazione dei cambiamenti climatici**: non deve portare a significative emissioni di gas serra (GHG).;
- all’**adattamento ai cambiamenti climatici**: non deve determinare un maggiore impatto negativo al clima attuale e futuro, sull’attività stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni;
- all’**uso sostenibile e alla protezione delle acque e delle risorse marine**: non deve essere dannosa per il buono stato dei corpi idrici (superficiali, sotterranei o marini) e determinare il deterioramento qualitativo o la riduzione del potenziale ecologico;
- all’**economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti**: non deve portare a significative inefficienze nell’utilizzo di materiali recuperati o riciclati, ad incrementi nell’uso diretto o indiretto di risorse naturali, all’incremento significativo di rifiuti, al loro incenerimento o smaltimento, causando danni ambientali significativi a lungo termine;
- alla **prevenzione e alla riduzione dell’inquinamento**: non deve determinare un aumento delle emissioni di inquinanti nell’aria, nell’acqua o nel suolo;
- alla **protezione e al ripristino della biodiversità e degli ecosistemi**: non deve essere dannosa per le buone condizioni e resilienza degli ecosistemi o per lo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelle di interesse per l’Unione.

3.1 MITIGAZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Sin dalla metà del secolo scorso sono stati osservati dagli scienziati rapidi cambiamenti del clima. Sebbene il clima terrestre sia soggetto a fluttuazioni stagionali, decadal e secolari che dipendono da cause naturali come l’orbita terrestre, la radiazione solare, la circolazione degli oceani e le eruzioni vulcaniche (variabilità climatica), nel corso degli ultimi anni sono stati determinati dall’uomo mutamenti più profondi e rapidi del sistema clima, principalmente tramite la crescente emissione di gas serra in atmosfera.

Già con la prima conferenza mondiale sui cambiamenti climatici del 1979, gli scienziati hanno cominciato a interrogarsi su come prevedere e prevenire potenziali cambiamenti di natura antropica che potrebbero avere un effetto negativo sul benessere dell’umanità.

L’IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ha il compito di valutare l’informazione disponibile nei campi scientifico, tecnico e socio-economico legati ai cambiamenti climatici, ai loro possibili impatti e alle opzioni di adattamento e di mitigazione.

Il primo volume dell’ultimo rapporto IPCC (intitolato **Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change**) conferma che il clima terrestre si sta riscaldando (la temperatura media sulla superficie terrestre del periodo 2001-2020 è maggiore di circa 1°C rispetto al 1850-1900) e che l’influenza umana sul sistema climatico è

inequivocabile. Il rapporto sottolinea che le emissioni di gas serra tra il 2010 e il 2019 sono state più alte di qualsiasi altro decennio della storia umana.

La seguente figura mostra come la temperatura media della superficie terrestre sia aumentata di più di 1°C rispetto al periodo 1850-1900, e come i cinque scenari di proiezione delle temperature future vedranno un loro aumento al 2050 oltre gli 1,5 °C nel caso di emissioni più basse e fino a oltre 2,5 °C nel caso di emissioni più alte. Inoltre, vi è una correlazione quasi diretta tra emissioni di CO₂ e innalzamento delle temperature.

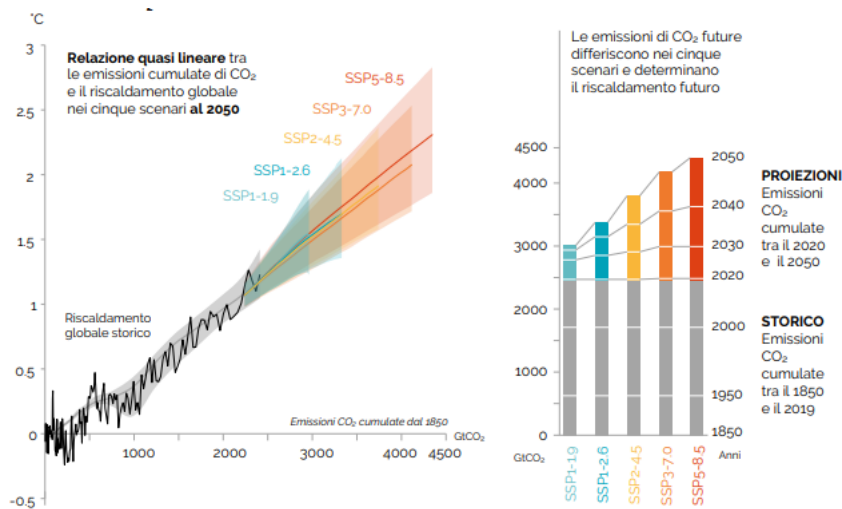




Figura 3: Andamento storico e proiezioni del riscaldamento globale rispetto a diversi scenari di emissioni di CO₂ (fonte: IPCC 2021).

Il rapporto sottolinea infine l'importante contributo all'aumento delle emissioni dovuto all'uso di combustibili fossili inquinanti, che ancora alimentano gran parte dei sistemi energetici, ed al carbonio rilasciato ogni volta che gli ecosistemi naturali vengono distrutti. Le industrie energetiche rappresentano quindi, a livello globale, la principale fonte di emissione di CO₂.

Tali industrie, pur avendo subito nel 2020 un calo della produzione a causa della pandemia Covid-19 che ha colpito in misura maggiore la domanda di petrolio e carbone rispetto alle altre fonti energetiche, sono sul percorso di recupero dei valori pre-pandemia. Nel 2019 le emissioni di gas serra generate, a livello europeo, dalle industrie energetiche sono state di 988 MtCO₂ eq di cui il 98,9% relative alla sola CO₂. Tali emissioni risultano in riduzione dell'11,1% rispetto al 2018 per via della riduzione dell'uso dei combustibili fossili a favore delle energie rinnovabili. In particolare, nel 2019 il consumo di energia primaria fossile in Europa è stato di 1.065 Mtep (-14,7% 2018) mentre quella rinnovabile di 250 Mtep (+4,6% sul 2018). In Italia, nel 2019, secondo i dati ISPRA, le industrie energetiche hanno generato circa 91,8 Mt CO₂ eq, in riduzione del 4,5% rispetto al 2018. Al fine di ridurre e poi azzerare le emissioni delle industrie energetiche, è dunque necessario promuovere la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. La produzione di energia da fonti rinnovabili, principalmente da fotovoltaico ed eolico, ricoprirà un ruolo essenziale per il raggiungimento degli obiettivi europei di lotta al cambiamento climatico al 2030 e al 2050.





| | | | |
|---|---|--|--|
|  Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO |  |  | CODE KAI.ENG.REL.009.00 |
| | |  GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T.Nani, 7 Montegre (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Sito: www.geotech-srl.it</small> | PAGE 11 di/of 25 |

In Italia il Piano per l'energia e il clima (PNIEC) definisce obiettivi, misure e strategie per portarci al raggiungimento degli obiettivi europei fissati al 2030. In dettaglio, con riferimento al breve periodo, l'obiettivo indicato nel PNIEC di aumento della capacità rinnovabile è di circa 37 GW al 2030 per una produzione stimata di 187 TWh (+64% sul 2020). Contestualmente è stata programmata la riduzione della capacità da fonti fossili per circa 13 GW al 2030, di cui 8 GW relativi a impianti a carbone e i restanti 5 GW ad altre fonti non rinnovabili. Il raggiungimento di tali target, secondo le stime PNIEC, determinerà una contrazione delle emissioni nelle industrie energetiche di 10 MtCO₂ eq al 2030 rispetto al 2019.

| | Obiettivi 2020 | | Obiettivi 2030 | |
|---|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | UE | ITALIA | UE | ITALIA (PNIEC) |
| Energie rinnovabili (FER) | | | | |
| Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia | 20% | 17% | 32% | 30% |
| Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti | 10% | 10% | 14% | 22% |
| Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento | | | +1,3% annuo (indicativo) | +1,3% annuo (indicativo) |
| Efficienza energetica | | | | |
| Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007 | -20% | -24% | -32,5% (indicativo) | -43% (indicativo) |
| Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica | -1,5% annuo (senza trasp.) | -1,5% annuo (senza trasp.) | -0,8% annuo (con trasporti) | -0,8% annuo (con trasporti) |
| Emissioni gas serra | | | | |
| Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS | -21% | | -43% | |
| Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS | -10% | -13% | -30% | -33% |
| Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990 | -20% | | -40% | |
| Interconnettività elettrica | | | | |
| Livello di interconnettività elettrica | 10% | 8% | 15% | 10% ¹ |
| Capacità di interconnessione elettrica (MW) | | 9.285 | | 14.375 |

Figura 4: Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030.

Prendendo in considerazione l'analisi di producibilità condotta per il parco eolico "Kailia", si stima una produzione netta di energia di circa **netta di energia di 3362.582 GWh/anno** con un fattore di capacità netto del 32,79%. Tale produzione garantirà **corrente elettrica per oltre un milione di famiglie Italiane, evitando al contempo l'emissione di GHG annua di 2,08 Mton di CO₂eq.**

| | | | |
|---|---|--|--|
|  Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO |  |  | CODE KAI.ENG.REL.009.00 |
| | |  GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T.Nani, 7 Montebelluna (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Sito: www.geotech-srl.it</small> | PAGE 12 di/of 25 |

Considerando che la vita operativa del progetto sia di 30 anni, il quantitativo di emissioni GHG evitate, al netto di quelle prodotte per il parco eolico, saranno di circa 61,46 Mton di CO₂ eq (per maggiori dettagli si rimanda al paragrafo 5.7 del Volume 1 del Capitolo 5 dello Studio di Impatto Ambientale).

In Italia, il PNIEC deve ancora essere rivisto alla luce delle nuove proposte contenute nel pacchetto “Fit for 55”. Una prima stima dei nuovi obiettivi al 2030 per l'Italia da inserire nella versione rivista del PNIEC è stata elaborata nel recente rapporto European House-Ambrosetti e Enel Foundation: riduzione del 43% delle emissioni di gas serra, un contributo del 37,9% delle energie rinnovabili e un aumento dell'efficienza energetica del 46,4%.

L'energia pulita è dunque diventata sempre più cruciale nella lotta al cambiamento climatico e nella riduzione delle emissioni di gas serra. In questo contesto, l'eolico offshore sta emergendo come una delle soluzioni più promettenti per la produzione di energia rinnovabile su larga scala.

L'eolico offshore si basa sull'installazione di turbine eoliche in mare aperto, dove i venti sono costanti e più forti rispetto alle zone terrestri, con conseguenti vantaggi anche in termini di sicurezza e flessibilità della rete. Inoltre, le turbine eoliche offshore possono essere collocate a distanze considerevoli dalla costa, riducendo al minimo gli impatti visivi e acustici per le comunità costiere.





L'eolico offshore è una forma di energia completamente pulita, che non produce emissioni di gas serra né inquinanti atmosferici (non essendoci un processo di combustione, non c'è emissione di CO₂ in atmosfera e di altri gas serra durante il funzionamento dell'impianto).

La sua adozione su larga scala potrebbe ridurre significativamente la dipendenza dai combustibili fossili e contribuire in modo significativo alla mitigazione dei cambiamenti climatici.

Il contributo dell'impianto in Progetto alla mitigazione dei cambiamenti climatici non si esplica solo in fase di esercizio, ma anche in fase di cantiere. Per garantire il rispetto del principio DNSH connesso con la mitigazione dei cambiamenti climatici e la significativa riduzione di emissioni di gas a effetto serra, in fase di cantiere saranno infatti adottate tutte le strategie disponibili per l'efficace gestione operativa **del cantiere così da garantire il contenimento delle emissioni GHG. Nello specifico, nella successiva fase progettuale:**

- **sarà redatto** il Piano Ambientale di Cantierizzazione,
- si valuterà l'opportunità di realizzare l'**approvvigionamento elettrico del cantiere** tramite fornitore in grado di garantire una fornitura elettrica prodotta da rinnovabili;
- si prediligerà l'impiego di mezzi d'opera ad **alta efficienza motoristica**, preferendo, laddove possibile, l'uso di mezzi ibridi (elettrico – diesel, elettrico – metano, elettrico – benzina) e verificando che, laddove possibile, i mezzi diesel rispettino il criterio Euro 6 o superiore;
- si valuterà l'opportunità di impiegare mezzi d'opera non stradali (NRMM o Non-road Mobile Machinery) con efficienza motoristica non inferiore allo standard Europeo TIER 5 (corrispondente all'Americano STAGE V).

Al fine di garantire il rispetto del **contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici**, per la costruzione dell'impianto saranno inoltre adottate tutte le strategie disponibili perché la produzione di elettricità dall'impianto sia efficiente, rispettando le norme CEI 61400, “Turbine eoliche”, o il rispetto della regola dell'arte (marcatatura CE).

| | | | |
|---|---|--|--|
|  Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO |  |  | CODE KAI.ENG.REL.009.00 |
| | |  GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T.Nani, 7 Montegre (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Sito: www.geotech-srl.it</small> | PAGE 13 di/of 25 |

3.2 ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Al fine di assicurare l'adattamento ai cambiamenti climatici, saranno adottate le dovute misure necessarie a prevenire o ridurre al minimo i danni che il Progetto nella sua fase di realizzazione ed esercizio potrebbe causare, oppure a sfruttare le opportunità che possono presentarsi.

Per quanto riguarda la fase di realizzazione della sezione onshore, in fase di progettazione esecutiva sarà attentamente valutata l'ubicazione dei cantieri, e più nello specifico dei campi base, in modo da non localizzarli in aree concretamente o potenzialmente interessate da fenomeni gravitativi (frane, smottamenti), così come in aree di pertinenza fluviale e/o aree a rischio inondazione.

Per quanto riguarda la sezione offshore, l'impianto è stato già sottoposto ad una analisi dei rischi climatici fisici che pesano su di esso, per maggiori dettagli sugli esiti di tale analisi si rimanda all'elaborato KAI.CST.REL.013.00_Analisi rischio climatico.

In fase di progettazione esecutiva, il team di progetto approfondirà la simulazione ingegneristica di ogni parte d'opera con modelli matematici che consentiranno di soddisfare tutti i vincoli e le condizioni di progetto (in termini di condizioni meteomarine) al fine di migliorare la produzione di energia eolica, ovvero le condizioni di sicurezza e durabilità del parco.

3.3 USO SOSTENIBILE E PROTEZIONE DELLE ACQUE E DELLE RISORSE MARINE

Al fine di assicurare l'uso sostenibile e la protezione delle acque, saranno adottate tutte le necessarie soluzioni organizzative e gestionali in grado di tutelare la risorsa idrica (acque superficiali e profonde) relativamente al suo sfruttamento e/o protezione.

Pertanto in fase di progettazione esecutiva saranno definite tutte le attività di cantiere che comportano la gestione della risorsa idrica, quali ad esempio:

- l'approvvigionamento idrico di cantiere (cercando di ottimizzare l'utilizzo della risorsa eliminando o riducendo al minimo l'approvvigionamento da acquedotto e massimizzando, ove possibile, il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere e/o di prima pioggia);
- la gestione delle Acque Meteoriche Dilavanti (AMD) all'interno del cantiere (si valuterà l'opportunità di redigere un Piano di gestione delle acque meteoriche provvedendo alla eventuale acquisizione di specifica autorizzazione per lo scarico delle Acque Meteoriche Dilavanti (AMD) rilasciata dall'ente competente per il relativo corpo recettore);
- la gestione delle acque derivanti dalle lavorazioni di cantiere.

Per quanto riguarda invece la sezione offshore, lo Studio di Impatto Ambientale sviluppato a corredo del progetto (KAI.CST.REL.005.00) ha valutato l'interferenza delle opere con l'ambiente marino, verificando che l'attività generata dalla produzione di elettricità non pregiudica il conseguimento di un buon stato ecologico.

In aggiunta, è stato verificato che l'impianto non determina l'introduzione di energia, sotto qualsiasi forma, come ad esempio le fonti di pressione sonora sottomarina in grado di indurre effetti negativi sull'ambiente, nei pressi di aree marine/costiere.

| | | | |
|---|---|---|--|
|  Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO |  |  | CODE KAI.ENG.REL.009.00 |
| | |  GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETÀ DI INGEGNERIA</small> <small>Via T.Nani, 7 Montebelluna (PD)</small> <small>Tel. +39 0342610774</small> <small>E-mail: info@geotech-srl.it</small> <small>Sito: www.geotech-srl.it</small> | PAGE 14 di/of 25 |

3.4 ECONOMIA CIRCOLARE

Per Economia Circolare si intende un'economia che rigenera se stessa, in cui materiali e scarti della produzione, siano essi biologici o tecnici, possono essere nuovamente valorizzati e utilizzati, quindi non dispersi nell'ambiente. Per questo possiamo dire che si tratta di un'economia virtuosa in cui tutti i processi di produzione siano ad impatto zero (o comunque a bassissimo impatto).

L'energia eolica svolge un ruolo sempre più importante nel sistema energetico mondiale e la costruzione di parchi eolici onshore ed offshore comporta l'uso di grandi quantità di materie prime.

Questa circostanza richiede strategie adeguate per garantire che sia la dismissione degli impianti esistenti che la progettazione, la costruzione e la dismissione di quelli futuri avvengano con un'adeguata protezione ambientale, in linea con i principi di eco-compatibilità dell'Economia Circolare.

Preme innanzitutto sottolineare che, in linea generale, **l'industria eolica produce molto più materiale riciclabile di altri settori**ⁱ.

La progettazione ecocompatibile, secondo quanto definito dalla direttiva UE (direttiva **2009/125/UE** che ha sostituito la precedente direttiva 2005/32/CE) rappresenta "*l'integrazione degli aspetti ambientali nella progettazione con l'obiettivo di migliorare le prestazioni ambientali dei prodotti durante il loro ciclo di vita*" (UE, 2009).

Sulla base dei dati riportati da WindEurope, si stima che nei mercati più maturi d'Europa (Germania, Spagna, Danimarca), ogni anno entro il 2025, circa 25.000 tonnellate di pale raggiungeranno la fine della loro vita operativa e saranno dismesse e, inoltre, verso la fine del decennio anche in Italia, Francia e Portogallo inizierà una fase di decommissioning di impianti eolici, a cui seguirà un aumento del volume annuale dismesso che potrebbe raddoppiare e raggiungere le 52.000 tonnellate entro il 2030ⁱⁱ.



Con queste previsioni ed al fine di superare questa criticità, WindEurope ha richiesto un divieto di discarica a livello europeo delle pale delle turbine eoliche dismesse entro il 2025, spingendo l'industria eolica ad impegnarsi attivamente verso il riutilizzo, il riciclaggio o il recupero totale delle pale dismesse.

L'industria eolica è orientata verso il recupero ed il riciclo al 100% dei materiali e delle componenti e, ad oggi, esistono già numerosi brevetti finalizzati a separare le componenti ed a recuperare o riciclare i materiali. È stato, per esempio, brevettato un processo termochimico innovativo che riesce a recuperare dalla vetroresina sia la parte inorganica che la parte organica sotto forma di liquido in grado ancora di polimerizzare, così come sono stati sviluppati dei processi per la separazione ed il recupero del legno di balsa contenuto nelle pale; in generale la ricerca tecnologica nel settore è in grande fermento prevedendo una forte innovazione nel prossimo futuro.

Diversi produttori stanno inoltre sperimentando l'uso di nuove resine per legare insieme i materiali compositi, con struttura chimica che ne consenta una maggiore e più facile separazione degli elementi al termine della vita utile della turbina. Questo processo di riciclaggio chimico permette di mantenere l'integrità degli altri materiali nella pala consentendo il loro riuso per nuove applicazioni.

Più nello specifico, nella fase di progettazione esecutiva saranno elaborati:

- un Piano di gestione materie;

| | | | |
|---|---|---|--|
|  Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO |  |  | CODE KAI.ENG.REL.009.00 |
| | |  GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETÀ DI INGEGNERIA Via T.Nani, 7 Montebello (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Sito: www.geotech-srl.it</small> | PAGE 15 di/of 25 |

- un Piano di recupero dei rifiuti, nel quale saranno formulate le necessarie previsioni sulla tipologia dei rifiuti prodotti e le modalità gestionali. Il Piano sarà redatto al fine di massimizzare il riuso, il recupero, il riciclo e l'adeguata gestione dei rifiuti.

Saranno inoltre attuate le azioni grazie alle quali poter gestire le **terre e rocce da scavo** in qualità di sottoprodotto nel rispetto del D.P.R. n. 120 del 13 giugno 2017.

Per quanto riguarda la sezione offshore, le apparecchiature, gli impianti e i materiali impiegati nella produzione di elettricità saranno progettati in modo da garantire i massimi livelli di durabilità, riciclabilità e sostituibilità delle componenti. Per le apparecchiature elettriche ed elettroniche impiegate, sarà favorita l'adozione di apparecchiature che seguono i criteri, previsti dalla Direttiva 2009/125/CE, per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia. In tale ottica, si prediligerà l'impiego di sistemi durabili e/o riciclabili, facilmente scomponibili e sostituibili per mitigare il rischio di produrre componenti e apparecchiature difficilmente recuperabili/riciclabili alla fine del loro ciclo di vita.

Ad oggi, secondo WindEurope, l'85-90% della massa totale di un aerogeneratore può già essere riciclato (fonte: [Wind industry calls for Europe-wide ban on landfilling turbine blades | WindEurope](#)).



La maggior parte dei componenti, inclusi acciaio, cemento, filo di rame, elettronica e ingranaggi, rientra nel circolo del riuso (in prima istanza) e del riciclaggio.

Nella stesura del progetto è stato adottato un modello di Economia Circolare, al fine di garantire una maggiore protezione ambientale in tutte le fasi della vita del progetto, con la consapevolezza che la crescita economica che può essere generata dall'uso di energie rinnovabili è anche intrinsecamente legata all'uso e al riutilizzo delle risorse ed al valore che si crea quando i prodotti cambiano proprietà in tutta la catena di fornitura.

Dai lavori di realizzazione del parco eolico si prevede la produzione delle seguenti tipologie di materiali:

Tabella 1: Elenco indicativo e non esaustivo delle principali tipologie di rifiuti producibili in fase di cantiere.

| Parte d'opera | Componente | Materiale | Codice CER |
|---------------------------------------|--|--|------------|
| Adeguamento aree portuali | Rimozione pavimentazione banchina portuale | Cemento | 170101 |
| | | Ferro e acciaio | 170405 |
| | Scavo per livellamenti | Terre e rocce da scavo escluse dal regime di sottoprodotto | 170504/03* |
| | Attività correlate al cantiere | Imballaggi | 1501 |
| Rifiuti assimilabili a rifiuti urbani | | 2001 | |
| Realizzazione cavidotto onshore | Rimozione asfalto | Miscela bituminose | 170302/01* |
| | Scavo per posa cavidotto | Terre e rocce da scavo escluse dal regime di sottoprodotto | 170504/03* |
| | Attività correlate al cantiere | Imballaggi | 1501 |
| | | Rifiuti assimilabili a rifiuti urbani | 2001 |
| Realizzazione sottostazioni | Scavo per sbancamenti e livellamenti | Terre e rocce da scavo escluse dal regime di sottoprodotto | 170504 |
| | Attività correlate al cantiere | Imballaggi | 1501 |
| | | Rifiuti assimilabili a rifiuti urbani | 2001 |

| | | | |
|---|---|--|--|
|  Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO |  |  | CODE KAI.ENG.REL.009.00 |
| | |  GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T.Nani, 7 Montebelluna (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Sito: www.geotech-srl.it</small> | PAGE 16 di/of 25 |

Dalle attività di manutenzione (ordinaria) del parco eolico si prevede invece la produzione delle seguenti tipologie di materiali:

Tabella 2: Elenco indicativo e non esaustivo delle principali tipologie di rifiuti producibili in fase di manutenzione.

| Parte d'opera | Componente | Materiale | Codice CER |
|----------------------------|--|--------------------------------------|------------|
| Torre | Sostituzione cavi della torre | Rame | 170401 |
| | Sostituzione copertura dei cavi | Plastica | 170203 |
| Navicella | Sostituzione quadri elettrici | Rame | 170401 |
| | | Acciaio | 170405 |
| | Sostituzione schede dei circuiti | Scarti da apparecchiature elettriche | 160216 |
| | Sostituzione copertura dei cavi | Plastica | 170203 |
| | Sostituzione fili elettrici | Rame | 170401 |
| Navicella | Sostituzione schede dei circuiti | Scarti da apparecchiature elettriche | 160216 |
| | Sostituzione fili elettrici | Rame | 170401 |
| | Sostituzione cavi | Rame | 170401 |
| | Sostituzione copertura cavi | Plastica | 170203 |
| Fondazione galleggiante | Sostituzione collegamenti bullonati, griglie, portelli e ringhiere | Acciaio | 170405 |
| | | Plastica | 170203 |
| | Sostituzione cablaggio elettrico | Rame | 170401 |
| Catene di ormeggio | Sostituzione acciaio strutturale delle catene | Acciaio | 170405 |
| | Sostituzione cime | Plastica | 170203 |
| Cavi elettrici sottomarini | Sostituzione copertura dei cavi | Plastica | 170203 |
| | | Acciaio | 170405 |
| | Sostituzione fili elettrici | Rame | 170401 |
| Sottostazioni onshore (x1) | Sostituzione componenti elettromeccanici | Resina epossidica fibrorinforzata | 170905 |
| | | Acciaio | 170405 |
| | | Scarti da apparecchiature elettriche | 160216 |
| | | Plastica | 170203 |
| | | Rame | 170401 |
| | | Olii per ingranaggi e lubrificanti | 130207* |

La seguente tabella riporta infine una sintesi indicativa e non esaustiva dei principali materiali derivanti dalla dismissione delle opere in progetto:








| | | | |
|---|---|--|--|
|  Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO |  |  | CODE KAI.ENG.REL.009.00 |
| | |  GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T.Nani, 7 Montegre (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Sito: www.geotech-srl.it</small> | PAGE 17 di/of 25 |

Tabella 3: Elenco indicativo e non esaustivo e stima preliminare dei quantitativi delle principali tipologie di rifiuti producibili in fase di dismissione.

| Parte d'opera | Componente | Materiale | Quantitativi (t) | Codice CER |
|---|---|---|------------------|------------|
| Torre | Acciaio strutturale della torre | Acciaio | 124.800 | 170405 |
| | Cavi della torre | Rame | 78 | 170401 |
| | Copertura dei cavi | Plastica | 7,8 | 170203 |
| Accessori elettrici alla base della torre | Quadri elettrici | Rame | 31,2 | 170401 |
| | | Acciaio | 45,8 | 170405 |
| | Schede dei circuiti | Metalli differenti e rifiuti elettrici | 7,8 | 160216 |
| | Copertura dei cavi | Plastica | 2,66 | 170203 |
| | Cabina di controllo | Acciaio | 156 | 170405 |
| | Fili elettrici | Plastica | 0,43 | 170203 |
| | | Rame | 1,73 | 170401 |
| | Trasformatore | Plastica | 104 | 170203 |
| | | Acciaio | 953 | 170405 |
| Olio | | 317,7 | 130207* | |
| Rotore | Pale | Resina epossidica fibrorinforzata | 5616 | 170905 |
| | | Adesivo | 351 | 080410 |
| | | Acciaio | 351 | 170405 |
| | | Materiali diversi (legno, plastiche, etc) | 702 | 1702 |
| | Mozzo | Ferro | 9.360 | 170405 |
| Generatore | Rotore e statore | Acciaio | 5.694 | 170405 |
| | | Rame | 5.850 | 170401 |
| Navicella | Alloggiamento navicella | Resina epossidica fibrorinforzata | 6240 | 170905 |
| | Cabina di controllo | Acciaio | 156 | 170405 |
| | Schede dei circuiti | Metalli differenti e rifiuti elettrici | 7,8 | 160216 |
| | Fili elettrici | Plastica | 3,9 | 170401 |
| | Supporto principale | Metallo o acciaio | 15.600 | 170407 |
| | Cavi | Rame | 3,9 | 170401 |
| | Copertura cavi | Plastica | 7,8 | 170203 |
| | | Moltiplicatore di giri | Olio | 195 |
| Acciaio | 19.500 | | 170405 | |
| Fondazione galleggiante | Struttura di fondazione | Acciaio | 327.600 | 170405 |
| | Serbatoi di zavorra | Acciaio | Inclusi sopra | 170405 |
| | Collegamenti bullonati, griglie, portelli e ringhiere | Acciaio | 2.340 | 170405 |
| | | Plastica | 156 | 170203 |

| | | | |
|---|---|--|--|
|  Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO |  |  | CODE KAI.ENG.REL.009.00 |
| | |  GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T.Nani, 7 Marone (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Site: www.geotech-srl.it</small> | PAGE 18 di/of 25 |

| Parte d'opera | Componente | Materiale | Quantitativi (t) | Codice CER |
|-------------------------------------|----------------------------------|--|------------------|------------|
| | Cablaggio elettrico | Rame | 1.404 | 170401 |
| Catene di ormeggio | Acciaio strutturale delle catene | Acciaio | 156.000 | 170405 |
| | Cime | Plastica | 15.600 | 170203 |
| Strutture di ancoraggio | Pali | Acciaio | 70.200 | 170405 |
| Cavi elettrici sottomarini (58kg/m) | Copertura dei cavi | Plastica | 4.992 | 170203 |
| | | Acciaio | 50654.992 | 170405 |
| | Fili elettrici | Rame | 22.186 | 170401 |
| Sottostazioni onshore (x1) | Struttura | Acciaio | N/A | 170405 |
| | | Cemento | | 170101 |
| | Componenti elettromeccanici | Resina epossidica fibrorinforzata | N/A | 170905 |
| | | Acciaio | 1,733 | 170405 |
| | | Metalli differenti e rifiuti elettrici | 43,3 | 160216 |
| | | Plastica | 736,6 | 170203 |
| | | Rame | 390 | 170401 |
| Olio | 606,6 | 130207* | | |
| Cavi elettrici onshore | Copertura dei cavi | Plastica | 480,35 | 170203 |
| | | Acciaio | 920,68 | 170405 |
| | Fili elettrici | Rame | 4.091 | 170401 |
| Lavorazioni onshore e offshore | Attività correlate al cantiere | Imballaggi | 4.160 | 1501 |
| | | Rifiuti assimilabili a rifiuti urbani | 1.029 | 2001 |


In ultimo si precisa che nel momento in cui ci si appresterà a trasportare il rifiuto dal luogo di deposito al sito di destinazione (prediligendo gli impianti di recupero a quelli di smaltimento), il produttore avrà già operato la scelta sulla destinazione del rifiuto e avrà già verificato che:

- L'azienda possieda un'autorizzazione in corso di validità al recupero/smaltimento di rifiuti;
- Il codice CER del rifiuto che si andrà a trasportare sia incluso nell'elenco dell'autorizzazione.

Il produttore dovrà inoltre effettuare un'analisi sul rifiuto almeno ogni due anni (DM 5/2/98 art. 8 comma 4 e ss.mm.ii.)

Per quanto riguarda invece le discariche, gli impianti dovranno essere idonei a ricevere il rifiuto. Oltre a ciò, il rifiuto dovrà rispondere a requisiti di ammissibilità della tipologia di discarica prescelta. La rispondenza ai requisiti sarà determinata con analisi di laboratori; i criteri di ammissibilità (nonché le modalità analitiche e le norme tecniche di riferimento per le indagini) sono individuati dal D.M. 3 agosto 2005 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica".

In questa fase, è stato effettuato un primo censimento degli impianti di recupero e delle discariche presenti in provincia di Brindisi (KAI.ENG.TAV.046.00_Planimetria ubicazione discariche e impianti di recupero). Tale scelta deriva dalla volontà di contenere le distanze da percorrere per i conferimenti, e dunque i consumi di

| | | | |
|---|---|---|--|
|  Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO |  |  | CODE KAI.ENG.REL.009.00 |
| | |  GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETÀ DI INGEGNERIA Via T.Nani, 7 Montegre (RO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Sito: www.geotech-srl.it</small> | PAGE 19 di/of 25 |

carburante e le emissioni. Tale selezione preliminare andrà approfondita nelle successive fasi di progettazione e, come anticipato, la scelta definitiva del sito di recupero o conferimento sarà subordinata alla verifica della documentazione amministrativa ed autorizzativa degli impianti.

3.5 PREVENZIONE E RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO

Al fine di assicurare la prevenzione e riduzione dell'inquinamento in tutte le fasi che comportano l'attivazione dei cantieri, in tutti i materiali in ingresso nel cantiere e impiegati nelle attività da svolgersi durante l'intero ciclo di vita dell'opera non saranno utilizzati componenti, prodotti e materiali contenenti sostanze inquinanti di cui all' "Authorization List" come definito nel REACH. Saranno inoltre sempre disponibili le Schede tecniche dei materiali e delle sostanze impiegate.

Sarà sviluppato un piano di gestione ambientale del cantiere, comprendente l'eventuale aggiornamento, laddove necessario delle attività di caratterizzazione dei terreni e delle acque di falda, da effettuare secondo le modalità definite dal D.Lgs. 152/06 *Testo unico ambientale*.

I mezzi d'opera impiegati, laddove possibile, rispetteranno i requisiti necessari alla mitigazione al cambiamento climatico.

Sarà garantito il contenimento delle polveri tramite bagnatura delle aree di cantiere e si presenterà, laddove necessario, domanda di deroga al rumore per i cantieri temporanei (L. N.447 del 1995).

Per la sezione offshore saranno attivate tutte le misure necessarie per limitare l'inquinamento acustico. A tal proposito si precisa che è stata già sviluppata una modellizzazione dell'impatto acustico prodotto, sia nella sezione onshore che in quella offshore, a valle della quale sono state già definite le più opportune misure di mitigazione proposte (meglio identificate nel volume 4 dello Studio di Impatto Ambientale presentato a corredo del presente progetto: KAI.CST.REL.001.4.00).





3.6 PROTEZIONE E RIPRISTINO DELLA BIODIVERSITÀ E DEGLI ECOSISTEMI

Al fine di garantire la protezione della biodiversità e delle aree di pregio, l'ubicazione delle opere in progetto è stata effettuata a valle di un lungo percorso di analisi e successiva condivisione e valutazione con gli interlocutori di riferimento, per identificare le aree maggiormente idonee ad accogliere il progetto.

La prima fase dell'analisi è stata lo studio di pre-fattibilità commissionato alla società di Ingegneria Sener, selezionata per la sua esperienza nel settore delle energie rinnovabili e per aver condotto studi simili in altri paesi. Tale studio di pre-fattibilità è stato condotto sulla base dei più aggiornati dati bibliografici disponibili pubblicamente e acquistando dove possibile i dati necessari.

I criteri vincolanti applicati per la selezione del sito sono stati decisi oltre che per le seguenti condizioni:

- per assicurare una ventosità media che permetta la produzione di almeno 400 W/m²;
- per assicurare una profondità delle acque che renda fattibili ormeggi e ancoraggi, evitando fondali con profondità oltre i 1300m;
- per minimizzare l'impatto visivo imponendo una distanza dalla costa maggiore di 8 km;

| | | | |
|---|---|---|--|
|  Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO |  |  | CODE KAI.ENG.REL.009.00 |
| | |  GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T.Nani, 7 Marone (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Sito: www.geotech-srl.it</small> | PAGE 20 di/of 25 |

- per assicurare la disponibilità del collegamento con la rete elettrica nazionale, sfruttando sottostazioni e collegamenti esistenti;
- per minimizzare le interferenze con la navigazione aerea, come previsto dal Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti;
- per minimizzare le interferenze con le rotte di navigazione evitando principalmente porti e rotte in entrata e uscita da questi;

anche e soprattutto per ottenere i risultati seguenti:

- evitare le interferenze con i vincoli di protezione ambientale:
 - ✓ Rete Natura 2000: Siti per la direttiva Uccelli come Zone a protezione speciale (ZPS) e Siti Habitat come zone speciali di conservazione (ZSC) o siti di Interesse Comunitario (SIC).
 - ✓ Siti nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette (EUAP) del MASE: Parchi Nazionali (PNZ), Aree Marine Protette (MAR), Parchi Nazionali marittimi (PNZ_m), Riserve Naturali Statali (RNS), Parchi e riserve naturali regionali (PNR - RNR), Parchi naturali sommersi (GAPN) e altre aree naturali protette (AAPN).
 - ✓ Habitat di interesse per il loro valore ecosistemico, principalmente praterie di fanerogame marine e presenza di coralli/coralligeno.
 - ✓ Siti RAMSAR: zone umide d'importanza internazionale riconosciute ed inserite nell'elenco della Convenzione di Ramsar, 1971.
- minimizzare le interferenze con le attività di pesca e acquacultura:
 - ✓ evitare le zone con una densità superiore a 20 ore per km² al mese, valutando l'attività di pesca sulla base della mappa della densità dei pescherecci
 - ✓ evitare le zone in concessione per attività di acquacoltura o molluschicoltura.
- evitare altre strutture o oggetti presenti offshore e onshore (i.e. cavi o gasdotti, ordigni, reperti archeologici, altri impianti);
- minimizzare le interferenze con zone militari;
- massimizzare condizioni meteoceaniche favorevoli;
- limitare i rischi geologici.

6. Interference with Environmental Protected Areas at Selected Zones: 5. Brindisi

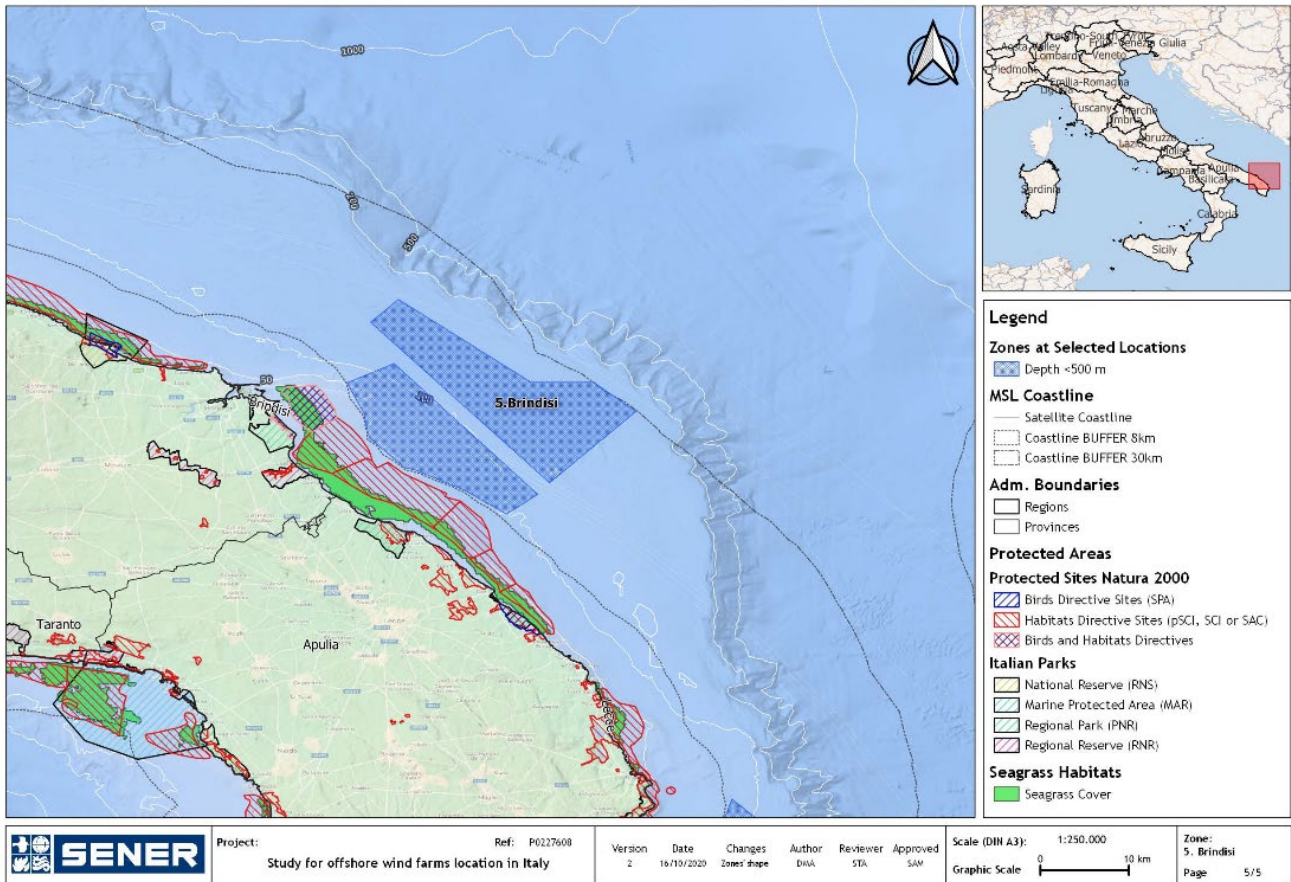





Figura 5: individuazione interferenze tra la sezione offshore e le aree protette.

Anche per quanto riguarda l'individuazione del punto di approdo, nell'individuazione della migliore area di progetto si è tenuto conto anche della presenza di infrastruttura della RTN sulla terraferma di fronte all'area offshore.

Le alternative considerate per il punto di approdo sulla terraferma hanno considerato:

- distanza dal parco eolico per minimizzare la lunghezza dell'export cable: si è considerate l'area da Pedagne a Torre Chianca; più a nord di tale area gli approdi sono stati scartati per evitare l'interessamento dell'abitato di Brindisi e per gli impatti sulla navigazione diretta/proveniente dal Porto di Brindisi nella fase di posa del cavo; più a sud sono stati scartati per evitare lunghi tratti i cavidotto terrestre per l'allacciamento alla rete nazionale ed i relativi impatti sulle aree agricole da attraversare
- vincoli di carattere ambientale a mare. Tutta l'area considerata con il criterio precedente è interessata dalla presenza di aree protette, senza soluzione di continuità (si veda figura 6);
- vincoli di carattere ambientale a terra. Nelle aree costiere dell'area considerata con il criterio precedente sono presenti numerose aree protette, nonché aree umide (es. Stagni e Saline di Punta della Contessa, Invaso di Cillanese, si veda figura 6 e ortofoto);
- compatibilità con gli usi esistenti: Nelle aree costiere dell'area considerata sono presenti aree destinate alla fruizione turistica; sono dunque state individuate un'area a Nord e una a Sud della centrale termoelettrica di Brindisi in modo tale da interferire con un luogo già sfruttato per fini industriali e allo stesso tempo

| | | | |
|--|---|--|--|
|  Kailia Energia <small>PARCO EOLICO MARINO</small> |  |  | CODE KAI.ENG.REL.009.00 |
| | |  GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T.Nani, 7 Montegre (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Site: www.geotech-srl.it</small> | PAGE 22 di/of 25 |

minimizzare il tratto di cavidotto terrestre per l'allacciamento alla rete nazionale ed i relativi impatti sulle aree agricole da attraversare:

- L'approdo a Sud della centrale termoelettrica è stato scartato per l'interferenza con il sito Natura 2000 e la Riserva Naturale Regionale situate a sud dell'impianto.
- Nella zona Nord si è individuata un'area raggiungibile con viabilità esistente e che permetta di utilizzare la stessa per l'installazione del cavidotto interrato in modo tale da ridurre al minimo la necessità di scavi su terreni agricoli. L'area individuata per lo sbarco e il junction pit è infatti raggiungibile da strade, seppur sterrate, esistenti.

Infine, la selezione delle aree per lo sviluppo del Progetto, come evidenziato precedentemente, ha cercato di minimizzare i possibili impatti con i siti tutelati in quanto appartenenti a Rete Natura 2000 in prossimità dell'area di intervento. Per quanto riguarda la sezione offshore, i siti appartenenti alla Rete Natura 2000 che ricadono all'interno di un buffer cautelativo di 20 km attorno all'area interessata dal Progetto sono elencati di seguito e rappresentati in Figura 6:

- ZSC IT9140001 "*Bosco Tramazzone*", interessata direttamente dal Progetto. Al suo interno si localizza il punto di uscita a mare dei cavi in HDD e sarà attraversata dal corridoio di posa dei cavi di export per circa 8,3 km. La porzione marina della ZSC si localizza a circa 7,1 km di distanza dall'aerogeneratore più prossimo;
- ZSC/ZPS IT9140003 "*Stagni e Saline di Punta della Contessa*" situata a circa 2,4 km di distanza dal corridoio di posa dei cavi di export e a circa 8,4 km dall'aerogeneratore più prossimo;
- ZSC IT9150006 "*Rauccio*", situata a circa 170 m di distanza dal corridoio di posa dei cavi di export e a circa 2,7 km dall'aerogeneratore più prossimo;
- ZSC IT9150003 "*Aquatina di Frigole*", situata a circa 2,7 km dall'aerogeneratore più prossimo e a circa 5,5 km di distanza dal corridoio di posa dei cavi di export;
- ZSC IT9150025 "*Torre Veneri*", situata a circa 5,6 km dall'aerogeneratore più prossimo e a circa 12,7 km di distanza dal corridoio di posa dei cavi di export;
- ZSC/ZPS IT9150032 "*Le Cesine*", situata a circa 10,6 km dall'aerogeneratore più prossimo e a circa 18,5 km dal corridoio di posa dei cavi di export.

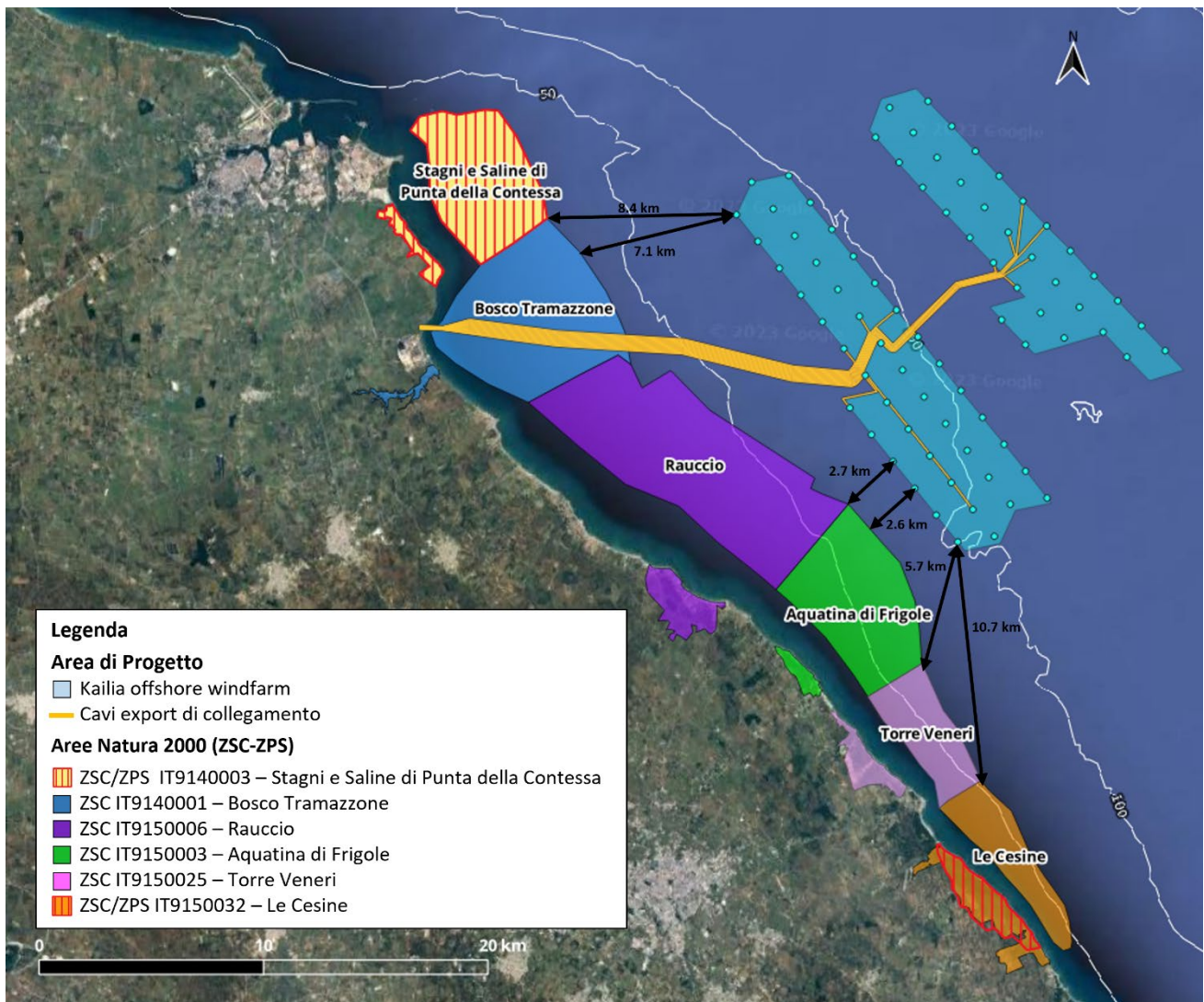


Figura 6: Siti Natura 2000 (ZSC-ZPS) in prossimità delle opere in progetto.





Nota: Le frecce nere indicano la distanza tra la porzione marine del Sito Natura 2000 e l'aerogeneratore più prossimo.

Per tale ragione, è stata svolta una Valutazione d'Incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/CE e DPR 357/97 per gli interventi, in linea con la Direttiva Habitat.





Si precisa, inoltre, che la biodiversità e l'integrità del fondo marino saranno assicurate dalle modalità di esecuzione e dismissione delle opere.

Il Progetto interessa direttamente il sito ZSC IT9140001 "Bosco Tramazzone" che nella sua porzione marina è attraversato diagonalmente dal Progetto per circa 8,5 km, di cui circa 8,3 km interessano il corridoio di posa dei cavi di export. Si prevede di superare l'interferenza ricorrendo al passaggio senza scavo nel sottosuolo marino costiero da realizzarsi tramite HDD.

La porzione più occidentale del Sito sarà inoltre interessata dall'uscita a mare dei cavi in HDD. La porzione terrestre del Sito si colloca a circa 330 m dalla nuova Stazione Elettrica RTN di Cerano e a circa 1,5 km dal punto di uscita dei cavi in HDD.

| | | | |
|---|---|--|--|
|  Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO |  |  | <i>CODE</i> KAI.ENG.REL.009.00 |
| | |  GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T.Nani, 7 Montegre (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Sito: www.geotech-srl.it</small> | <i>PAGE</i> 24 di/of 25 |

Considerando, infine, che le infrastrutture necessarie per l'eolico offshore possono rappresentare un habitat artificiale per la vita marina, favorendo la biodiversità e la ripopolazione degli ecosistemi marini, in fase di decommissioning si procederà a valutare l'opportunità di rimuovere tutte le componenti dell'impianto a fine vita. Ad esempio, si ricorda che in fase di dismissione, laddove le parti emerse delle strutture di ancoraggio risultassero colonizzate da organismi, a valle della verifica e concertazione con le autorità competenti dell'importanza di queste comunità e del loro ruolo ecologico, si valuterà la possibilità di lasciarle in sito.

| | | | |
|---|---|---|--|
|  Kailia Energia PARCO EOLICO MARINO |  |  | CODE KAI.ENG.REL.009.00 |
| | |  GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETÀ DI INGEGNERIA</small> <small>Via T.Nani, 7 Montegnò (RO)</small> <small>Tel. +39 0342610774</small> <small>E-mail: info@geotech-srl.it</small> <small>Sito: www.geotech-srl.it</small> | PAGE 25 di/of 25 |

4.0 CONCLUSIONI

Lo scenario di policy elaborato per il PNIEC (giugno 2023) prevede che al 2030 siano installati complessivamente circa 131 GW di impianti a fonti rinnovabili (di cui circa 80 GW fotovoltaici e circa 28 GW eolici), con un incremento di capacità di circa 74 GW rispetto al 2021 (di cui circa +57 GW da fotovoltaico e circa +17 GW da eolico). A livello europeo, la strategia per le energie rinnovabili offshore (COM(2020) 741 final) evidenzia la necessità di raggiungere almeno 300 GW di energia eolica offshore e 40 GW di energia oceanica entro il 2050 nell'UE come mezzo chiave per raggiungere la neutralità climatica. Per facilitare lo sviluppo dell'energia rinnovabile offshore, il regolamento TEN-E del 2022 richiede che gli Stati membri all'interno dei loro specifici corridoi di reti offshore prioritari, tenendo conto delle specificità di ciascuna regione, concludano un accordo non vincolante per cooperare a livello transfrontaliero sugli obiettivi per le energie rinnovabili offshore da realizzare entro il 2050 all'interno di ciascun bacino marittimo, con una indicazione delle fasi intermedie nel 2030 e nel 2040, in linea con i PNIEC e il potenziale rinnovabile offshore di ciascun bacino marittimo. L'Italia, ha adottato a gennaio del 2023 due accordi non vincolanti di questo tipo insieme agli altri Stati membri interessati (per quanto riguarda specificamente l'Italia la collaborazione si svolge con Grecia, Spagna, Francia, Malta, Croazia e Slovenia), con l'impegno a collegare alla rete nazionale italiana entro il 2030 fino a 4 GW nel corridoio prioritario della rete offshore "South and West Offshore Grids" e 4,5 GW nel corridoio di rete offshore prioritario "South and East Offshore Grids".

L'industria dell'eolico offshore ha stimolato lo sviluppo di tecnologie marine innovative in termini di ricerca e sviluppo di nuovi materiali, sistemi di ancoraggio avanzati e soluzioni di manutenzione remota ed è in grado di offrire importanti opportunità economiche e di lavoro: l'installazione e la manutenzione delle turbine eoliche, la posa dei cavi sottomarini e la connessione alla rete elettrica richiedono una pianificazione accurata e una logistica sofisticata, portando alla creazione di posti di lavoro specializzati nel settore delle costruzioni e delle energie rinnovabili. Inoltre, la produzione di energia eolica offshore contribuisce alla riduzione dei costi energetici a lungo termine, impatta positivamente la sicurezza energetica del paese e riduce la dipendenza dalle importazioni di combustibili fossili, creando una rete energetica più autonoma.

Le turbine eoliche, progettate per resistere alle condizioni marine estreme, come venti forti, onde alte e corrosione, sono sempre più performanti e resilienti. Inoltre, l'elevata prefabbricabilità dei diversi componenti favorisce, a fine vita, la demolizione selettiva e quindi il riciclo o il riutilizzo.

L'eolico offshore, grazie alla sua capacità di produrre energia rinnovabile su larga scala, alla sua neutralità in termini di emissioni, al suo impatto positivo sulla sicurezza energetica e sullo sviluppo delle tecnologie marine rappresenta dunque una delle frontiere dell'energia pulita più promettenti e sostenibili.

Il progettista
 Ing. Vito Bretti

ⁱ Fonte: [Industria dell'eolico: il problema del riciclo delle pale | EnergyCuE](#)

ⁱⁱ [Soluzione di circolarità per porre fine alla rottamazione di pale \(industrychemistry.com\)](#)