

Seguici su: f t

# GREEN&BLUE

BIODIVERSITÀ

CLIMA

ECONOMIA

ENERGIA

MOBILITÀ

SALUTE

CHI SIAMO



CONTENUTO PER GLI ABBONATI

L'INTERVISTA



## L'uomo del vento: "Così si ottimizza l'eolico"

di Giuliano Aluffi



*Enrico Antonini, autore di uno studio per progettare parchi eolici ottimali che risponde a domande tipo: quanto deve essere grande un parco? A che distanza tra loro devono stare le turbine? Dove è meglio costruire? E ha scoperto le 'scie'*

09 LUGLIO 2021

🕒 3 MINUTI DI LETTURA

Non basta che una zona sia molto ventosa per renderla ideale per la costruzione di un parco eolico. Bisogna tenere in considerazione anche altri fattori, come le ore di maggiore forza del vento – possibilmente le stesse in cui c'è maggiore domanda di elettricità nelle città vicine – il distanziamento tra le turbine e la presenza di altri parchi eolici a monte, perché possono ridurre la produttività.

Come tenere conto di questi fattori per progettare parchi eolici ottimali è spiegato in uno studio pubblicato su PNAS da Enrico Antonini, ricercatore in energia eolica al dipartimento di ecologia globale dell'Università di Stanford. Antonini si è laureato in ingegneria meccanica a Padova, e poi, dopo un dottorato all'Università di Toronto dove ha studiato come ottimizzare la produzione dei parchi eolici, è arrivato a Stanford.

### **Come nasce il vostro studio?**

"Oggi l'energia eolica fornisce il 6% della produzione di energia elettrica globale. Questa percentuale è destinata a crescere notevolmente nei prossimi anni, per la transizione energetica. Si stima che per il 2050 potrebbe arrivare fino al 25%-30% della produzione globale. Quindi è molto probabile che in futuro avremo parchi eolici di dimensioni molto superiori a quelli odierni. E quindi è importante capire quali sono le conseguenze delle dimensioni dei parchi eolici e della distanza tra le turbine: se possono essere individuati dei limiti o se possono verificarsi conseguenze inaspettate".

### **E cosa avete trovato?**

"Siamo partiti da due osservazioni empiriche: la prima riguarda la produzione energetica per unità di superficie. Ciò che abbiamo visto è che più un parco eolico è grande, e meno energia produce per unità di superficie. Per via del modo in cui le turbine interagiscono tra di loro nel catturare l'energia del vento. L'altra osservazione è che i parchi eolici producono delle 'scie', e quindi possono influenzare negativamente altri parchi eolici costruiti nelle loro vicinanze. Attualmente non esisteva una teoria che spiegasse questi due fenomeni: ne abbiamo formulata una nello studio pubblicato su PNAS. Sarà utile a capire come pianificare i parchi eolici del futuro per avere la massima produttività. Una domanda che dovremo farci è: meglio tanti parchi eolici piccoli, oppure pochi parchi eolici più grandi? Questo dubbio può essere risolto, caso per caso, anche grazie alle considerazioni sulle 'scie' del vento – oltre ai vari vincoli naturali o paesaggistici".

### **Cosa si intende in questo caso per “scia”?**

"Una turbina eolica converte circa il 40%-50% dell'energia della massa d'aria che la investe. La turbina sottrae energia cinetica a questo flusso d'aria, che così viene rallentato: la velocità del vento è quindi minore subito dietro la turbina. Questa diminuzione di velocità viene poi gradualmente recuperata più a valle rispetto alla turbina. La distanza necessaria perché il vento, una volta superata la turbina, torni alla sua velocità originaria è pari a circa 10 volte il diametro della turbina. È questa quella che definiamo la “scia”".

### **Oltre alle scie, quali altri fattori influenzano la produttività di un parco eolico?**

"Ci sono due fattori principali che spiegano come l'energia cinetica del vento viene trasportata nell'atmosfera. Il primo ha a che fare con la generazione del vento. Il vento si genera per via di una differenza tra una zona di alta pressione atmosferica e una zona di bassa pressione. Questa differenza (detta 'gradiente di pressione') fa sì che il vento si sposti dalla zona di alta pressione alla zona di bassa pressione. Il secondo fattore è legato alla rotazione terrestre, ed è la forza di Coriolis, una forza apparente che agisce su un qualsiasi corpo che si muova su un pianeta rotante. Sono questi due i fattori che determinano quanta energia passi dall'atmosfera alle turbine eoliche. Studiando come variano i gradienti di pressione e la forza di Coriolis sulla Terra, si possono determinare le zone migliori per sfruttare l'energia eolica".

### **E come varia la forza di Coriolis?**

"Dipende dalla latitudine: vale zero all'equatore ed è massima ai poli. Studiando le scie dei parchi eolici, abbiamo visto che più si è vicini all'equatore, più le scie sono lunghe. E quindi maggiore è il rischio di perdere efficienza se le turbine non sono ben distanziate".

### **Quanta efficienza si può perdere in un parco eolico se non si tiene conto dell'effetto delle scie?**

"Le perdite di energia rispetto a una condizione ideale possono arrivare anche al 50%. Questo perché i parchi eolici di dimensioni notevoli generano scie che possono arrivare anche a 20-30 chilometri a valle del parco, e influenzare negativamente parchi eolici costruiti nelle loro vicinanze. Tipicamente se il diametro di una turbina è di 100 metri, la sua scia è di circa dieci volte tanto, quindi può arrivare fino a un chilometro. Ma nei parchi eolici di notevoli dimensioni le scie possono sommarsi e far sì che la scia risultante diventi molto più lunga delle scie delle singole turbine".

**Ma come mai prima di oggi non si era approfondita questa ricerca, visto che le perdite di efficienza nei parchi eolici possono essere notevoli?**

"Probabilmente perché i parchi eolici costruiti fino ad oggi sono di dimensioni piuttosto contenute. Solo ultimamente sono stati installati, nel Mare del Nord, dei parchi eolici di notevoli dimensioni. Dove lo studio delle scie può migliorare la produttività. Credo che il futuro dell'eolico vedrà una parte sempre più importante dell'eolico offshore – come quello del Mare del Nord – perché installando le turbine sul mare si superano i vincoli paesaggistici che limitano lo sviluppo dell'eolico sulla terraferma, e poi sul mare i venti sono più forti e più costanti".

**Quali saranno i prossimi passi della vostra ricerca?**

"Stiamo studiando l'integrazione dei parchi eolici nei sistemi energetici. Faccio un esempio: se ho una zona in cui il vento soffia forte di notte, lì l'energia eolica potrebbe essere meno utile alle persone, perché di notte c'è meno richiesta energetica. Se invece ho un'altra zona dove il vento soffia un po' meno forte rispetto alla prima zona, ma soffia di pomeriggio, allora quella zona è molto più favorevole all'installazione di un parco eolico, perché l'energia elettrica prodotta può venire utilizzata durante il picco di richiesta, che è di solito il pomeriggio o la sera. Queste considerazioni sono utili per capire dove installare i parchi eolici in modo che forniscano energia quando serve e dove serve".