

RELAZIONE

AVAILABLE LANGUAGE: IT

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

Relazione di sostenibilità dell'opera

00	15/10/2023	EMISSIONE DEFINITIVA	<i>Vito</i> V. Bonifati	 A. Fata V. Bretti	L. Spaccino
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

CLIENT VALIDATION

MS	AT	KB
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

CLIENT CODE

IMP.		GROUP.				TYPE			PROGR.			REV	
O	D	R	E	N	G	R	E	L	0	0	9	0	0

CLASSIFICATION Final Issue

UTILIZATION SCOPE Supporto SIA

This document is property of Odra 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 Odra Energia S.r.l.

 Odra Energia <small>PARCO EOLICO MARINO</small>			CODE ODR.ENG.REL.009.00
		 GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETÀ DI INGEGNERIA Via T. Nani, 7 Morbegno (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Site: www.geotech-srl.it</small>	PAGE 2 di/of 22

Indice

1.0	INTRODUZIONE	7
1.1.	RIFERIMENTI METODOLOGICI PER L'ELABORAZIONE DELLO STUDIO	7
1.2.	DESCRIZIONE SCHEMATICA DEL PROGETTO	8
2.0	AGENDA 2030	9
3.0	ANALISI DEL PRINCIPIO DNSH	11
3.1	MITIGAZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI.....	11
3.2	ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI	15
3.3	USO SOSTENIBILE E PROTEZIONE DELLE ACQUE E DELLE RISORSE MARINE	15
3.4	ECONOMIA CIRCOLARE.....	16
3.5	PREVENZIONE E RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO	20
3.6	PROTEZIONE E RIPRISTINO DELLA BIODIVERSITÀ E DEGLI ECOSISTEMI	21
4.0	CONCLUSIONI	25

TABELLE

Tabella 1:	Elenco indicativo e non esaustivo delle principali tipologie di rifiuti producibili in fase di cantiere....	17
Tabella 2:	Elenco indicativo e non esaustivo delle principali tipologie di rifiuti producibili in fase di manutenzione.....	18
Tabella 3:	Elenco indicativo e non esaustivo e stima preliminare dei quantitativi delle principali tipologie di rifiuti producibili in fase di dismissione.	19

FIGURE

Figura 1:	Estratto elaborato ODR.ENG.TAV.001.00_Inquadramento generale delle opere.....	8
Figura 2:	17 obiettivi per lo sviluppo sostenibile.....	9
Figura 3:	Andamento storico e proiezioni del riscaldamento globale rispetto a diversi scenari di emissioni di CO2 (fonte: IPCC 2021).	12
Figura 4:	Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030.....	13
Figura 5:	individuazione interferenze tra la sezione offshore e le aree protette.....	22
Figura 6:	Siti Natura 2000 in prossimità delle opere in progetto.	24

 Odra Energia PARCO EOLICO MARINO			<i>CODE</i> ODR.ENG.REL.009.00
		 GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T. Nani, 7 Morbegno (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Sito: www.geotech-srl.it</small>	<i>PAGE</i> 6 di/of 22

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

 Odra Energia PARCO EOLICO MARINO			CODE ODR.ENG.REL.009.00
		 GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETÀ DI INGEGNERIA</small> <small>Via T. Nani, 7 Morbegno (SO)</small> <small>Tel. +39 0342610774</small> <small>E-mail: info@geotech-srl.it</small> <small>Sito: www.geotech-srl.it</small>	PAGE 7 di/of 22

1.0 INTRODUZIONE

Il presente documento ha lo scopo di delineare il quadro della sostenibilità dell'impianto eolico offshore denominato "Odra", ubicato di fronte alla costa sud-orientale della Regione Puglia, in corrispondenza dello specchio di mare compreso tra il comune di Santa Cesarea Terme (LE) e Santa Maria di Leuca (LE).

Il progetto in analisi, proposto dalla società Odra Energia S.r.l., con sede legale in Corso Italia 3 20122 Milano (MI) C.F. P. IVA: 11689210968, è stato sottoposto alla procedura di Scoping presso il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (ex MiTE) con istanza del 10 Gennaio 2022.

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".

 Odra Energia PARCO EOLICO MARINO			CODE ODR.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 8 di/of 22

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 compreso tra il comune di Santa Cesarea Terme e Santa Maria di Leuca (entrambi in Provincia di Lecce) a distanze comprese tra i 12 km (distanza minima dalla costa) e 24 km e profondità variabili tra 100 m e 200 m circa. Il parco eolico interessa un'area pari a circa 162 kmq collocata a circa 19 km di distanza dall'imbocco del porto di Otranto e a circa 12 km di distanza da Castro Marina, fino a raggiungere una distanza massima di 24 km circa dalla costa per gli aerogeneratori situati più al largo.

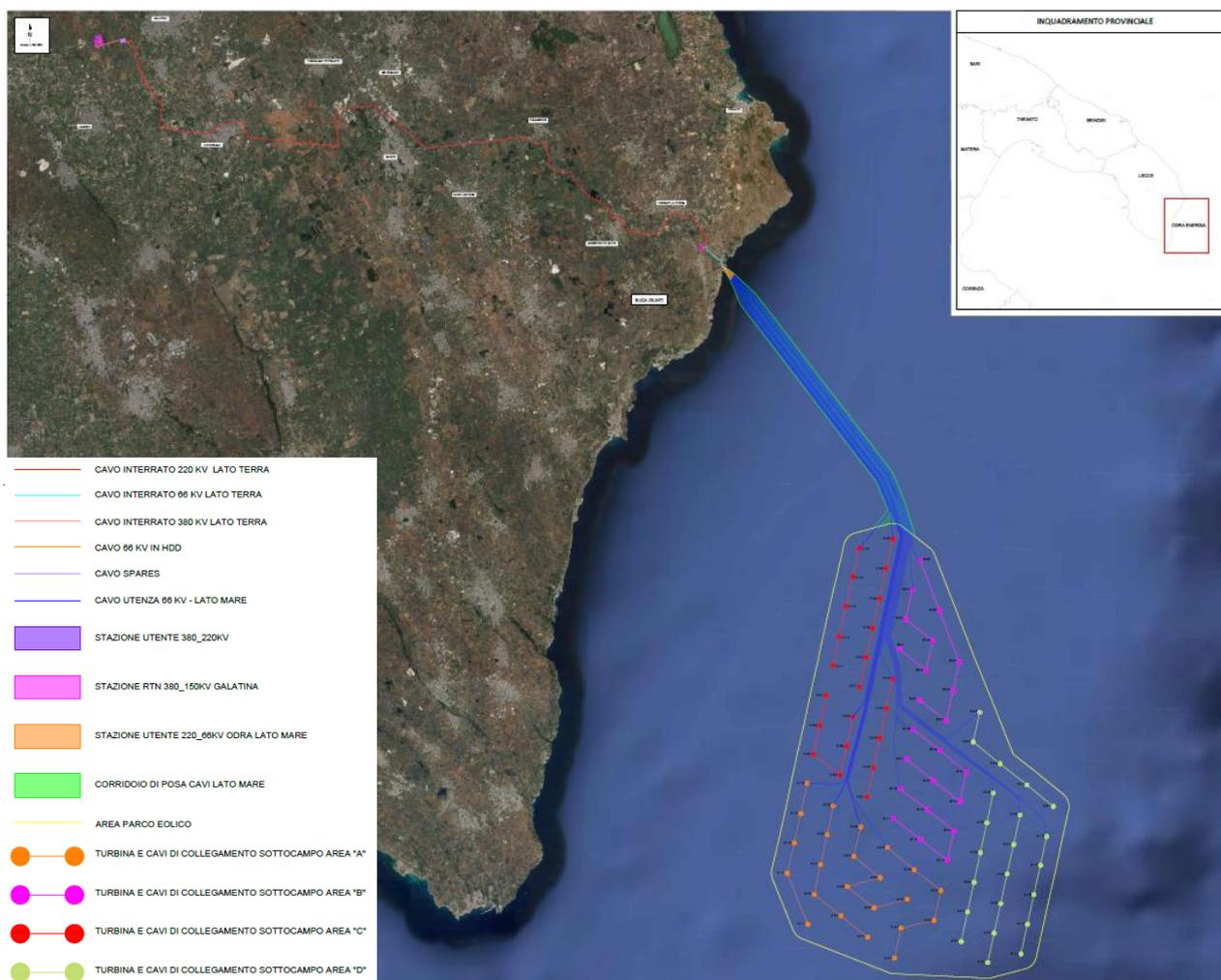


Figura 1: Estratto elaborato ODR.ENG.TAV.001.00_Inquadramento generale delle opere.

Il parco eolico offshore sarà composto da 90 aerogeneratori per complessivi 1.325 MW.

Il parco eolico sarà collegato a mezzo di cavi sottomarini fino a località La Fraula dove avverrà una prima trasformazione da 66kV a 220kV, per poi connettersi alla stazione TERNA di Galatina a 40km di distanza, attraverso un cavidotto AT.

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

 Odra Energia PARCO EOLICO MARINO			CODE ODR.ENG.REL.009.00
		 GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETÀ DI INGEGNERIA Via T. Nani, 7 Morbegno (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Sito: www.geotech-srl.it</small>	PAGE 9 di/of 22

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 “Odra” 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

[...]

 Odra Energia <small>PARCO EOLICO MARINO</small>		  GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T. Nani, 7 Morbegno (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Site: www.geotech-srl.it</small>	CODE ODR.ENG.REL.009.00 PAGE 10 di/of 22
--	---	---	--

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.

 Odra Energia <small>PARCO EOLICO MARINO</small>			CODE ODR.ENG.REL.009.00
		 GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T. Nani, 7 Morbegno (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-er.it Site: www.geotech-er.it</small>	PAGE 11 di/of 22

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

 Odra Energia PARCO EOLICO MARINO			CODE ODR.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 12 di/of 22

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.

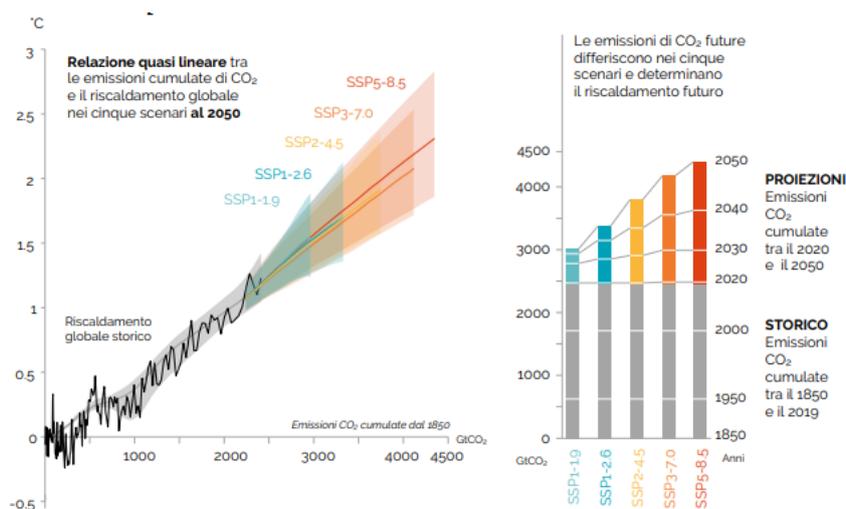


Figura 3: Andamento storico e proiezioni del riscaldamento globale rispetto a diversi scenari di emissioni di CO₂ (fonte: IPCC 2021).

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.

 Odra Energia PARCO EOLICO MARINO			CODE ODR.ENG.REL.009.00
		 GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T. Nani, 7 Morbegno (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Sito: www.geotech-srl.it</small>	PAGE 13 di/of 22

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 "Odra", si stima una produzione netta di energia di circa 3977 GWh/anno (e pari a circa 5075 GWh/anno lordi, in funzione del fattore di capacità netta) e si può supporre che il quantitativo di emissioni GHG evitate annualmente dall'attività del parco eolico siano circa 2,45 Mton di CO₂ eq.

 Odra Energia <small>PARCO EOLICO MARINO</small>			CODE ODR.ENG.REL.009.00
		 GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T. Nani, 7 Morbegno (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-erl.it Site: www.geotech-erl.it</small>	PAGE 14 di/of 22

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 73,11 Mton di CO₂ eq.

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 (marcatura CE).

 Odra Energia <small>PARCO EOLICO MARINO</small>			CODE ODR.ENG.REL.009.00
		 GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T. Nani, 7 Morbegno (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-erl.it Site: www.geotech-erl.it</small>	PAGE 15 di/of 22

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 ODR.CST.REL.013.00_Analisi rischio climatico.

In fase di progettazione esecutiva, il team di progettazione 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 (ODR.CST.REL.001.00) 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.

 Odra Energia <small>PARCO EOLICO MARINO</small>			CODE ODR.ENG.REL.009.00
		 GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T. Nani, 7 Morbegno (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Site: www.geotech-srl.it</small>	PAGE 16 di/of 22

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 lama consentendo il loro riuso per nuove applicazioni.

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

- un Piano di gestione materie;

 Odra Energia PARCO EOLICO MARINO			CODE ODR.ENG.REL.009.00
		 GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T. Nani, 7 Morbegno (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-erl.it Sito: www.geotech-erl.it</small>	PAGE 17 di/of 22

- un Piano per 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

 Odra Energia PARCO EOLICO MARINO			CODE ODR.ENG.REL.009.00
		 GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T. Nani, 7 Morbegno (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Sito: www.geotech-srl.it</small>	PAGE 18 di/of 22

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
Navicella	Sostituzione fili elettrici	Rame	170401
	Sostituzione schede dei circuiti	Scarti da apparecchiature elettriche	160216
	Sostituzione fili elettrici	Rame	170401
	Sostituzione cavi	Rame	170401
Fondazione galleggiante	Sostituzione collegamenti bullonati, griglie, portelli e ringhiere	Acciaio	170405
		Plastica	170203
	Sostituzione cablaggio elettrico	Rame	170401
		Plastica	170203
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	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:

 Odra Energia PARCO EOLICO MARINO			CODE ODR.ENG.REL.009.00
		 GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T. Nani, 7 Morbegno (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Sito: www.geotech-srl.it</small>	PAGE 19 di/of 22

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	144.000	170405
	Cavi della torre	Rame	90	170401
	Copertura dei cavi	Plastica	9	170203
Accessori elettrici alla base della torre	Quadri elettrici	Rame	36	170401
		Acciaio	54	170405
	Schede dei circuiti	Scarti da apparecchiature elettriche	9	160216
	Copertura dei cavi	Plastica	3	170203
	Cabina di controllo	Acciaio	180	170405
	Fili elettrici	Rame	0,5	170401
	Trasformatore	Plastica	2	170203
		Acciaio	120	170405
Olii per ingranaggi e lubrificanti		1100	130207*	
Rotore (360 t)	Pale	Resina epossidica fibrorinforzata	425	170905
	Mozzo	Ferro	27.000	170405
Generatore	Rotore e statore	Acciaio	4,5	170405
		Rame	9	170401
Navicella (840 t)	Alloggiamento navicella	Resina epossidica fibrorinforzata	200	170905
	Cabina di controllo	Acciaio	22.500	170405
	Schede dei circuiti	Scarti da apparecchiature elettriche		160216
	Fili elettrici	Rame	4,5	170401
	Supporto principale	Metallo o acciaio	27.000	170407
	Cavi	Rame	4,5	170401
	Copertura cavi	Plastica	9	170203
	Moltiplicatore di giri	Olii per ingranaggi e lubrificanti	200	130207*
Acciaio		22.500	170405	
Fondazione galleggiante	Struttura di fondazione	Acciaio	27.000	170405
	Serbatoi di zavorra	Acciaio	4,5	170405
	Collegamenti bullonati, griglie, portelli e ringhiere	Acciaio	9	170405
	Cablaggio elettrico	Plastica	200	170203
		Rame	22.500	170401
Catene di ormeggio	Acciaio strutturale delle catene	Acciaio	180.000	170405
	Cime	Plastica	18.000	170203
Strutture di ancoraggio	Pali	Acciaio	81.000	170405
Cavi elettrici sottomarini (58kg/m)	Copertura dei cavi	Plastica	5.760	170203
		Acciaio	5.760	170405
	Fili elettrici	Rame	25.600	170401
Sottostazioni	Struttura	Acciaio	N/A	170405
		Cemento	N/A	170101

 Odra Energia PARCO EOLICO MARINO			CODE ODR.ENG.REL.009.00
		 GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T. Nani, 7 Morbegno (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-erl.it Sito: www.geotech-erl.it</small>	PAGE 20 di/of 22

Parte d'opera	Componente	Materiale	Quantitativi (t)	Codice CER
	Componenti elettromeccanici	Resina epossidica fibrorinforzata	N/A	170905
		Acciaio	2000	170405
		Scarti da apparecchiature elettriche	50	160216
		Plastica	850	170203
		Rame	450	170401
		Olii per ingranaggi e lubrificanti	700	130207*
Cavi elettrici onshore	Copertura dei cavi	Plastica	4800	170203
	Fili elettrici	Acciaio	9200	170405
Lavorazioni onshore e offshore	Attività correlate al cantiere	Imballaggi	4800	1501
		Rifiuti assimilabili a rifiuti urbani	9200	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 possiede 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 Lecce (ODR.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 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'

 <p>Odra Energia PARCO EOLICO MARINO</p>		  <p>GEOTECH S.r.l. SOCIETÀ DI INGEGNERIA Via T. Nani, 7 Morbegno (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-erl.it Site: www.geotech-erl.it</p>	<p>CODE ODR.ENG.REL.009.00</p> <p>PAGE 21 di/of 22</p>
--	---	--	---

“Authorization List” come definita 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 (meglio identificate nell'elaborato ODR.CST.REL.001.4.00_Volume 4 del SIA).

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 1300 m;
- per minimizzare l'impatto visivo imponendo una distanza dalla costa maggiore di 8 km;
- 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:

 Odra Energia PARCO EOLICO MARINO			CODE ODR.ENG.REL.009.00
		 GEOTECH S.r.l. SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T. Nani, 7 Morbegno (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-er.it Sito: www.geotech-er.it	PAGE 22 di/of 22

- 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.

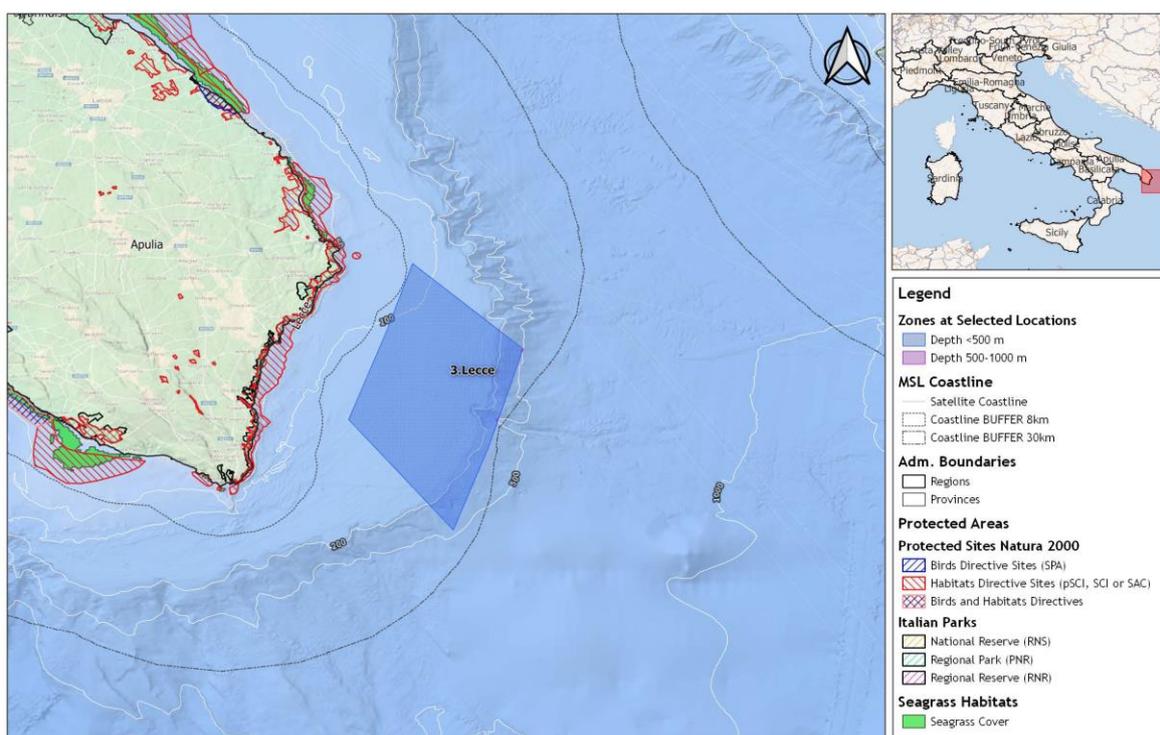


Figura 5: individuazione interferenze tra la sezione offshore e le aree protette.

 <p>Odra Energia PARCO EOLICO MARINO</p>		  <p>GEOTECH S.r.l. SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T. Nani, 7 Morbegno (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-er.it Site: www.geotech-er.it</p>	<p>CODE ODR.ENG.REL.009.00</p> <p>PAGE 23 di/of 22</p>
--	---	---	---

Anche per quanto riguarda l'individuazione del punto di approdo sulla terraferma sono stati considerati diversi aspetti: è stata condotta una analisi vincolistica preliminare della costa considerando le seguenti aree e regolamenti: Siti Natura 2000, IBA, Zone umide Ramsar, siti Unesco e Piano Paesaggistico Territoriale Regionale.

Si è cercato un punto che minimizzasse la distanza dalla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) esistente, al fine di ridurre le opere di connessione sulla terraferma. Per questo motivo gli approdi nell'estremo Sud del territorio regionale sono stati evitati in quanto avrebbero richiesto la realizzazione di opere di connessione onshore più complesse.

Un ulteriore elemento tenuto in considerazione è l'orografia del terreno nella quale verrà installato il junction-pit per la transizione tra cavi sottomarini e terrestri e l'area per la sottostazione lato mare per la conversione da 66kV a 220kV. L'area individuata infatti presenta una superficie pianeggiante limitando così al minimo i movimenti terra necessari.

Infine, sono stati considerati i terreni localizzati nei pressi di viabilità esistente al fine di utilizzare strade esistenti per l'interramento dei cavidotti. La localizzazione del punto di approdo e della sottostazione Lato Mare lontano da sottostazioni esistenti avrebbe infatti comportato la realizzazione di nuove strade di accesso.

Più nello specifico, al fine di garantire la protezione della biodiversità e delle aree di pregio, l'ubicazione delle opere in progetto è stata effettuata in modo da contenere il consumo di suolo ed escludere terreni coltivati e seminativi con un livello da moderato ad elevato di fertilità del suolo e biodiversità sotterranea, o ancora, suoli destinabili alla produzione di alimenti o mangimi, come indicato nell'indagine LUCAS dell'UE e nella Direttiva (UE) 2015/1513 (ILUC) del Parlamento europeo e del Consiglio, o, infine, terreni che corrispondono alla definizione di foresta stabilita dalla legislazione nazionale utilizzata nell'inventario nazionale dei gas a effetto serra o, se non disponibile, alla definizione di foresta della FAO.

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; si segnala la presenza di alcune Zone Speciali di Conservazione (ZSC) entro i 6,8 km dalle opere previste dal Progetto. I siti coinvolti sono:

- ZSC IT9150002 "Costa d'Otranto – Santa Maria di Leuca", attraversato direttamente dalle porzioni offshore e onshore del cavidotto sottomarino/interrato;
- ZSC IT9150011 "Alimini" a circa 5,5 km di distanza dal cavidotto onshore, in direzione Nord;
- ZSC IT9150016 "Bosco di Otranto", a circa 5,9 km di distanza dal cavidotto onshore in direzione Nord;
- ZSC IT9150020 "Bosco Pecorara", a circa 6,3 km di distanza dal cavidotto onshore in direzione Sud;
- ZSC IT9150036 "Lago del Capraro", a circa 5,8 km di distanza dal cavidotto onshore in direzione NordOvest.

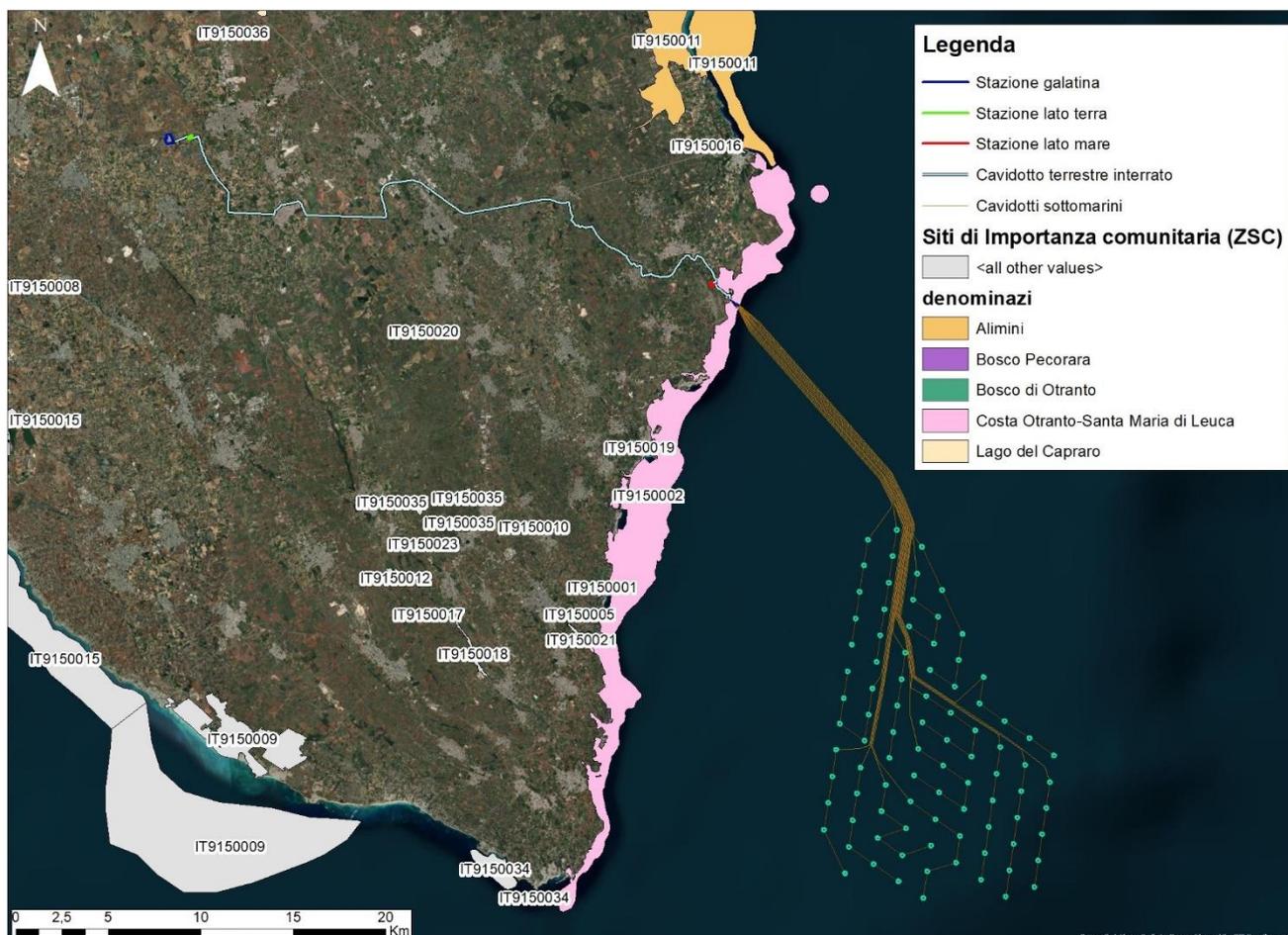


Figura 6: Siti Natura 2000 in prossimità delle opere in progetto.

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.

Per quanto riguarda l'interferenza nell'area in prossimità della costa con la porzione di habitat MC1.51a "Algal dominated coralligenous", questa è stata superata ricorrendo alla tecnica dell'HDD in luogo della semplice posa dei cavi sul fondale, poiché tale tecnologia consente di non interferire né con l'habitat in questione, né con la ZSC Costa Otranto - Santa Maria di Leuca IT9150002 prossima alla costa.

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 verrà valutata la rimozione di 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.

 Odra Energia <small>PARCO EOLICO MARINO</small>			CODE ODR.ENG.REL.009.00
		 GEOTECH S.r.l. <small>SOCIETÀ DI INGEGNERIA Via T. Nani, 7 Morbegno (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-erl.it Site: www.geotech-erl.it</small>	PAGE 25 di/of 22

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, la sua neutralità in termini di emissioni, il 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 \(industrychemistry.com\)](#)