

# LE POTENZIALITÀ DELL'EOLICO OFFSHORE

LA DECARBONIZZAZIONE PASSA ANCHE DAL MARE: NELL'ULTIMO DECENNIO IL SETTORE DELL'ENERGIA EOLICA HA VISTO UN FORTE AUMENTO DELLA CAPACITÀ INSTALLATA DA IMPIANTI OFFSHORE. IL SETTORE È IN CONTINUA E VELOCE EVOLUZIONE, ANCHE CON LO SVILUPPO DI IMPIANTI GALLEGGIANTI. LE OPPORTUNITÀ PER L'ITALIA E L'EMILIA-ROMAGNA.

**L'**energia eolica, una fonte energetica affidabile e rinnovabile, ha sempre più costi decrescenti e competitivi rispetto alla energia fotovoltaica.

Di fatto la dimensione del mercato globale dell'energia eolica ha raggiunto i 112 miliardi di dollari nel 2022 e si prevede che registrerà 278 miliardi di dollari entro il 2030, con un tasso annuo di crescita composto (Cagr) del 13,67%<sup>1</sup>. In termini di ubicazione, il mercato dell'energia eolica è classificato in *onshore* (a terra) e *offshore* (in mare).

Il segmento *onshore* ha guidato il mercato nel 2022 grazie al suo rapporto costo-efficacia rispetto all'energia eolica *offshore*. Facilità di installazione ed economie di scala legati ai grandi ed estesi parchi eolici sono le caratteristiche vincenti per l'energia eolica *onshore*.

Durante l'ultimo decennio, il settore dell'energia eolica ha visto un forte aumento della capacità installata di energia eolica *offshore* grazie allo sviluppo di siti più estesi e a significativi progressi tecnologici, come turbine eoliche più grandi e maggiore affidabilità, sfruttando le economie di scala derivanti dalle taglie sempre più grandi.

La strategia della Commissione europea<sup>2</sup> per le energie rinnovabili *offshore* è stata pubblicata nel novembre 2020 come parte della tabella di marcia dello *European green deal*, con un obiettivo ambizioso di realizzare 300 GW di energia eolica *offshore* entro il 2050, fornendo circa il 30% dell'elettricità futura dell'Ue, e un obiettivo intermedio di 60 GW entro il 2030.

Per quanto riguarda i tempi di ingresso in esercizio permangono sfide legate allo sviluppo e, in genere, occorrono circa 11 anni per passare dalla fase iniziale di sviluppo di un parco eolico al suo completamento, compresa la generazione di elettricità. Ne consegue che i tassi di installazione annuali devono aumentare dai 7 GW/anno (fine degli anni 2020)

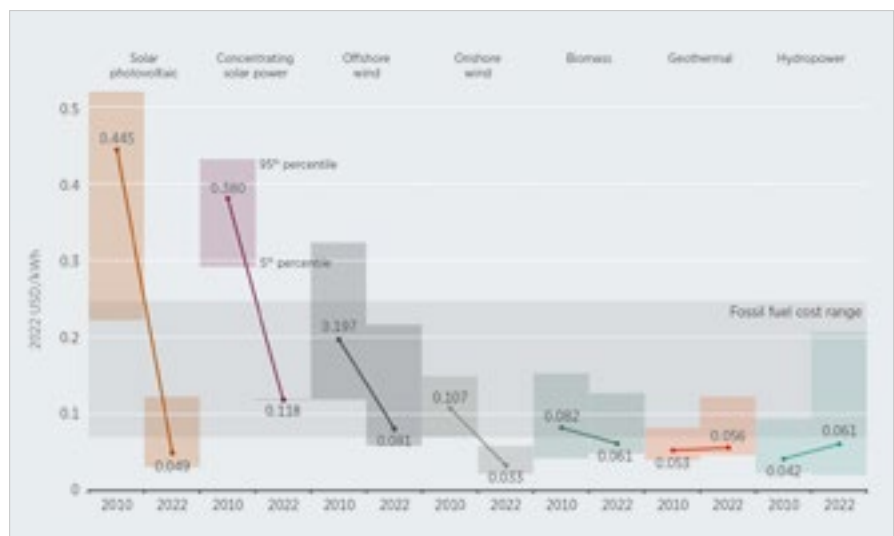


FIG. 1 COSTI DELLE ENERGIE RINNOVABILI

Costo livellato dell'elettricità (LCOE) globale da tecnologie di energia rinnovabile su scala industriale recentemente commissionate, 2021 e 2022.

Fonte: Irena, 2023, Renewable power generation costs in 2022, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

a oltre 20 GW/anno alla fine degli anni 2030.

Nel maggio 2022, la CE ha presentato il Piano RepowerEU<sup>3</sup> in risposta allo sconvolgimento del mercato energetico globale causato dall'invasione dell'Ucraina da parte della Russia. Tra le altre misure, il piano prevede un'accelerazione della diffusione delle energie rinnovabili, aumentando così l'obiettivo fissato dalla direttiva sulle energie rinnovabili dal 40% al 45% entro il 2030.

## La diffusione in Europa

Tutti i paesi afferenti all'arco delle coste atlantiche nord-occidentali, dalla Norvegia alla Spagna, si sono posizionate rapidamente per lo sviluppo dell'eolico *offshore*, Danimarca, Svezia, Germania, Scozia e Portogallo in testa e di recente anche Norvegia e Polonia.

Al di là della crescita esponenziale della taglia dei generatori eolici, tutte le

componenti delle torri eoliche sono in continua e veloce evoluzione:

- le potenze unitarie, anche sotto la spinta dei costruttori cinesi, stanno raggiungendo potenze unitarie dell'ordine dei 15-18-20 MW e si intravede un livellamento attorno ai 15 MW per favorire una rapida standardizzazione di componenti e sottocomponenti
- le parti strutturali delle torri stanno contemplando l'uso di acciaio a basso tenore di CO<sub>2</sub> (*green steel*)
- le pale, veri giganti in materiali compositi, stanno affinando la loro fluidodinamica e la loro *supply chain* si sta convertendo, in percentuali crescenti, all'uso di materiali auto riciclati
- i convertitori comprendono elettronica di potenza: chip semiconduttori e schede ibride e circuiti stampati (Pcb) dureranno più a lungo grazie all'aggiornamento dei componenti chiave al loro interno, come i moduli di potenza e il *controller* e aumenteranno la loro efficienza
- il *firmware* nel *controller* del convertitore consente l'ottimizzazione continua con tassi di impianto elevati
- i dispositivi di protezione del sistema di

isolamento del generatore garantiscono sempre di più il corretto funzionamento del sistema di raffreddamento prevenendo eventi di sovrattensione.

Generatori e convertitori sono componenti critici all'interno delle turbine eoliche e il giusto approccio alla manutenzione è fondamentale per garantirne la longevità operativa, prestazioni ottimali e tempi di fermo minimi. L'aggregazione delle turbine eoliche in parchi eolici molto grandi, consente la definizione di progetti mirati a facilitare la manutenzione su scala appropriata, prolungare la durata delle apparecchiature e aumentare la domanda del mercato. In questo contesto la durata e la affidabilità delle installazioni eoliche *offshore* divengono le chiavi del successo a lungo termine.

Ciò significa che esiste una necessità urgente di affrontare i problemi di qualità e affidabilità emerse nei primi anni di esercizio nelle nuove turbine eoliche *offshore*: "L'espansione è una parte essenziale per portare avanti la transizione energetica, ma ora sta creando crescenti rischi finanziari che rappresentano una minaccia fondamentale per il settore"<sup>4</sup>.

Occorre notare per contro che se le navi per condurre le installazioni potrebbero costituire uno dei maggiori colli di bottiglia nella realizzazione di progetti *offshore*, investire in società della catena di fornitura porterà grande beneficio all'intero comparto industriale. E questo può essere visto con grande interesse all'interno dello sviluppo del settore *offshore oil&gas* (ad esempio il distretto di Ravenna rappresentato dall'associazione Roca<sup>5</sup>) che, in ottica di decarbonizzazione, si sta orientando ad assumere un ruolo anche nell'*offshore* eolico.

## L'impatto ambientale

Molte componenti della società civile (ad esempio le associazioni ambientaliste e le associazioni professionali dei pescatori), ma anche l'industria dell'energia eolica stessa, vogliono assicurazioni che il rumore sottomarino durante la costruzione e il funzionamento dei parchi eolici non possa causare effetti ambientali, come la fuga da parte di mammiferi marini e pesci.

Di qui i numerosi studi effettuati nelle aree marine costiere del nord Atlantico<sup>6</sup>.



1

Da un lavoro condotto nell'ambito della missione dell'Emilia-Romagna in Scozia nel maggio 2023<sup>7</sup> emerge la seguente sintesi per le Owf (*offshore wind farm*):

- la tipologia degli effetti è fortemente correlata alla fase di attuazione dell'Owf (costruzione, esercizio o dismissione)<sup>8</sup>
- durante la costruzione, l'ecosistema marino è temporaneamente disturbato negativamente attraverso lo spostamento dei sedimenti (alterando la biodiversità) e forti suoni impulsivi da palificazioni
- durante la fase operativa, le strutture introdotte e/o le fondazioni delle turbine modificano le caratteristiche dell'habitat locale, determinando effetti percepiti di rumori o di campi magnetici
- nelle casistiche studiate non sono stati osservati dati che rivestano significative anomalie nei comportamenti delle specie marine presenti e, come conseguenza, lo sviluppo dell'Owf sta procedendo costantemente.

Per brevità si rimanda alla bibliografia (*v. note, in particolare la nota 8*) per la

analisi dei casi osservati. Tuttavia occorre notare che, come ribadito dagli autori, i dati sono ancora pochi e non sistematici. Inoltre non sono al momento presenti nella letteratura report realizzati nel Mediterraneo. Questa è una lacuna da colmare al più presto.

## Offshore e floating offshore

Le grandi Owf generano oggi elettricità a un costo unitario sempre più basso e confrontabile con i parchi *onshore*. Sono la scelta preferita per le società di servizi pubblici e i governi che mirano ad aumentare la propria capacità di energia rinnovabile accanto ai parchi eolici *onshore*. Per superare le crescenti difficoltà a collocare nuovi parchi *offshore* il più possibile lontani dalle coste, l'energia eolica *offshore* galleggiante è considerata una tecnologia chiave per il futuro dell'energia eolica in tutto il

1 Parco eolico galleggiante in Scozia.

mondo, perché è più adatta in acque profonde, dove le fondazioni tradizionali sono di difficile realizzazione e non economicamente sostenibili.

È questo, ad esempio, il caso del Mediterraneo che, escludendo l'Adriatico, non presenta bassi fondali alla distanza target dalle coste.

Diversi paesi, tra cui Giappone e Portogallo, oltre a stati americani come la California, hanno successivamente indicato l'energia eolica flottante come una tecnologia chiave che può aiutarli a raggiungere gli obiettivi di energia rinnovabile. E parchi galleggianti si stanno proponendo anche nei nostri mari.

Va annotato però che “la catena di fornitura dell'energia eolica galleggiante è ancora in uno stato embrionale a livello globale”, laddove anche “la più ampia catena di fornitura dell'energia eolica *offshore* si trova ad affrontare continue pressioni macroeconomiche e, di conseguenza, la propensione all'energia eolica galleggiante, a rischio più elevato, è rallentata. È vero però che siamo ancora all'inizi dell'eolico flottante e sebbene esso possa aggiungere un buon contributo in questo decennio, potrebbero esserci solo qualche decina di GW di capacità eolica offshore galleggiante installata entro il 2030, con la quota maggiore in Cina. Il settore si è espanso da una singola turbina installata al largo della Norvegia nel 2009 a circa 250 MW globalmente in funzione in tutto il mondo”<sup>9</sup>. La Norvegia attualmente ospita il più grande parco eolico *offshore* galleggiante del mondo e altri cinque progetti pilota del *floating wind* sono in fila per testare gli ormeggi al centro di ricerca MetCentre, perché proprio sull'eolico galleggiante si concentra la sfida sulla competitività e fattibilità di diversi modelli di torri eoliche galleggianti.

## L'eolico offshore in Italia...

“L'Italia ha un ambizioso obiettivo di capacità eolica *onshore* di 26 GW entro il 2030. L'autorizzazione dei progetti può essere difficile poiché gli sviluppatori di progetti devono assicurarsi il sostegno delle regioni e delle soprintendenze, i rappresentanti regionali del Ministero della Cultura. Inoltre, le tariffe penalizzanti per i parchi eolici ripotenziati e le speculative connessioni alla rete ostacolano la riqualificazione dei progetti eolici più antichi d'Italia e poiché la flotta eolica italiana è tra le più antiche d'Europa, questa è

un'importante occasione mancata per accelerare rapidamente la produzione di energia eolica. [...] Nei prossimi cinque anni, 5 GW saranno messi all'asta specificatamente per l'eolico *onshore*. Ci aspettiamo che tra il 2024 e il 2030 vengano installati 7 GW, portando la capacità totale di energia eolica *onshore* dell'Italia a 18 GW entro il 2030, 8 GW in meno rispetto al target. L'Italia punta a 2 GW (su 18 GW) di eolico *offshore* entro il 2030. Molti sono i progetti già in corso e il governo prevede di indire aste per l'eolico *offshore*. Il decreto che fissa il dettaglio progettuale dell'asta dovrebbe essere finalizzato nel corso del 2024. È possibile che i progetti in fase di sviluppo possano essere commissionati senza il sostegno del governo. Ci aspettiamo che lo sviluppo dell'energia eolica offshore raggiunga i 2 GW entro il 2030, con i primi progetti che entreranno in funzione non prima del 2028”<sup>10</sup>.

## ...e in Emilia-Romagna

Le rinnovabili marine rappresentano una concreta occasione di diversificazione per i comparti industriali operanti *offshore* (ad esempio il distretto *oil&gas* di Ravenna) che dispongono di adeguate competenze e infrastrutture. Si tratta di una scelta *win-win* perché da una parte consente al comparto nuove opportunità di *business* emergenti e dall'altra consente l'avvio di una vera transizione energetica di un settore intimamente legato alle fonti fossili.

La connessione e integrazione con la dimensione europea e con sistemi industriale dove è già matura una manifattura specializzata (mare del Nord) e mercati di sbocco è essenziale per agganciarsi alle nuove catene di valore europee sulle rinnovabili marine.

La Regione Emilia-Romagna insieme ad Art-Er, per promuovere e accelerare questo processo, partecipa all'associazione Vanguard Initiative e in particolare alla *pilot Advanced manufacturing for energy related applications in harsh environments* (Adma) in rappresentanze dell'ecosistema regionale dell'innovazione.

La pilot Adma, che coinvolge Lombardia, Scozia, Paesi Baschi, Asturie, Fiandre, Maloposka, Friuli Venezia Giulia, Dalarna<sup>11</sup> promuove lo sviluppo di nuove catene di valore del settore delle rinnovabili marine e collaborazioni attraverso lo sviluppo di progetti pilota internazionali tra aziende e centri di ricerca che possano avviare nuove filiere e facilitare un maggiore trasferimento

di conoscenze tra i settori tradizionali dell'energia marina, le rinnovabili marine e le altre industrie correlate.

**Francesco Paolo Ausiello,  
Stefano Valentini**

Art-Er

### NOTE

<sup>1</sup> Kings Research, “Wind Power Market”, citato in *Renewable Energy Magazine*, novembre 2023.

<sup>2</sup> “Strategia dell'Ue per sfruttare il potenziale delle energie rinnovabili *offshore* per un futuro climaticamente neutro” Com(2020) 741.

<sup>3</sup> Piano RepowerEu, Com(2022) 230.

<sup>4</sup> Estratto da Fraser McLachlan, Ceo di GCube Underwriting Ltd ([www.gcube-insurance.com](http://www.gcube-insurance.com)), “Offshore wind turbine arms race accelerating component failures – GCube”, *Windpower Monthly*.

<sup>5</sup> Ravenna Offshore Contractor Association.

<sup>6</sup> Water Proof Marine, Bureau Waardenburg Ecology & Landscape, 2020, *Potential effects of electromagnetic fields in the Dutch North Sea – Phase 2 Pilot Study*, [www.noordzeeloket.nl/@224404/potential-effects-electromagnetic-fields-dutch/](http://www.noordzeeloket.nl/@224404/potential-effects-electromagnetic-fields-dutch/)

<sup>7</sup> Francesco Paolo Ausiello, Study visit in Scozia, 2023, Vanguard Initiative – Pilot Adma.

<sup>8</sup> European Commission (Van Hoey G. et al.), 2021, *Overview of the effects of offshore wind farms on fisheries and aquaculture*, Easme/Emff/2018/011, Publications Office of the European Union, Luxembourg, <https://maritime-spatial-planning.ec.europa.eu/sites/default/files/overvieweffectsoffshorewindfarms.pdf>.

<sup>9</sup> Estratto da Victoria Maguire Toft, Head of Data at Aegir Insights, in [www.windpowermonthly.com/article/1859228](http://www.windpowermonthly.com/article/1859228)

<sup>10</sup> Testo ricavato da WindEurope, *Wind energy in Europe 2023. Statistics and the outlook for 2024-2030*, febbraio 2024, <https://bit.ly/wineurope2023>

<sup>11</sup> <https://bit.ly/VanguardInitiative>.