

3.6 Eolico

La generazione di energia eolica avviene mediante la trasformazione dell'energia cinetica del vento in energia meccanica, che viene poi trasformata in energia elettrica.

Gli impianti eolici

A seconda delle caratteristiche del profilo alare, gli aereo generatori sono classificabili come segue:

- aerogeneratori con profilo a resistenza (asse verticale);
- aerogeneratori con profilo a portanza (asse orizzontale).

I secondi, contraddistinti da una resa decisamente superiore ai primi, a parità di flusso e di sezione investita, costituiscono oggi la tecnologia sulla quale si focalizza l'attenzione del mercato, della ricerca e dell'innovazione.

Per quanto afferisce alla classi di potenza (anche se una classificazione precisa non esiste) e alle dimensioni indicative dei singoli aerogeneratori si può procedere alla seguente ulteriore classificazione:

- microeolico: potenza 3-100 kW; diametro rotore 3-20 m; altezza del mozzo 18-40 m;
- medioeolico: potenza 100-1000 kW; diametro rotore 20-60 m; altezza del mozzo 40-80 m;
- macroeolico: potenza 1000-3600 kW; diametro rotore 55-100 m; altezza del mozzo 80-120 m.

Gli aerogeneratori possono essere dotati di rotori funzionanti a velocità costante (quando sono in grado di produrre energia elettrica solo in presenza di una velocità di rotazione registrata in un definito valore), nonché a velocità variabile (quando producono energia elettrica indipendentemente dal conseguimento di una velocità prestabilita, potendo così beneficiare di un *range* produttivo più vasto, correlato alla presenza di condizioni anemologiche ricomprese in un intervallo tra una determinata intensità minima e massima del vento). Questi ultimi, in abbinamento a sistemi di regolazione a controllo dell'angolo di attacco (*pitch control*), si sono dimostrati dotati di un'efficienza produttiva superiore (+7-15%) a quella dei rotori funzionanti a velocità costante. La ricerca e l'innovazione finalizzate all'evoluzione futura della generazione eolica sembrano orientarsi prevalentemente sullo sviluppo di tale tecnologia.

I rotori possono, poi, differenziarsi per il numero di pale. Al riguardo, sono disponibili soluzioni monopala, bipala e tripala. Ad oggi, i rotori tripala sono preferiti a quelli bipala poiché, pur simili nel rendimento, sono considerati avere minor impatto acustico, in ragione della minore velocità di rotazione a parità di flusso e di potenza, e minor impatto visivo.

Gli aspetti gestionali collegati al rispetto delle condizioni (codice di rete) poste dalla connessione alla rete elettrica in alta tensione, nonché al miglioramento dell'affidabilità dei sistemi di prevedibilità della producibilità elettrica a 12-24 ore, costituiscono, in ultimo, importanti requisiti dal cui affinamento dipenderà molto l'incremento del settore.

Per completare il quadro valutativo del potenziale impatto ambientale degli impianti eolici, va qui esplicitato che essi sono composti dai seguenti elementi:

- uno o più aerogeneratori (turbina/e, torre/i e fondamenta);
- infrastrutture edili e civili (piazzole per aerogeneratori e strade di accesso all'impianto, nonché di collegamento tra i vari aerogeneratori);
- infrastrutture elettriche (trasformatore, linee d'impianto radiali/a semi-anello/ad anello, stazione elettrica, sistemi di protezione da sovra-correnti/sovra-tensioni).

Quadro storico, attuale e tendenziale

Dati quantitativi

Il *Position Paper* del Governo Italiano sull'energia, presentato nel settembre del 2007, attribuiva grandi potenzialità di sviluppo alle fonti eolica, seconda, nel quadro dati proposto, solo alla fonte idroelettrica. In termini di concorso alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile al 2020 il documento stabilisce un potenziale massimo teorico per tale tecnologia pari a 12.000 MW installabili.

In un orizzonte temporale più breve (2010), invece, le previsioni di sviluppo del settore nel nostro Paese concordano nell'assegnare un ruolo crescente a tale fonte, nel quadro del bilancio elettrico nazionale, ma si differenziano tra previsioni di incremento della potenza installata che variano dai 3.700 MW dello studio EWEA (*European Wind Energy Association*) 2003, ai 5.000 MW dello scenario sviluppato nel rapporto Wind 12 del giugno 2005 del GWEC, ai 6.600 MW della previsione dell'ANEV.

Nel 2006, secondo i dati EurObserv'ER, la capacità installata dell'Italia è stata pari a 2.134 MW (pari al 9% del totale della potenza elettrica installata in impianti alimentati da fonti rinnovabili), con una produzione elettrica che, secondo i dati Terna-ENEA rielaborati dal GSE nel Rapporto Annuale 2007, si è attestata intorno al valore di 2.971 GWh, classificando il Paese al quinto posto nell'UE alle spalle del Regno Unito. Tale posizione è stata conseguita in un spazio temporale relativamente breve, se si considera che nel 2003 la potenza installata era pari a 904 MW e che il tasso di crescita nel periodo 2003-2006 è stato pari a circa il 135%: un tasso superiore a quello di Paesi come la Germania, la Spagna e la Danimarca, che, insieme, costituiscono la punta avanzata nel settore dell'energia eolica in Europa.

In Piemonte, come del resto nelle altre regioni della Pianura Padana, i valori relativi alla potenza installata e allo sfruttamento ai fini energetici della risorsa eolica, rispetto a quelli nazionali, sono decisamente inferiori, laddove non prossimi allo zero. Attualmente in Piemonte l'unico impianto in esercizio è quello situato nel comune di Sale Langhe, in provincia di Cuneo: un impianto della potenza di 500 kW.

A tale impianto si aggiunge il parco eolico, costituito da 7 aerogeneratori, in via di realizzazione sul colle di San Bernardo, nel comune di Garessio, che avrà una potenza complessiva pari a 15MW.

Diversa appare, poi, la situazione dei progetti a vario titolo inseriti in istruttoria provinciale. A tale riguardo, si evidenzia come il numero e la varietà dei progetti eolici in fase di valutazione dimostrino una rinnovata attenzione, da parte del territorio e degli investitori pubblico-privati, nei confronti di tale tipologia d'intervento, del tutto sconosciuta fino a pochi anni or sono.

Tra le iniziative in fase di istruttoria si segnalano tre progetti:

1. un parco eolico nel comune di Garessio, località Prato Rotondo, di circa 52 MW, sottoposto attualmente al giudizio del TAR a seguito del parere negativo del Ministero per i Beni Culturali e Ambientali;
2. un parco eolico di potenza pari a circa 50 MW, ubicato sul crinale tra i Colli San Bernardo e Del Quazzo, in posizione attigua all'impianto in via di realizzazione;
3. un parco eolico sul Monte Porale che interessa il Comune di Voltaggio in Provincia di Alessandria, al confine regionale con la Liguria, di potenza pari a 9,35 MW e costituito complessivamente da undici aerogeneratori da 850 kW, sette dei quali localizzati in territorio piemontese.



Quadro normativo

A livello nazionale, il riferimento legislativo principale è il d.lgs. 387/2003 (come integrato dal d.m. del 24 ottobre 2005) che riporta la "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità". Il suddetto decreto legislativo è finalizzato a:

- promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel mercato italiano e comunitario;
- promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

Misure di agevolazione in essere

I Certificati Verdi sono attualmente la principale fonte di agevolazione per lo sviluppo della produzione elettrica da fonte eolica.

Non vi sono, ad oggi, specifiche misure di agevolazione di carattere regionale.

A tale riguardo, si precisa che la legge finanziaria 2008 prevede l'impossibilità di cumulo tra incentivi nazionali, quali i Certificati Verdi, e altre incentivazioni, siano esse statali, regionali o locali.

Opportunità e criticità

Per analizzare nel dettaglio le opportunità e le criticità legate alla generazione da fonte eolica in Piemonte, è necessario valutare con attenzione le condizioni anemologiche della regione. A tal fine, si segnalano due ricerche aventi caratteristiche di indagine sistemica.

La prima, pubblicata nel V° volume della Collana di Studi Climatologici "Il vento in Piemonte" curata dall'Arpa Piemonte, fa riferimento ai dati di rilevazione delle stazioni della rete meteoidrografica automatica, costituita da oltre 380 stazioni di rilevamento, di cui 90 dotate di anemometro.

A partire dai dati rilevati in tali stazioni e riversati in tempo reale nella Banca Dati Meteorologica sono stati calcolati il valore medio giornaliero della velocità del vento (alla base di aggregazioni successive sotto forma di valore d'intensità media mensile del vento), il tempo di permanenza giornaliera della condizione di calma di vento e la direzione giornaliera prevalente.

A titolo esemplificativo, si riportano nella tabella 3-41, i valori di distribuzione media mensile e stagionale dell'intensità del vento per tutte le stazioni esaminate espresse nell'unità di misura [m/s], da cui si desumono, relativamente ai siti indagati, alcune prime interessanti indicazioni sulle aree del Piemonte caratterizzate da maggiori livelli di ventosità.

Pale eoliche, particolari, Garessio (CN)



Tabella 3-41 Distribuzione media mensile e stagionale dell'intensità del vento per tutte le stazioni esaminate espresse in m/s; fonte: "Il vento in Piemonte" - Arpa Piemonte

Stazioni	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	I	P	E	A
Alessandria Lobbi	1.9	2.0	2.5	2.6	2.3	2.1	1.9	1.7	1.6	1.6	1.7	1.9	2.0	2.4	1.9	1.6
Arquata Scrivia	1.2	1.5	1.7	1.7	1.5	1.5	1.6	1.4	1.3	1.2	1.0	1.0	1.2	1.6	1.5	1.2
Avigliana	1.5	1.9	1.9	1.9	1.6	1.7	1.8	1.5	1.5	1.4	1.6	1.6	1.7	1.8	1.7	1.5
Baldissero d'Alba	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.7	0.8	0.6	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	0.8	0.7	0.5
Barcenisio	1.3	1.7	1.6	1.6	1.4	1.4	1.5	1.3	1.3	1.2	1.3	1.3	1.4	1.6	1.4	1.3
Basaluzzo	1.1	1.4	1.8	2.0	1.6	1.7	1.8	1.5	1.4	1.0	1.1	1.0	1.2	1.8	1.6	1.1
Bauducchi	1.1	1.3	1.5	1.7	1.7	1.6	1.5	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.2	1.6	1.5	1.2
Belmonte	1.6	2.1	2.3	2.8	2.5	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	2.0	1.8	1.8	2.5	2.2	1.9
Bergalli	1.0	1.3	1.6	1.8	1.7	1.7	1.6	1.3	1.2	1.0	1.0	1.0	1.1	1.7	1.5	1.1
Bocchetta delle Pisse	1.9	1.9	1.9	1.5	1.3	1.5	1.6	1.5	1.5	1.4	1.7	1.9	1.9	1.6	1.5	1.5
Borgofranco d'Ivrea	2.6	2.7	2.7	2.6	2.3	2.4	2.4	2.5	2.4	2.3	2.6	2.6	2.6	2.5	2.4	2.4
Borgone	1.5	2.0	2.5	2.5	2.2	2.1	2.1	1.9	1.7	1.5	1.5	1.5	1.7	2.4	2.0	1.6
Bra-Museo Craveri	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.1	0.9	0.9	0.9	1.1	1.3	1.3	1.0
Cameri	1.5	1.7	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.3	1.5	1.9	1.6	1.4
Camini Frejus	1.6	2.0	2.6	2.4	1.8	1.8	1.7	1.5	1.3	1.3	2.0	1.9	1.8	2.3	1.6	1.5
Capanne di Cosola	6.3	5.7	5.4	5.4	4.7	4.5	4.4	4.4	5.0	5.9	6.0	6.4	6.1	5.2	4.4	5.6
Carmagnola	1.0	1.1	1.3	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	1.0	0.9	1.0	1.3	1.1	1.0
Casale Monferrato	1.4	1.8	2.3	2.3	2.2	1.9	1.7	1.5	1.6	1.5	1.5	1.4	1.6	2.2	1.7	1.5
Castellar Ponzano	1.4	1.8	2.3	2.5	2.1	2.3	2.6	2.0	1.9	1.3	1.3	1.2	1.5	2.3	2.3	1.5
Clot della Soma	1.2	1.5	1.4	1.5	1.5	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.0	1.2	1.3	1.5	1.2	1.1
Colle Barant	2.9	3.3	2.8	2.5	1.9	2.0	1.9	1.8	2.0	2.3	2.9	3.2	3.1	2.4	1.9	2.4
Colle Bercia	1.7	1.9	1.8	1.8	1.4	1.5	1.5	1.1	1.1	1.4	1.5	1.8	1.8	1.6	1.4	1.4
Colle Lombarda	3.1	2.9	2.6	2.9	2.2	2.2	2.0	2.1	2.4	2.8	2.8	3.1	3.0	2.6	2.1	2.7
Colle San Bernardo	6.6	6.3	6.2	5.9	5.2	5.0	4.9	4.6	4.8	5.6	5.9	6.4	6.4	5.8	4.8	5.4
Crea	1.2	1.5	1.8	2.0	1.7	1.6	1.7	1.3	1.4	1.0	1.0	1.1	1.2	1.8	1.6	1.2
Cumiana	1.0	1.3	1.5	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.1	1.0	0.9	1.1	1.5	1.5	1.2
Domodossola	1.3	1.7	2.1	1.9	1.6	1.7	1.8	1.6	1.3	1.1	1.3	1.4	1.5	1.9	1.7	1.3
Finiere	2.6	2.7	3.0	3.0	2.9	3.0	3.0	3.0	2.8	2.5	2.7	2.6	2.6	3.0	3.0	2.7
Formazza	2.7	2.8	2.9	2.6	2.1	2.3	2.4	2.3	2.3	2.2	2.7	3.0	2.8	2.6	2.3	2.4
Fossano	2.0	2.2	2.5	2.6	2.4	2.4	2.3	2.1	2.0	1.9	1.9	1.9	2.0	2.5	2.2	2.0
Gad	3.0	3.6	4.2	4.3	4.2	4.1	4.3	4.1	3.9	3.3	3.0	2.9	3.2	4.2	4.2	3.4
Graviere	2.4	2.6	2.7	2.8	2.7	2.6	2.6	2.4	2.3	2.0	2.0	2.1	2.4	2.7	2.5	2.1
Isola Sant'Antonio	1.9	1.8	2.4	2.6	2.1	2.0	2.1	1.7	1.6	1.4	1.6	1.7	1.8	2.3	1.9	1.5
Lago Pilone	1.8	2.0	1.8	2.0	1.8	1.7	1.5	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	1.6	1.6
Le Selle	2.1	2.4	2.2	1.8	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.7	2.0	2.4	2.3	1.9	1.8	1.8
Limone Pancani	3.1	3.1	2.8	3.2	2.6	2.5	2.3	2.4	2.6	2.7	2.7	3.3	3.1	2.9	2.4	2.6
Montaldo Scarampi	2.2	2.4	2.8	3.1	2.8	2.5	2.3	2.2	2.2	2.0	2.1	2.2	2.3	2.9	2.4	2.1
Monte Fraiteve	5.7	6.5	5.8	5.3	4.8	5.3	5.2	4.8	5.1	5.6	5.4	6.5	6.2	5.3	5.1	5.4
Monte Malanotte	3.2	3.3	3.0	3.0	2.7	2.6	2.5	2.5	2.7	3.0	3.4	3.4	3.3	2.9	2.6	3.0
Mottarone	3.1	3.4	3.6	3.9	3.4	3.6	3.3	3.0	3.4	3.3	3.4	3.3	3.3	3.6	3.3	3.4
Novi Ligure	0.9	1.2	1.5	1.8	1.2	1.3	1.4	1.1	1.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.5	1.2	0.8
Oropa	2.3	2.3	1.9	1.9	1.8	1.9	2.0	2.0	1.9	1.8	1.9	2.1	2.2	1.9	2.0	1.9
Passo del Moro	2.7	2.8	3.0	3.0	2.4	2.6	2.7	2.7	2.9	2.6	2.8	2.8	2.7	2.8	2.7	2.8
Pian delle Baracche	2.3	2.4	2.1	2.1	1.8	1.9	1.8	1.9	1.8	1.9	2.1	2.4	2.4	2.0	1.9	1.9
Pietrastretta	2.7	3.4	3.9	3.7	3.5	3.5	3.8	3.5	3.2	2.7	2.6	2.7	2.9	3.7	3.6	2.8
Pino Torinese	1.7	1.9	2.1	2.2	1.9	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.8	1.7	1.8	2.1	1.7	1.6
Piverone	0.8	0.8	1.2	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.7	0.8	1.2	1.1	0.9
Ponzone Bric Bertone	3.3	3.4	3.8	3.9	3.4	3.3	3.1	2.8	3.1	3.0	3.1	3.3	3.3	3.7	3.1	3.0
Prorotto	1.2	1.2	1.5	1.8	2.0	1.8	1.8	1.6	1.7	1.4	1.1	1.2	1.2	1.8	1.7	1.4
Prerichard	1.7	2.0	2.3	2.2	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.7	1.8	2.2	2.0	1.7
Rifugio Gastaldi	2.7	3.1	3.1	2.7	2.0	2.1	2.3	2.0	2.0	2.2	2.9	3.0	2.9	2.6	2.1	2.4
Rifugio Mondovi	2.2	2.1	2.1	2.5	2.3	2.5	2.5	2.4	2.3	1.9	2.1	2.2	2.2	2.3	2.5	2.1
Rifugio Vaccarone	3.4	4.2	3.6	3.1	2.6	2.7	2.9	2.2	2.3	3.3	3.1	3.8	3.8	3.1	2.6	2.9
Sardigliano	1.7	2.3	2.7	3.2	2.6	2.7	2.9	2.4	2.5	1.9	1.4	1.3	1.8	2.8	2.7	1.9
Spineto Scrivia	1.3	1.8	2.1	2.7	1.9	2.1	2.3	1.8	1.8	1.3	1.2	1.2	1.4	2.2	2.1	1.4
Torino Buon Pastore	0.6	0.7	0.9	1.0	0.9	1.0	1.0	0.9	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	0.6
Vercelli	1.3	1.5	1.9	2.2	2.1	1.9	1.7	1.6	1.5	1.4	1.2	1.2	1.3	2.0	1.7	1.4

I dati di velocità media del vento rappresentano un elemento conoscitivo importante ai fini di una prima valutazione in ordine alla potenzialità di sfruttamento energetico di un'area, tuttavia essi rappresentano solo una parte delle informazioni necessarie per poter effettuare una scelta localizzativa.

Infatti, per ottenere una maggiore completezza dei dati utili occorre ricordare che, a parità di velocità media, la producibilità energetica dipende anche dalla frequenza con cui tale velocità si manifesta, ovvero dal numero di ore/anno con condizioni di "vento utile".

Il principale documento di riferimento in merito è l'"Atlante eolico d'Italia", pubblicato dal CESI-Ricerca, che riporta le mappe eoliche del territorio elaborate sia sulla base dei dati di rilevazione della velocità media del vento, sia su quelli di producibilità, da intendersi quale valore rappresentativo del numero di ore/anno (MWh/MW) di "vento utile" in un dato sito.

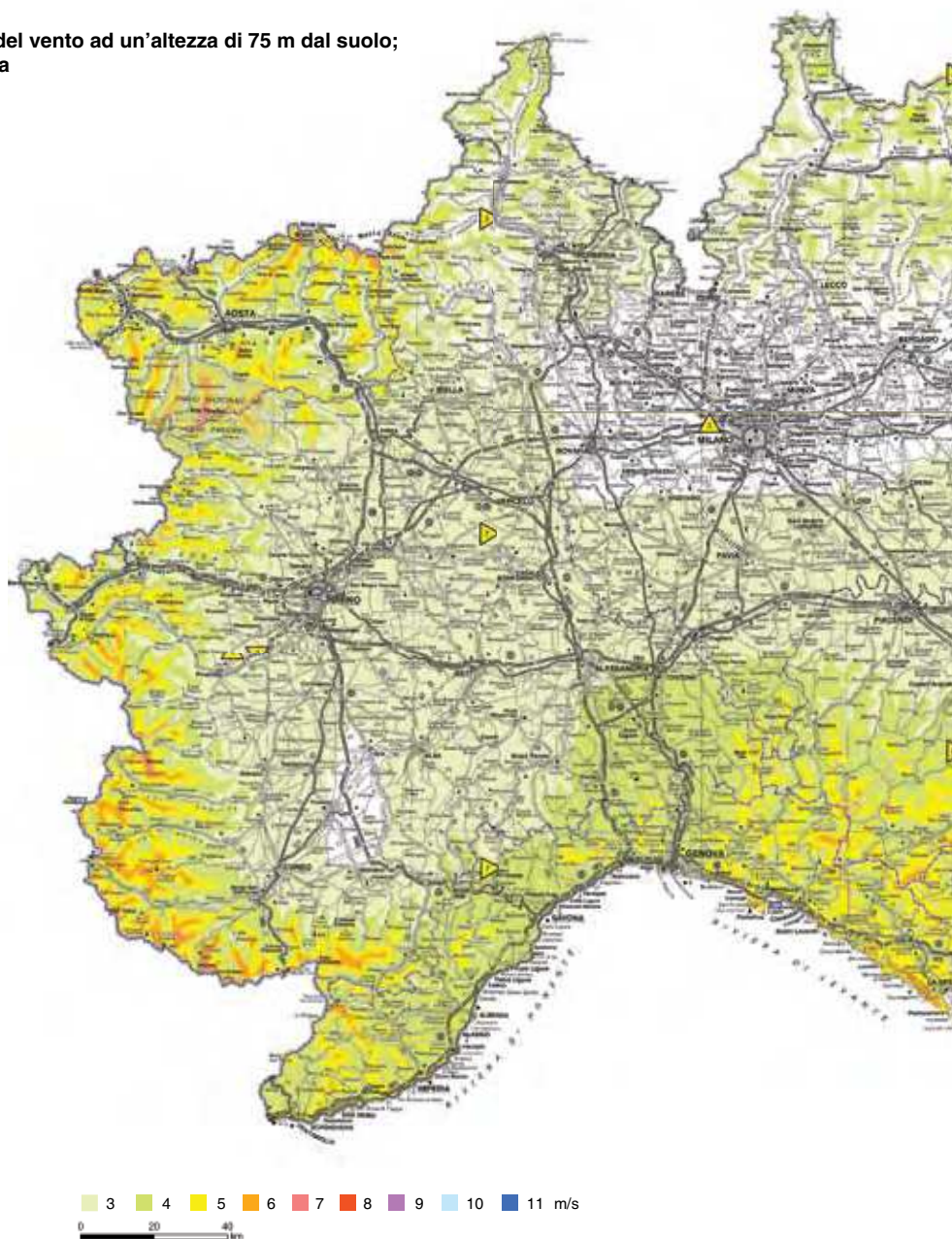
Pertanto, per ogni area geografica indagata, le indicazioni sono fornite dalla lettura integrata di due mappe

rappresentative rispettivamente della velocità media annua del vento e del numero di ore/anno di piena producibilità.

La figura 3-18 dimostra come, in relazione ad una valutazione di carattere esclusivamente anemologico, le aree del Piemonte che evidenziano la più spiccata vocazionalità allo sfruttamento della fonte eolica sono rappresentate dalle porzioni sommitali e vallive delle aree montane della provincia di Torino (valli Orco, Lanzo, Viù, Susa e Sangone) e della Provincia di Cuneo (valli Po, Varaita, Maira, Grana, Stura e Tanaro) a cui si aggiungono, nel Nord della regione, le alte valli Anzasca e Sesia, e a quote decisamente inferiori le aree dell'Alta Langa, dell'Appennino ai confini con la Liguria e la Lombardia in provincia di Alessandria.

Le successive elaborazioni del CESI-Ricerca riferite al territorio piemontese conducono a stimare l'estensione complessiva delle aree aventi caratteristiche di producibilità specifica tra 1.750-2.000 ore/anno in 166 km², e quella delle aree con producibilità superiore a 2.000 ore/anno in 51 km².

Fig. 3-18 Mappe della velocità media annua del vento ad un'altezza di 75 m dal suolo; fonte: "Atlante eolico d'Italia" - CESI-Ricerca



Sulla base degli studi citati, il quadro che si ricava, ancorché basato su dati non riferibili all'intero territorio, è quello di una regione scarsamente ventilata, se non nei territori alpini, prealpini e appenninici.

In particolare, dall'elaborazione effettuata dall'Arpa, emerge come solamente tre siti in Piemonte evidenzino valori d'intensità media annua di vento superiore al requisito minimo previsto per l'azionamento di torri eoliche, pari a 4 m/s:

- Colle San Bernardo (quota 980 m) nelle Alpi Marittime ai confini con la Liguria (5,63 m/s);
- Capanne di Cosola (quota 1.550 m) nell'Appennino alessandrino ai confini con la Liguria (5,33 m/s);
- Monte Fraiteve (quota 2.701 m) nella porzione sommitale del crinale montuoso tra la Valle di Susa e la Val Sangone (5,49 m/s).

Immediatamente a ridosso di tali valori, altri tre siti evidenziano sulla carta l'opportunità di effettuare supplementi d'indagine, considerata la prossimità dei valori d'intensità del vento registrati rispetto alla soglia di fattibilità:

- Mombarcaro (quota 896 m) nel territorio dell'Alta Langa (3,60 m/s);
- la frazione di Gad (quota 1.065 m) nel comune di Oulx in valle di Susa (3,74 m/s);
- Monte Mottarone (quota 1.491 m) nell'area Cusio/Vergante (3,40 m/s).

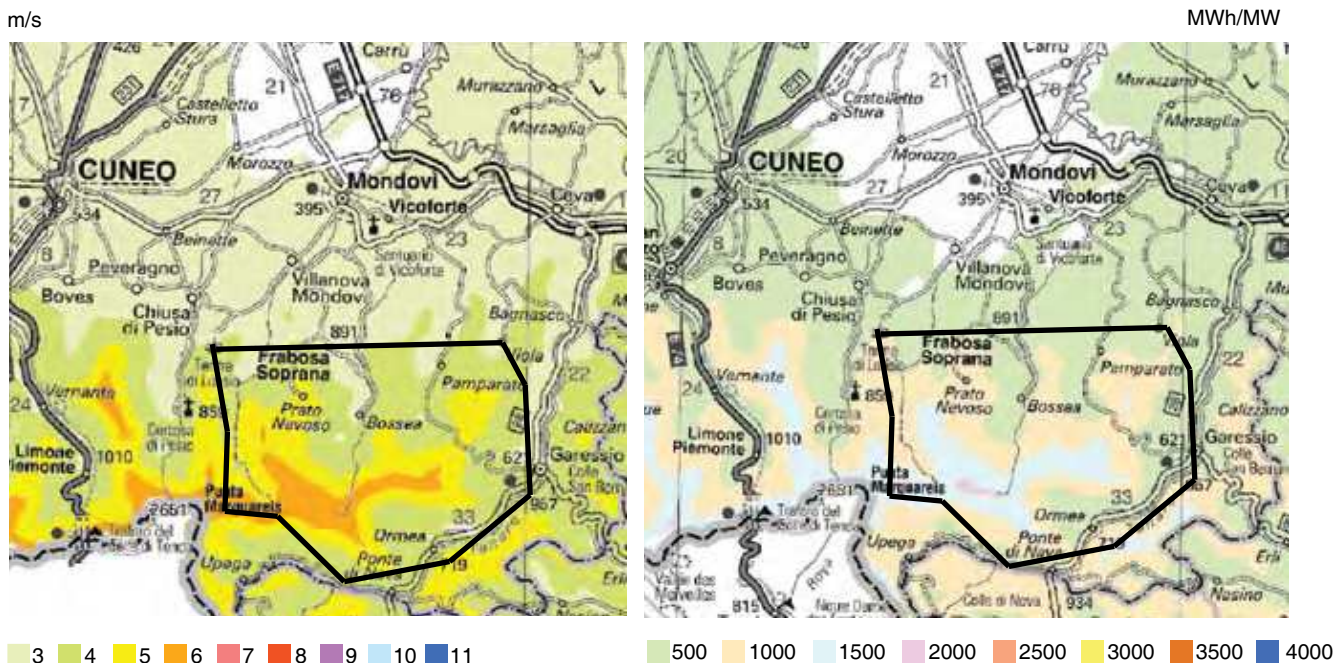
È inoltre opportuno sottolineare come i rilievi piemontesi siano caratterizzati da una massima variabilità delle condizioni anemometriche, correlata alla specificità dell'orografia e alla conseguente insorgenza di fenomeni legati alle variazioni termiche, quali le brezze di valle d'intensità superiore a 5 m/s, eventualmente sfruttabili.

Tenendo conto dei vincoli ambientali (ZPS, SIC, Aree protette) e sulla base degli studi ad oggi disponibili e delle valutazioni sull'orografia e l'accessibilità delle aree con intensità media annua di vento superiore al requisito minimo pare possibile in questa sede individuare due macro-aree, la cui sfruttabilità a fini di generazione elettrica da fonte eolica andrebbe indagata in modo più approfondito:

- l'alta Valle Tanaro, nei Comuni di Ormea, Garessio, Frabosa Soprana, Frabosa Sottana, Vicoforte Mondovi, Pamparato e Roburent;

L'area è attualmente interessata da progetti in fase di realizzazione e di istruttoria. Le rilevazioni e le analisi sviluppate negli studi menzionati sono concordi nell'attribuire al territorio in questione una valenza interessante sia in termini di dato di velocità media del vento (> 5 m/s in tre stagioni/anno, fonte "Il vento in Piemonte" - nonché media annua tra 6 e 7 m/s a 75 m dal suolo in "Atlante eolico d'Italia"), sia di producibilità (1.500/2.000 MWh/MW in "Atlante eolico d'Italia").

Fig. 3-19 Mappe della velocità media del vento e della producibilità a 75 m dal suolo
Focus sulla macro-area Alta Valle Tanaro; fonte: "Atlante eolico d'Italia" - CESI-Ricerca

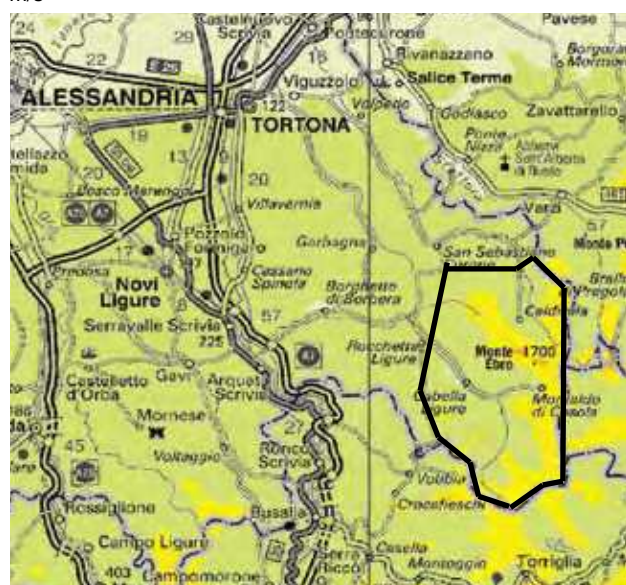


- b. l'area comprendente i territori dei Comuni di Cabella Ligure, Albera Ligure, Carrega Ligure, Fabbrica Curone, Cantalupo, Montacuto e Mongiardino.

L'area è situata nel cuore dell'Appennino piemontese ai margini sud orientali della provincia di Alessandria e in prossimità del confine con le regioni Liguria, Emilia-Romagna e Lombardia. Tale macro-area è stata recentemente oggetto di un'indagine di fattibilità commissionata dalle Comunità Montane Val Borbera e Valle Spinti, nonché Valli Curone, Grue e Ossona, e finalizzata alla realizzazione di un parco eolico caratterizzato dalla potenza stimata complessiva di circa 130 MW, la cui localizzazione è prevista sul crinale che si dispiega tra Val Curone e Val Borbera. Anche con riferimento alla macro-area in questione le rilevazioni e le analisi condotte nelle ricerche citate sono concordi nell'assegnare una valenza di forte interesse per lo sviluppo di impianti di generazione eolica. Infatti, anche in questo caso viene rilevata una velocità media del vento superiore a 5 m/s nel corso di tre stagioni/anno (fonte: "Il vento in Piemonte") che a 75 m dal suolo viene stimata tra 5 e 6 m/s (fonte: "Atlante eolico d'Italia"), con una producibilità compresa tra 1.000 e 2.000 MWh/MW.

Fig. 3-20 - Mappe della velocità media del vento e della producibilità a 75 m dal suolo Focus sulla macro-area Valli Curone-Borbera; "Atlante eolico d'Italia" - CESI-Ricerca

m/s



3 4 5 6 7 8 9 10 11

MWh/MW



500 1000 1500 2000 2500 3000 3500 4000

Scenari al 2020 Gli scenari che seguono sono stimati sulla base delle informazioni e dei dati a disposizione, riportati nel capitolo “Quadro storico, attuale, tendenziale”.

Scenario minimo

Lo scenario minimo si delinea a partire dall’analisi delle indicazioni applicative della normativa nazionale e regionale e delle misure di incentivazione descritte nella sessione “Quadro normativo”.

Comprendendo gli impianti già in esercizio e quelli in fase di realizzazione, si suppone al 2020 una potenza installata pari a 15,5 MW per una producibilità stimata di 23,25 GWh con un risparmio di energia primaria pari a 4,3 ktep³⁹ a cui corrispondono 13.500 tCO₂ non emesse in atmosfera.

Scenario potenziale

Lo scenario potenziale che valuta, oltre agli impianti in esercizio e quelli in fase di realizzazione, anche quelli potenzialmente realizzabili, tiene conto delle principali considerazioni legate agli impatti di natura ambientale e paesistica correlabili alle tipologie d’impianto in questione e alla presenza di vincoli che rendono inopportuna o fortemente sconsigliabile la localizzazione di un parco eolico in un dato territorio.

Nella fattispecie, si considera che nei due siti, apparentemente idonei all’installazione di parchi eolici ovvero:

- l’alta Valle Tanaro, nei pressi di Garessio;
- le Valli Curone e Borbera.

si provvederà a realizzare gli impianti eolici in progetto, in linea con le indicazioni date nel paragrafo “Opportunità e criticità”.

Tale scenario potenziale stima la dimensione dello sviluppo in una potenza complessiva installabile in Piemonte pari a circa 108 MW con una producibilità pari a 162 GWh che permetterebbe di risparmiare 30,3 ktep di energia primaria e l’emissione di 94.100 tCO₂ in atmosfera.

Scenario alto

Lo scenario alto è stato costruito sulla base delle conoscenze attuali del territorio e delle caratteristiche dei potenziali siti, procedendo con il computo delle potenze dichiarate nell’ambito di progetti in istruttoria e nel contesto di iniziative a diverso titolo analizzate in studi di fattibilità comunicati alla Regione.

Secondo quanto riportato, si stima complessivamente una potenza installabile in Piemonte pari a circa 260 MW, con una producibilità di circa 390 GWh che corrispondono a 72,9 ktep di energia primaria risparmiata e a 226.600 tCO₂ evitate.

La concretizzazione di tale scenario, tuttavia, appare per un verso altamente improbabile, poiché è fondata sull’assunto che tutte le istruttorie in atto si concludano con il rilascio dell’autorizzazione prevista ai sensi del d.lgs. 387/2003 e che le iniziative attualmente a livello di studio di fattibilità vengano tradotte in progetti che otterranno le relative autorizzazioni, per altro verso appare sottodimensionato rispetto alle reali potenzialità di uno sfruttamento intensivo della fonte eolica possibile attraverso la sistematica valutazione dei siti disponibili anche per impianti di taglia minore (ad esempio < 3 MW).

Tab. 3-42 Tavola sinottica degli scenari al 2020 per il settore eolico in Piemonte

	Scenario minimo	Scenario potenziale	Scenario alto
Potenza installabile (MW)	15,5	108	260
Producibilità annua (GWh)	23,25	162	390
Producibilità annua (ktep)	2,0	13,9	33,5
Energia primaria risparmiata (ktep)	4,3	30,3	72,9
Emissioni evitate di CO ₂ (t)	13.500	94.100	226.600

³⁹ È stato utilizzato il parametro di conversione definito dall’AEEG (0,187*10⁻³ tep/kWh) di cui in delibera EEN 3/08.

Politiche e Strumenti

Politiche

Sulla base delle considerazioni fin qui svolte, e ferma restando l'opportunità di condurre campagne di rilevazione puntuali nell'ambito dei territori e delle macro-aree segnalate dalle ricerche di cui sopra, si evidenzia come il settore eolico in Piemonte, pur nella dimensione tipica di una produzione elettrica di nicchia, possa offrire un contributo apprezzabile nel conseguire l'ambizioso obiettivo collegato allo sviluppo delle fonti rinnovabili al 2020, assunto alla base del presente documento programmatico.

Al riguardo, la recente stipula (luglio 2008) di un Protocollo d'Intesa tra la Regione Piemonte e l'ENEL SpA per lo sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili, ha creato le premesse, nel settore eolico, per l'effettuazione di ulteriori studi e approfondimenti su siti puntuali, individuando un obiettivo di sviluppo pari a circa 150 MW di capacità installata.

Come definito dalla politica nazionale di incentivazione delle fonti di energia rinnovabile, i Certificati Verdi, ad oggi, rappresentano la principale fonte di agevolazione per siffatta tipologia di intervento.

Considerata l'impossibilità di cumulare ai predetti Certificati Verdi altre incentivazioni (*cf. legge finanziaria 2008*), le politiche di sviluppo su base regionale devono necessariamente incidere su altre variabili, quali quelle che prevedono per la Regione Piemonte un ruolo di "facilitatore" dei progetti più meritevoli sotto il profilo ambientale ed energetico.

Questo ruolo potrà essere svolto mediante la promozione di specifici Accordi di Programma con gli Enti locali territorialmente interessati, per collocare, in una dimensione di certezza dei tempi amministrativi, l'implementazione di forme di partenariato pubblico-privato sempre più ricercate dalle autonomie locali.

Strumenti normativi

Riconoscendo l'esistenza di un vuoto normativo a livello di criteri e indirizzi regionali all'autorizzazione di impianti eolici da parte delle Province, in questa sede si ritiene importante offrire alcuni primi strumenti indirizzati a consentire una valutazione del livello di accoglibilità di infrastrutture eoliche da parte del territorio.

In considerazione, quindi, del fatto che l'area di fattibilità di un impianto eolico composto da più aerogeneratori coincide con un corridoio, la cui larghezza può variare da 200 a 500 m, a seconda dell'acclività dei versanti sottesi al crinale interessato, si è considerato che il corridoio ambientale di un impianto eolico rappresenti la soluzione macro-localizzativa che, a monte di una valutazione ambientale preventiva effettuabile anche a livello di programma d'intervento e/o di studio di fattibilità, offre minore resistenza alla previsione dell'opera.

Mutuando la metodologia e la "cassetta degli attrezzi" (criteri localizzativi di Esclusione, Repulsione, Attrazione) messa a punto e utilizzata *in primis* dal Piemonte nel processo di localizzazione degli elettrodotti della rete di trasmissione nazionale, e operati i necessari adeguamenti alle peculiarità degli impianti in esame, si presenta in tabella 3-43 l'elenco di criteri ERA applicabili all'individuazione di aree di fattibilità (corridoi ambientali) costituenti l'insieme dei luoghi possibili per la successiva progettazione e localizzazione di dettaglio dei singoli componenti di un parco eolico.

Al riguardo si precisa che le tre classi di criteri acquisiscono per convenzione il seguente significato:

- **Esclusione:** aree nella quali ogni realizzazione di impianti eolici e opere connesse è preclusa;
- **Repulsione:** aree che esprimono i diversi gradi di resistenza di tipo paesaggistico-ambientale del territorio alla localizzazione dell'opera, nelle quali la realizzazione della stessa è comunque subordinata al rispetto di un quadro prescrittivo. Si sono individuati tre gradi di repulsione in ordine decrescente di criticità territoriale e ambientale: R1, R2, R3;
- **Attrazione:** aree con adeguati requisiti di fattibilità tecnica. Si sono individuati due gradi di attrazione in ordine di fattibilità tecnica decrescente dell'opera: A1, A2.

In conclusione, la metodologia proposta individua aree escluse dalla realizzazione di parchi eolici e aree non escluse. In quest'ultima categoria, rientrano tutte le aree cosiddette neutre (ovvero non classificabili secondo la proposta di criteri illustrata), nonché le aree caratterizzate dalla presenza di un criterio di Repulsione (R1, R2, R3) e di Attrazione (A1 e A2). Ferma restando la necessità di espletare le procedure di valutazione in ordine alle singole proposte di localizzazione, peraltro prevista dall'ordinamento, si ritiene che una valutazione preventiva del livello di criticità potenziale di un'idea progettuale, mediante il ricorso ai succitati criteri, sia in grado di apportare un valore aggiunto sia in termini di semplificazione, evitando la progettazione di infrastrutture in aree che già si conoscono come escluse, sia di tutela ambientale e paesistica, orientando il futuro proponente verso l'adozione delle necessarie mitigazioni.

Tab. 3-43 Criteri ERA applicabili alla localizzazione di impianti eolici

Esclusione	
E	<ul style="list-style-type: none"> • Aeroporti e aviosuperfici con relativa fascia di rispetto di 10 km • Aree militari • Edificato urbano continuo • Aree caratterizzate da frane attive, conoidi attivi a pericolosità molto elevata (Fa, Ca e Cp del PAI e Sistema Informativo Prevenzione Rischi), aree soggette a valanghe (Va e Vm del PAI e Sistema informativo Prevenzione Rischi) • Aree in fascia A del PAI • Parchi nazionali ex legge n.394/1991, parchi e riserve naturali regionali ex l.r. 12/1990 • ZPS (come da d.m. del 17/10/2007) • Superfici lacustri
Repulsione	
R1	<ul style="list-style-type: none"> • Aree in zone di esondazione e dissesto morfologico di carattere torrentizio di pericolosità elevata (Ee del PAI e Sistema informativo Prevenzione Rischi) • Beni paesaggistici di notevole interesse pubblico ex artt. 136 e 157 del d.lgs. 42/2004 (beni ex legge n.1497/1939 e d.m. "Galassini" 01/08/85) • Beni culturali secondo l'art. 10 del d.lgs. 42/2004 con relativa fascia di rispetto di minimo 1.500 m di raggio da valutare rispetto al contesto paesaggistico • Fasce di rispetto di 1000 m dai parchi nazionali ex legge n.394/91, dai parchi e riserve naturali regionali ex l.r. 12/90 • SIC • Edificato urbano discontinuo • Rotte migratorie dell'avifauna (corridoi principali e secondari) • Zone viticole DOCG • Siti UNESCO con relativa fascia di rispetto di 1.500 m di raggio da valutare rispetto al contesto paesaggistico
R2	<ul style="list-style-type: none"> • Fascia B del PAI • Aree IBA • Colonie di chiroteri di importanza nazionale e regionale • Aree in zone di esondazione e dissesto morfologico di carattere torrentizio di pericolosità media (Em del PAI e Sistema informativo Prevenzione Rischi) • art. 142 del d.lgs. 42/2004 (ex legge Galasso) (aree boscate, fascia di rispetto di 150 m dai corsi d'acqua, ecc.)
Attrazione previo confronto evidente con E, R1 e R2	
A1	<ul style="list-style-type: none"> • Aree caratterizzate da idonee caratteristiche di ventosità: velocità del vento media annuale superiore a 6 m/s e producibilità pari ad almeno 1.750 ore equivalenti/anno (in base a dati anemometrici rilevati) <ul style="list-style-type: none"> I) Aree caratterizzate da idonea accessibilità al sito (con infrastrutture viarie presenti nel raggio di 3 km) esistenti e/o di possibile adeguamento II) Aree caratterizzate dalla presenza di un punto di consegna sulla rete MT o AT in un intorno del sito di raggio pari a 10 km⁴⁰
A2	<ul style="list-style-type: none"> • Aree caratterizzate da idonee caratteristiche di ventosità: velocità del vento media annuale compresa tra 4 e 6 m/s e producibilità compresa tra 1.750 e 2.000 ore equivalenti/anno (in base a dati anemometrici rilevati) <ul style="list-style-type: none"> I) Aree caratterizzate da idonea accessibilità al sito (con infrastrutture viarie presenti nel raggio di 3 km) esistenti e/o di possibile adeguamento II) Aree caratterizzate dalla presenza di un punto di consegna sulla rete MT o AT in un intorno del sito di raggio pari a 10 km

⁴⁰ Fermo restando che il criterio di attrazione è rappresentato dalle caratteristiche di ventosità dell'area, la maggiore o minore "attrattività" sarà determinata dal verificarsi dei presupposti contenuti nei sottocriteri I) e II), afferenti alla prossimità delle necessarie infrastrutture viarie ed elettriche.

Con specifico riferimento ad un tematismo di recente sviluppo e interesse, si evidenzia che una delle maggiori criticità legate alla costruzione di impianti eolici è rappresentata dai rischi di collisione con l'avifauna e i chiroteri.

In generale, gli uccelli più colpiti sono i rapaci, gli uccelli di grandi dimensioni (ad esempio cicogne e aironi), i passeriformi, le anatre, i limicoli, i migratori notturni. Tra i chiroteri, le specie più vulnerabili sono quelle migratrici a medio e lungo raggio.

Di seguito si specifica, a titolo esemplificativo, un elenco dei siti caratterizzati da potenziali incompatibilità fra le esigenze ambientali-faunistiche del territorio e le caratteristiche di funzionamento degli impianti eolici:

- aree ad alta valenza naturalistica, in particolare se è nota la presenza, anche per periodi brevi, di specie di uccelli o di chiroteri particolarmente sensibili e rare;
- aree in prossimità di zone umide, bacini e laghi, specialmente se dislocati lungo le rotte migratorie;
- aree di margine dei boschi, molto frequentate dai chiroteri negli spostamenti e nella fase di alimentazione;
- le zone poste tra le aree di *roosting* (dormitori) e le aree di alimentazione degli uccelli e dei chiroteri;
- i territori situati in vallate strette e lungo le "spalle" delle colline e delle montagne (crinale e zone immediatamente adiacenti ad esso), in particolar modo in caso di pendenze elevate.

In base alla regolamentazione regionale, in fase preventiva alla costruzione dell'impianto dovrà essere effettuato un monitoraggio secondo le disposizioni della d.g.r. 20-11717 del 6 luglio 2009.

Il soggetto valutatore, in base alle risultanze del monitoraggio effettuato, dovrà verificare la validità delle misure di mitigazione degli impatti potenziali eventualmente proposte, ovvero dovrà individuare specifiche prescrizioni a tutela delle specie monitorate. Il rilevamento di particolari criticità in ordine alla conservazione di alcune specie e l'assenza di misure mitigative efficaci determineranno l'incompatibilità ambientale dell'opera. Dovrà inoltre essere preso in considerazione l'impatto cumulativo generato da più impianti eolici localizzati in uno stesso territorio, anche se proposti nell'ambito di progetti differenti.

Strumenti di incentivazione

Pur non essendo la fonte eolica rilevante per il Piemonte, si rende comunque necessario incentivare la produzione delle tecnologie atte allo sfruttamento di tale fonte, in modo da sviluppare la filiera produttiva, in ragione del fatto che il mercato dell'eolico risulta essere in forte crescita al di fuori dei confini regionali.

Anche in tale ottica, nel corso del 2008, è stato attivato il bando per la "Incentivazione all'insediamento di nuovi impianti e nuove linee di produzione di sistemi e componenti dedicati allo sfruttamento di energie rinnovabili e vettori energetici, all'efficienza energetica nonché all'innovazione di prodotto nell'ambito delle tecnologie in campo energetico", a valere sull'Asse II - Attività II.1.2. del POR-FESR 2007/2013.

Tale misura, rivolta alle piccole e medie imprese, promuove investimenti finalizzati all'avviamento di nuove linee di produzione di sistemi efficienti relativi alle tecnologie per l'utilizzo delle fonti rinnovabili e alle tecnologie per l'efficienza energetica mediante la creazione di nuovi stabilimenti, l'ampliamento di quelli esistenti e la ristrutturazione o riconversione in chiave tecnologica e innovativa di impianti produttivi esistenti.

Con riferimento a tale misura, per amplificare l'effetto delle risorse comunitarie allocate, si prevede inoltre di valutare la possibilità di una revisione dei massimali di incentivazione, anche alla luce della recente evoluzione della normativa comunitaria in materia di aiuti di Stato.

Indicazioni programmatiche

Il potenziale di sviluppo dell'eolico in Piemonte è ascrivibile ad aree limitate e marginali del territorio regionale, principalmente localizzate in zone montane.

Le priorità devono essere assegnate alle misure di sostegno alla ricerca applicata dei sistemi innovativi di sfruttamento del vento e per l'integrazione architettonica dell'eolico di piccola taglia nonché ai progetti di ricerca per lo sfruttamento dell'eolico in quota, le cui ricadute in termini di innovazione e trasferimento tecnologico possono riguardare campi diversi dalle tecnologie eoliche.

Va inoltre considerato che limitate misure di stimolo alla domanda, per particolari condizioni e tecnologie, possono comunque essere identificate, ma, più in generale, non

si ritiene opportuno introdurre sistemi di incentivazione regionali in aggiunta ai Certificati Verdi.

Nel caso di impianti microeolici di potenza pari a pochi kW, integrabili in strutture architettoniche, in aree in cui le condizioni di vento garantiscano una sufficiente producibilità, le possibili misure di incentivazione di tali impianti possono essere collegate e integrate a quelle previste per l'edilizia ad alta efficienza energetica.

Si rileva infine come la produzione di energia da fonti rinnovabili in aree remote può supportare politiche di recupero e promozione dell'economia locale, anche ai fini della tutela e della valorizzazione delle aree marginali, non interessate da altre attività economiche.