Quando le turbine eoliche galleggeranno

26 Aprile 2022

Realizzare parchi eolici in mare aperto (offshore) con le turbine galleggianti permetterà di aumentare la produzione rinnovabile in Italia con impatti ridotti

*Titolo "Cinderella Wind Turbine on Floating Pumpkin". Credits: **Progetto ORECCA**. Autore: **Robin de Pruyssenaere de la Woestijne***

di **Laura Ser**

Con il saturarsi dei siti terrestri disponibili, lo sfruttamento della risorsa eolica si è già spostato nelle aree marine in molti paesi del nord Europa, ec ora è arrivato anche in Italia. La società Renexia ha infatti recentemente inaugurato al largo del molo polisettoriale a Taranto **Beleolico**, il primo parco eolico offshore in Italia e nel Mediterraneo. Questo trend è confermato dalle più di **60 manifestazioni di interesse** pervenute al **Ministero della Transizione Ecologic**a per la realizzazione di parchi eolici offshore.

In mare aperto la risorsa eolica è maggiore e meno turbolenta che sulla terraferma e, a patto di stare opportunamente lontani dalla costa, i parchi eolici offshore hanno impatto visivo ridotto. La tecnologia ad oggi maggiormente utilizzata è costituita da una fondazione di tipo monopalo, una struttura cilindrica infissa nel fondale marino su cui viene installato l'aerogeneratore, in generale di taglia maggiore di quello terrestre, ad oggi commerciali fino a 8-10 MW. In acque con profondità fino a 50 m, oltre ai monopali, si possono installare strutture di supporto tralicciate, tipo i jacket, sempre fissate al fondale. Per profondità maggiori è possibile ricorrere a **piattaforme galleggianti** su cui installare le turbine eoliche. Ad oggi questa tecnologia è allo stadio dimostrativo avanzato in campo, ma vi sono ancora alcuni punti da risolvere per il raggiungimento della maturità, come per esempio l'ottimizzazione della configurazione ottimale della piattaforma e del suo sistema di ancoraggio, l'impiego di cavi ombelicali per il trasporto dell'energia elettrica prodotta, e, non ultimo, la riduzione dei costi. L'**International Renewable Energy Agency (IRENA)** stima comunque che questa tecnologia raggiungerà la produzione su larga scala e la commercializzazione nel giro pochi anni.

La tecnologia eolica galleggiante è di particolare interesse per molti paesi, fra cui l'Italia, in cui la profondità delle acque è elevata anche in aree molto vicine alle coste. Nel nostro paese, infatti, con i parchi eolici galleggianti sarà possibile sfruttare più dell'80 % del potenziale eolico offshore e fornire quindi un incremento non trascurabile alla produzione rinnovabile futura, come riportato negli studi di **RSE (Ricerca sul Sistema Energetico)**, che ha anche messo a punto una nuova versione dell'Atlante Eolico, che sarà resa pubblica a breve per permettere a tutti gli interessati di condurre studi di settore.

I benefici e le sfide dell'eolico galleggiante

Rispetto ai parchi eolici offshore su fondazioni fisse, quelli galleggianti presentano diversi vantaggi. Per esempio, permettono di sfruttare aree marine molto più ampie (con profondità fino a 1000 m), possono essere installati tramite rimorchiatori riducendo l'impatto del rumore della battitura dei monopali, diminuiscono l'impatto sul fondale poiché vi sono solo gli ancoraggi, la stessa piattaforma può essere utilizzata per diverse profondità adattando la lunghezza delle linee di ormeggio, le piattaforme possono essere realizzate in calcestruzzo al posto che in acciaio, diminuendo le possibili criticità di approvvigionamento di quest'ultimo.

Inoltre, la diffusione dell'eolico galleggiante su larga scala in Italia potrebbe rivitalizzare imprese e infrastrutture esistenti per le installazioni offshore (società di ingegneria specializzate, cantieristica navale, porti ecc…) e creare posti di lavoro locali e distribuiti.

Per quanto riguarda le sfide, oltre alla già menzionata riduzione dei costi, possiamo citare la necessità dello sviluppo di cavi adeguati al trasporto d grandi quantità di potenza da grandi distanze (tipicamente HVDC) e della relativa elettronica di potenza. Riguardo alle cosiddette "barriere non tecnologiche", sarà inoltre opportuno ricorrere ad una accurata pianificazione delle attività nelle aree marine per valutare sinergie e criticità con altre attività quali ad esempio la pesca, l'estrazione, i trasporti, le attività militari per prevenire i possibili conflitti. Saranno poi da valutare tutti gli impatti ambientali e da mettere in campo tutte le misure di mitigazione conosciute. Infine, tutti gli interessati (comunità locali, istituzioni, operator di settore, ecc..) dovranno essere coinvolti fin dalle prime fasi dei progetti in modo da creare un consenso intorno all'iniziativa ed aumentare l'accettabilità di tali impianti.

Se si pensa in un futuro ad una larga diffusione di tali impianti, saranno anche da considerarsi gli effetti di grandi quantità di produzione non programmabile sulla rete elettrica anche tenendo conto della loro distribuzione geografica. A parziale mitigazione della fluttuazione della produzion eolica offshore si può ipotizzare l'integrazione con altri impianti rinnovabili offshore che sfruttano risorse con diverse variabilità, quali quella solare quella del moto ondoso e/o il ricorso all'accumulo energetico tramite altri vettori quali ad esempio l'idrogeno. A questo proposito si veda l'iniziativa **AGNES di Saipem** nel mar Adriatico.

In uno scenario di medio termine, gli impianti eolici galleggianti permetteranno di aumentare la produzione rinnovabile in Italia e in tutto il Mediterraneo contribuendo al raggiungimento dell'obiettivo di "zero emissioni" e ad aumentare la resilienza del settore elettrico riducendo la dipendenza dall'importazione di combustibili.

*di **Laura Serri**, Ricercatrice del Dipartimento Tecnologie di Trasmissione e Distribuzione di RSE – Ricerca Sistema Energetico*

CONTENTREVOLUTIO

I benefici energetici e ambientali dei cappotti in fibra di legno

di **Francesco Asdrubali** e **Paola Marron**

Prosegue la collaborazione tra i Dipartimenti di Architettura e di Ingegneria Industriale, Elettronica e Meccanica (DIIEM) dell'Università degli Studi Roma Tre e il CEFMECTP (Organismo paritetico per la formazione e la sicurezza in edilizia di Roma e provincia) in materia di sperimentazione di soluzioni innovative e sostenibili per l'edilizia (*).

Dopo la sperimentazione effettuata su un sistema di isolamento a cappotto esterno realizzato con pannelli in aerogel (**articolo apparso su Rinnovabili.it il 28 febbraio 2022**), l'attenzione si è concentrata su pannelli in fibra di legno. In questo momento in cui, a causa del Super Ecobonus, vi è una grande richiesta di materiali isolanti, i pannelli in fibra di legno rappresentano un'alternativa sostenibile ai materiali sintetici tipo poliuretano o polistirene espanso; sono infatti disponibili sul mercato pannelli realizzati con fibre di legno che rispettano il decreto sui Criteri Ambientali Minimi (CAM), dotati di certificazione PEFC (certificazione di Gestione Forestale Sostenibile) e EPD (Environmental Product Declaration).

I pannelli in fibra di legno sono buoni isolanti termici, con valori della conducibilità termica compresi tra 0,03 e 0,05 ed elevata capacità termica specifica, superiore a 1700-1800

La sperimentazione è stata condotta con una campagna di monitoraggio effettuata presso le test rooms del CEFMECTP; in particolare si sono utilizzati due identici piccoli edifici in muratura portante in blocchi di tufo e soletta in calcestruzzo armato, rivestiti internamente ed esternamente con intonaco cementizio Uno dei due è stato interamente isolato all'esterno con pannelli in fibra di legno dello spessore di 8 cm, mentre il secondo, privo di isolamento in fibra di legn è stato usato come edificio di riferimento (fig.1). Il cappotto esterno è stato realizzato con pannelli rigidi in fibra di legno delle dimensioni di mm 1500×580, con densità volumetrica pari a 140 kg/m³ e conduttività termica pari a 0,040 W/mK. Il potenziale di riscaldamento globale del pannello (GWP; Global Warmir Potential) è pari a –1,13 Kg CO_2 eq/kg: si tratta di un valore negativo perché il pannello ha incorporata la CO_2 che le piante hanno fissato durante la loro crescita.

a) b)

Figura 1. Immagine degli edifici analizzati: (a) Edificio test isolato con pannelli in fibra di legno (s=8 cm); (b) Edificio test di riferimento, privo di isolamento, usato come confronto

Al fine di confrontare e quantificare i diversi comportamenti termici delle pareti, la verifica delle prestazioni è avvenuta misurando le temperature superficiali delle pareti esposte a Nord-Ovest, le temperature dell'aria interna ed esterna, e i flussi termici scambiati attraverso le pareti stesse, sia nell'edificio di riferimento che in quello coibentato. Sono state eseguite misure di trasmittanza termica (U) in accordo con la norma ISO 9869-1, valutando inoltre l'andamento delle temperature superficiali interne ed esterne delle pareti per il calcolo dei fattori di attenuazione (DF) e sfasamento (PS). Inoltre, sono state misurate le temperature dell'aria interna ed esterna alle strutture. Tutti i sensori sono stati connessi a un data-logger per la registrazione dati (fig.2).

La sperimentazione è stata condotta sia nella stagione estiva (estate 2021) che in quella invernale (inverno 2021-22). In estate le misure sono state condott in free-floating, mentre in inverno si sono considerati differenti scenari, comprendenti sia il free floating che l'accensione e spegnimento del sistema di riscaldamento (realizzato con termoventilatori elettrici opportunamente schermati per evitare effetti disturbanti diretti sui sensori).

Figura 2. Immagine illustrativa della strumentazione applicata nell'edificio di riferimento (a) e nell'edificio coibentato (b).

I risultati confermano la capacità dei pannelli in fibra di legno di migliorare le prestazioni termiche degli involucri, pur con uno spessore piuttosto ridotto.

In condizioni estive, nella casa isolata, l'analisi dell'inerzia termica evidenzia un aumento dello sfasamento termico medio di 2 ore ed una riduzione dell'attenuazione media del 60% rispetto alla casa di riferimento; si verifica inoltre una maggiore stabilità della temperatura dell'aria e una riduzione media d circa il 90% del flusso di calore attraverso la parete (fig. 3).

Figura 3. Andamento delle temperature dell'aria interna in condizioni estive nei due edifici

Anche in condizioni invernali si registrano una maggiore stabilità delle temperature interne, che permette il raggiungimento di temperature notevolmente più elevate, e una minor influenza rispetto alle fluttuazioni di temperatura esterna. La trasmittanza termica delle pareti isolate con pannelli in fibra di legno è par a 0,53 W/m^2 K contro 1,24 W/m^2 K delle pareti non isolate (riduzione del 57%).

* Hanno partecipato alla sperimentazione: per l'Università degli Studi Roma Tre: Prof.ssa Paola Marrone (Dipartimento di Architettura); Prof. Francesco Asdrubali, Ing. Marta Roncone (Dipartimento di Ingegneria Industriale Elettronica e Meccanica); l'ing. Claudia Guattari (Dipartimento di Filosofia Comunicazione e Spettacolo); per il CEFMECTP il Direttore Ing. Alfredo Simonetti e l'Istruttore P.I. Mariano Formiconi.

Riferimenti:

- Orsini, F., Marrone, P., Asdrubali, F., Roncone, M., Grazieschi, G. (2020) "Aerogel insulation in building energy retrofit. Performance testing and cost analys on a case study in Rome", in ICEER2020-7th International Conference on Energy and Environment Research: "Driving energy and environment in 2020 towards a sustainable future" 07-11 September 2020, in Energy Reports-Elsevier 6 (2020), pp.56-61
- Asdrubali, F., Marrone, P., Fontana, L., Orsini, F., Guattari, M.C., Evangelisti, L., et al. (2020) "Analisi sperimentale delle prestazioni termiche di un sistema di isolamento a cappotto con pannelli in aerogel", in Atti del «XX Congresso Nazionale CIRIAF- Sviluppo Sostenibile Tutela dell'Ambiente e della Salute Umana», Perugia, 2021

CONTENTREVOLUTIO

Il Piano nazionale di gestione rifiuti sbaglia a puntare sugli inceneritori

Piano nazionale di gestione rifiuti: sbagliato il via libera agli inceneritori

L'inceneritore del Gerbido a Torino. Via depositphotos.com

Il Piano nazionale di gestione rifiuti è legato alla missione sull'economia circolare del PNRR

(Rinnovabili.it) – Buono il giudizio sulle scelte di fondo, bocciato il capitolo sulla gestione del rifiuto urbano residuo. Il **Piano nazionale di gestione rifiuti (PNGR)**, attualmente in fase di Vas, riceve luce verde dalle principali associazioni ambientaliste italiane. Ma le valutazioni di **Greenpeace, ZeroWaste Italy Kyoto Club, Legambiente e WWF** avvertono che il piano punta troppo sugli **inceneritori**, in contraddizione con le indicazioni dell'Unione Europea.

Nella proposta *"troppo spazio viene lasciato all'incenerimento"*, al punto che ***"si arriva addirittura a raccomandare l'incenerimento del RUR*** [rifiuto urbano residuo, ndr] ***senza pretrattamenti"***. Secondo il PNGR questo dovrebbe avvenire "allo scopo di massimizzarne il recupero energetico". Ma queste scelte, avvertono le ong, *"sono disallineate dall'evoluzione in corso delle politiche ambientali UE e rischiano di fuorviare le scelte strategiche alla base dei Piani di settore per i prossimi anni e lustri, facendole divergere rispetto alle politiche UE sulla Economia Circolare e ad altre politiche ambientali"*.

D'altronde, rimarcano le associazioni, l'impronta climalterante dell'incenerimento *"è già marcatamente superiore a quella del mix energetico nazionale ed europeo"* con i suoi **600-700 g CO2/kWh contro i circa 250 g CO2/kWh del mix energetico**. Vale a dire che *"la produzione di energia tramite incenerimento è attualmente, e clamorosamente, un ostacolo nel percorso verso la decarbonizzazione della gestione dei rifiuti e della stessa produzione energetica"*.

Leggi anche **In Europa crescono i rifiuti urbani ma quelli avviati a discarica calano del 4%**

Qualche criticità c'è anche sul fronte delle tempistiche. **Il PNGR coi suoi indirizzi arriverà dopo la predisposizione dei bandi del PNRR per rinnovare potenziare l'impiantistica**. Questo *"rischia di depotenziare la sua funzione di indirizzo"*, ravvisano le associazioni. Uno sfasamento che stride, se si pensa il Piano nazionale di gestione rifiuti **–** previsto dall'art.198bis della legge 152/2006 e introdotto con il recepimento della direttiva UE per l'economia circolare 2 anni fa – è uno degli assi principali delle riforme per la missione sull'economia circolare del PNRR.

Ma il quadro d'insieme è positivo. Sia *"nel merito, perché mette in evidenza le determinanti principali della ulteriore evoluzione del sistema delle raccolte differenziate e del recupero di materia"*, sia *"nel metodo, in quanto intende essere un Piano "di indirizzo" alle pianificazioni regionali, e non di "imposizione di scelte e dimensionamenti" (il che era il principale vulnus dello Sblocca Italia)"*.

Leggi anche **Un maxi termovalorizzatore per Roma, l'annuncio del sindaco Gualtieri**

CONTENTREVOLUTIO

Bottiglia di carta, l'innovazione sostenibile per il vino

bottiglia di carta

Credits: When in Rome Wine

Potrebbe essere l'innovazione del packaging, When in Rome, il vino in bottiglia di carta con tappo a vite che renderà più sostenibile la produzione e il consumo. Il vino è sempre stato associato alle bottiglie di vetro, una produzione che richiede grandi quantità di energia e con tassi di riciclaggio ancora tropp bassi. "*Il grande vino non deve necessariamente entrare in bottiglie di vetro",* ha commentato Malin, fondatore dell'azienda. "*Se si sta bevendo da una bottiglia di vetro o una bottiglia di carta, la qualità del vino non ne è influenzata"*.

Il primo vino bianco con packaging sostenibile sarà un Pecorino da 11 sterline, commercializzato da questa settimana nel Regno Unito da Ocado. La bottiglia completamente di carta, all'interno il vino è isolato in una pellicola polimerica riciclabile.

Vino in bottiglia di carta: abbassa i costi e le emissioni

La bottiglia di carta è prodotta da Frugalpac, una società di imballaggi sostenibili. Prodotta al 94% con carta riciclata, ha un'impronta di carbonio fino a sei volte minore delle classiche bottiglie in vetro. Oltre a inquinare di meno, anche i costi sono molto inferiori: al momento il prezzo di una bottiglia è equiparabil a quello di un bicchiere. Si tratta di un vantaggio notevole, considerata l'impennata dei prezzi del vetro e la crisi energetica dovuta alla guerra in Ucraina.

"La produzione di vetro comporta enormi quantità di energia, quindi il costo delle bottiglie di vetro sta andando alle stelle", ha detto **Malcolm Waugh**, amministratore delegato di Frugalpac. "*In alcuni casi è due o tre volte il prezzo, ma dipende da chi sei, e dal tipo di bottiglia. Certamente c'è un aumento tra 30 e il 40%".* Non a caso, solo quest'anno le vendite di Frugalpac sono quintuplicate e la richiesta di bottiglie di carta, utilizzabili anche per liquori o olio, continua ad aumentare.

Superare i pregiudizi sul packaging per sperimentare nuove modalità sostenibili di consumo

Il marchio sta già sperimentando nuovi contenitori: oltre alla già affermata bottiglia di carta propone vino in scatola o in lattine, ma sta incontrando con pregiudizi da parte dei consumatori: "*La gente pensa che il vino bag-in-box sia una schifezza. È ridicolo perché la maggior parte del vino australiano viene qu in enormi sacchetti*" ha raccontato amareggiato Malin al Guardian.
Da questo punto di vista, anche se ha un'impronta ecologica maggiore delle scatole, è molto più apprezzata la bottiglia in carta, al momento "testa a testa cc il vetro".