



REN LAB

(Renewable Energies Lab)



**CAMERA DI
COMMERCIO
MILANO**

Il sistema industriale italiano nel business dell'energia eolica

Gennaio 2011

Indice

1. La tecnologia.....	5
1.1 La classificazione degli impianti eolici	5
1.2 Le linee di sviluppo	6
1.2.1 L'incremento della potenza del singolo aerogeneratore	6
1.2.2 L'incremento dell'efficienza di produzione	8
1.2.3 Il processo di standardizzazione delle diverse componenti	9
1.3 I costi di produzione dell'energia eolica	10
2. La normativa	12
2.1 Il sistema di incentivazione.....	12
2.2 L'iter autorizzativo	13
3. Il mercato.....	16
3.1 Il mercato mondiale e europeo	16
3.2 Il mercato italiano.....	18
4. La filiera	22
4.1 Produzione di aerogeneratori.....	22
4.1.1 I produttori di componentistica.....	22
4.1.2 I produttori di aerogeneratori	24
4.2. La realizzazione dell'impianto	27
4.2.1 Gli sviluppatori (Greenfield developer)	27
4.2.2 Le imprese di consulenza di progetto.....	27
4.2.3 Gli installatori.....	28
4.3 I produttori di energia elettrica da fonte eolica	30

Indice BOX

BOX 1.1 – Gualini Group

BOX 1.2 – Il costo del micro-eolico

BOX 2.1 – Il Piano d'Azione per l'Energia della Regione Lombardia

BOX 3.1 – L'eolico off shore in Italia

BOX 3.2 – Il mercato potenziale in Lombardia

BOX 4.1 – Siemens e Enel Green Power

BOX 4.2 – MF Trasformatori

BOX 4.3 – LSI Lastem

BOX 4.4 – BLU Mini Power

BOX 4.5 – FERA Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative

BOX 4.6 – Le imprese di servizi e studi anemometrici

BOX 4.7 – Falck Renewables

BOX 4.8 – La logistica per gli aerogeneratori

BOX 4.9 – Italian Vento Power Corporation (IVPC)

BOX 4.10 – Edison

BOX 4.11 – Alerion Clean Power

Indice FIGURE

FIGURA 1.1 – La suddivisione aerogeneratori per potenza installati in Italia al 2009

FIGURA 1.2 – La *power curve* di un aerogeneratore tipo

FIGURA 1.3 – Alcuni esempi di aerogeneratori con asse verticale

FIGURA 1.4 – Suddivisione percentuale dei costi di investimento per un impianto eolico tipo

FIGURA 3.1 – Confronto tra capacità eolica installata europea e mondiale

FIGURA 3.2 – Capacità cumulata in Europa al 2009

FIGURA 3.3 – Capacità cumulata e produzione di energia eolica in Italia

FIGURA 4.1 – La filiera industriale eolica

FIGURA 4.2 – Suddivisione aerogeneratori installati in Italia per costruttore in MW

FIGURA 4.3 – Produttori di energia elettrica eolica in Italia per capacità degli impianti in MW

Indice TABELLE

TABELLA 2.1 – Procedure autorizzative per la realizzazione di un impianto eolico

TABELLA 3.1 – Capacità cumulata e nuove installazioni nel Mondo nel 2009

TABELLA 3.2 – Capacità cumulata nelle diverse nazioni europee al 2009

TABELLA 3.3 – Capacità cumulata e nuove installazioni in Italia nel 2009

TABELLA 3.4 – Concentrazione di capacità eolica installata per km² nelle diverse Regioni italiane

TABELLA 4.1 – Produttori di componenti per impianti eolici

TABELLA 4.2 – Produttori di aerogeneratori di piccole dimensioni

TABELLA 4.3 – Imprese e ruoli svolti nella realizzazioni di alcuni impianti eolici “tipo”

TABELLA 4.4 – Operatori italiani nel trasporto di componenti eoliche

TABELLA 4.5 – Installatori di impianti eolici di piccole dimensioni

TABELLA 4.6 – Primi 20 produttori di energia elettrica eolica in Italia per capacità degli impianti in MW

TABELLA 4.7 – Produttori di energia elettrica eolica con sede in Lombardia e relativa quota di mercato

1. La tecnologia

L'energia del vento, così come tante altre forme di energia, deriva dall'energia solare. La distribuzione irregolare della radiazione solare unita alle diverse caratteristiche termiche della superficie del pianeta genera una differenza di temperatura in atmosfera che crea un gradiente nella densità dell'aria e, conseguentemente, una differenza di pressione atmosferica, all'origine della convezione atmosferica (una massa d'aria in alta pressione si muove verso zone di bassa pressione). La tecnologia eolica converte l'energia associata al movimento delle masse d'aria in forme utilizzabili di energia.

L'energia eolica è una fonte di energia rinnovabile ed è quindi in grado di garantire un impatto ambientale più contenuto rispetto a quello prodotto dalle fonti fossili e un inquinamento del tutto trascurabile. Inoltre l'energia eolica se paragonata ad altre forme di energia, derivanti da fonte fossile, è un combustibile gratuito. **Tuttavia, la velocità e la direzione del vento sono variabili nel tempo e cambiano in modo rilevante a seconda del luogo di installazione. Questa variabilità incide sulla producibilità che può essere difficilmente prevedibile.**

Lo strumento utilizzato per la conversione dell'energia eolica è l'aerogeneratore eolico, che trasforma l'energia cinetica del vento in energia meccanica di rotazione che può essere utilizzata in modo diretto dalle macchine (per esempio pompe d'acqua o mulini a vento) o convertita in energia elettrica tramite l'utilizzo di un generatore elettrico.

1.1 La classificazione degli impianti eolici

Una prima e immediata classificazione degli impianti permette di suddividere i generatori in funzione della loro capacità di generare energia elettrica, si possono così identificare:

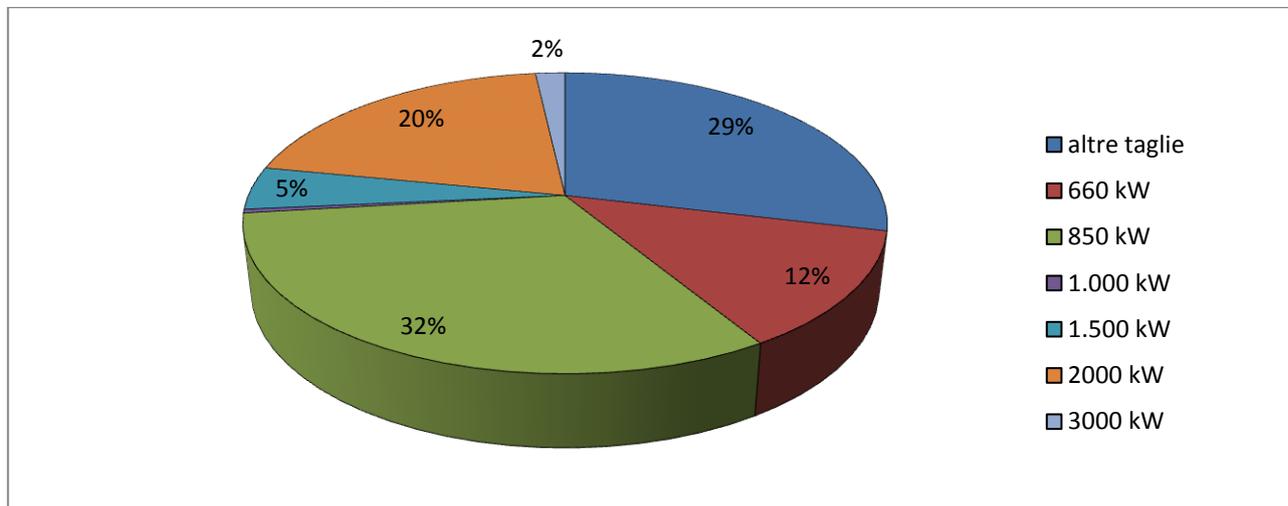
- **impianti di piccola taglia (1 - 200 kW)** che presentano un diametro del rotore che varia tra 1 e 20 metri e un'altezza media della torre di circa 20 metri;
- **impianti di media taglia (200 - 1.000 kW)** che presentano un diametro del rotore che varia tra i 20 e i 50 metri e un'altezza media della torre di circa 40 metri;
- **impianti di grande taglia (oltre 1.000 kW)** che presentano un diametro del rotore che varia tra i 55 e gli 80 metri e un'altezza media della torre di circa 90 metri.

Gli impianti di piccola taglia sono tipicamente installati in prossimità e al servizio di utenze singole o gruppi di utenze fra di loro collegate (si parla anche di mini o micro-eolico per gli aerogeneratori di taglia inferiore ai 20 kW), mentre gli impianti di taglia media e grande sono tipicamente parte di una centrale o di un parco eolico, la cui principale finalità è la produzione di energia da immettere in rete per la vendita.

La diffusione relativa delle diverse taglie di impianto nel mercato italiano è riportata di seguito, con riferimento alla situazione alla fine del 2009. **Per quanto riguarda le centrali e i parchi eolici, gli aerogeneratori con taglia 850 kW sono largamente i più diffusi (frutto questo anche del momento storico di diffusione della tecnologia eolica in Italia e della conformazione tipica del terreno italiano che meglio si adatta ad aerogeneratori di taglia media)**, seguite dai più recenti aerogeneratori da 2 MW che contano poco più di 400 esemplari installati in Italia. **E' interessante notare però anche che il numero di impianti di piccola taglia installati (che ha superato le 2.000 unità) si pone al secondo posto nella classifica generale con un peso pari al 29% del totale della potenza installata in Italia.** Un simile risultato è sinonimo da un

lato di una **maggiore diffusione e capillarità dell'eolico sul territorio nazionale** (che sarà discusso nella sezione di questo rapporto relativa al mercato) e, dall'altro lato, di un **progresso tecnologico che rende sempre più efficaci ed efficienti le tecnologie che stanno alla base degli impianti eolici**.

FIGURA 1.1 – La suddivisione aerogeneratori per potenza installati in Italia al 2009



1.2 Le linee di sviluppo

Nonostante sia da molti considerata una **tecnologia “matura”**, visto che trae le sue fondamenta dalla **meccanica dei rotori**, l'evoluzione delle soluzioni disponibili per gli impianti eolici è stata nel corso degli ultimi anni estremamente significativa.

Appare possibile identificare le seguenti **linee di sviluppo**, che come si vedrà coprono buona parte dei componenti “chiave” degli impianti eolici:

- **l'incremento della potenza del singolo aerogeneratore**, con il duplice obiettivo di aumentare l'efficienza di trasformazione (per effetto di scala) e di renderne adatto l'impiego anche in contesti estremi per quanto riguarda le forze dei venti in gioco;
- **l'incremento dell'efficienza di produzione** sia per gli impianti di grande taglia, introducendo sistemi (convertitori) in grado di “disaccoppiare” il processo di generazione e l'immissione in rete dell'energia e consentendo un uso più flessibile degli impianti, sia per gli impianti di piccola taglia, lavorando in particolare sulla forma e sulle caratteristiche dei rotori;
- **il processo di standardizzazione delle diverse componenti** e la crescente necessità, propria di un settore che ha lasciato la logica “a commessa singola” per ragionare “a commessa ripetuta” se non su “larga scala”, di seguire le regole del *design for assembly* e *design for logistic*

1.2.1 L'incremento della potenza del singolo aerogeneratore

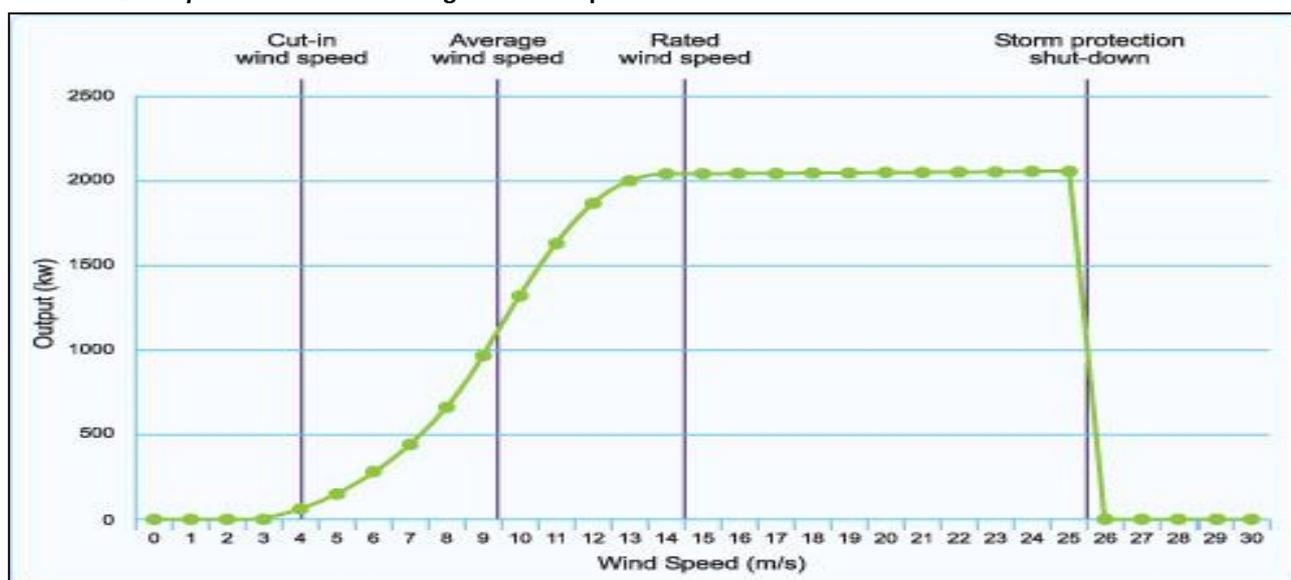
Nei primi anni '90 gli aerogeneratori raggiungevano potenze massime di qualche centinaio di kW. **L'evoluzione a cui si è assistito nei due decenni passati ha portato oggi ad avere singoli impianti con potenze di quasi una decina di MW**, con diametri delle pale di 160 metri e capaci di adattarsi a contesti estremi per quanto riguarda la forza dei venti in gioco.

L'incremento delle dimensioni e delle taglie degli impianti ha portato anche a registrare un significativo aumento del rendimento medio degli aerogeneratori.

L'indicatore solitamente utilizzato per misurare il rendimento degli impianti è la *capacity factor*, calcolato come il rapporto tra l'energia effettivamente generata in un certo intervallo di tempo e l'energia che sarebbe prodotta se il generatore operasse alla massima potenza. **I valori di riferimento per gli impianti di ultima generazione hanno raggiunto livelli che oscillano tra il 25% e il 40%, corrispondenti a un intervallo fra 1.750 e 3.100 full load hours** (ovvero ore equivalenti di funzionamento a regime dell'impianto lungo un intero anno).

Per quanto riguarda invece la **misura della produttività degli impianti**, le grandezze di riferimento sono la **power curve**, che rappresenta la relazione tra la velocità del vento e la potenza in uscita, e l'**availability factor**, ovvero la "disponibilità" di un impianto per la produrre energia. La *power curve* "tipica" di un aerogeneratore ha un andamento come quello riportato in FIGURA 1.2. Su questa curva è possibile individuare dei valori soglia, in relazione della velocità del vento, che determinano diversi livelli di produttività: in particolare si ha un **cut-in speed**, solitamente pari a circa 3-4m/s, che rappresenta la soglia minima necessaria per generare elettricità, e un **cut-off speed**, solitamente pari a circa 20-25m/s, che è invece la soglia massima di vento oltre la quale l'aerogeneratore si disattiva automaticamente per evitare danneggiamenti. Tra il *cut-in speed* e il *cut-off speed*, la potenza generata dall'aerogeneratore cresce all'aumentare della velocità fino ad arrivare alla velocità ottimale per la quale l'aerogeneratore è stato progettato (*rated wind speed*).

FIGURA 1.2 – La power curve di un aerogeneratore tipo



Nel tempo la *power curve* ha subito delle modificazioni, sia per quanto riguarda i valori soglia (con un progressivo ampliamento della zona di producibilità), sia per quanto riguarda la zona di funzionamento a regime, con minori perdite dovute a velocità del vento soggette a grande variabilità.

Questi miglioramenti tecnologici hanno permesso di installare impianti in aree che prima non erano redditizie a causa degli elevati rischi di rottura strutturale degli impianti e di difficoltà di installazione. **In particolare ha avuto un grande sviluppo l'eolico off-shore che prevede l'installazione di impianti ad alcune miglia dalla costa, per meglio utilizzare la forte esposizione alle correnti ventose di queste zone.** Le installazioni di impianti off-shore possono sfruttare il vantaggio derivante delle migliori condizioni di ventosità presente in mare poiché risentono molto meno dei disturbi dell'orografia, degli edifici, della vegetazione e di ogni altro ostacolo sulla velocità del vento. **Si pensi che per raggiungere valori di potenza**

accettabili (pari ad un vento di 10 m/s) sulla terra ferma e in contesto urbano è necessario collocare l'aerogeneratore ad altezza minima da terra pari a oltre 30 m che si riducono a soli 15 m se lo stesso impianto viene collocato in zona costiera e a meno di 10 m se posizionato a qualche decina di metri dalla costa. Inoltre l'impatto visivo e ambientale di un impianto off-shore è molto minore. Ancora oggi, tuttavia, l'eolico off-shore sconta lo svantaggio di costo legato alla complessità della costruzione delle fondamenta (ad oggi ci si limita a fondali con profondità inferiori ai 20 metri, anche sono state fatte alcune installazioni sperimentali con profondità di 40 - 50 metri).

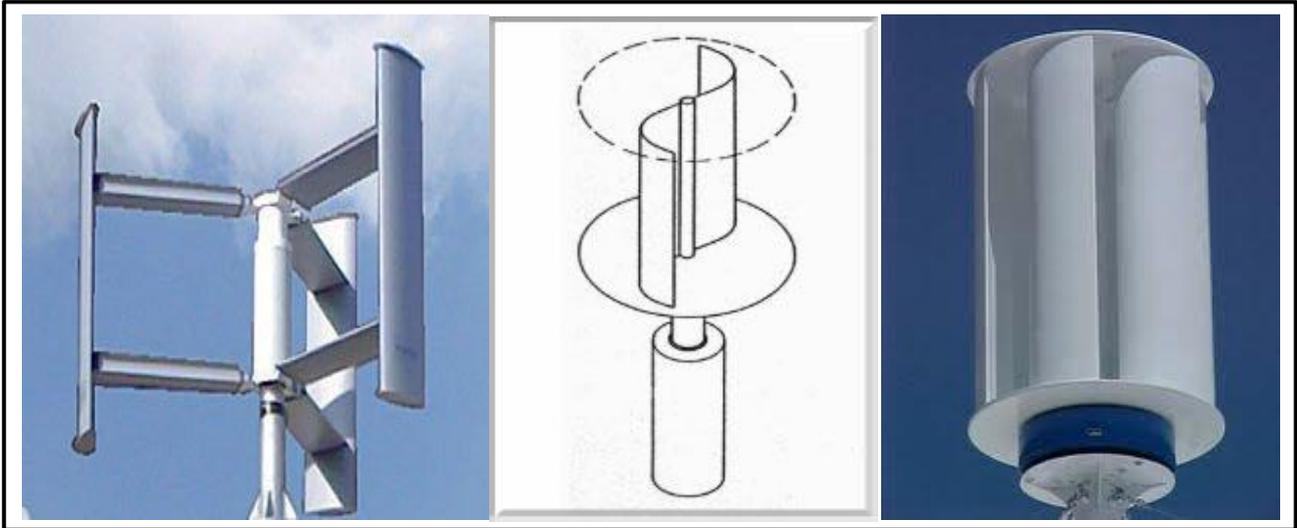
1.2.2 L'incremento dell'efficienza di produzione

I primi aerogeneratori eolici installati erano a velocità fissa, ovvero la velocità di rotazione del rotore era vincolata alla frequenza di rete con la conseguenza che l'impianto entrava in funzione solo in un certo range di ventosità, inferiore a quello teoricamente reso possibile dalla sua *power curve*.

Per sfruttare maggiormente il vento e in particolar modo la variabilità della sua intensità, sono recentemente stati introdotti aerogeneratori a velocità variabile che, attraverso l'impiego di convertitori Back-to-Back, provvedono all'adattamento della frequenza della tensione prodotta a quella della rete, permettendo al rotore di generare potenza adeguando la sua velocità di rotazione a quella del vento. Normalmente il sistema di controllo prevede anche la variazione dell'inclinazione delle pale, per limitare la potenza assorbita quando il vento supera una certa intensità. Questa tecnologia a velocità variabile permette un intervallo di velocità del vento sfruttabile pari a $\pm 30\%$ del valore nominale ottenibile con impianti a velocità fissa.

Un'altra innovazione per sfruttare il vento in contesti molto variabili e con significativi salti di intensità è quella degli aerogeneratori ad asse verticale, che ha trovato applicazione soprattutto negli impianti di piccole dimensioni. Gli aerogeneratori ad asse verticale sono costituiti da un rotore con l'albero posizionato perpendicolarmente alla direzione del vento, come è possibile vedere nella FIGURA 1.3. Le pale si muovono nella stessa direzione del vento e sono caratterizzate da una bassa velocità di rotazione e da un momento rotore elevato. Questa tipologia di impianti si presta ad essere adottata per applicazioni di tipo rurale e/o residenziale quindi con impianti di taglia medio/piccola. Questa tecnologia permette infatti di funzionare con venti a intensità molto variabile, di essere installata a livello del terreno e di non richiedere ulteriori meccanismi di orientamento delle pale. Questi vantaggi tuttavia si traducono in necessari compromessi, ovvero una minore capacità di assorbire energia rispetto alle macchine con asse orizzontale poiché la resistenza aerodinamica che offrono le pale girando contro la direzione del vento riduce l'efficienza dell'aerogeneratore, la necessità di un meccanismo di avviamento del rotore (turbina Darrieus) e, infine la necessità per le componenti dell'impianto di resistere a grandi sforzi meccanici, causati dal peso della struttura e dal movimento delle pale che riducono l'efficienza totale del sistema.

FIGURA 1.3 – Alcuni esempi di aerogeneratori con asse verticale



1.2.3 Il processo di standardizzazione delle diverse componenti

Un impianto eolico è composto da diverse e molteplici componenti. Quelli principalmente visibili sono la torre eolica alla cui sommità è collocato l'aerogeneratore. Questo componente essenziale dell'impianto, al cui interno avviene la trasformazione da energia meccanica ad energia elettrica, è composto a sua volta da rotore, eliche, moltiplicatore, generatore e convertitore.

Ognuna di queste parti ha subito negli anni numerosi modifiche, miglioramenti e soprattutto standardizzazioni per risolvere uno dei principali problemi che si incontra nell'installazione di impianti eolici di grande taglia che è quello del trasporto delle componenti.

Le imprese investono gran parte del loro sforzo di Ricerca & Sviluppo nell'individuare soluzioni per agevolare e ridurre i costi di trasporto delle componenti sul luogo dell'installazione dell'impianto.

Un esempio concreto è la **ricerca svolta dall'impresa lombarda Gualini Group** (si veda BOX 1.1) **in partnership con il Dipartimento di Meccanica del Politecnico di Milano**. L'obiettivo di questo progetto, denominato "**Torri Eoliche Poligonali**", è stato quello di sviluppare delle torri eoliche che potessero essere movimentate con l'utilizzo del normale trasporto ferroviario. Il risultato del progetto è uno studio di fattibilità relativo alla **possibilità di assemblare torri per aerogeneratori eolici utilizzando sezioni poligonali realizzabili per presso piegatura** e che possono accedere al trasporto ferroviario (dimensioni massime 3,1x20 m).

BOX 1.1 – Gualini Group

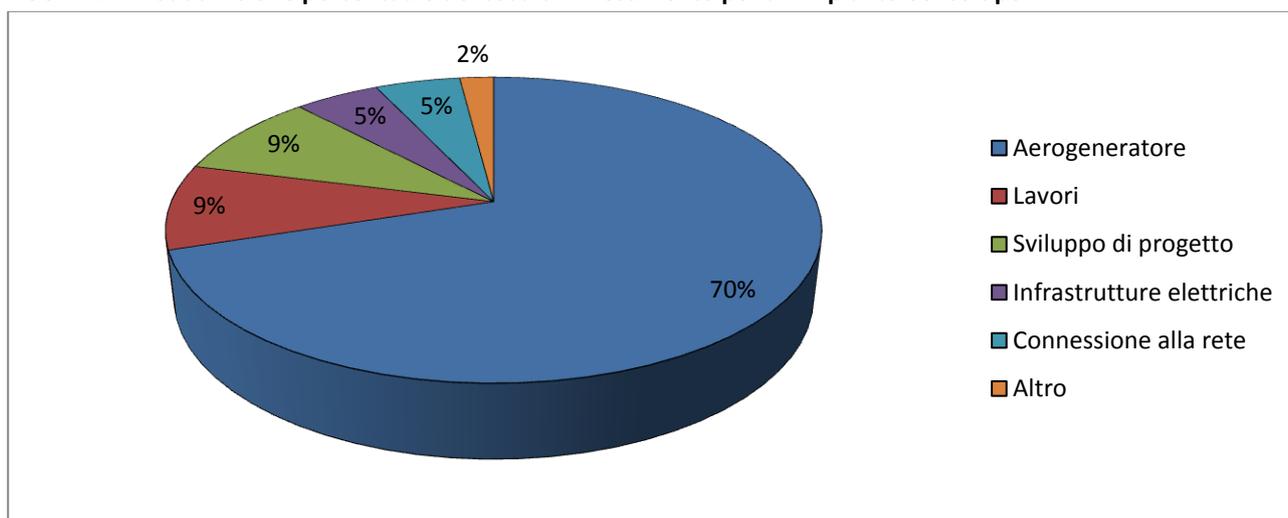
L'impresa, attiva dal 1956 a Bolgare (BG), ha iniziato la sua attività nel settore della carpenteria leggera per poi divenire, nel corso degli anni, un centro di servizi per la lavorazione della lamiera. La Gualini Lamiere International è parte di un gruppo di aziende specializzate nella lavorazione della lamiera con spessori da 1 a 300 mm. Negli anni, particolare attenzione è stata dedicata alle innovazioni tecnologiche destinate al settore della lamiera, provvedendo all'installazione di nuove macchine e sistemi allo scopo di favorire un migliore controllo e una maggiore efficienza delle attività produttive. In questo rientra l'attività di diversificazione dell'impresa che l'ha portata a realizzare torri per aerogeneratori eolici da affiancare alla produzione di pali per l'illuminazione o per le telecomunicazioni.

1.3 I costi di produzione dell'energia eolica

L'energia eolica è sicuramente una delle fonti rinnovabili che risulta essere più competitiva in termini di costo di produzione.

I costi di investimento, che costituiscono larga parte dei costi totali dell'impianto (i costi *Operations & Maintenance* sono infatti nell'ordine di solo 2 punti percentuali dell'investimento all'anno), si misurano nell'ordine di 850 - 1.300 €/kW e sono articolati come riportato in FIGURA 1.4. Un parco eolico da 10 MW di potenza quindi richiede all'incirca 10 milioni di euro di investimento ed ha costi di gestione nell'ordine di 200.000 € l'anno.

FIGURA 1.4 – Suddivisione percentuale dei costi di investimento per un impianto eolico tipo



E' interessante notare come il costo dell'aerogeneratore rimanga, senza dubbio, ancora il costo preponderante e insieme ai costi dei lavori civili e dello sviluppo del progetto arrivi a coprire quasi il 90% del costo totale (si veda).

Il valore del costo unitario di produzione di energia elettrica da fonte eolica¹, che differisce per ogni impianto poiché considera gli specifici costi di investimento e operativi evidentemente influenzati dal sito scelto per l'installazione, è mediamente compreso nell'intervallo tra i 4 e i 7 €cents/kWh, ed è chiaramente competitivo con le fonti tradizionali (petrolio, carbone e gas naturale) di generazione di energia elettrica. La Commissione Europea ha stimato i costi derivanti dai nuovi cicli combinati degli impianti a gas tra i 3,5 e i 4,5 €cents/kWh e per i cicli combinati a carbone tra 4 e i 5 €cents/kWh. Uno studio del MIT del 2004 ha stimato i costi derivanti da energia nucleare nell'ordine dei 5,1 €cents/kWh.

I principali fattori che intervengono a definire il costo di produzione dell'energia elettrica proveniente dal vento sono:

- la produttività, in funzione del regime di ventilazione del sito in cui è localizzato l'impianto. In particolare se si considerano fissi i costi dell'impianto sull'intero ciclo di vita, al raddoppiare della produzione di elettricità durante gli anni, il costo unitario del kWh prodotto si dimezza;

¹ La misura standard utilizzata in questi casi per calcolare il costo dell'energia elettrica è il *levelized cost of the electricity* (LCOE), un'approssimazione del costo unitario dell'elettricità in €/MWh ottenuta come rapporto tra il costo totale durante l'arco di vita dell'impianto e la quantità di energia elettrica prodotta nell'arco di funzionamento dell'impianto.

- **il costo del capitale, in funzione delle caratteristiche del sito** e quindi ad esempio della necessità di ulteriori investimenti di preparazione del terreno;
- **le economie di scala.** Prendendo in considerazione la dimensione degli aerogeneratori, all'aumentare della potenza degli aerogeneratori, il costo dell'elettricità prodotta diminuisce significativamente. **Un aerogeneratore da 1000 kW produce elettricità con costi che sono inferiori del 50% rispetto a quelli di un aerogeneratore da 95 kW.**

Appare interessante, infine, sottolineare come **l'andamento nel tempo dei costi – anche in considerazione delle linee di sviluppo identificate nel paragrafo precedente – sia stato più che linearmente decrescente** per effetto, da un lato delle economie di scala e, dall'altro lato, della riduzione di costo per effetto dell'innovazione tecnologica. **Ad ogni raddoppio della potenza eolica installata è stato stimato che il miglioramento tecnologico ha portato a ridurre del 12% i costi di produzione al kWh elettrico. I produttori di aerogeneratori inoltre si aspettano ulteriori riduzioni dell'ordine del 3 - 5% per ogni nuovo tipo di aerogeneratore sviluppato.**

BOX 1.2 – Il costo del micro-eolico

I costi per un impianto micro-eolico cambiano rispetto a quelli degli impianti di grandi dimensioni. Il costo per installare un sistema completo decresce in funzione della potenza installata. Può raggiungere anche i 5.000 € al kW per impianti con potenze dell'ordine di qualche kW. Per impianti con una potenza compresa tra 10 e 20kW il costo di un sistema installato "chiavi in mano" è pari a 3.000-4.000 €/kW. Il costo per installare un sistema completo di un aerogeneratore di 20kW di potenza è circa 2.000-3.000 €/kW.

Se si considera un impianto di piccole dimensioni, 20 kW, installato in Italia, che permette quindi un funzionamento di circa 1.500 h all'anno, il costo iniziale che un investitore dovrà sostenere sarà in media pari a 54.000 €. Il proprietario dell'impianto potrà poi rivendere tutta l'energia prodotta al GSE (si veda SEZIONE 2) e incassare un incentivo pari a 30 c€/kWh. L'incentivo permette all'investitore di rientrare dell'investimento in 7 anni e ottenere un rendimento sul capitale investito pari al 12%.

2. La normativa

L'obiettivo di questa sezione è quello di presentare in modo sintetico il quadro dei sistemi di incentivazione e delle procedure autorizzative che influenzano le dinamiche di mercato e competitive nel settore eolico italiano.

2.1 Il sistema di incentivazione

Attualmente i produttori titolari di impianti a fonte eolica possono richiedere la qualifica di Impianto Alimentato da Fonte Rinnovabile (IAFR) al GSE e grazie a questa accedere all'incentivazione per la produzione di energia rinnovabile. **Le principali forme di incentivazione a cui possono accedere, a seconda della taglia degli impianti, sono la Tariffa Onnicomprensiva (TO) e i Certificati Verdi (CV). Inoltre sono attive anche delle forme di agevolazione come il Ritiro Dedicato (RID) e lo scambio sul posto.**

La Tariffa Onnicomprensiva è applicabile, su richiesta del produttore, a tutti gli impianti eolici entrati in funzione dopo il 31 dicembre 2007 e di potenza non superiore ai 200 kW. Questa forma di incentivazione riconosce al produttore un **corrispettivo economico pari a 30 c€ per ogni kWh immesso in rete per la durata di 15 anni dall'entrata in esercizio dell'impianto.**

Sempre per gli impianti di piccola taglia, fino a 200 kW, dal 1° gennaio 2009, in sostituzione alla Tariffa Onnicomprensiva è possibile accedere al regime dello scambio sul posto ovvero la possibilità di cedere alla rete elettrica locale la produzione da fonte rinnovabile e di prelevare dalla stessa i quantitativi di energia elettrica nelle ore e nei giorni in cui gli impianti rinnovabili non sono in grado di produrre: tutto ciò avviene pagando la differenza, su base annua, tra i consumi totali del cliente e la produzione del suo impianto. **Questo meccanismo consente quindi di valorizzare l'energia immessa in rete secondo un criterio di compensazione economica con il valore dell'energia prelevata dalla rete.**

Per la vendita dell'energia, dal 1° gennaio 2008, è inoltre attivo anche il servizio di Ritiro Dedicato (RID). Questa modalità permette di vendere al GSE in modo semplice l'energia elettrica prodotta e immessa in rete, in alternativa alla stipula di contratti bilaterali o della vendita in borsa. Gli impianti eolici di qualsiasi potenza possono accedere al RID stipulando una convenzione con il GSE, che si impegna a riconoscere al produttore, per ciascuna ora, il prezzo di mercato della zona in cui è collocato l'impianto. **Per impianti con potenza attiva nominale fino a 1 MW sono definiti prezzi minimi garantiti.** Il vincolo per i produttori che accedono al RID è quello di dover richiedere il ritiro dell'intera quantità di energia elettrica immessa in rete.

Gli impianti con potenza nominale superiore ai 200 kW hanno accesso invece ai Certificati Verdi che, ai sensi del Decreto Legislativo 79/99, sono titoli annuali emessi dal GSE e attribuiti all'energia prodotta da fonti rinnovabili in impianti entrati in servizio o ripotenziati a partire dal 1 aprile 1999. Sono titoli annuali negoziabili che attestano la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e rappresentano un beneficio per il produttore poiché sono utilizzabili per ottemperare all'obbligo di immissione nel sistema elettrico di una quota di energia elettrica da fonte rinnovabile. E' infatti previsto l'obbligo per i produttori e gli importatori di energia elettrica da fonti non rinnovabili, sopra una certa soglia di produzione annua, di produrre da fonti rinnovabili il 6% dell'energia prodotta o importata nel 2010 oppure, se non riescono a soddisfare questo requisito internamente, di acquistare CV per adempire all'obbligo. **La durata di questa incentivazione è pari a 15 anni e un certificato verde corrisponde a 1 MWh di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili. Il valore di un CV nel 2010 è stato in media pari a 88,91 €/MWh. Questi certificati**

sono scambiati su un mercato "borsistico" gestito dal GME e questo fa sì che il loro prezzo sia soggetto a oscillazioni di mercato secondo logiche di domanda e offerta.

Il sistema dei Certificati Verdi è entrato in funzione nel 2003, ma già nel 2007 si sono verificati dei seri problemi nella sua applicazione pratica, dovuti ad un eccesso di offerta che ha creato un brusco calo del prezzo dei CV (nel 2007 si è toccato il minimo storico di prezzo pari di 58 €/MWh, rispetto ad un valore odierno di mercato di quasi 90 €/MWh). Questo ha generato innanzitutto un consistente *backlog* di certificati invenduti negli anni seguenti, ma soprattutto ha avuto una ricaduta negativa sugli investimenti in corso in nuova capacità da fonte rinnovabile, e in particolare da energia eolica (per le quali il Certificato Verde è il principale meccanismo di incentivazione). Per rimediare a questa situazione il GSE è intervenuto facendosi carico dell'onere di ritirare i Certificati Verdi riconosciuti ai produttori da fonti rinnovabili per l'anno 2009 e 2010. Il prezzo fissato per i Certificati Verdi da questa misura temporanea, della durata di 2 anni, è di 180 €/MWh, comprensivo del prezzo di vendita dell'energia (per differenza rispetto al prezzo medio di vendita dell'energia elettrica, il valore del solo Certificato Verde per il 2009 è stimabile in 88,66 €/MWh e, per il 2010, in 88,91 €/MWh). Questo intervento ha evitato il blocco totale dei progetti già autorizzati e ha suscitato l'interesse di molti investitori, che hanno presentato nel corso del 2009 richieste per nuovi impianti al GSE. Tuttavia **la mancanza di una chiara direzione e volontà nel sostenere questo tipo di investimenti si sta traducendo in un rallentamento nell'installazione di nuovi impianti** che (si veda SEZIONE 3) porterà a non raggiungere quota 6.000 MW a fine 2010.

Recentemente, per raggiungere gli obiettivi al 2020 presi con la Comunità Europea in merito alla produzione da fonti rinnovabili, si è deciso di intervenire sul sistema di incentivazione ed in particolare è stato stabilito che, a partire dal 2013, i Certificati Verdi gradualmente scompariranno. Al loro posto saranno introdotti incentivi basati su una tariffa *feed in*, differenziati a seconda della taglia dell'impianto. Questo varrà per impianti fino a 5 MWe di potenza nominale, soglia oltre la quale gli incentivi saranno assegnati dal GSE con aste al ribasso. Queste aste avranno luogo con frequenza periodica e prevederanno requisiti minimi dei progetti e di solidità finanziaria dei soggetti partecipanti, e meccanismi a garanzia della realizzazione degli impianti autorizzati, anche mediante fissazione di termini per l'entrata in esercizio. Le procedure d'asta saranno riferite a un contingente di potenza da installare. **La fase di transizione graduale sarà terminata entro il 2015, quando il GSE avrà dovuto provvedere al ritiro totale dei Certificati Verdi presenti sul mercato.**

Appare evidente come queste modifiche, e soprattutto il livello di incertezza introdotto per gli impianti di grande taglia, vadano nella direzione opposta rispetto a quella di garantire uno sviluppo armonico del settore in Italia.

2.2 L'iter autorizzativo

Anche dal punto di vista dell'iter autorizzativo vanno segnalate delle novità importanti per il settore eolico. Fino al luglio del 2010 – con la pubblicazione de "Le Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" che verranno analizzate fra breve – **la definizione delle procedure per la realizzazione di impianti eolici era sostanzialmente demandata alle Regioni e alle Province (per le centrali ed i parchi) oppure ai Comuni (per le installazioni di piccola taglia)**. Ovvìa conseguenza di una tale scelta era la **significativa disomogeneità territoriale**, con alcune regioni del Paese (quali ad esempio la Puglia) che godevano di una relativa semplicità autorizzativa ed altre ove invece l'ottenimento del permesso di realizzare un parco eolico poteva richiedere sino a 4 anni (a fronte di poco meno di un anno necessario per

completarne l'installazione). Analoga è la situazione per gli impianti di piccola taglia. In molti Comuni per ottenere tutte le autorizzazioni necessarie a iniziare i lavori per la costruzione di un impianto eolico di piccola taglia è necessario un periodo di 3 mesi, che può essere addirittura più lungo nel caso in cui l'allacciamento alla rete comporti lo svolgimento di specifici lavori (ad esempio piccole cabine di derivazione). Una volta ottenuti tutti i permessi la realizzazione fisica di un impianto di piccola taglia richiede poco meno di un mese.

Le ragioni di una simile complessità autorizzativa – soprattutto per i parchi o le centrali eoliche – sono in parte giustificate dalle caratteristiche di questi impianti che hanno evidentemente una serie di impatti "importanti":

- **impatto visivo:** un aerogeneratore da 800kW di potenza ha il rotore posto ad un'altezza di 50 metri mentre un aerogeneratore di 1.500kW raggiunge un'altezza di circa 80 metri. E' evidente quindi il rischio, in alcune aree, di modifica del paesaggio;
- **occupazione del territorio:** l'occupazione effettiva a terra della torre eolica è dell'ordine del 3% dell'area di riferimento su cui deve essere fatta la richiesta;
- **impatto acustico:** il rumore proveniente da un aerogeneratore deve essere per legge inferiore a 45 decibel e questo vincolo può essere raggiunto solo dai moderni aerogeneratori e con una distanza minima non inferiore ai 150/180 metri;
- **impatto su flora e fauna:** i problemi maggiori sono relativi alle collisioni degli uccelli con le pale degli aerogeneratori.

Ciò non di meno, **il fatto che sul territorio nazionale lo stesso problema sia affrontato in maniera talora anche significativamente diversa rappresenta, a detta degli operatori del settore, uno dei principali limiti allo sviluppo delle installazioni eoliche nel nostro Paese.**

BOX 2.1 – Il Piano d'Azione per l'Energia della Regione Lombardia

Nel PAE - Piano d'Azione per l'Energia della Regione Lombardia presentato nel 2007 e aggiornato sul finire del 2008 sono stati introdotti gli obiettivi regionali e gli interventi possibili per lo sviluppo della fonte rinnovabile eolica. **In particolare il documento analizzava la situazione anemologica regionale riscontrando in generale un contesto poco favorevole per quanto riguarda il potenziale di sviluppo dell'energia eolica.** Le potenzialità di sfruttamento in Lombardia appaiono infatti limitate ad alcuni contesti specifici, aree montane e zone di collina marginali. La valutazione dell'energia eolica potenzialmente sfruttabile su un territorio richiede in ogni caso un'analisi approfondita dei siti da realizzarsi mediante misurazioni sul posto.

E' interessante sottolineare che il Piano Energetico Regionale lombardo del 2003 riportava invece una ottimistica previsione, individuando come potenziale di sviluppo stimabile al 2010 per l'eolico una potenza installata di 10 MW, per una producibilità di circa 20-25 GWh/anno. Questa previsione, come si vedrà meglio nella sezione sul mercato, è risultata nei fatti attualmente disattesa.

La situazione, come anticipato all'inizio del paragrafo, è destinata a modificarsi decisamente nel prossimo futuro a seguito della **approvazione in Conferenza Unificata Stato-Regione l'8 luglio 2010 (con pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale n. 219 del 18 settembre 2010) del Decreto Ministeriale con "Le Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".**

Le Linee Guida nazionali per la realizzazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili hanno **l'obiettivo di determinare modalità e criteri omogenei** per garantire uno sviluppo degli impianti energetici, conforme alle normative in materia di tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico artistico. **Si sono decise, finalmente a livello nazionale, le soglie di impianto per le quali è necessario richiedere l'Autorizzazione Unica, quelle per cui è sufficiente la richiesta della SCIA (ex DIA) e i casi in cui,**

trattandosi di “attività di edilizia libera”, si ricorre solo a una comunicazione di inizio lavori al Comune. La TABELLA 2.1 riporta la parte delle linee guida che fa riferimento agli impianti eolici.

TABELLA 2.1 – Procedure autorizzative per la realizzazione di un impianto eolico

Singoli generatori eolici con altezza complessiva non superiore a 1,5 metri e diametro non superiore a 1 m installati su tetti di edifici	0-60 kW	Comunicazione
Torri anemometriche per la misurazione per non più di tre anni del vento realizzate mediante strutture amovibili	Qualsiasi potenza	
Torri anemometriche per la misurazione temporanea per oltre tre anni del vento		
Altri casi	0-60 kW	
Tutti i casi	Oltre 60 kW	Autorizzazione Unica

Risulta evidente come la taglia minima per cui è necessaria l’Autorizzazione Unica, ovvero la più complessa delle procedure di autorizzazione, è piuttosto bassa e fissata in 60 kW. In buona sostanza, **il legislatore ha voluto imporre dei limiti molto stringenti alla realizzazione di impianti eolici di taglia media e grande, facendo prevalere le ragioni di quanti ritengono l’eolico una tecnologia “invasiva” e al cui sviluppo è quindi necessario fare particolare attenzione.** L’impatto atteso sullo sviluppo del mercato, come si vedrà più avanti, è anch’esso significativo giacché **vengono meno quei differenziali di attrattività che hanno sino ad ora fatto di regioni quali la Puglia un punto di attrazione delle installazioni di taglia più elevata.**

Se a questo si aggiunge l’incertezza relativa alla modifica – cui si è fatto riferimento nel paragrafo precedente – del meccanismo di incentivazione tramite Certificati Verdi si coglie l’importanza che le modifiche normative hanno nel comprendere l’evoluzione di questo mercato.

D’altro canto, tuttavia, è **interessante sottolineare che gli impianti di mini-micro eolico ne escono decisamente avvantaggiati in quanto si sostituisce all’attuale confusione normativa una chiara indicazione circa l’accesso dei piccoli impianti alle procedure agevolate di autorizzazione.** Anche questa novità, che è peraltro coerente con quanto appena detto per spiegare gli indirizzi governativi sui grandi impianti, si attende avrà un impatto non piccolo sul mercato finale.

E’ necessario però precisare che la normativa cui si è fatto riferimento in questo paragrafo non è ancora completamente in vigore al momento della chiusura del rapporto. Dall’entrata in vigore delle Linee Guida prevista dal 15° giorno successivo alla data di pubblicazione in Gazzetta Ufficiale, le Regioni hanno a disposizione 90 giorni per adeguarsi e oltre questo termine, dall’inizio del 2011, esse saranno applicate a quei procedimenti già in corso e per i quali siano intervenuti i pareri ambientali prescritti. Alle Regioni, inoltre, spetterà il compito di individuare aree e siti non idonei all’installazione di specifiche tipologie di impianti.

3. Il mercato

Questa sezione del report analizza le dinamiche che hanno caratterizzato il mercato dell'eolico a livello internazionale in Italia negli ultimi anni.

3.1 Il mercato mondiale e europeo

A fine 2009, il mercato eolico mondiale presentava una potenza installata totale di quasi 158.000 MW, con una crescita di circa il 29% rispetto al dato cumulato registrato alla fine del 2008. Inoltre, se si calcola il tasso di crescita annuale composto sperimentato dal mercato mondiale tra il 2005 e il 2009 si ottiene un valore pari a circa il 22%. Nonostante la crisi economica globale, quindi, l'eolico – come peraltro la gran parte delle fonti rinnovabili – ha dato segnali importanti di crescita.

Nel 2009 gli Stati Uniti hanno confermato la loro *leadership* di mercato, con una potenza cumulata installata pari a circa 35.000 MW (il 22% del totale), incalzati però dalla Cina che con i suoi 13.000 MW installati nel 2009 (il 36% del totale delle nuove installazioni dello scorso anno) pone le basi per ricoprire un ruolo di rilievo nel panorama mondiale dei produttori di energia eolica.

FIGURA 3.1 – Confronto tra capacità eolica installata europea e mondiale

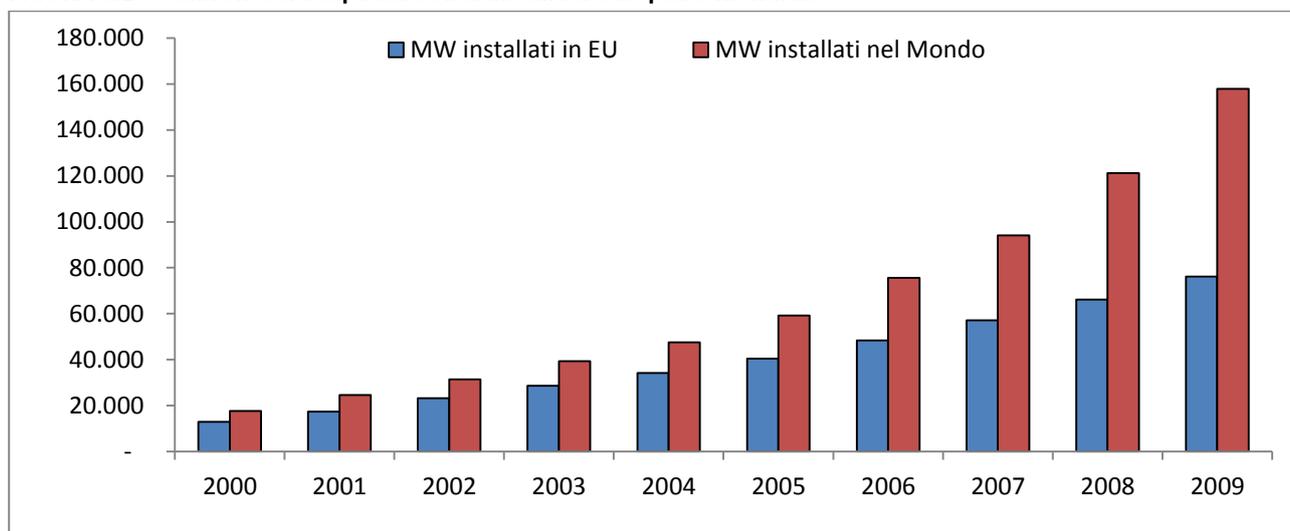


TABELLA 3.1 – Capacità cumulata e nuove installazioni nel Mondo nel 2009 (MW)

	Capacità aggiuntiva installata nel 2009	Capacità cumulata al 2009	Ripartizione territoriale della capacità eolica totale nel mondo
USA	9.996	35.064	22,6%
Cina	13.803	25.805	16,6%
Germania	1.917	25.777	16,6%
Spagna	2.459	19.149	12,4%
India	1.271	10.926	7,0%
Italia	1.114	4.849	3,1%
Francia	1.088	4.492	2,9%
Gran Bretagna	1.077	4.051	2,6%
Portogallo	673	3.535	2,3%
Resto del Mondo	3.994	21.391	13,8%
Totale Mondo	37.392	155.039	-

A fine 2009, l'Europa aveva una potenza eolica installata complessiva di circa 76.000 MW (ovvero circa il 50% del totale) con una crescita però rispetto al 2008 di "solo" il 16%. Le nuove installazioni lo scorso anno hanno superato i 10.000 MW, ovvero circa il 26% del totale di nuovo installato nel 2009.

Nonostante la rilevanza dell'eolico (che nel 2009 è stata la fonte elettrica in assoluto con la maggiore nuova potenza installata) è chiaro che la crescita in Europa, anche a seguito delle modifiche normative che da più parti e in più Paesi hanno colpito le rinnovabili, stia "segnando il passo" rispetto agli USA e, con ancora maggiore evidenza, rispetto alle economie emergenti.

E' interessante notare come la potenza totale europea dal 2000 al 2009 sia incrementata di circa 64.000 MW aumentando di quasi 6 volte, ma se si restringe il periodo di analisi dal 2005 al 2009 la crescita della potenza installata è stata solo del 60%. Le previsioni EWEA al 2010 parlano di una capacità cumulata alla fine dell'anno di 80.000 MW, con una crescita quindi a una sola cifra (+5%) rispetto all'anno precedente.

Nel 2009 la produzione di energia elettrica proveniente dall'eolico è stata di circa 160 TWh (137 TWh nel 2008), che corrispondono a circa il 4% del consumo dell'intero continente europeo.

Analizzando più nel dettaglio la situazione europea, **Germania e Spagna emergono come i Paesi di gran lunga più virtuosi**. La FIGURA 3.2 mostra come Germania e Spagna rappresentano infatti quasi il 60% della potenza totale cumulata installata a fine 2009. Se si allarga il campione a comprendere i primi 7 Paesi europei si raggiunge l'85% del totale.

FIGURA 3.2 – Capacità cumulata in Europa al 2009

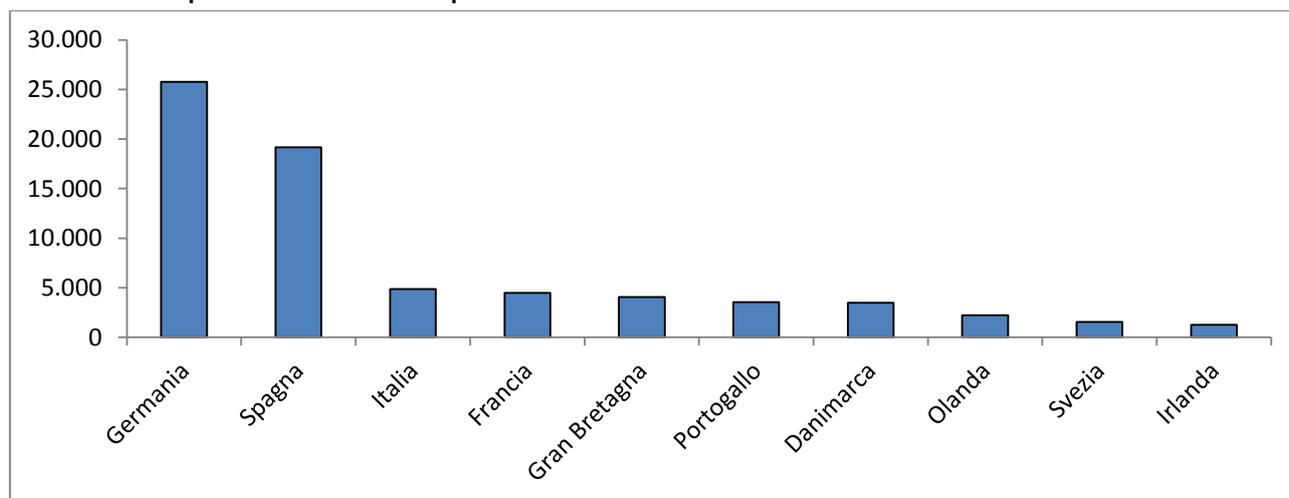


TABELLA 3.2 – Capacità cumulata nelle diverse nazioni europee al 2009

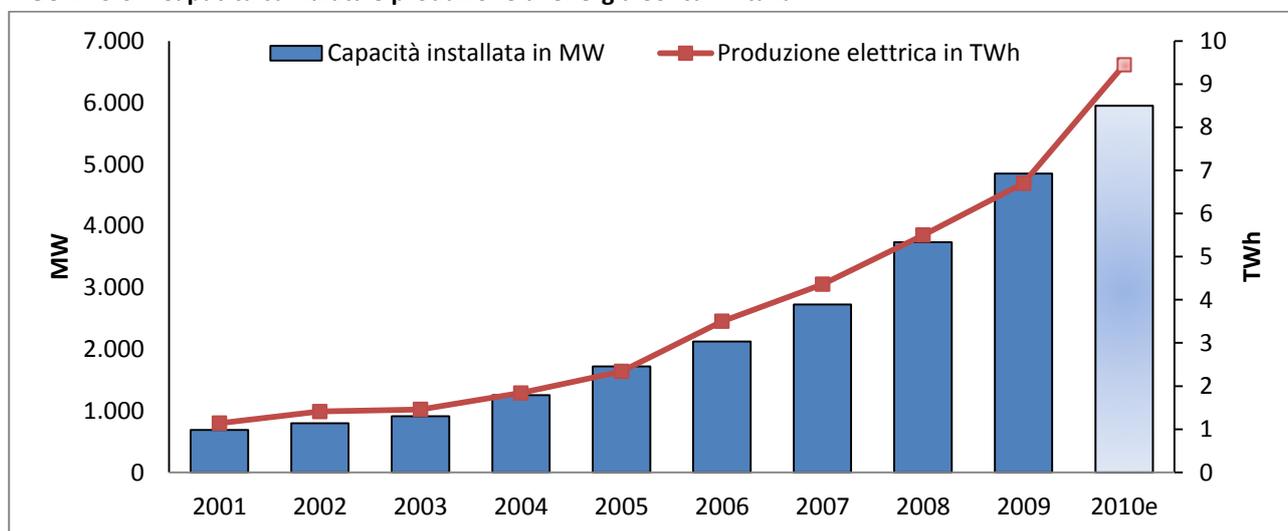
Nazione	MW	Nazione	MW
Germania	25.777	Grecia	1.087
Spagna	19.149	Austria	995
Italia	4.849	Turchia	801
Francia	4.492	Polonia	725
Gran Bretagna	4.051	Belgio	563
Portogallo	3.535	Norvegia	431
Danimarca	3.465	Ungheria	201
Olanda	2.229	Rep. Ceca	192
Svezia	1.560	Bulgaria	177
Irlanda	1.260	Altre nazioni	612
Totale EU		76.151	

E' interessante notare come l'Italia, terzo Paese europeo per potenza cumulata (ma con un distacco significativo dai primi due) sia riuscito nel corso del 2009 a superare Francia e UK, andando con esse a costituire un interessante "terzetto" di inseguitori dei due leader europei.

3.2 Il mercato italiano

La potenza cumulata installata in Italia a fine 2009 risulta essere pari a 4.849 MW con un incremento rispetto all'anno precedente del 30 %, ben al di sopra della media europea (16 %) e con una produzione totale italiana che ha raggiunto i 6,7 TWh. Se si prendono gli ultimi 5 anni la crescita complessiva delle installazioni è pari al 172%, contro il già commentato 60% della media europea. Come al solito le ragioni sono da ricercarsi, da un lato, in un ritardo nello sviluppo del settore che si è avviato più tardi rispetto ai Paesi europei più virtuosi ma, dall'altro lato, nel significativo *boost* che ha garantito negli ultimi anni il sistema di incentivazione dei Certificati Verdi (ora come detto in via di sostituzione).

FIGURA 3.3 – Capacità cumulata e produzione di energia eolica in Italia



L'obiettivo per il 2010 per l'eolico italiano, ritenuto realistico a inizio anno, era di crescere di oltre mille megawatt, come nel 2009, per arrivare a 6.000 MW installati. Ma, visti i timori degli operatori del settore generati dall'incertezza normativa (sia per quanto riguarda le procedure autorizzative che il sistema di incentivazione), le previsioni sono state riviste al ribasso, con un obiettivo di chiusura del 2010 a 5.600 MW di potenza cumulata ed una crescita annua (comunque del 15%) sotto le attese.

Appare evidente come le incertezze a livello normativo ed autorizzativo stiano mettendo in seria discussione le previsioni di mercato e gli impegni presi dall'Italia in sede Comunitaria in merito alle installazioni eoliche. Allo stato attuale non è ancora possibile, anche a detta degli operatori, fare delle previsioni più precise, anche se appare certo – almeno per il prossimo anno 2011 – una sostanziale riduzione delle nuove installazioni, che varrà la pena monitorare con attenzione.

La situazione italiana, se la si osserva a livello regionale, è chiaramente "bipolare" con le prime 8 Regioni per potenza installata (che contribuiscono per il 97% del totale) nel Sud del Paese. Le prime tre Regioni (Puglia, Sicilia e Campania) contribuiscono per circa il 63% del totale. Dall'altro lato Friuli Venezia Giulia, Lombardia, Marche e Valle d'Aosta non hanno installato impianti eolici sui propri territori.

TABELLA 3.3 – Capacità cumulata e nuove installazioni in Italia nel 2009

	<i>Cumulato 2009</i>			<i>Installato 2009</i>		
	MW	# aerogeneratori	Taglia media impianti [MW]	MW	# aerogeneratori	Taglia media impianti [MW]
Puglia	1.158	916	1,3	212	134	1,6
Sicilia	1.115	977	1,1	324	200	1,6
Campania	809	762	1,1	121	59	2,1
Sardegna	586	496	1,2	119	56	2,1
Basilicata	400	254	1,6	191	47	4,1
Calabria	242	239	1,0	50	100	0,5
Molise	227	219	1,0	39	9	4,3
Abruzzo	205	269	0,8	35	19	1,8
Toscana	45	30	1,5	3	2	1,5
Liguria	19	23	0,8	5	6	0,8
Lazio	16	26	0,6	7	11	0,6
Emilia Romagna	9	15	0,6	5	5	1,0
Umbria	2	2	1,0	-	-	-
Altre	16	8	2,0	-	-	-
TOTALE	4.849	4.236	1,1	1.111	648	1,7

Le Regioni più attive nel 2009 sono state Sicilia e Puglia che hanno installato rispettivamente 324 MW (pari in un solo anno a circa il 29% della potenza totale installata nella Regione) **e 212 MW** (pari a circa il 18% del totale complessivamente installato). Anche la Basilicata, pur avendo un valore assoluto più basso rispetto alle prime due Regioni, ha incrementato la propria potenza del 47%.

I dati della potenza eolica installata in relazione alla superficie regionale mettono in evidenza che **tutte le Regioni del Sud Italia che hanno installato impianti presentano valori maggiori rispetto alla media nazionale, con la Campania e la Puglia che assumono il ruolo di leader, mentre le regioni del Nord e Centro-Nord Italia si attestano su valori relativi piuttosto bassi.** Tra queste solo Liguria e Trentino hanno una concentrazione di capacità per km² appena significativa.

Il primato nazionale di produzione è detenuto dalla Provincia di Foggia con il 21,6% (1,4 TWh) del totale. Seguono le Province campane di Benevento e Avellino con rispettivamente 7,9% e 7,3%. La Provincia di Sassari (4,5%) e la Provincia di Palermo (5,8%) hanno i valori più elevati nelle rispettive regioni di appartenenza.

TABELLA 3.4 – Concentrazione di capacità eolica installata per km² nelle diverse Regioni italiane

REGIONE	Watt/kmq
Puglia	59.498
Campania	58.683
Molise	53.395
Sicilia	44.646
Calabria	29.398
Sardegna	25.163
Basilicata	22.765
Abruzzo	17.690
Liguria	3.054
Toscana	1.568
Emilia Romagna	727
Lazio	522
Trentino Alto Adige	220
Umbria	177
Veneto	77
Media nazionale	16.263

BOX 3.1 – L'eolico off shore in Italia

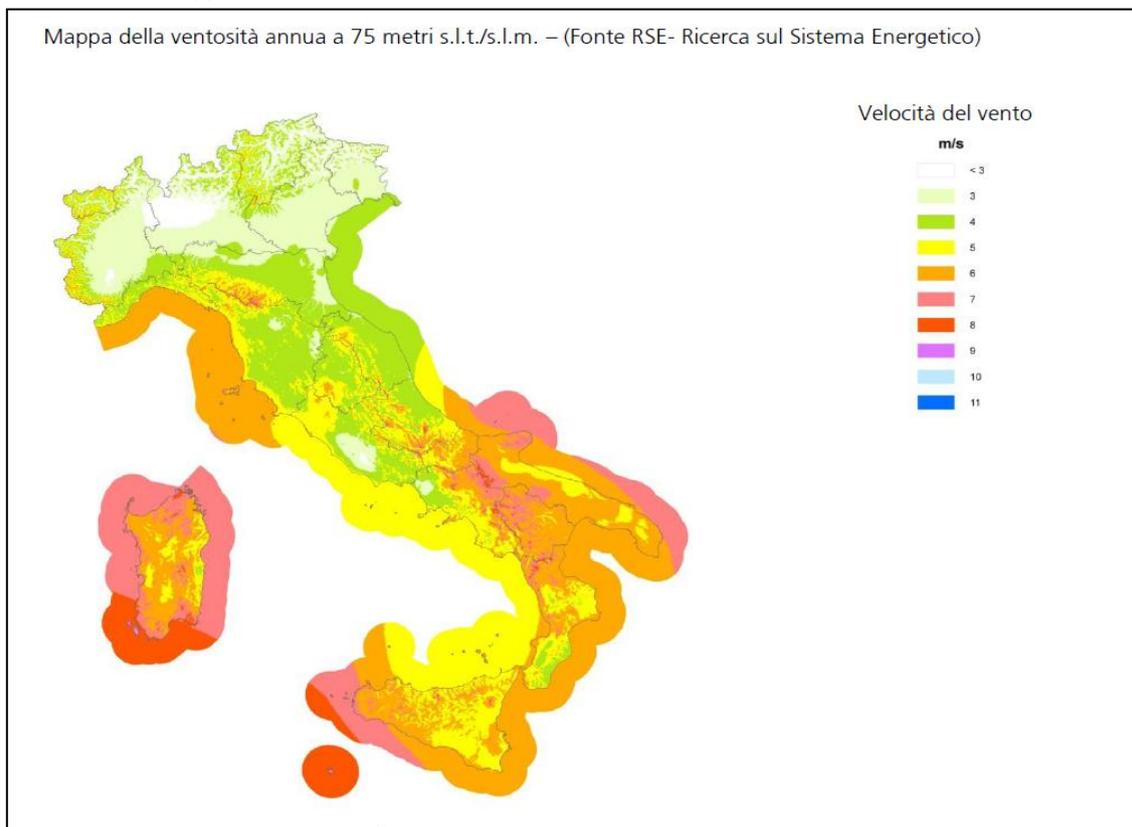
L'eolico offshore ha un forte potenziale nei mari italiani, addirittura paragonabile a quello onshore. Secondo gli analisti della OWEMES (Offshore Wind and other marine renewable Energy in Mediterranean and European Seas) in Italia è possibile ipotizzare di raggiungere 500 MW al 2015 e sino a 2.000 MW nel 2020. La Puglia appare essere la Regione con la maggiore estensione in km² utilizzabili per l'offshore, 2.932, seguita dalle Marche con 2.717, la Sicilia (1.772), la Sardegna (1.270), l'Abruzzo (952), la Toscana (727), l'Emilia Romagna (369), il Molise (292) e il Lazio (6), per un totale di 11.686 km² da poter potenzialmente dedicare allo sviluppo eolico.

La Effevent, impresa italiana con sede a Milano, ha presentato nel 2007 un piano di progetto che prevede la posa di 54 pale eoliche di altezza compresa fra 60 e 80 metri in pieno Adriatico, a circa 3 km dalla costa tra Vasto in Abruzzo e Termoli in Molise. L'impianto garantirebbe una potenza di picco di 162 MW e sarebbe la prima centrale *off shore* in Italia. Il progetto, nonostante le numerose modifiche e varianti richieste al progetto originale, è ancora alla "ricerca" delle autorizzazioni necessarie per poter essere effettivamente avviato.

BOX 3.2 – Il mercato potenziale in Lombardia

La potenza eolica installata in Lombardia è pari a zero, così come peraltro nella maggior parte delle Regioni del Nord Italia. La ragione principale è da ricercarsi nelle caratteristiche anemometriche della Regione che presente una velocità del vento mediamente pari a 3 m/s (pari a meno della metà della media delle Regioni del Sud, si veda la FIGURA 3.4 e quindi al limite della velocità di *cut-in* (si veda SEZIONE 1) per gli impianti eolici di qualsiasi taglia.

FIGURA 3.4 – Mappa italiana della ventosità media annua



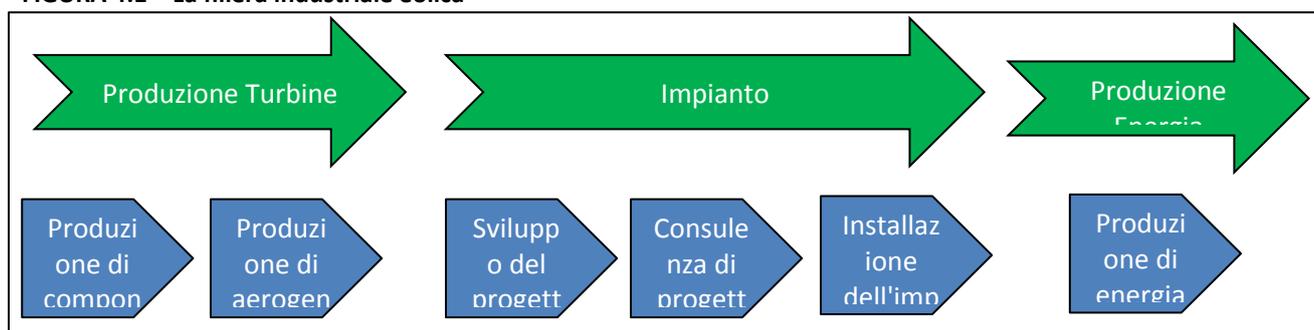
Qualche spiraglio pare aprirsi con riferimento alle nuove generazioni di impianti di piccola taglia che hanno caratteristiche tecniche tali da renderli efficienti anche in condizioni di ventosità limitata. Recentemente, infatti, uno studio sulle potenzialità di sfruttamento energetico dell'eolico realizzato da APER per conto di Regione Lombardia ha individuato sul territorio regionale alcuni bacini potenzialmente sfruttabili al fine della produzione di energia elettrica (Valtellina e Valchiavenna, Val Camonica e Alto Bresciano, Alto Garda e Oltrepò Pavese) e di quantificare il potenziale eolico in Lombardia in 15-35 MW di potenza installata corrispondenti a un range di circa 18-42 GWh/anno di energia elettrica producibile. L'unico esempio di un qualche rilievo di installazione eolica – purtroppo però non andato a buon fine – sul territorio lombardo è quello del progetto per la realizzazione del parco eolico al passo San Marco, il valico che unisce Valtellina e Val Brembana e che prevedeva inizialmente la realizzazione di 6 aerogeneratori poi ridimensionati a 4 e installati ad altezze inferiori (da 90 a una cinquantina di metri). A chiedere la realizzazione del parco eolico è stata la società milanese Centuria che, supportata dal comune di Albaredo, ha avanzato la richiesta per le necessarie autorizzazioni. Quello a cui si è assistito poi è stata una "battaglia" tra opposte fazioni. I due versanti infatti, quello valtellinese e quello orobico, erano di opinioni opposte. Sostanzialmente favorevole Sondrio (Provincia, Comunità montana di Morbegno, Parco delle Orobie Valtellinesi, Comuni di Albaredo e Bema), contraria la Bergamasca (Parco delle Orobie e Cai). Il progetto nell'Ottobre del 2010 ha incassato il definito stop dal consiglio dei Ministri.

4. La filiera

La FIGURA 4.1 riporta l'articolazione della filiera dell'eolico nelle sue tre macro-fasi, ovvero la produzione degli aerogeneratori, la progettazione e realizzazione dell'impianto eolico vero e proprio, e la gestione dell'attività di produzione dell'energia elettrica.

Ciascuna delle macro-fasi, ulteriormente articolate come indicato in figura, è analizzata nel proseguo di questa sezione del rapporto. Come si vedrà meglio più avanti, ma va sin da subito sottolineata al fine di focalizzare l'attenzione del lettore, **la distribuzione geografica delle imprese della filiera è molto diversa da quella degli impianti** (vista nella sezione precedente sul mercato), **ed il ruolo della Lombardia – che dal punto di vista della potenza installata è assolutamente marginale – diventa assai rilevante quando si parla di tessuto imprenditoriale collegato al *business* dell'energia da fonte eolica.**

FIGURA 4.1 – La filiera industriale eolica



4.1 Produzione di aerogeneratori

4.1.1 I produttori di componentistica

Gli aerogeneratori utilizzati negli impianti eolici sono macchine complesse, che richiedono un elevato numero di componenti e sottosistemi (fino a 8.000) e che **coinvolgono differenti tecnologie** e di conseguenza differenti competenze per la progettazione, lo sviluppo e la produzione.

Inoltre, **la produzione della maggior parte dei componenti è una attività *capital intensive*** che richiede ingenti investimenti in tecnologie e impianti produttivi.

La TABELLA 4.1 riporta l'elenco dei principali produttori di componentistica, divisi per tipologia. Si sono distinte poi le imprese italiane (ovvero con sede principale in Italia) da quelle straniere. Fra queste ultime si sono indicate in corsivo quelle che hanno una sede di qualche rilievo in Italia e che quindi, nonostante non siano a tutti gli effetti produttori italiani, operano nel nostro Paese attraverso una presenza diretta in loco.

TABELLA 4.1 – Produttori di componenti per impianti eolici

COMPONENTI	Player Internazionali	Player italiani
Eliche	<ul style="list-style-type: none"> • LM Wind Power (detiene da sola il 27% mercato mondiale) • A&R Rotec • Tecsis 	-
Trasmissione	<ul style="list-style-type: none"> • Winergy • Hansen (Agrate Brianza - MI) • Bosch Rexroth (Cernusco sul Naviglio – MI) • Elckhoff • Jahnel-Kestermann • Moventas 	<ul style="list-style-type: none"> • MF Trasformatori (Calcinato – BS) • LSI Lastem (Settala – MI)
Generatore	<ul style="list-style-type: none"> • ABB (Milano) • Siemens (Milano) • Converteam (Milano) • Elin • Hitachi (Milano) • Leroy Somer (Lainate - MI) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicme Motori (Torino)
Torri	-	<ul style="list-style-type: none"> • Leucci Costruzione (Brindisi) • Monsud (Avellino) • Tecnopali (Anagni – FR) • Gualini Group (Bolgare – BG) • Officine Meccaniche Dal Zotto (Arsiero – VI) • SI.TE.CO. (Priolo Gargallo – SR) • Sites (Bari)

E' interessante innanzitutto notare i due estremi opposti della TABELLA 4.1. **La produzione di eliche** – che peraltro è spesso gestita internamente dai produttori di aerogeneratori (con l'eccezione di GE Energy e Repower) – è chiaramente appannaggio di grandi operatori internazionali che arrivano in Italia solo attraverso l'import "puro"; la realizzazione delle torri, nonostante la crescente complessità del processo di produzione, è invece un *business* ancora in larga parte "locale" e legato alle aree di installazione, poiché prevale la necessità di ridurre i costi logistici e di trasporto. Unica eccezione, peraltro già vista e spiegata dagli investimenti in ricerca che l'impresa sta facendo per innovare il prodotto, è la lombarda Gualini Group (si veda PARAGRAFO 1.2.3 e BOX 1.1).

La produzione delle trasmissioni e dei generatori elettrici vede la presenza sia di grandi operatori internazionali che di operatori locali, questi ultimi particolarmente impegnati nella ricerca di soluzioni innovative. E' il caso ad esempio della torinese Sicme Motori, che ha sviluppato un nuovo tipo di generatore grazie ad una collaborazione con il Politecnico di Torino, avviando nel 2008 un piano industriale aggressivo che vede la consistente partecipazione del fondo di *private equity* Ersel.

Il ruolo della Lombardia è ancora una volta di primo piano con ben 9 imprese fra le 15 riportate in TABELLA 4.1, sia perché vi hanno sede le principali imprese straniere coinvolte nel settore (ABB, Bosch e Siemens su tutte), sia perché sono lombardi i principali operatori nel *business* della produzione di sistemi di trasmissione, il cui profilo è brevemente riportato nei box seguenti.

BOX 4.1 – Siemens e Enel Green Power

Il settore Energy di Siemens fornirà a Enel Green Power fino a 260 aerogeneratori eolici, per una capacità di 600 MW, che verranno installati presso gli impianti di Enel Green Power in Europa. La consegna degli aerogeneratori è prevista tra il 2011 e il 2014 e il contratto include inoltre un'opzione per la fornitura di ulteriori 600 MW. Gli aerogeneratori consegnati a Enel Green Power verranno installati presso impianti eolici situati in Italia, Francia, Penisola Iberica, Grecia, Romania e Bulgaria. Lo scopo della fornitura include la consegna, installazione e messa in servizio degli aerogeneratori così come il *service agreement*.

È importante sottolineare, perché sarà un *leitmotiv* dell'analisi della filiera, come **molto spesso gli operatori locali sono arrivati al business dell'energia eolica attraverso un processo di diversificazione che li ha portati a rivedere il loro portafoglio di attività**. Nonostante la sostanziale assenza di un mercato in Lombardia, quindi, va dato merito a questi imprenditori di avere colto le opportunità che si stavano creando a livello italiano (e non solo) e di aver saputo investire per tempo nello sviluppo di soluzioni *ad hoc*.

BOX 4.2 – MF Trasformatori

MF Trasformatori, con sede a Calcinato (Brescia), è attiva dal 1980 nella progettazione e realizzazione di trasformatori in olio minerale, cui ha affiancato sin dal 1985 quella relativa a trasformatori inglobati in resina. Recentemente, proprio facendo leva sulle proprie competenze, la MF Trasformatori ha aggredito il mercato dell'eolico, realizzando trasformatori inglobati in resina di potenza da 50 a 15.000 kVA (max cl. 52 kV) e trasformatori in olio minerale da 50 a 30.000 kVA (max cl. 130 kV) destinati quindi a impianti di medie dimensioni.

La particolarità dei trasformatori negli impianti eolici è la necessità di dover costantemente sopportare problemi di sovratensione di esercizio e vibrazioni meccaniche che mettono a dura prova la loro affidabilità nel tempo. MF Trasformatori ha studiato e risolto questi problemi di affidabilità sia per i trasformatori in resina, installati in torre, che per quelli in olio posizionati in cabina a bordo torre.

BOX 4.3 – LSI Lastem

LSI Lastem è un'impresa con sede a Settala (Milano) che produce apparecchiature per monitoraggi ambientali. Il portafoglio prodotti comprende sensori di misura, centrali di acquisizione dati, e software per la gestione dei dati acquisiti. **L'impresa ha sviluppato sistemi dedicati agli impianti eolici, che permettono di registrare dati riguardanti la velocità istantanea e la velocità media scorrevole o massima (raffica) e indicano, in forma polare, la direzione istantanea, la dispersione delle direzioni e la direzione prevalente del vento**. Il loro impiego ha trovato particolare sviluppo negli impianti eolici che operano a velocità variabile (si veda la SEZIONE 1) ove è necessario che il sistema di trasformazione sia in grado di reagire rapidamente ai cambi di intensità del vento.

4.1.2 I produttori di aerogeneratori

I produttori di aerogeneratori possono essere suddivisi in due differenti categorie in relazione alla taglia degli impianti.

I produttori di aerogeneratori di medie e grandi dimensioni

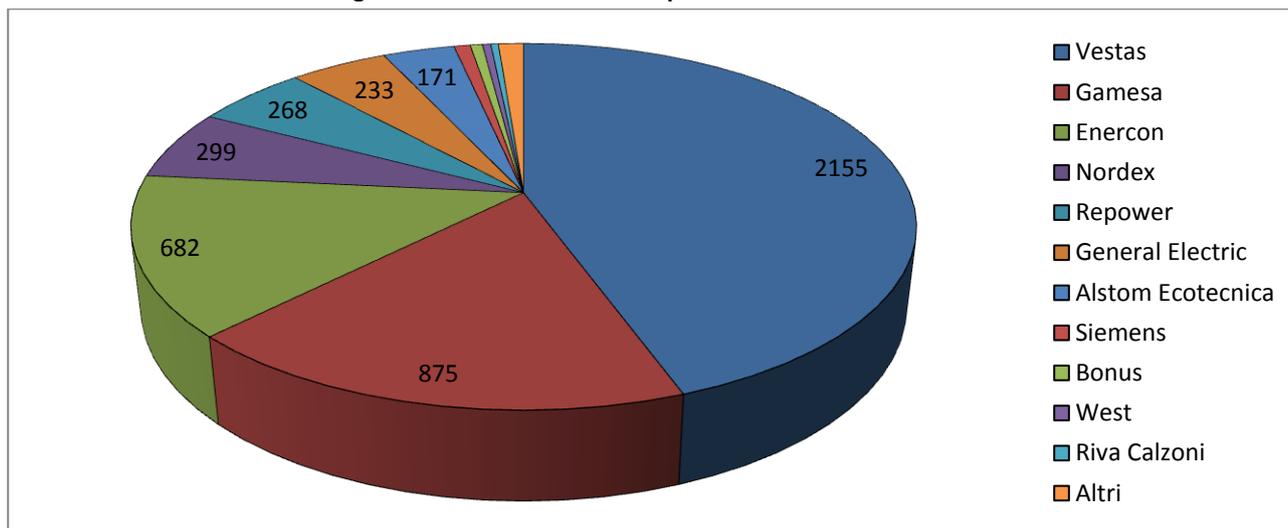
Le imprese appartenenti a questo tipo di categoria sono caratterizzate dalla **produzione di aerogeneratori eolici con una potenza compresa tra i 600kW e i 5MW**.

Le aziende produttrici possono occuparsi anche delle attività di installazione e di trasporto. I servizi aggiuntivi che possono offrire spesso riguardano le analisi di fattibilità per progetti di medio-grandi dimensioni, le attività di misurazione del vento e i servizi post-vendita di *Operations & Maintenance*.

Il mercato italiano è dominato dalla danese Vestas che controlla, attualmente, più del 50% del mercato nazionale degli aerogeneratori. Il dato del 2009 mette in evidenza che Vestas, la spagnola Gamesa e la tedesca Enercon contribuiscono a soddisfare quasi il 90% del mercato in Italia.

Come si vede quindi la presenza di operatori nazionali è estremamente marginale. Vale la pena citare la Riva Calzoni, attualmente confluita in Edison Energie Speciali e quindi con la "testa" in Lombardia, che tuttavia rappresenta meno del 1% del mercato attuale in Italia.

FIGURA 4.2 – Suddivisione aerogeneratori installati in Italia per costruttore in MW



Vestas è entrata per prima a operare nel panorama italiano nel 1998, attraverso una *joint-venture* con Finmeccanica che ha portato alla creazione di Italian Wind Technology, assumendo una posizione di forza rispetto ai *competitor* internazionali. E' stata la prima multinazionale produttrice di aerogeneratori ad avere stabilimenti produttivi in Italia e precisamente a Taranto. Nel 2001, Vestas ha acquisito la quota di partecipazione di Finmeccanica nella *joint venture* e nel 2004 ha cambiato il nome dell'impresa in Vestas Italia S.r.l. Dal 2008 Vestas ha iniziato anche la produzione in Italia di aerogeneratori da 3 MW.

I produttori di aerogeneratori di piccole dimensioni

In Italia, i produttori di aerogeneratori di questa categoria si concentrano soprattutto sugli impianti di taglia inferiore ai 20kW (che tra l'altro possono beneficiare di procedure autorizzative semplificate), anche per evitare la pressione competitiva dei *player* internazionali.

Lo sviluppo e la progettazione degli aerogeneratori viene fatta *in house* così come la produzione e l'assemblaggio dei componenti principali (eliche, navicelle e generatori). La fornitura di alcuni componenti elettrici come l'inverter, le torri e i componenti metallici è spesso data in *outsourcing* ed è perlopiù soddisfatta da un singolo fornitore con il quale le imprese stabiliscono relazioni di lungo periodo. Infine i produttori di aerogeneratori di questa categoria si occupano quasi sempre anche dei servizi aggiuntivi post-vendita e di manutenzione e in alcuni casi anche dei servizi di installazione.

L'elenco dei principali produttori è riportato nella TABELLA 4.2.

TABELLA 4.2 – Produttori di aerogeneratori di piccole dimensioni

Impresa	Sede	Design degli aerogeneratori	Portafoglio prodotti
Blu Mini Power	Milano	Asse orizzontale	20kW
Econoidi	Imola (BO)	Asse verticale	6kW; 13kW
EolPower	Napoli	Asse orizzontale e verticale	1kW; 5kW; 60kW
Jonica Impianti	Lizzano (TA)	Asse orizzontale	25kW
Ropatec	Bolzano	Asse verticale	300W; 1kW; 3kW; 6kW; 20kW
Svecom Energy	Vicenza (VI)	Asse orizzontale	50kW; 850kW

Il design dominante degli aerogeneratori è quello ad asse orizzontale con 3 eliche (Jonica, Svecom e Blu Mini Power) anche se Ropatec, EolPower e Econoidi hanno nel loro portafoglio prodotti anche aerogeneratori ad asse verticale, che si adattano meglio a condizioni di vento particolari.

Jonica Impianti, una delle prime imprese italiane in questo *business*, ha avviato la produzione nel 2004 e a fine 2007 aveva già installato circa 1MW (ovvero 50 aerogeneratori). Altra realtà interessante è EolPower che è nata nel 2006 come società di spin-off accademico dal gruppo di ricerca ADAG del Dipartimento di Progettazione Aeronautica dell'Università Degli Studi di Napoli Federico II e che sfrutta le esperienze ed il know-how maturato nel campo delle energie rinnovabili (sia turbine eoliche che marine) dal gruppo di ricerca. Alla società contribuiscono anche esperienze esterne sulla progettazione e costruzione di generatori elettrici e sulla lavorazione di componenti in materiale composito.

In Lombardia il caso più rappresentativo e di successo è rappresentato da Blu Mini Power (si veda BOX 4.4).

BOX 4.4 – BLU Mini Power

Blu Mini Power **nasce nel 2006 a Milano** con la convinzione che il futuro dello sviluppo dell'energia da fonti rinnovabili passi attraverso una sempre maggiore diffusione della generazione distribuita. Coerentemente con questo obiettivo l'impresa ha un portafoglio prodotti composto da impianti di taglia medio –piccola e suddiviso in tre segmenti: micro eolico (da 0,5 kW a 6 kW); mini eolico (da 6 kW a 60 kW); medio eolico (da 60 kW fino a 200 kW).

Il target di clienti a cui si rivolge è quindi composto da agriturismi, camping, villaggi turistici, PMI manifatturiere (officine, imprese artigiane,) e PMI agricole (tenute vitivinicole e olivicole, imprese di trasformazione di prodotti agricoli, ...).

Ad oggi l'impresa ha installato circa 700 kW in impianti di piccola taglia (fino a 20-25 kW), generando nel 2009 ricavi per oltre 1 milione di €. A questo fatturato hanno contribuito tuttavia anche la vendita di prodotti inerenti il fotovoltaico e i sistemi di misurazione eolica che Blu Mini Power gestisce all'interno del suo portafoglio prodotti.

Accanto a queste realtà “consolidate” vi sono alcuni nuovi player che si stanno affacciando sul mercato del mini e del micro eolico. In particolare, è opportuno segnalarne due: Tozzi Nord, con sede a Trento, che ha avviato l'attività nel 2007 producendo e testando alcuni prototipi in collaborazione con il Politecnico di Milano ed ha l'obiettivo al 2010 di attivare la produzione industriale di aerogeneratori; Shap, con sede a Roma, che ha sviluppato il primo prototipo di aerogeneratori da 50kW in collaborazione con il Dipartimento di energetica dell'Università di Roma 3 e ha come obiettivo la costruzione di uno stabilimento produttivo per la produzione di aerogeneratori nell'intervallo tra i 50 e i 100kW.

Nonostante la recente crisi economica questi progetti imprenditoriali sono ancora attivi, segno del fatto che operatori e finanziatori comunque credono nella possibilità di sviluppo di un mercato anche per le applicazioni di mini e micro-eolico.

4.2. La realizzazione dell'impianto

4.2.1 Gli sviluppatori (*Greenfield developer*)

Gli sviluppatori "*greenfield*" sono **operatori il cui obiettivo è identificare aree adatte alla realizzazione di impianti eolici, realizzare il progetto di massima dell'impianto e ottenere le necessarie autorizzazioni**, con il fine ultimo di cedere a terzi il diritto di costruzione dell'impianto. Le localizzazioni per gli impianti eolici non sono infatti né universalmente conosciute né abbondanti e quindi questi operatori **sono in grado di creare valore attraverso l'individuazione della *location* adatta per l'impianto (secondo la logica del *cherry picking*)** e l'ottenimento dei permessi e delle autorizzazioni necessarie alla realizzazione.

Le imprese che appartengono a questa categoria sono spesso molto piccole e/o formate da singoli professionisti con competenze specifiche nel settore eolico. L'unico esempio di sviluppatore di una qualche dimensione, FERA (si veda BOX 4.5), è lombardo, e ancora una volta questo rimarca il ruolo chiave della Lombardia nella filiera dell'eolico.

BOX 4.5 – FERA Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative

FERA Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative è nata nel marzo 2001 a Milano e la sua principale attività è quella di sviluppare impianti eolici in Italia. L'impresa ha un contratto di "partenariato" con Enercon, un produttore di aerogeneratori sui quali FERA basa il suo progetto preliminare, e si è focalizzata su impianti di medie dimensioni. Le principali realizzazioni riguardano i parchi eolici a Tocco da Casauria (Pe) in Abruzzo, Stella (Sv), Pontinvrea (Sv) e Cairo Montenotte (Sv) in Liguria e Santa Luce (Pi) in Toscana. Nella realizzazione di questi parchi eolici l'impresa ha seguito questi progetti per l'intero processo.

4.2.2 Le imprese di consulenza di progetto

Le società di consulenza supportano le imprese durante le attività di messa in opera dell'impianto.

In generale, sono piccoli studi che posseggono un ampio ventaglio di competenze che riguardano:

- la raccolta dei dati di ventosità;
- lo studio economico di fattibilità (*business plan*);
- la definizione del *layout* dell'impianto (sulla base di software sviluppati da società specializzate quali la Garrad Hassan e la Resoft, inglesi, o la danese EMD);
- la produzione della documentazione relativa all'autorizzazione;
- la redazione dei rapporti sull'impatto ambientale;
- l'elaborazione dei piani esecutivi di progetto.

Spesso le società di consulenza si occupano anche di servizi aggiuntivi quali la gestione del progetto e l'assistenza nell'ottenimento delle risorse finanziarie.

La competizione tra le società di consulenza ha luogo principalmente a livello nazionale con imprese che provengono anche dall'estero. E' interessante citare il caso degli **studi anemometrici, rispetto ai quali le imprese lombarde Tecnogaia e Windfor Consulting, rappresentano un riferimento per il mercato italiano** (si veda BOX 4.6).

BOX 4.6 – Le imprese di servizi e studi anemometrici

Un ruolo essenziale per la scelta di realizzare un impianto eolico è giocato dagli studi anemometrici del sito. Tali studi sono condotti da imprese di servizi che si occupano della caratterizzazione anemologica del sito, della valutazione della produzione attesa, della stima della ventosità di lungo periodo e in alcuni casi anche della determinazione dei parametri per la scelta della Classe CEI EN o IEC degli aerogeneratori². La precisione di questi studi è basilare per una giusta valutazione dei ritorni attesi e la sua attendibilità è un differenziale per l'ottenimento di finanziamenti da parte delle banche.

Fra le imprese che offrono questo tipo di servizi, le principali sono lombarde. **TecnoGaia, con sede a Milano, nasce nel 2000 dalla volontà di un gruppo di tecnici che per oltre 20 anni hanno operato nel settore delle fonti rinnovabili all'interno di Enel prima e di CESI poi.** I due principali settori di attività di TecnoGaia sono la Qualificazione Anemometrica di Siti eolici (QAS) e la Valutazione del Potenziale Eolico (VPE), servizi che ad oggi sono svolti sull'intero territorio nazionale ed in diversi paesi europei. **Windfor Consulting, anch'essa con sede operativa a Milano,** oltre alle attività di QAS e VPE si propone come *technical advisor* di banche impegnate nel finanziamento della realizzazione di impianti eolici e collabora con i clienti alla messa a punto della documentazione tecnica per contratti di acquisto di aerogeneratori e dei componenti elettromeccanici di impianti eolici.

4.2.3 Gli installatori

Appare necessario fare una distinzione in base alla dimensione degli impianti da installare.

Impianti eolici di grandi dimensioni

In seguito alla fornitura degli aerogeneratori e all'autorizzazione del progetto, la costruzione dell'impianto eolico richiede una serie di competenze che spesso non risiedono all'interno di una singola impresa. **Diverse sono le imprese e le competenze coinvolte,** come è possibile vedere dalla TABELLA 4.3, che riporta le imprese coinvolte e i ruoli ricoperti nella realizzazione di alcuni progetti "tipo".

La notevole complessità del progetto richiede spesso la figura del ***project executor*** che è il **responsabile della realizzazione dell'impianto e che si occupa di gestire e coordinare i subcontratti delle imprese coinvolte nella realizzazione del progetto.** Questo servizio di realizzazione "chiavi in mano" dell'impianto è solitamente offerto da due tipologie di imprese: i produttori di aerogeneratori o le grandi imprese di ingegneria.

La scelta del modello realizzativo dipende dalle competenze possedute dall'impresa e da scelte strategiche dell'impresa stessa. Dalla TABELLA 4.3 è possibile vedere ad esempio come una stessa impresa, Falck Renewables, in un caso (l'impianto di San Sostene) ha deciso di svolgere lei stessa il ruolo di *project executor*, mentre per l'impianto di Minervino Murge ha deciso di affidare questo ruolo all'impresa Nordex che si è occupata anche della fornitura degli aerogeneratori.

Gli altri ruoli "chiave" per la realizzazione del progetto riguardano la logistica per il trasporto delle componenti (si veda BOX 4.8) e la realizzazione delle opere civili per l'impianto, che sono solitamente affidate a imprese locali con un significativo presidio del territorio. Al *project executor* spetta infine anche il compito di coordinarsi con i fornitori del resto della componentistica per la realizzazione dell'impianto.

² La Classe CEI EN e l'indice IEC (International Electrotechnical Commission) rappresentano certificazioni comunitarie, nate dal coordinamento di diversi standard nazionali esistenti sul tema della gestione dell'energia.

TABELLA 4.3 – Imprese e ruoli svolti nella realizzazioni di alcuni impianti eolici “tipo”

Location del progetto	MWe	Aerogeneratori	Proprietario	Project executor	Produttore di aerogeneratori	Lavori civili	Infrastruttura elettrica
Minervino Murge, Puglia	52	26	Falck Renewables	Nordex	Nordex	Impresa locale	Siemens
San Sostene, Calabria	79,5	43	Falck Renewables	Falck Renewables	General Electric / Nordex	Impresa locale	Siemens
Ramacca Raddusa, Sicilia	30	20	Veronagest	Ecotecnia	Ecotecnia	Impresa locale	Siemens

BOX 4.7 – Falck Renewables

Falck Renewables è nata nell'agosto 2002 come “costola” del Gruppo Falck ed **ha sede a Londra, con diverse filiali in città europee tra cui una a Sesto San Giovanni**. Il suo obiettivo è di contribuire a soddisfare il crescente fabbisogno di energia rinnovabile tramite lo sviluppo, il finanziamento, la costruzione e la gestione di campi eolici e la vendita dell'elettricità da questi prodotta.

Oggi è **attiva in Spagna con il parco Eolico di Cabezo San Roque, posseduto al 95,5%, e con i parchi eolici di Plana de Jarreta e La Carracha S.L., posseduti al 26%**, che hanno una potenza complessiva di 99 MW. Falck Renewables **possiede e gestisce, inoltre, il più grande campo eolico del Regno Unito**. Realizzato al costo di 50 milioni di sterline per 58,5 MW di potenza, il campo eolico di Cefn Croes è in grado di soddisfare il fabbisogno elettrico di ben 42.000 famiglie, consentendo un risparmio di 160.000 tonnellate di anidride carbonica all'anno.

In Italia, a novembre 2010 si è realizzato il consolidamento delle attività legate alla produzione di energia da fonti rinnovabili del gruppo Falck in Actelios, con Falck Renewables Spa che è stata iscritta al Registro delle Imprese di Milano e Actelios che assumerà la denominazione di Falck Renewables Spa. Da Actelios, Falck Renewables eredita il parco eolico di Minervino Murge, per una potenza installata complessiva di 52 MW, inaugurato a giugno 2009 e il parco eolico di San Sostene, della potenza di 79,5 MW, che si articola su due aree produttive corrispondenti ai due crinali della catena montuosa Serre attivo dal giugno 2010. Inoltre **al momento sono attivi anche due progetti per la realizzazione di altrettanti parchi eolici in Sicilia e in Sardegna**.

BOX 4.8 – La logistica per gli aerogeneratori

La crescente complessità del trasporto soprattutto degli aerogeneratori ha fatto nascere **imprese specializzate**. Le principali imprese italiane che hanno raccolto la sfida e si sono dedicate al trasporto di aerogeneratori di grandi dimensioni sono riportate nella TABELLA 4.4.

TABELLA 4.4 – Operatori italiani nel trasporto di componenti eoliche

Impresa	Localizzazione	Descrizione
Logi.co	Catania	Azienda specializzata nei trasporti e servizi logistici di torri eoliche.
Geo Trasporti	Ardea (Roma)	Azienda specializzata nelle attività di trasporti eccezionali che ha iniziato a specializzarsi nel trasporto di componenti eoliche.

Impianti eolici di piccole dimensioni

E' interessante fornire un breve quadro delle **imprese operanti come installatori per il mercato dell'eolico di piccola taglia e del microeolico in Italia**. La TABELLA 4.5 riporta i nomi dei principali operatori fra i quali però **spicca l'assenza di imprese lombarde**.

TABELLA 4.5 – Installatori di impianti eolici di piccole dimensioni

Imprese	Sede	Portafoglio prodotti
Co.Energy	Vicenza	<ul style="list-style-type: none"> • Aerogeneratori da 900W a 3kW • Aerogeneratori da 5; 6 e 80kW
Devices	Ponsacco (PI)	<ul style="list-style-type: none"> • Mini aerogeneratori da 400W; 1 e 3kW • Aerogeneratori a basso costo da 1 a 20kW
Eolico Save	Pollenza (MC)	<ul style="list-style-type: none"> • Mini aerogeneratori da 2,5; 6 e 15kW • Aerogeneratori da 20, 35 e 50kW
Fenyx	Ruffano (LE)	<ul style="list-style-type: none"> • Mini aerogeneratori da 5,5; 11 e 15kW • Aerogeneratori da 20; 30; 50; 200 e 900kW • Aerogeneratori da 2 e 2,5MW
Flexienergy	Roma	<ul style="list-style-type: none"> • Impianti stand-alone e grid-connected da 200W a 25kW • Opera anche nelle attività di distribuzione
Mdf energia	Cerignola (FG)	<ul style="list-style-type: none"> • Mini aerogeneratori da 0,5 e 2,5 kW • Aerogeneratori da 20kW

La presenza di installatori è strettamente legata e influenzata dallo sviluppo del mercato locale. Inoltre queste imprese sono di medio piccole dimensioni e quindi **il mercato di riferimento al quale si rivolgono è prevalentemente di tipo regionale. In questo possono essere una alternativa alle imprese produttrici di aerogeneratori che offrono servizi integrati di installazione**. Tra le imprese in TABELLA 4.5 fa eccezione Co.Energy, che con sede a Vicenza e che non può accedere a un mercato locale molto sviluppato, tuttavia per Co.Energy l'installazione di impianti eolici è parte di un portafoglio prodotti molto più articolato che comprende altre fonti rinnovabili, come il fotovoltaico, e interventi di efficienza energetica che rappresentano il *core business* per questa impresa.

4.3 I produttori di energia elettrica da fonte eolica

Dopo aver analizzato i produttori dei componenti e le imprese che realizzano e installano gli impianti eolici, **è interessante dare uno sguardo ai principali "utilizzatori finali", ovvero le imprese produttrici di energia**. La FIGURA 4.3 riporta le percentuali relative sul totale installato in Italia. Si noti che **in alcuni casi il titolare dell'impianto è una "società veicolo" (SPV) che vede i tradizionali player dell'energia partecipare con una quota di equity dell'ordine del 15-20% in progetti che vedono il coinvolgimento di operatori finanziari e altre imprese della filiera (in particolare i produttori di aerogeneratori)**.

La FIGURA 4.3 e la TABELLA 4.6 riportano la suddivisione dei produttori di energia elettrica eolica in Italia per capacità degli impianti posseduti.

FIGURA 4.3 – Produttori di energia elettrica eolica in Italia per capacità degli impianti in MW

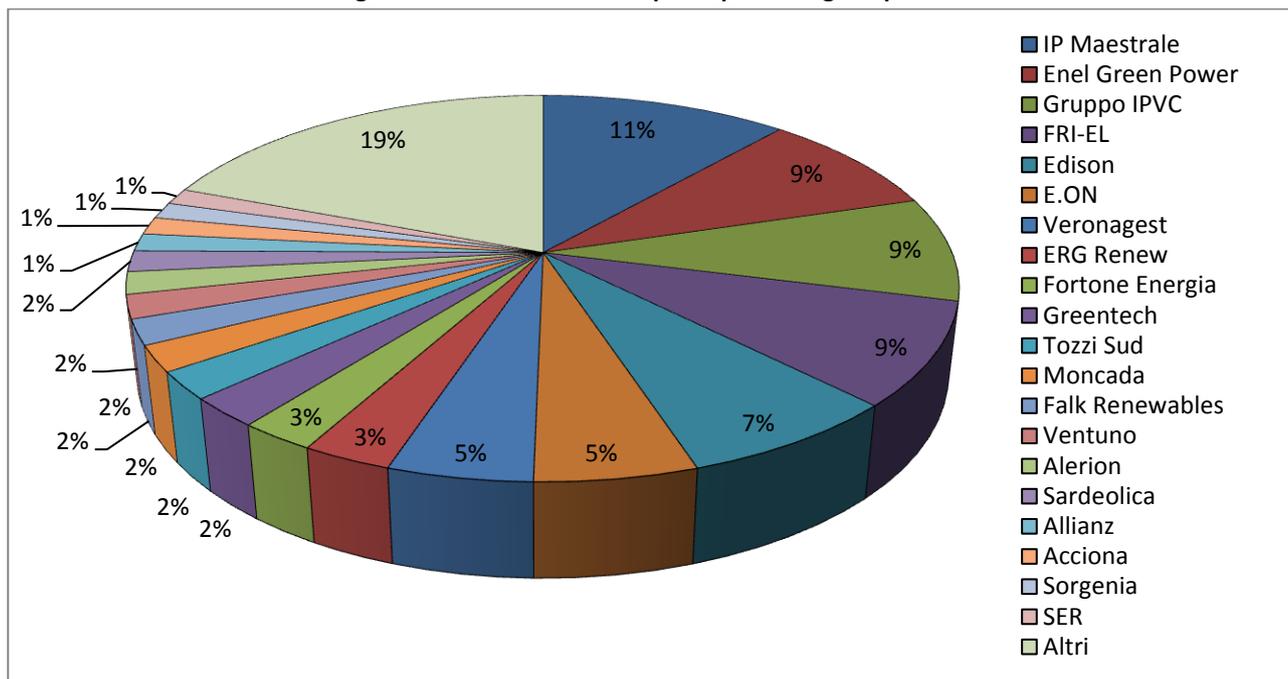


TABELLA 4.6 – Primi 20 produttori di energia elettrica eolica in Italia per capacità degli impianti in MW

Impresa	MW	Impresa	MW	Impresa	MW
IP Maestrale	554	ERG Renew	143	Alerion	90
Enel Green Power	428	Fortone Energia	122	Sardeolica	85
Gruppo IPVC	424	Greentech	120	Allianz	72
FRI-EL	418	Tozzi Sud	111	Acciona	71
Edison	357	Moncada	105	Sorgenia	67
E.ON	258	Falk Renewables	102	SER	66
Veronagest	230	Ventuno	96	Altri	929

Le imprese con sede in Lombardia proprietarie degli impianti eolici italiani (si veda TABELLA 4.7) complessivamente controllano un quinto di tutta la potenza elettrica installata.

TABELLA 4.7 – Produttori di energia elettrica eolica con sede in Lombardia e relativa quota di mercato

Impresa	Tipologia	Sede	Quota mercato
Edison	Impresa Italiana	Milano	7,3%
E.ON Italia	Filiale Italiana	Milano	5,3%
Falk Renewables	Impresa Italiana	Sesto San Giovanni (MI)	2,1%
Alerion	Impresa Italiana	Milano	1,8%
Allianz	Filiale Italiana	Milano	1,4%
Sorgenia	Impresa Italiana	Milano	1,3%

Le imprese attive nella produzione da fonte eolica **non sono solo numerose ma possiedono anche background differenti:**

- **utility italiane e produttori di energia che producono elettricità da fonti tradizionali** ed hanno investito nell'energia eolica diversificando il loro portafoglio prodotti, come ad esempio Enel, Edison e Sorgenia sono gli esempi più significativi.

- **utility e produttori di energia stranieri** (International Power, E.ON, Endesa, EDF, Acciona e Iberdrola) che hanno fatto il loro ingresso nel mercato nazionale con differenti strategie, ovvero attraverso acquisizioni di progetti, partecipazioni in imprese italiane o fondazione di *joint venture*.
- **imprese con un portafoglio focalizzato sull'energia eolica** (con il caso di IVPC, si veda anche il BOX 4.9) o imprese attive nel settore delle energie rinnovabili, ma che hanno nell'eolico il principale mercato (Fri-El, CO-VER Energy, Asja).
- **imprese attive nel settore Oil & Gas alla caccia di strumenti di diversificazione**, come Erg con Enertad, Saras con Sardeolica e Api con Api Nova Energia.
- **real estate e imprese di costruzioni**, come Moncada, Foster Wheeler e Santarelli, che operano nell'eolico attraverso imprese controllate.

BOX 4.9 – Italian Vento Power Corporation (IVPC)

Italian Vento Power Corporation (IVPC) è uno dei principali operatori a livello nazionale nel settore della produzione e vendita di energia elettrica da fonte eolica e nella gestione e manutenzione di parchi eolici.

Il Gruppo nasce a Roma nel 1993 da un'idea di Oreste Vigorito che costituisce la IVPC per conto della UPC società americana operante nel settore eolico in California. Nel 1996 a Montefalcone (Benevento) entra in esercizio il primo parco eolico di IVPC, che è anche il primo vero parco eolico in Italia con una capacità installata iniziale di 7.2 MW. Tra gli anni 1996 e 2000 la IVPC costituisce diverse società di progetto per la realizzazione di nuovi Parchi Eolici in Campania, Sardegna e Sicilia per un totale di 241MW.

Nell'ambito dell'attività di produzione, IVPC – che oggi conta circa 260 addetti – gestisce direttamente tutte le fasi del processo di sviluppo, costruzione, gestione e manutenzione dei Parchi Eolici che va dagli studi preliminari di fattibilità sino alla produzione ed alla vendita di energia elettrica e di Certificati Verdi. IVPC svolge, inoltre, attraverso le proprie società di service, attività di gestione e manutenzione di parchi eolici anche in favore di soggetti terzi.

BOX 4.10 – Edison

Edison, con sede a Milano, è un'impresa energetica globale da sempre attiva nel settore delle fonti rinnovabili, che rappresentano circa il 17,5% della capacità installata complessiva della società. Oggi Edison gestisce circa 2.160 MW di capacità produttiva da fonte rinnovabile di cui circa 1.690 MW di idroelettrico di grande taglia, 50 MW di mini idro, 410 MW di eolico, 3,3 MW di fotovoltaico e 6 MW di biomasse solide.

Nel settore eolico, Edison darà un forte impulso allo sviluppo di nuovi impianti eolici. Già nel 2009 è entrato in esercizio l'impianto di Melissa/Strongoli in Calabria da 50 MW. **Nei primi mesi del 2010 è stato inaugurato l'impianto eolico di Mistretta in provincia di Messina (30MW) e sono stati avviati i lavori di altri due campi eolici in Campania** (a San Giorgio La Molara (BN) e a Faiano di Val Fortore (BN) con una potenza di rispettivamente di 54 e 18 MW. L'entrata in esercizio dei due impianti è prevista nel corso del 2011. **Sempre nel 2010, è stata finalizzata l'acquisizione del 100% del parco eolico San Francesco Srl da Gamesa. Situato nel comune di Melissa (Crotone), il parco ha una potenza di 26 MW.**

Edison intende crescere anche all'estero, in particolare nel sud est europeo dove la società punta sullo sviluppo di impianti eolici green field.

BOX 4.11 – Alerion Clean Power

Alerion Clean Power è un gruppo industriale elettrico con sede a Milano quotato alla Borsa di Milano, che basa il proprio business sulla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, attraverso un portafoglio diversificato di impianti nel settore eolico, fotovoltaico e delle biomasse.

Alerion Clean Power ha come strategia di crescita il consolidamento di un portafoglio di progetti diversificati nel business dell'energia rinnovabile nel territorio italiano e anche in quello europeo. **Sono**

10 ad oggi i siti eolici operativi e in costruzione con una potenza installata complessiva di 270 MW.

Appare evidente **come il ruolo delle imprese lombarde nella filiera sia** – come anticipato all'inizio – **estremamente rilevante**. La ragione va ricercata innanzitutto nella **possibilità di entrare nel settore eolico attraverso la strada della diversificazione, partendo da competenze di base nella motoristica e nell'elettronica di potenza**, ovvero da settori dove tradizionalmente le imprese lombarde hanno sempre mantenuto un presidio a livello italiano. **E' vero però che soprattutto negli impianti di grandi dimensioni la competizione da parte dei player internazionali è molto forte** ed è assai difficile per le imprese lombarde affermarsi con una posizione di *leadership* sul mercato. **Diverso è il caso degli impianti di piccola taglia, mercato che, nonostante uno sviluppo futuro ricco di incertezza, può ancora ragionevolmente consentire alle imprese lombarde di affermarsi non solo su scala nazionale.**

Le recenti modifiche al quadro normativo ed il contesto economico certo non favorevole pongono seri dubbi sulle effettive possibilità di sviluppo del settore, perlomeno nel breve termine, ma è chiaro che è **proprio in questa fase** – che richiede quindi un attento monitoraggio – **che si pongono le basi per creare le posizioni di *leadership* che l'ineluttabile ripresa porterà a ridefinire nel medio termine.**