

Turbine eoliche ad asse verticale, efficienza migliorata del 200%



Stefania Del Bianco

3 Aprile 2024

Tempo di lettura: 4 minuti

Visto 4.384 volte

SHARE



Dall'EPFL svizzero il primo studio che applica un algoritmo di apprendimento automatico per migliorare l'efficienza delle turbine eoliche ad asse verticale (VAWT)



Come migliorare l'efficienza dell'eolico ad asse verticale. Foto via depositphotos

INDICE DEI CONTENUTI

1. Nuovi progressi per le turbine eoliche ad asse verticale
2. Eolico ad asse verticale, come funziona?
3. Quanto producono gli aerogeneratori ad asse verticale?
4. Turbine eoliche ad asse verticale: vantaggi e svantaggi
5. Algoritmi genetici per migliorare l'efficienza delle turbine eoliche VAWT

Nuovi progressi per le turbine eoliche ad asse verticale

Un miglioramento dell'efficienza del 200% e una riduzione delle vibrazioni del 70%. Questi gli ultimi due grandi risultati raggiunti nel campo delle turbine eoliche ad asse verticale presso l'UNFoLD, il

Consigliati



FOTOVOLTAICO

**Moduli tandem in perovskite,
la nuova era è ufficialmente
iniziata**

La Redazione • 6 Settembre
2024

FOTOVOLTAICO

**Incentivi fotovoltaico, tutti i
bonus 2024 per privati e
famiglie**

Stefania Del Bianco • 27 Giugno
2024

BUILDING

**Cessione del credito 2024:
quando è ancora possibile e
chi la accetta**

Alessia Bardi • 12 Giugno 2024

In Evidenza



EOLICO



laboratorio di diagnostica del flusso instabile della Scuola Politecnica Federale di Losanna (EPFL). Il merito va a **Sébastien Le Fouest e Karen Mulleners** che, in un'anteprima mondiale, hanno migliorato questa specifica tecnologia impiegando un **algoritmo di apprendimento automatico**. Ma per capire la portata dello studio è necessario fare qualche passo indietro e cominciare dalle basi.

Eolico ad asse verticale, come funziona?

Gli aerogeneratori eolici ad asse verticale o **VAWT** (per usare l'acronimo inglese di "Vertical-axis wind turbines") impiegano rotori i cui assi sono direzionati verticalmente. Il settore offre diverse tipologie di aerogeneratori ma le classi più diffuse sono:

- Le **VAWT di tipo Darrieus**, basate sulla portanza; queste unità pale lunghe e curve, collegate sia nella parte superiore che inferiore all'albero del rotore.
- Le **VAWT tipo Savonius**, basate sul principio della forza di resistenza; le pale sono disposte in maniera elicoidale attorno all'albero verticale.

La **potenza media** di questi aerogeneratori è di circa **7,4 kW** ma quelli più comunemente utilizzati hanno dimensioni piccole con capacità che si aggirano intorno a **2,5 kW**.

Quanto producono gli aerogeneratori ad asse verticale?

La produzione dell'eolico VAWT dipende da una serie di fattori legati al design della turbina e alle condizioni specifiche del sito di installazione. In generale un **mini aerogeneratore ad asse verticale può generare da poche centinaia a diverse migliaia di kilowattora all'anno**. Con periodi di ammortamento che in genere vanno da 5 a 30 anni a seconda di vari fattori (es. potenziali incentivi, costo dell'elettricità, ecc...). A titolo di esempio una mini turbina ad asse verticale da 4 kW, se ben posizionata, dovrebbe produrre circa 5000 kWh l'anno con una velocità del vento di 6 m/s.

Turbine eoliche ad asse verticale: vantaggi e svantaggi

Le turbine eoliche ad asse verticale presentano nette differenze rispetto alle classiche turbine ad asse orizzontale (HAWT - "Horizontal-axis wind turbines"). Come spiegato poc'anzi nel primo caso l'orientamento del rotore è **indipendente dalla direzione del vento**. Nelle turbine HAWT il rotore risulta sempre orientato parallelamente alla direzione di provenienza del vento.

Queste macro differenze determinano una serie di **vantaggi**.

Ruotando attorno ad un asse ortogonale al flusso in entrata, il **lavoro dell'eolico ad asse verticale risulta indipendente dalla direzione del vento**, permettendogli di funzionare bene anche nei flussi d'aria urbani. Inoltre offrono un **design più compatto** e operano a **frequenze di rotazione più basse**, il che riduce significativamente il rumore e il rischio di collisione con uccelli e altri animali volanti. E ancora: le **parti meccaniche della trasmissione possono essere posizionate vicino al suolo**, facilitando la manutenzione e riducendo i carichi strutturali.

Perché allora non sono la scelta dominante sul mercato eolico? Perché possiedono anche degli **svantaggi**, a partire da una **minore efficienza**, da una minore velocità massima consentita e da una maggiore sensibilità alle turbolenze.

PREMIUM Come migliorare il rapporto costi efficacia dell'eolico

La Redazione • 10 Settembre 2024

EOLICO

Migliorare le prestazioni delle turbine eoliche con Dynamic Yaw

La Redazione • 6 Settembre 2024

EOLICO

Cosa possiamo imparare dall'asta eolica (da record) UK?

La Redazione • 5 Settembre 2024

EOLICO

BMW testa il sistema eolico "immobile" di Aeromine

La Redazione • 5 Settembre 2024

Iscriviti alla newsletter per ricevere le notizie più importanti ogni settimana

Accetto la [Privacy Policy](#).

Iscriviti

Esplora

ENERGIA

CLIMA E AMBIENTE

GREEN BUILDING

Come spiega lo stesso Le Fouest, si tratta di un problema ingegneristico: le VAWT funzionano bene solo con un flusso d'aria moderato e continuo. *“Una forte raffica aumenta l'angolo tra il flusso d'aria e la pala, formando un vortice in un fenomeno chiamato stallo dinamico. Questi vortici creano carichi strutturali transitori che le pale non possono sopportare”*, scrive [Celia Luterbacher](#) sul sito dell'EPFL.

Algoritmi genetici per migliorare l'efficienza delle turbine eoliche VAWT

Per migliorare l'efficienza delle turbine eoliche ad asse verticale, i ricercatori hanno cercato una nuova strategia per controllo a livello di pala. La base di partenza del lavoro è stato il cosiddetto **“Blade pitching”** o beccheggio delle pale, metodo già impiegato dal settore eolico per regolare la velocità di rotazione e la potenza generata. L'approccio permette di modificare l'angolo di attacco effettivo della pala per intervenire sulla separazione del flusso e sullo stallo dinamico.

Il team dell'UNFoLD ha puntato però su uno speciale **pitching dinamico** delle pale individuali, cercando di individuare profili di inclinazione ottimali. Il lavoro è iniziato montando dei sensori, direttamente su una turbina in scala ridotta, a sua volta accoppiata ad un ottimizzatore funzionante con **algoritmi genetici di apprendimento**. Di cosa si tratta? Di una particolare tipologia di algoritmi euristici basati sul principio della selezione naturale.

Quindi muovendo la pala avanti e indietro con angoli, velocità e ampiezze diverse, hanno generato una serie di profili di inclinazione. *“Come in un processo evolutivo, l'algoritmo ha selezionato i profili più efficienti e robusti e ha ricombinato i loro tratti per generare una ‘progenie’ nuova e migliorata”*.

Questo approccio ha permesso a Le Fouest e Mulleners non solo di identificare due serie di profili di passo che contribuiscono a migliorare significativamente l'efficienza e la robustezza della macchina, ma anche di trasformare la più grande debolezza delle turbine eoliche ad asse verticale in un punto di forza. Nel dettaglio il gruppo ha ottenuto due serie di profili di pitch ottimali che permettono **un aumento di tre volte del coefficiente di potenza e una riduzione del 77% delle fluttuazioni di carico**. I risultati sono riportati su un articolo [recentemente pubblicato sulla rivista Nature Communications](#).

leggi anche [Il primo parco eolico galleggiante d'Italia ottiene l'autorizzazione](#)

[ENERGIA](#)[EOLICO](#)

About Author / [Stefania Del Bianco](#)

Giornalista scientifica. Da sempre appassionata di hi-tech e innovazione energetica, ha iniziato a collaborare alla testata fin dalle prime fasi progettuali, profilando le aziende di settore. Nel 2008 è entrata a far parte del team di redattori e nel 2011 è diventata coordinatrice di redazione. Negli anni ha curato anche la comunicazione e l'ufficio stampa di Rinnovabili.it. Oggi è Caporedattrice del quotidiano e, tra le altre cose, si occupa delle novità sulle rinnovabili, delle politiche energetiche e delle tematiche legate a tecnologie e mercato.

[LE AZIENDE INFORMANO](#)[ECONOMIA CIRCOLARE](#)