

NORMATIVE NAZIONALI, PIANI E STRATEGIE

PER LO SVILUPPO DELL'ENERGIA EOLICA OFFSHORE NEL BACINO DEL MEDITERRANEO



Energie rinnovabili - Andalusia - Spagna - Credito : AdobeStock_Alice_D

Le fonti di energia rinnovabile (FER) sono di primo ordine nelle discussioni sull'energia globale, soprattutto perché i combustibili fossili continuano a dominare il panorama economico. Le fonti di energia rinnovabile offrono una promessa allettante: una fonte di energia sostenibile, essenzialmente illimitata, che riduce in modo significativo le emissioni di gas serra. In un contesto geopolitico ed economico difficile, con un impatto crescente del cambiamento climatico sui Paesi del Mediterraneo (considerati un hot spot dall'IPCC), è necessario accelerare la transizione energetica per raggiungere l'obiettivo dell'azzeramento netto e mantenere l'obiettivo dell'1,5 C. In risposta, tutti i Paesi del Mediterraneo hanno fissato obiettivi ambiziosi in materia di FER, con l'obiettivo di aumentare il contributo delle energie rinnovabili al loro mix con l'elettrico. Tuttavia, la realizzazione di questi obiettivi richiede investimenti consistenti e un'espansione sostanziale delle capacità di generazione di energia. Sebbene l'energia solare ed eolica siano componenti integrali, è evidente che la diversificazione con ulteriori fonti rinnovabili è essenziale. Nell'ambito delle energie rinnovabili, l'energia rinnovabile marina (MRE) emerge come una frontiera promettente. Due categorie principali di MRE sono sotto i riflettori: l'energia eolica offshore (OWE) e l'energia oceanica, collettivamente denominata Blue Energy (BE). Tra le opzioni MRE, l'OWE brilla per la sua tecnologia avanzata, i quadri normativi consolidati, la fattibilità commerciale e la significativa capacità operativa.

Energia eolica offshore: Una fonte di energia rinnovabile promettente ed efficiente

L'energia eolica offshore, un sottoinsieme delle fonti energetiche rinnovabili (FER), si distingue come un faro promettente nella transizione globale verso soluzioni energetiche più pulite. Si distingue dalla sua controparte terrestre perché sfrutta i potenti venti che troviamo nella vasta distesa del mare o dell'oceano. I parchi eolici offshore sono posizionati strategicamente lontano dalla terraferma, sfruttando i venti in mare aperto che presentano velocità più elevate e una notevole costanza. A differenza delle installazioni a terra, questi impianti offshore subiscono un'interferenza fisica minima da parte del terreno o di strutture costruite dall'uomo. Di conseguenza, sono acclamati per la loro efficienza e affidabilità, con il potenziale di superare in modo significativo i parchi eolici terrestri. Una delle sfide

principali dell'energia eolica, indipendentemente dalla sua ubicazione, è il rumore e le vibrazioni generate dalle pale del rotore. La mitigazione di questi disturbi è essenziale non solo per l'efficienza operativa, ma anche per il benessere del personale che lavora in un ambiente di lavoro nelle vicinanze. Inoltre, l'altezza elevata di queste turbine, che spesso raggiungono i 135 metri, può creare problemi visivi per la comunità (EWEA, 2013). Tuttavia, quando si tratta di convertire l'energia eolica in elettricità, la tecnologia eolica offshore ha già raggiunto livelli di prestazioni lodevoli. Con tassi di efficienza che oscillano tra il 40% e il 50%, l'energia eolica offshore si sta avvicinando all'efficienza massima teorica prevista dalla legge di Betz, pari al 59% (IRENA, 2019).

Il processo inizia con la forza del vento in mare aperto che fa girare le pale della turbina. Queste pale sono collegate alla turbina tramite un mozzo, con rotazioni tipiche da 7 a 12 giri al minuto.

Per ottimizzare ulteriormente la conversione dell'energia, viene utilizzato un riduttore per aumentare la velocità di rotazione, spesso di oltre 100 volte, prima di trasferirla al generatore (EWEA, 2013). Lo sviluppo della tecnologia eolica offshore a fondazione fissa ha registrato notevoli progressi dall'inizio dei primi parchi eolici offshore. Le iniziative di ricerca e sviluppo si sono concentrate sulla riduzione dei costi, sulla capitalizzazione delle turbine eoliche più grandi, sull'ottimizzazione dell'utilizzo del vento e sul miglioramento dei processi produttivi. Questi sforzi hanno prodotto una drastica riduzione del costo livellato dell'elettricità (LCOE), con alcuni progetti che hanno ottenuto una riduzione fino al 70% in meno di cinque anni. I recenti progetti europei che incorporano turbine da 10 MW hanno portato a risparmi ancora più consistenti sui costi di investimento e manutenzione, oltre a fattori di capacità impressionanti che superano il 50% in molte località.

Nelle aste europee, i prezzi dell'elettricità hanno raggiunto tassi inferiori a 50 euro/MWh (IRENA, 2019). In prospettiva, l'Agenzia Internazionale dell'Energia (IEA) prevede che i continui progressi tecnologici porteranno a un'ulteriore riduzione del 40% del LCOE entro il 2030, con valori di LCOE previsti tra 30-40 euro/MWh. Entro il 2040, l'IEA prevede una notevole riduzione del 60% del LCOE, consolidando la posizione dell'energia eolica offshore come fonte energetica sostenibile ed economicamente vantaggiosa (IEA, 2019).

Progetti di energia eolica offshore attuali e in corso e politiche: Sfruttare il potenziale offshore

Il viaggio dell'energia eolica offshore è iniziato con l'installazione del primo parco offshore al mondo a Vindeby, in Danimarca, nel 1991. Il progetto appariva più come dimostrativo che come idea di un cambiamento globale. Tuttavia, decenni dopo, l'energia eolica offshore è maturata fino a diventare una tecnologia affidabile e su larga scala, in grado di fornire energia a milioni di persone nel mondo. Le installazioni recenti vantano fattori di capacità elevati e i costi associati all'eolico offshore sono diminuiti costantemente nell'ultimo decennio (GWEC, 2021).

Sebbene i progetti eolici offshore abbiano ottenuto l'approvazione, i progressi sono limitati. Il potenziale non manca, soprattutto nel Mediterraneo. Gli studi hanno identificato il Golfo del Leone e il Mar Egeo come i luoghi più promettenti per l'energia eolica offshore, che vantano un notevole potenziale eolico (rispettivamente 1.050 e 890 W/m², a 80 m di altezza). Inoltre, il Mare Adriatico e il Golfo di Gabe sono promettenti per fattori come la profondità dei fondali. Se si tiene conto di altri vincoli, come la vicinanza alla costa, le connessioni di rete esistenti e le condizioni del fondale marino, il Mar Egeo emerge come una posizione privilegiata per l'installazione di turbine eoliche offshore. Sulla base dei layout dei parchi eolici e delle caratteristiche dei tipi di turbine selezionati, si stima che la produzione massima annua teorica di vento offshore nell'intera area del Mediterraneo potrebbe raggiungere circa 742 TWh/anno.

Queste prospettive sono in linea con il Piano strategico europeo per le tecnologie energetiche (SET Plan), che si concentra sull'aumento di energia eolica offshore. Il SET Plan mira a incrementare il contributo dell'energia eolica con una capacità prevista compresa tra 240 e 445 GW entro il 2030. L'obiettivo generale è quello di migliorare la competitività e ridurre i costi dell'energia offshore (Direzione generale dell'Energia e altri, 2018). La Francia, ad esempio, ha compiuto notevoli passi avanti in questa direzione, avviando una gara d'appalto per 500 MW di energia eolica galleggiante, comprendente due nuovi progetti da 250 MW nel Mar Mediterraneo. Questi progetti, situati al largo delle coste di Narbonne e del Golfo di Fos, sono situati a una distanza minima di 22 chilometri dalla costa, in attesa dei risultati delle valutazioni ambientali (Ministère de la Transition écologique, 2021).

L'innovazione è un imperativo fondamentale, soprattutto per quanto riguarda l'efficacia dei costi di installazione, funzionamento e manutenzione. Le previsioni indicano investimenti consistenti, con una stima di 10 milioni di euro destinati alla trasformazione digitale tra il 2018 e il 2022 per migliorare la produzione di energia. Inoltre, i piani prevedono l'assegnazione di 350 milioni di euro per costruire turbine eoliche più grandi in grado di generare più elettricità e di catturare il vento a velocità inferiori tra il 2018 e il 2025 (Commissione europea, 2019). L'emergere di una catena di approvvigionamento che sfrutti le tecnologie oceaniche all'avanguardia in Europa rimane un obiettivo fondamentale, volto a promuovere la crescita economica e le opportunità di lavoro. La realizzazione di questa visione richiede lo sviluppo di nuove infrastrutture, logistica e impianti, idealmente posizionati in prossimità delle fonti energetiche.

In questo contesto, l'attuazione di politiche volte a contrastare il cambiamento climatico e a facilitare la transizione energetica, unita all'abilità industriale dei settori eolico e navale, ha generato un notevole interesse da parte degli investitori. Numerosi progetti presentati ai governi del Mediterraneo sottolineano ulteriormente il potenziale. La significativa riduzione dei costi dell'energia eolica offshore rende il momento attuale opportuno per sfruttare il potenziale eolico offshore della regione mediterranea. L'evoluzione della tecnologia eolica galleggiante ha ampliato gli orizzonti, aprendo le porte a località più lontane dalle coste del Mediterraneo, caratterizzate da fattori di alta capacità e da un ridotto impatto ambientale e visivo rispetto ai progetti proposti più di un decennio fa.

Sfide e preoccupazioni per lo sviluppo dell'eolico offshore

Trovare un equilibrio tra produzione di energia rinnovabile e conservazione dell'ecosistema costiero è una sfida costante nello sviluppo dell'eolico offshore, in particolare quando si tratta di posare i cavi attraverso le aree costiere (Bryden et al., 2018). La catena del valore dell'eolico offshore prevede la

produzione e l'importazione di componenti efficienti, con considerazioni specifiche per il Mediterraneo. I componenti e i servizi chiave possono essere acquistati da società del Mediterraneo, compresi studi di ingegneria, strutture di supporto, navi e altro ancora. Mentre la tecnologia eolica offshore si è evoluta con la riduzione dei costi e l'espansione della capacità, l'opposizione regionale richiede iniziative normative per coinvolgere le parti interessate e costruire il sostegno pubblico (IEA, 2019).

Caratteristiche settoriali:

1-Tecnologia eolica offshore galleggiante: Ben si adatta alle acque profonde del Mediterraneo e alle abbondanti risorse eoliche.

2-Industria blu emergente: Favorisce il progresso tecnologico, lo sviluppo economico e la riduzione delle emissioni.3-Collaborazione tra paesi: Fondamentale per un'implementazione efficace dal punto di vista dei costi.

Sfide:

1-Coesistenza con altri usi marini: Bilanciare lo sviluppo della MRE con le attività esistenti, come la pesca e il turismo.

2-Comprendere gli effetti ambientali a lungo termine: Affrontare i problemi legati al rumore, agli incidenti, alle perturbazioni dell'habitat e all'inquinamento.

Opportunità:

1-Porti a emissioni zero: Integrare le tecnologie MRE per ridurre l'impronta di carbonio dei porti.

2-Autosufficienza energetica sostenibile: Le zone costiere e le isole possono migliorare l'autosufficienza con MRE.

3-Applicazioni versatili: I sistemi MRE possono servire a vari scopi oltre alla generazione di energia, tra cui la sorveglianza marina e la ricerca.

Sfruttare le energie rinnovabili marine richiede innovazione, collaborazione e gestione ambientale. Affrontare le sfide e sfruttare le opportunità può portare a un futuro sostenibile, proteggendo al contempo gli ecosistemi marini.

Politiche/Regolamenti Nazionali

	PAESE	POLITICHE/REGOLAMENTI NAZIONALI	RIF.
NORD	Albania	Esplorare attivamente progetti eolici offshore da 100 MW.	Lien
	Croazia	Individuato un piano di 25 GW di parchi eolici offshore	Lien
	Grecia	Legge 4964/2022, 30 luglio 2022. Entro il 2030 la Grecia vuole costruire 2 GW di eolico offshore	Lien
	Slovenia	La Slovenia non ha la possibilità di creare parchi eolici offshore. Progetti di idrogeno rinnovabile da parte di (NAHV) firmati nel settembre 2023.	Lien
	Spagna	Legge 7/2021 del 20 maggio sul cambiamento climatico e la transizione energetica. La Spagna punta a 3 GW di eolico offshore capacità entro il 2030	Lien Lien
	Malta	No progetti in corso né in fase di esplorazione. Malta, 10 luglio 2023: Il Parlamento di Malta sta pianificando la prima gara d'appalto per l'eolico offshore. Sei aree al di fuori delle acque territoriali di Malta identificate per i parchi eolici offshore	Lien Lien
	Monaco	Nessun parco eolico offshore esistente/ 25 gennaio 2021 (il presidente del M.E.R. ha affermato che non ci sono progetti).	Lien
	Montenegro	Nessun parco eolico offshore esistente/solo onshore /progetti futuri: Impianti solari galleggianti (50MW)	Lien
	Francia	Legge n. 2019-1147. 27 turbine eoliche offshore a Saint-Nazaire, che alla fine diventeranno 80. Obiettivo di 50 parchi eolici offshore entro il 2050 (aggiungendo 480 MW alla rete)	Lien Lien
	Italia	Legge: non prevista. Sviluppatore Beleolico / Puglia - Italia/ Dieci lame/30MW. Puntare sull'eolico offshore stimato a 5,5 GW entro il 2030	Lien
EST	Cipro	Modalità esplorativa (studi sulle prestazioni della velocità del vento)	Lien
	Libano	No progetti di eolico offshore. Secondo studi di Atlas, il potenziale in Libano è sovrastimato	Lien
	Siria	Nessuna strategia o regolamento nel 2023.	/
	Palestina	Nessuna strategia o regolamento nel 2023.	/
	Israele	Obiettivi ambiziosi per le energie rinnovabili per ridurre le emissioni di gas	Lien
SUD	Egitto	Non sono in corso di preparazione studi sulle turbine eoliche offshore.	/
	Marocco	Legge n. 13.09 (19 settembre 2011) 30 settembre 2022 (2 milioni di euro per il finanziamento dello studio di fattibilità) per progetti di energia eolica offshore su piccola scala per settore privato	Lien
	Algeria	L'Algeria ha puntato su altre forme di energia rinnovabile, come l'energia solare ed eolica onshore.	Lien
	Libia	Nessuna strategia o regolamento nel 2023.	/
	Tunisia	Non sono in corso di preparazione turbine eoliche offshore/studi di fattibilità.	Lien

Legenda : Molto Avanzato Avanzato Punto di partenza per lo sviluppo di strategie Nessuna strategia/regolamento/piano Altro

Tableau 1 Politiques régionales/réglementations nationales en Méditerranée concernant les projets offshore

Conclusioni

A livello internazionale, lo slancio per lo sviluppo MRE è palpabile, sostenuto dall'impegno dell'Unione Europea a raggiungere una quota minima del 27% di generazione di energia da fonti rinnovabili entro il 2030 (Commissione Europea, 2019). Questo slancio si estende ai Paesi del Mediterraneo meridionale, dove gli studi in corso stanno valutando attivamente il vasto potenziale dell'OWE. I progetti di installazione sono pronti a concretizzarsi presto, a dimostrazione della dedizione della regione mediterranea a un futuro energetico sostenibile.

Le normative che regolano l'energia eolica offshore nella regione del Mediterraneo sono attualmente specifiche per ogni Paese, con la Spagna, l'Italia e la Grecia che hanno fatto notevoli passi avanti nella definizione dei loro quadri normativi. Nel frattempo, il Pacchetto Energia Pulita dell'Unione Europea offre una guida e degli obiettivi essenziali per gli Stati membri che intraprendono progetti eolici offshore. Nonostante il crescente interesse per l'energia eolica offshore, il suo sviluppo nel Mediterraneo è ancora in fase iniziale, sottolineando la necessità di un quadro politico unificato e a lungo termine per favorire la coesistenza sostenibile e la protezione dell'ambiente.

La stabilità dei quadri legislativi è un fattore cruciale per il rilascio dei permessi e lo sviluppo complessivo dei progetti.

La fattibilità dei parchi eolici offshore nei Paesi del Mediterraneo dipende da diverse considerazioni, tra cui le infrastrutture esistenti, le preoccupazioni ambientali e i potenziali conflitti tra i diversi settori economici. Data la complessità dei fattori normativi, ambientali e finanziari in gioco, la realizzazione di progetti eolici offshore operativi nei Paesi del Mediterraneo meridionale potrebbe richiedere un tempo considerevole.

RIFERIMENTI

- EIA. (2020). [Renewable Energy Explained](#).
- IPCC. (2021). [Climate Change 2021: The Physical Science Basis](#).
- IRENA. (2020). [Global Renewables Outlook: Energy Transformation 2050](#).
- IEA. (2021). [Renewables 2021](#).
- IEA-OES. (2020). [Ocean Energy Systems Annual Report 2020](#).
- European Commission. (2019). [Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: The European Green Deal](#).
- EWEA. (2013). [The European Offshore Wind Industry - Key trends and statistics 2012](#).
- IRENA. (2019). [Offshore Wind Energy: A Comprehensive Guide to Successful Offshore Wind Farm Installation](#).
- IEA. (2019). [Offshore Wind Outlook 2019](#).
- GWEC. (2021). [Global Wind Report 2021](#).
- Deliverable 2.1. (2019). [Report on the Most Suitable Locations for Offshore Wind Energy in the Mediterranean Sea](#).
- EC Directorate-General for Energy et al. (2018). [European Strategic Energy Technology Plan \(SET Plan\)](#).
- Ministère de la Transition écologique. (2021). [France Launches Tender for Floating Wind Power Projects](#).
- Mediterranean Blue Economy Stakeholder Platform. (2021). [Mediterranean Blue Economy Stakeholder Platform Annual Report](#).
- European Commission. (2021). [European Green Deal: A Sustainable Blue Economy for the EU's Outermost Regions](#).
- Bryden, I. G., Simpson, M. C., & Marteinsdottir, G. (2018). [Offshore Wind Cable Installation and the Impact on Marine Mammals](#). In *Offshore Wind Farms* (pp. 131-141). Springer.