

IL FUTURO DELL'ENERGIA EOLICA, TRA OTTIMIZZAZIONE DELL'OCCUPAZIONE DEL SUOLO E SFIDE TECNOLOGICHE

ANDREA MONACO

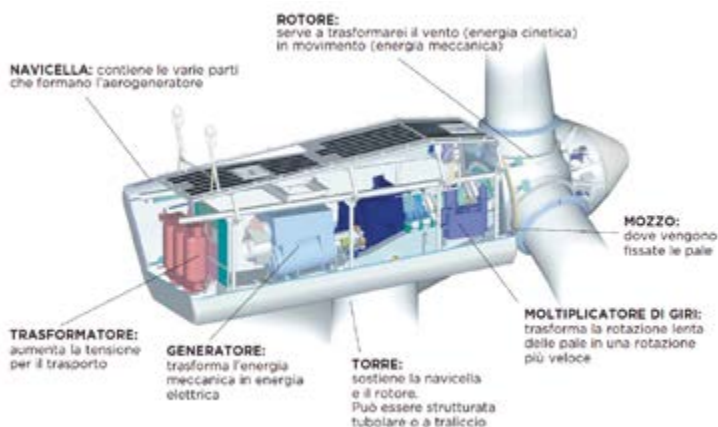


Introduzione

L'energia elettrica prodotta da un impianto eolico sfrutta l'energia cinetica del vento e, tramite un sistema di conversione composto da un rotore, un albero di trasmissione, un moltiplicatore di giri e un trasformatore, permette lo sfruttamento della stessa che può essere immessa nella rete elettrica nazionale o sfruttata in utenze isolate. Una classificazione degli impianti eolici può essere fatta considerando la dimensione degli stessi. Si avranno così impianti:

- di grande taglia, composti solitamente da più aerogeneratori connessi in media o alta tensione alla rete elettrica, con potenza complessiva maggiore di 200 kW;
- di piccola taglia o minieolico, con taglia inferiore ai 200 kW connessi in media o bassa tensione, composti per lo più da un singolo aerogeneratore.

Le evoluzioni a livello normativo negli anni hanno portato a delineare in maniera marcata questa classificazione, per cui ad oggi esistono due scaglioni di potenza in cui è compresa la gran parte delle turbine prodotte dai costruttori, il primo al di sotto dei 200 kW, il secondo tra 800 kW e 3,5 MW.



L'eolico in Italia e nel Mondo

Nel 2016 in Italia si sono installati 282,6 MW di eolico pari a 136 aerogeneratori; il totale è invece pari a 9242 MW, corrispondenti a 6615 aerogeneratori, che hanno consentito di produrre nell'anno un quantitativo di energia pulita pari a circa 15,5 TWh, di risparmiare circa 20 milioni di barili di petrolio e l'emissione nell'atmosfera di circa 10 milioni di tonnellate di CO₂. La regione che ad oggi detiene il primato delle installazioni è la Puglia con oltre 2300 MW di potenza installata, seguita da Sicilia e Campania. Va segnalata inoltre la continua crescita della Basilicata: negli ultimi due anni in questa regione si sono installati circa 500 MW, il 65% circa della potenza complessivamente installata in Italia; negli ultimi tre anni la potenza installata in questa Regione è più che raddoppiata, attestandosi ad oggi a 802 MW.

In ambito internazionale, il Paese con più installazioni è la Cina con circa 170000 MW, a seguire troviamo gli Stati Uniti con circa 82000 MW installati.



In particolare negli ultimi anni il settore energetico cinese si è contraddistinto per un deciso incremento della produzione elettrica da fonti rinnovabili. In un contesto di livelli crescenti di inquinamento atmosferico, di abbassamento dei costi di approvvigionamento e installazione degli impianti e di maggiore attenzione a livello governativo con idonei strumenti di sostentamento, è considerevolmente aumentata la consapevolezza e la sensibilità verso le rinnovabili, con particolare riferimento alla fonte eolica, che presenta ormai da anni una crescita a due cifre.

Il successo di questa tecnologia non è casuale, ma trova radici profonde nella programmazione e nella pianificazione strategica. È in atto infatti in Cina una progressiva riforma nel mondo energetico che parte da obiettivi di policy ma che passa attraverso i mercati, le infrastrutture, i sistemi di supporto e incentivazione. Recentemente è stato approvato, dopo circa due anni di trattative, il *Renewables Portfolio Standard (RPS)*, strumento che prevede, tra le altre misure, meccanismi di sostegno alle società di rete, oltre alla priorità di dispacciamento per le fonti energetiche rinnovabili. Ulteriori impulsi sono inoltre arrivati dal programma quinquennale (Five Year Plan, FYP, 2016-2020) che indirizza il sistema energetico verso una progressiva decarbonizzazione. Attualmente infatti la Cina utilizza come fonte energetica tanto carbone quanto in tutto il resto del mondo, andando a coprire una quota pari al 70% del mix energetico del Paese.





Qui e a lato: pale eoliche a Pontedera (foto di Fabrizio Marconi).





La strada intrapresa prevede una riduzione di tale quota al 60% entro il 2020 e al 50% entro il 2030, con l'attuazione di regole severe per promuovere l'uso del carbone pulito, modificandone l'utilizzo da fonte di energia primaria a materia prima nell'industria chimica. In questo nuovo piano inoltre tutte le regioni del Paese dovranno effettuare studi accurati sul potenziale energetico da rinnovabili della zona, differenziandosi in questo dal precedente piano che prevedeva lo sviluppo delle FER (Fonte Energia Rinnovabile) solo nelle tre regioni del nord (nordest, nordovest, centronord) e nel sudovest a maggiore potenziale, fissando gli obiettivi in termini di produzione di energia e non più in termini di potenza installabile (dando seguito a quanto previsto dal RPS).

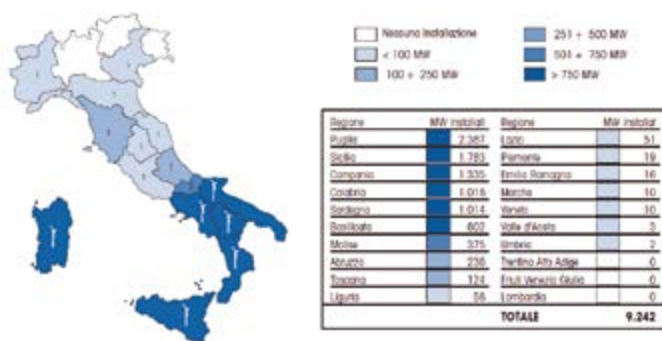
In ambito Europeo invece la Germania precede tutti con circa 50000 MW, a seguire la Spagna con circa 23000 MW.



Collocazione geografica degli impianti e occupazione del suolo

La particolarità della fonte eolica è che, da un punto di vista geografico, risulta particolarmente abbondante nell'Italia centro-meridionale e nelle regioni insulari, dove la presenza di venti costanti e di natura laminare per diverse ore giornaliere e per diversi periodi dell'anno consente lo sfruttamento per fini energetici della fonte e la profittabilità delle iniziative imprenditoriali. È bene ricordare infatti che un impianto eolico produce introiti solo nel caso in cui produca energia, visto che gli incentivi che riceve sono relativi unicamente alla produzione elettrica.

La presenza di impianti in queste Regioni determina un aspetto particolarmente propizio derivante dai vantaggi in termini occupazionali per le popolazioni locali; la loro particolare collocazione, in località remote e lontane dai grandi centri abitati, offre importanti opportunità per i piccoli centri endemicamente gravati da penuria di posti di lavoro. Attualmente in Italia si stimano circa 26000 occupati tra diretti e indotto con una proiezione al 2030 di circa 67000 unità (fonte studio congiunto UIL - ANEV) qualora si raggiungessero gli obiettivi di installazione potenziale nel nostro Paese.



ITALIA						
REGIONE	AEROGENERATORI		POTENZIALE AL 2030		CRESCITA % 2016 RISPETTO AL 2015	kW PER ABITANTE
	MW	N°	MW*	OCUPATI**		
PUGLIA	7.381	1.538	7.750	17.814	3,3%	0,584
SICILIA	1.795	1.498	2.090	4.900	2,1%	0,353
CAMPANIA	1.535	1.000	2.000	4.838	3,3%	0,229
CALABRIA	1.018	672	1.790	4.546	0,1%	0,502
SARDEGNA	1.014	693	2.000	4.765	0,0%	0,608
BASILICATA	850	508	1.250	4.355	16,0%	1,383
MOLISE	375	311	750	3.160	0,9%	1,171
ABRUZZO	236	288	700	3.741	0,0%	0,177
TOSCANA	174	82	500	2.289	0,0%	0,033
LIIGURIA	58	48	750	1.961	0,0%	0,036
LAZIO	31	35	750	3.348	0,0%	0,009
PIEMONTE	19	9	250	1.145	0,0%	0,004
EMILIA ROMAGNA	16	20	250	771	0,0%	0,004
VALLE D'AOSTA	3	15	1.000	5.821	78,0%	0,001
OFFSHORE	0	0	850	1.200	0,0%	
TOTALE	9.242	6.615	17.150	67.200	3,4%	0,153

* Studio ANEV ** Studio UIL - ANEV







Uno studio dell'Associazione Nazionale Energia del Vento stima in 17150 MW, circa il doppio dell'installato attuale, il potenziale dell'energia eolica nel nostro Paese (di cui 950 MW *off-shore*) cui corrisponderebbe una produzione annuale di energia elettrica pari a oltre 36,4 TWh, ovvero considerando l'intera popolazione italiana, circa 606 kWh pro capite in un anno. Tale valore individuerrebbe una percentuale di produzione eolica sui consumi (CIL, Consumo Interno Lordo), pari a circa il 9,6 %. Tale studio, effettuato considerando le rilevazioni della fonte disponibile effettuate *in situ* tramite apposita strumentazione, tiene conto di tutte le limitazioni di natura paesaggistica e ambientale delle zone esaminate provvedendo ad escludere quelle di particolare valore intrinseco.

Il numero degli aerogeneratori presenti sul territorio italiano potrebbe diminuire in maniera sostanziale provvedendo al rinnovamento dell'esistente; basti pensare che sono attualmente in esercizio impianti installati già nella metà degli anni Novanta, caratterizzati da un *gap* tecnologico evidente rispetto agli attuali e con rapporti di potenza pari a 5/6 volte. In quegli anni infatti si installavano aerogeneratori di potenza nell'intorno dei 600 kW, ad oggi si possono raggiungere i 3500 kW per macchina.

Uno studio condotto da Althesys stima in circa 7,9 GW, sul totale dell'installato attuale, il potenziale degli impianti oggetto di possibile rinnovamento; tale strategia, che allo stato attuale attende un impulso dalla sfera normativa come successo ad esempio in Germania e Danimarca, permetterebbe importanti sviluppi sotto molti punti di vista. Sarebbe importante infatti continuare lo sfruttamento di quei siti che, essendo stati scelti per primi, risultano in assoluto i più produttivi. Ciò consentirebbe quindi di aumentare le performance delle macchine, diminuire il costo degli incentivi creando ulteriore occupazione e tagliare considerevolmente il numero degli aerogeneratori installati. La porzione di territorio occupata si potrebbe ridurre considerevolmente su scala nazionale (si potrebbero liberare circa 800 km²), seppur la presenza delle turbine eoliche non compromettano in nessun modo le attività di pastorizia e agricoltura se non negli spazi occupati direttamente dalle torri e dalle sottostazioni necessarie a convogliare nella rete di trasmissione nazionale l'energia elettrica prodotta.

Considerando la reale superficie attualmente occupata a terra dell'aerogeneratore, pari a 16 metri di lato di media equivalenti a 250 metri quadrati per aerogeneratore, nel 2020 nell'ipotesi in cui si installassero 16 GW di potenza, l'occupazione del territorio sarebbe pari a 2,47 km² corrispondente allo 0,0008% della superficie totale dell'Italia. Tale valore si riduce a 1,55 km², pari allo 0,0005 % della superficie totale dell'Italia, per l'installato di 9,24 GW nel 2016. Nell'ipotesi di considerare una fascia di rispetto di 3 volte il lato del quadrato della superficie occupata a terra, per una superficie complessiva di circa 4500 metri quadrati necessari per ogni aerogeneratore, i valori precedentemente calcolati risulterebbero pari a 43,6 km², pari allo 0,01% della superficie totale dell'Italia per l'obiettivo di 16 GW, e 30,6 km², pari allo 0,01% per l'installato al 2016.

La sfida dell'off-shore in Italia

Secondo uno studio pubblicato di recente dal WindEurope (European Wind Energy Association) attualmente in Europa si concentra il 90% del mercato dell'eolico *off-shore* mondiale, con assoluti protagonisti i Paesi del nord. Condizioni anemometriche favorevoli, fondali adatti alle attuali tecnologie di fondazioni, sinergie consolidate tra operatori e costruttori di macchine e opere elettriche, ma anche politiche mirate da parte dei governi lungimiranti hanno creato le condizioni per favorire le installazioni fuori costa sfruttando gli enormi potenziali della risorsa vento.

Attualmente in Europa risultano installate circa 8 GW di eolico *off-shore*, di cui circa 5 GW solo in Gran Bretagna, con un potenziale complessivo previsto nel 2020 di circa 23 GW, di cui 12 GW solo nel Regno Unito. A tutto ciò si accompagna un deciso decremento dei costi tanto che nel 2030 il costo specifico di produzione dell'energia da questa fonte, tenendo conto di tutti i fattori di spesa nella vita utile dell'impianto (LCoE – Levelized Cost of Electricity) potrebbe raggiungere i 90 €/MWh contro gli attuali 140 €/MWh; si stima inoltre che nel 2040 a livello mondiale si raggiunga una quota di investimenti in questa tecnologia pari a 690 miliardi di euro.

Come si colloca il nostro Paese in questo florido scenario industriale? Purtroppo siamo molto indietro, avendo sprecato un consistente vantaggio tecnologico matu-

