

POLITECNICO DI MILANO

Facoltà di Ingegneria dei Sistemi

Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Gestionale



**Analisi della filiera eolica in Italia: modelli di
business e strategie competitive**

Relatore: Ing. Davide Chiaroni

Correlatore: Ing. Riccardo Terruzzi

Tesi di Laurea di:

Fabrizio Libera

Matr. 734345

Stefano Luppi

Matr. 735129

Anno Accademico 2009-2010

Indice

Indice delle figure	3
Abstract.....	7
Capitolo 1: Introduzione.....	9
1.1 Il problema energetico	9
1.2 Le energie rinnovabili.....	13
1.3 La politica mondiale	15
Capitolo 2: Le Tecnologie.....	19
2.1 Principi di funzionamento	19
2.2 Componenti di un aerogeneratore	22
2.3 Classificazione degli aerogeneratori.....	31
2.3.1 Taglia.....	31
2.3.2 Direzione dell'asse del rotore.....	33
2.3.3 Rotore.....	35
2.4 Parametri caratteristici di un aerogeneratore	46
2.5 Nuove tecnologie	48
Capitolo 3: La Normativa	53
3.1 L'iter autorizzativo	53
3.1.1 Le Linee guida	58
3.2 Incentivi	62
3.2.1 Il CIP 6/92.....	63
3.2.2 I Certificati Verdi	65
3.2.3 La Tariffa omnicomprensiva	71
3.2.4 Il Ritiro dedicato	73
3.2.5 I nuovi incentivi.....	76
Capitolo 4: Il Mercato dell'energia eolica.....	78
4.1 Situazione odierna	78
4.2 Il mercato mondiale	82
4.2.1 Le previsioni di mercato per il futuro	90

4.3 Il mercato europeo	95
4.3.1 Le previsioni di mercato per il futuro	99
4.3.2 Le prime stime relative al 2010	101
4.4 Il mercato italiano.....	104
4.4.1 I costi	109
Capitolo 5: La Filiera	117
5.1 Produttori di componenti tecnologici.....	120
5.1.1 Caso di studio: Layer S.r.l.....	124
5.1.2 Caso di studio: Bekalube S.r.l.....	127
5.2 Imprese di progettazione	132
5.2.1 Caso di studio: New Energy Group S.p.A.	136
5.2.2 Caso di studio: Renova S.r.l.	140
5.3 Imprese di Produzione di macchine	145
5.3.1 Caso di studio: Enercon GmbH.....	149
5.3.2 Casi di studio: Vestas Italia S.r.l.	152
5.3.3 Casi di studio: Suzlon.....	154
5.3.4 Casi di studio: REpower Italia S.p.a.	158
5.4 Imprese di installazione	161
5.4.1 Caso di studio: Gualini International S.p.a.	163
5.5 Imprese di gestione degli impianti	167
5.5.1 Casi di studio: Falk Renewables S.p.a.....	169
5.5.2 Casi di studio: Foster Wheeler Italiana S.r.l.....	173
5.6 Imprese produttrici minieolico	178
5.6.1 Casi di studio: Ropatec S.r.l.	180
5.6.2 Casi di studio: Klimeko S.r.l.	185
Capitolo 6: Conclusioni	189
Bibliografia	195
Sitografia.....	197
Allegato 1: Questionario	198

Indice delle figure

Figura 1.1 - Evoluzione tra 1971 e 2008 dell'approvvigionamento di energia primaria.	9
Figura 1.2 - Incremento/decremento dell'utilizzo di tecnologie nella produzione di energia dal 2000 al 2008.	10
Figura 1.3 - Variazione del prezzo dei principali derivati del petrolio.	11
Figura 1.4 - L'evoluzione tra 1971 e 2008 delle emissioni di CO2 (per combustibile).	12
Figura 1.5 - L'impatto delle diverse fonti di energia pulita nel settore delle rinnovabili.	13
Figura 1.6 - Andamento degli investimenti in energie rinnovabili.....	14
Figura 1.7 - Top 5 per investimenti in energie rinnovabili nel 2009.....	14
Figura 2.1 - Rappresentazione delle componenti di un aerogeneratore.	24
Figura 2.2 - Particolari di un generatore eolico.....	25
Figura 2.3 - Fotografia di un parco di aerogeneratori di grande taglia.	31
Figura 2.4 - Fotografia di un aerogeneratore di media taglia.	32
Figura 2.5 - Fotografia di un aerogeneratore di piccola taglia. ...	32
Figura 2.6 - Generatore ad asse verticale.....	34
Figura 2.7 - Generatore ad asse orizzontale.....	34
Figura 2.8 - Turbina monopala.....	36
Figura 2.9 - Turbina con configurazione di pale ad elica.	37
Figura 2.10 - Turbina con configurazione multipala.	38
Figura 2.11 - Orientamento di un aerogeneratore.....	41
Figura 2.12 - Disegno di un rotore Savonius.	42

Figura 2.13 – Fotografia di un aerogeneratore Savonius installato.	42
Figura 2.14 – Rotori Darrieus con forma ad “H” e classica.....	43
Figura 2.15 – Esempio di rotore Kobold.	44
Figura 2.16– Esempio di rotore W.M.....	44
Figura 2.17– Esempio di rotore Windside.....	45
Figura 2.18 – Tabella riassuntiva delle varie tipologie di aerogeneratore.....	45
Figura 2.19 – Curva di potenza di un aerogeneratore di piccola taglia.....	47
Figura 2.20 - Curva potenza aerogeneratore taglia grande con variazione dovuta ai diversi sistemi di isolamento acustico adottati.....	47
Figura 2.21 – Funzionamento schematico dell’Aerogenerator.....	49
Figura 2.22 – Installazione di un Aerogenerator.....	49
Figura 2.23 - Kite Wind Generator.....	50
Figura 2.24 – Funzionamento di un Kite Wind Generator.....	51
Figura 2.25 – Turbina Magenn.....	51
Figura 2.26 – Schema di un Kite Wind Generator.....	52
Figura 2.27 – Esempi di utilizzo di Skysails.....	52
Figura 3.1 - Calcolo del valore dei Certificati Verdi.	67
Figura 3.2 - Andamento del prezzo dei CV.	67
Figura 3.3 - Evoluzione della domanda e dell’offerta sul mercato dei CV in funzione dell’anno di riferimento.	70
Figura 3.4 - Tariffa omnicomprensiva in funzione della forma di energia prodotta.....	72
Figura 3.5 - Tariffazione Ritiro Dedicato.....	75
Figura 4.1 - Crescita globale annua degli investimenti in energia pulita.	80
Figura 4.2 - Capacità totale installata e incremento annuo mondiale.	82

Figura 4.3 - Crescita totale capacità eolica mondiale installata...	83
Figura 4.4 - Capacità annuale installata al mondo.	83
Figura 4.5 - Capacità annuale installata per area geografica.....	84
Figura 4.6 - Capacità totale installata area asiatica.	86
Figura 4.7 - Capacità eolica installata mercato nord-americano.	87
Figura 4.8 - Capacità eolica installata mercato sud-americano...	88
Figura 4.9 - Capacità eolica installata nell'area pacifica.....	89
Figura 4.10 - Capacità eolica installata mercato africano.....	89
Figura 4.11 - Capacità eolica installata in USA al termine del 2010.	91
Figura 4.12 - Capacità eolica installata in Cina al termine del 2010.....	91
Figura 4.13 - Previsioni incremento annuo di mercato per area geografica.	94
Figura 4.14 - Previsioni incremento totale di mercato per area geografica.	94
Figura 4.15 - Previsioni incremento annuo di capacità eolica mondiale.	95
Figura 4.16 - Incremento annuo di capacità eolica per il mercato europeo.....	96
Figura 4.17 - Capacità eolica installata mercato europeo.	98
Figura 4.18 - Previsioni di mercato per il 2020.	100
Figura 4.19 - Capacità eolica installata in UE nel 2010.....	101
Figura 4.20 - Capacità totale installata in UE al termine del 2010.	102
Figura 4.21 - Capacità energetica in MW installata e dismessa nel 2010.....	103
Figura 4.22 - Ventosità del territorio italiano.....	105
Figura 4.23 - Potenza lorda e numero di impianti sul territorio italiano.....	106
Figura 4.24 - Potenza eolica installata in Italia.....	107

Figura 4.25 - Struttura dei costi tipici di una turbine a 2 MW...	110
Figura 4.26 - Investimenti totali per la costruzione di un parco eolico.....	111
Figura 4.27 - Incidenza dei costi strutturali per una turbina di media grandezza.....	111
Figura 4.28 - Prezzo della turbine e costi addizionali per le fondamenta e la connessione alla rete elettrica.....	112
Figura 4.29 - Costi di O & M per tipologia di macchina.....	115

Abstract

L'obiettivo di questo lavoro è fornire un'accurata analisi della filiera eolica e, più in generale, esporre la situazione mondiale delle energie rinnovabili.

Nel primo capitolo si vuole evidenziare le problematiche generate dallo sfruttamento di fonti non rinnovabili per la produzione di energia mondiale e all'analisi dell'attuale situazione dell'unica e valida alternativa al loro utilizzo, le fonti di energie "verde"; il capitolo termina con una descrizione dei cambiamenti culturali nello scenario politico mondiale dai primi anni novanta a oggi.

La sezione successiva è improntata all'esposizione delle diverse tecnologie attuali e future che permettono la produzione di energia attraverso lo sfruttamento del vento; sono poi descritte tutte le componenti principali di cui è costituito un aerogeneratore.

La prima parte della relazione termina con un'analisi della normativa italiana, relativa all'energia eolica, e ai futuri cambiamenti previsti dall'attuale legislatura nel prossimo decennio e, nel successivo capitolo, con la descrizione del mercato. Questo capitolo viene introdotto da una breve descrizione della situazione del mercato nella passata annata per poi continuare, suddivisa secondo i tre mercati di rilievo quello mondiale europeo e italiano, con l'esposizione dei dati ufficiali.

La parte finale del lavoro si occupa di descrivere ed esaminare la filiera eolica. Dopo la definizione di uno schema verosimile che descriva tale filiera, lo studio si concentra sull'analisi dei modelli di business in ciascun segmento e al confronto tra essi. All'introduzione di ogni fase della filiera

individuata, si procede con la descrizione del mercato e delle dinamiche competitive per giungere infine a ipotizzare delle prospettive di evoluzione futura. In questo capitolo vengono, inoltre, presentati i risultati delle interviste effettuate ai player del settore esponendone l'organizzazione, la concentrazione nel mercato e la diversità dei modelli di business adottati.

Il capitolo di conclusione riassume le considerazioni e le aspettative precedentemente affrontate.

Capitolo 1: Introduzione

1.1 Il problema energetico

La questione energetica ha avuto, negli ultimi anni, grande risonanza a livello mondiale in ambito politico, economico, sociale e ambientale. Tutta quest'attenzione è dovuta al grosso impatto che il settore energetico ha in tutti questi campi della società moderna.

La situazione energetica globale è, attualmente, caratterizzata dallo sfruttamento, quasi esclusivo, di combustibili fossili (carbone, petrolio, gas naturale) per la produzione di energia e questa dipendenza costituisce il principale motivo che ha portato la questione energetica a un così alto livello di importanza (vedere fig. 1.1).

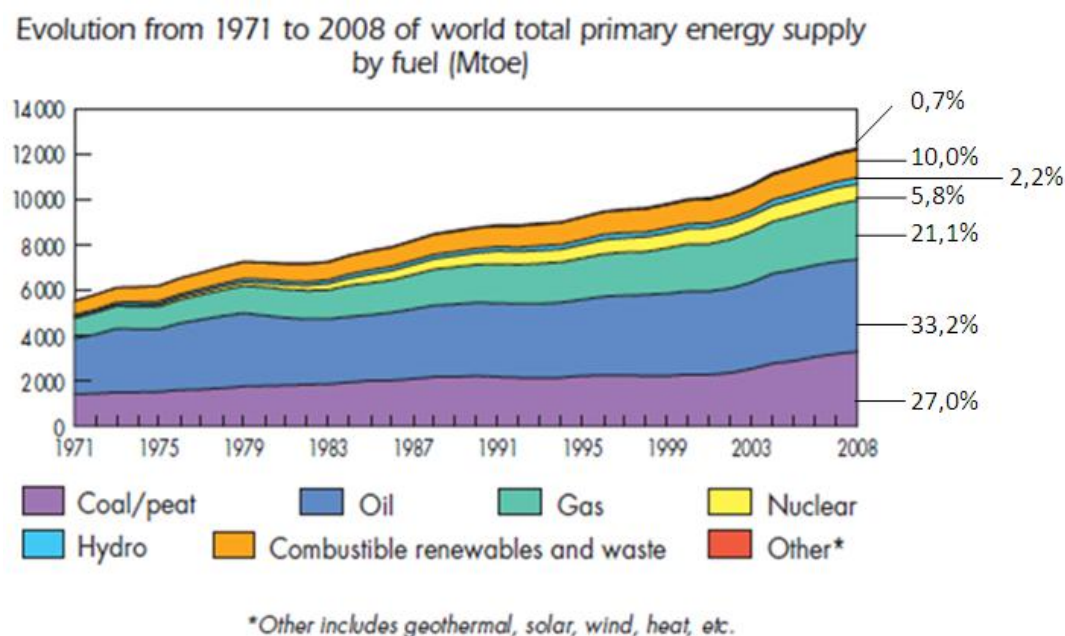


Figura 1.1 - Evoluzione tra 1971 e 2008 dell'approvvigionamento di energia primaria.¹

¹ International Energy Agency, "Key world energy statistics", www.iea.org, 2010.

Lo sviluppo economico e l'aumento dei consumi, registratisi nel ventesimo secolo, hanno portato, da una parte, benessere per larghi strati della popolazione ma, di contro, hanno creato pressioni sull'ambiente. Problemi quali il deterioramento delle risorse, la perdita della biodiversità, la produzione di rifiuti, l'inquinamento prodotto dall'impiego dei combustibili fossili, dimostrano che il problema ambientale ha una dimensione planetaria. Ed è proprio per garantire la sopravvivenza del pianeta assieme alla necessità di assicurare un più equo sviluppo sociale ed economico che i paesi industrializzati, responsabili di oltre il 70% delle emissioni di gas serra, hanno cercato nell'ultimo decennio di fronteggiare i possibili cambiamenti climatici ponendo un freno alle emissioni di gas serra nell'atmosfera. Grandi investimenti sono stati così indirizzati nello sviluppo delle energie rinnovabili.

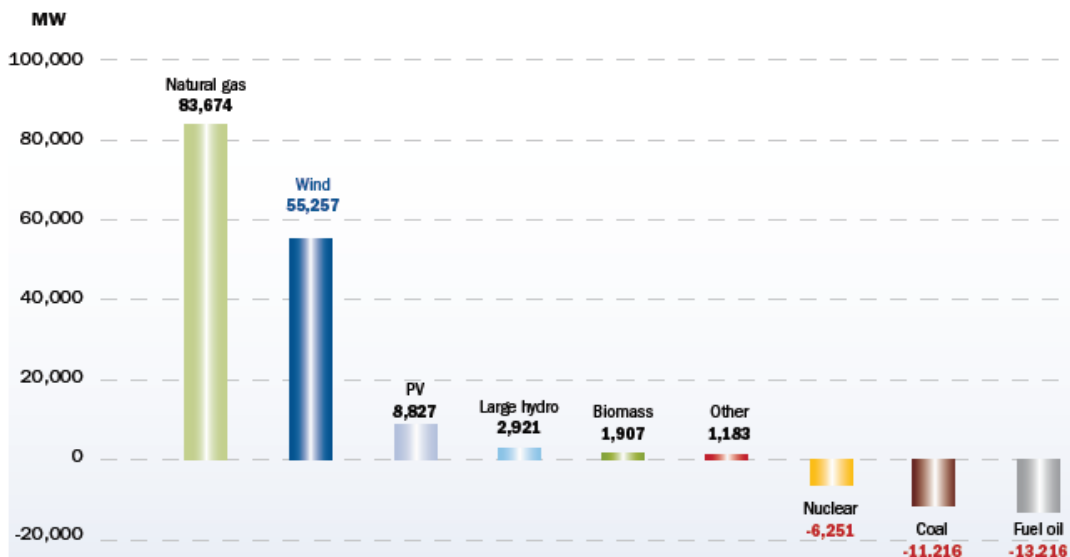


Figura 1.2 - Incremento/decremento dell'utilizzo di tecnologie nella produzione di energia dal 2000 al 2008.²

²EWEA, "Pure Power Full Report", 2010.

Il limite nelle riserve delle risorse energetiche e la conseguente incertezza riguardo al loro esaurimento generano una distorsione di mercato. Questa distorsione deriva principalmente da uno squilibrio nel potere contrattuale di mercato a favore di coloro che sono in possesso delle risorse fossili. Il prezzo del petrolio e dei suoi derivati, come si può osservare nella figura 1.3, ha ripreso rapidamente a crescere dopo il brusco calo dovuto alla crisi che ha colpito il mondo economico e finanziario tra il 2008 e il 2009.

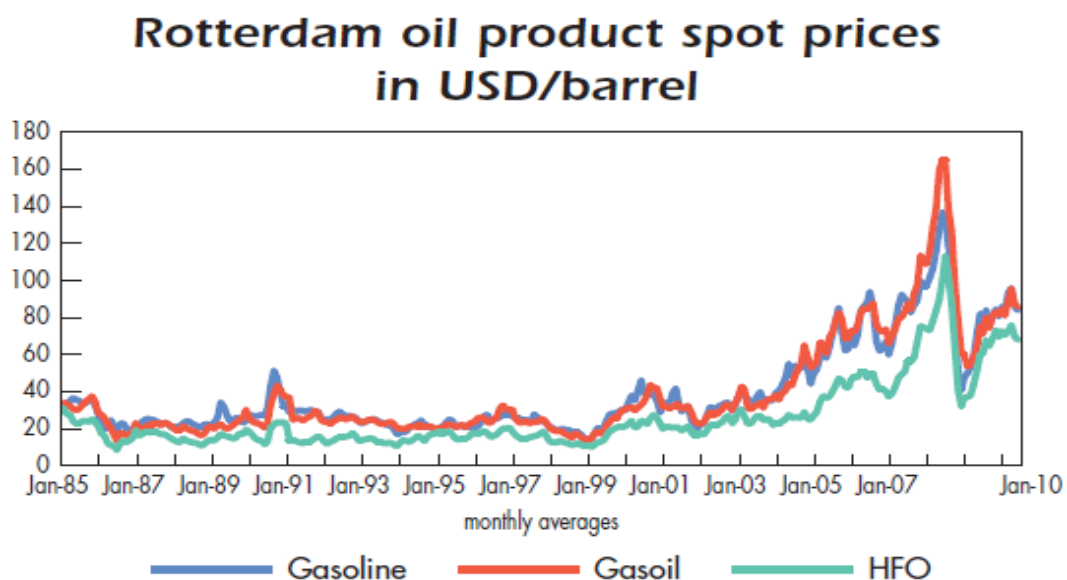


Figura 1.3 - Variazione del prezzo dei principali derivati del petrolio.³

Nella figura 1.3 possiamo osservare l' aumento delle emissioni di CO₂ negli ultimi anni, fino ad arrivare a una quantità complessiva di 29.381 Mt (Mega tonnellate) nel 2008, e la sua correlazione con i combustibili fossili. Tra i combustibili fossili, il carbone è quello a maggior contenuto di carbonio: a parità di

³ International Energy Agency, "Key world energy statistics", www.iea.org, 2010.

energia utile, produce circa il doppio delle emissioni rispetto al gas naturale. Attualmente, a livello mondiale, più del 75% delle emissioni di anidride carbonica provengono dalla combustione delle fonti fossili.

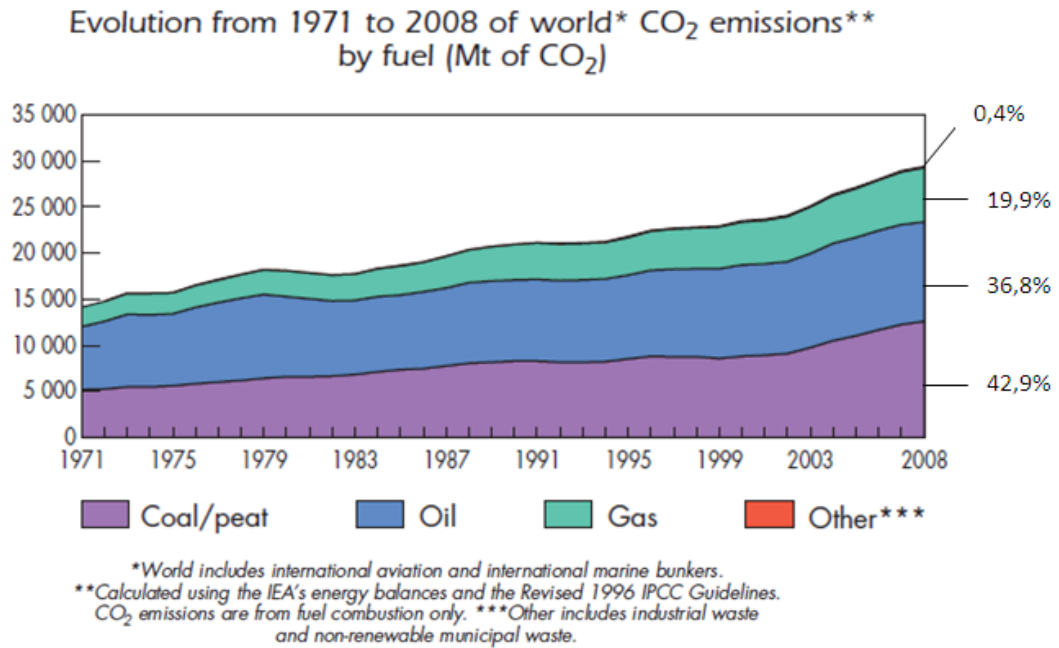


Figura 1.4 - L'evoluzione tra 1971 e 2008 delle emissioni di CO₂ (per combustibile).⁴

⁴ Ibid.

1.2 Le energie rinnovabili

Le tematiche in precedenza presentate hanno spinto verso la ricerca di nuove fonti di energia capaci di risolvere, almeno in parte, i problemi riguardanti la produzione di energia da fonti fossili. Nasce, dunque, il concetto di energia rinnovabile che identifica tutte quelle forme di energia considerate inesauribili al contrario dei combustibili fossili e nucleari destinate a esaurirsi in un tempo definito. Di tale categoria fanno parte l'energia solare, idraulica, del vento, delle biomasse, del moto ondoso e delle correnti, geotermica e l'energia prodotta con i rifiuti urbani e industriali.

Le fonti rinnovabili possiedono due caratteristiche fondamentali che rendono preferibile un loro maggiore impiego: sono quasi costantemente disponibili in natura e il loro utilizzo produce un inquinamento ambientale del tutto trascurabile.

La figura 1.5 mostra le principali fonti di energia rinnovabile conosciute dall'uomo e il loro relativo impatto nel consumo globale.

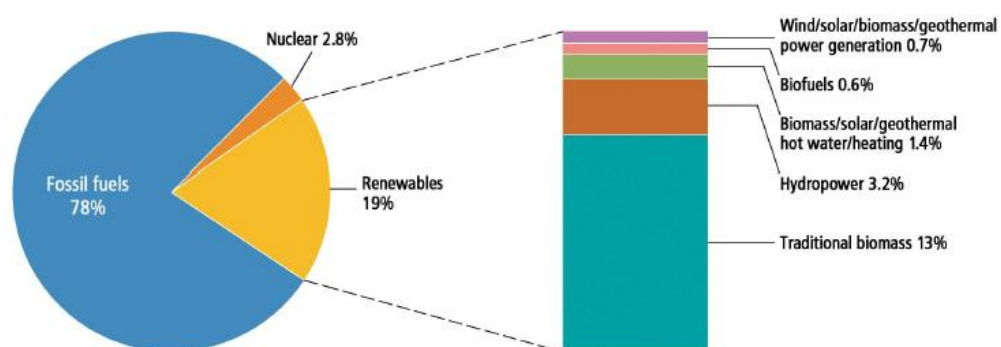


Figura 1.5 - L'impatto delle diverse fonti di energia pulita nel settore delle rinnovabili.⁵

⁵ REN21 (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century), "Renewable Global Status Report 2010", 2010.

Il totale degli investimenti mondiali nel settore delle energie rinnovabili, nel solo 2009, è stato di circa 150 miliardi di dollari, nonostante il tasso di crescita annua del 16% circa sia in leggero calo rispetto agli anni precedenti.

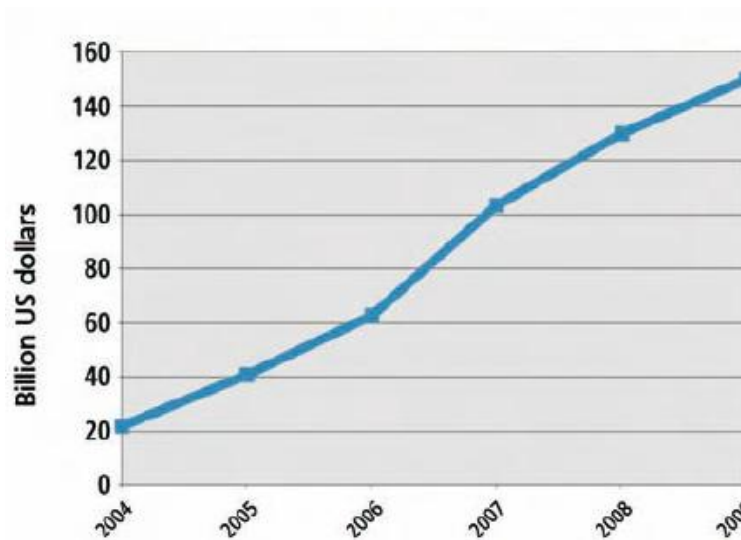


Figura 1.6 - Andamento degli investimenti in energie rinnovabili.⁶

Secondo la classifica mondiale stilata dal Renewable Global Status Report nel settembre 2010, Germania e Cina sono stati i maggiori investitori con quasi 30 miliardi di dollari ciascuno staccando nettamente gli Stati Uniti (15 miliardi investiti) e Italia e Spagna (4/5 miliardi).

TOP FIVE COUNTRIES	#1	#2	#3	#4	#5
Annual amounts for 2009					
New capacity investment	Germany	China	United States	Italy	Spain
Wind power added	China	United States	Spain	Germany	India
Solar PV added (grid-connected)	Germany	Italy	Japan	United States	Czech Republic
Solar hot water/heat added ³	China	Germany	Turkey	Brazil	India
Ethanol production	United States	Brazil	China	Canada	France
Biodiesel production	France/Germany		United States	Brazil	Argentina

Figura 1.7 - Top 5 per investimenti in energie rinnovabili nel 2009.⁷

⁶ REN21 (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century), "Renewable Global Status Report 2010", 2010.

⁷ Ibid.

1.3 La politica mondiale

Il primo grande evento dello scenario politico globale che ha espresso la preoccupazione dei leader mondiali sulla questione della sostenibilità del pianeta è stato la Conferenza di Rio; tenutasi nel giugno del 1992, è stata la prima grande conferenza mondiale dei capi di stato sull'ambiente.

Il principale risultato ottenuto da tale incontro fu la stesura della "Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici", esso fu molto importante poiché, oltre a rappresentare il primo documento ufficiale volto al miglioramento della situazione ambientale mondiale, anticipò e pose le basi per la stesura, avvenuta alcuni anni dopo nel 1997, del più famoso Protocollo di Kyoto.

Il trattato, entrato in vigore nel 2005, prevede l'obbligo per i paesi industrializzati di ridurre nel periodo dal 2008 al 2012 le emissioni di elementi inquinanti, denominati gas serra, di una percentuale non inferiore al 5% rispetto alle emissioni registrate nel 1990, considerato anno base.

L'ultimo incontro in ordine di tempo si tenne a Copenaghen dal 7 al 18 dicembre 2009. Il 15° Summit delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici si proponeva di raggiungere un accordo vincolante da parte di tutte le Nazioni partecipanti per ridurre le emissioni di gas serra.

L'obiettivo di tale accordo era di attuare la proposta europea di politica energetica detta 20-20-20, in altre parole di tagliare del 20%, entro il 2020, l'immissione di CO₂ nell'atmosfera e soddisfare la richiesta d'energia per almeno il 20% con energie rinnovabili.

L'incontro si è purtroppo rivelato un fiasco, non è stato raggiunto nessun accordo vincolante come era stato con la firma

del protocollo di Kyoto. Gli stati partecipanti si sono, sostanzialmente, impegnati nel ridurre le emissioni dannose e a finanziare i paesi emergenti al fine di ridurre il loro impatto sui cambiamenti climatici, senza tuttavia identificare una modalità comune per farlo. Si è preferito tutelare gli interessi economici piuttosto che quelli ambientali.

Il rapporto di Greenpeace "Energy [R]evolution 2008" pone l'accento sulla possibilità di raggiungere, se non addirittura migliorare, gli sfidanti obiettivi della politica energetica del 20-20-20, andando a impattare non solo sul piano delle emissioni inquinanti ma anche su quello economico-occupazionale. E', infatti, attualmente diffusa l'errata idea che le energie rinnovabili non siano in grado di soddisfare, se non in minima parte, il fabbisogno energetico mondiale. Tale idea è stata invece sconfessata dai recenti studi che considerando le tecnologie ora disponibili e le tecniche legate al miglioramento dell'efficienza energetica dei nuovi impianti; essi calcolano in un potenziale 30% la quota parte di fabbisogno energetico soddisfabile da tali energie pulite entro il 2020 e addirittura tale quota potrebbe salire fino al 50% nel 2030.

Il report di Greenpeace, come detto più ambizioso di quello presentato dall'UE, muove dalla considerazione che nei prossimi venticinque anni molti impianti di produzione di energia di varia natura, dovranno essere rimpiazzati a causa dell'elevata obsolescenza o semplicemente perché arrivati alla fine della loro vita utile. Nei Paesi Ocse si prevede una spesa complessiva di 11.300 miliardi di dollari per rimpiazzare la potenzialità energetica che andrà persa a causa di queste dismissioni. Con un investimento valutato nel report di circa 14.700 miliardi di dollari, sarà possibile raggiungere la stessa potenzialità ma attraverso un mix energetico molto più "verde". Gli investimenti sarebbero

indirizzati per la maggioranza verso nuovi impianti a energia rinnovabile, verrebbero drasticamente ridotti quelli per impianti a combustibile fossile, eliminati quelli per il nucleare e aumentati quelli per la cogenerazione.

Implementare un mix energetico di questo tipo comporterebbe un investimento maggiore, ma la differenza in termini economici sarebbe ripagata in parte attraverso un taglio del 25% dei costi annui per l'approvvigionamento dei combustibili fossili, che si tradurrebbe in un risparmio annuo di 750 miliardi di dollari. Inoltre, nello scenario "business as usual" ci si aspetta un incremento di costi addizionali (sistemi di controllo polveri, sicurezza, etc) di circa 15.900 miliardi di dollari per mantenere inalterata la produzione di energia da centrali a carbone, cifra che basterebbe da sola a coprire interamente i costi per la costruzione delle centrali a risorse rinnovabili. Una scelta energetica di questo tipo renderebbe, inoltre, più stabile il costo dell'energia e di conseguenza quello dei trasporti, a causa di una minore variabilità del costo delle materie prime. Si deve, infatti, ricordare che tutti questi impianti, a eccezione di quelli a biomasse, funzionerebbero utilizzando materie prime "gratuite" e accessibili in sostanza alla maggioranza dei Paesi, sia industrializzati sia in via di sviluppo.

La minor richiesta di combustibili fossili andrebbe inoltre a far calare e a rendere più stabile nel tempo il loro costo alla fonte. Le cifre di extra-investimento per raggiungere una produzione energetica meno inquinante non dovrebbero far più di tanto paura considerando che le misure di supporto all'economia messe in campo durante la recente crisi da USA ed EU sono state pari a 2500 miliardi.

Gli stessi investimenti da parte dei vari governi mondiali permetterebbero inoltre, come anticipato, di dare un notevole impulso all'occupazione. La costruzione di nuovi impianti, "puliti" o

meno, andrebbe ovviamente a generare nuovi posti di lavoro, ma le considerazioni più importanti sono quelle legate all'esercizio di queste nuove centrali. Secondo le stime della Global Wind Energy Council (GWEC) e dell'European Photovoltaic Industry Association (EPIA) nei prossimi venti anni si andrebbero a creare nei rispettivi settori 2,1 e 2 milioni posti di lavoro.

Capitolo 2: Le Tecnologie

2.1 Principi di funzionamento

L'energia eolica viene prodotta sfruttando l'energia cinetica del vento e trasformandola a seconda delle necessità in energia meccanica o elettrica.

Il vento è essenzialmente dovuto dall'energia solare e dallo spostamento di masse d'aria che questa provoca. Durante il giorno l'aria che si trova al di sopra degli specchi d'acqua di grandi dimensioni quali mari e laghi rimane più fredda rispetto quella che si trova sulla terraferma. Questo fenomeno è dovuto dal fatto che mentre la crosta terrestre riflette in gran parte i raggi solari che la colpiscono provocando il riscaldamento della massa d'aria soprastante, l'acqua assorbe il calore solare negli strati inferiori.

A causa di questo diverso comportamento della superficie terrestre si generano due tipi di masse d'aria: una più calda e leggera al di sopra della terraferma e una più fredda e pesante proveniente da oceani, mari e laghi. L'aria calda e più leggera tende a salire nelle zone più alte dell'atmosfera, e il suo posto viene preso da quella più fredda, generando il vento. Durante la notte, la situazione risulta invece essere invertita.

L'assenza di raggi solari non permette all'aria posta al di sopra della terraferma di scaldarsi, viceversa l'acqua cede all'atmosfera il calore che ha immagazzinato durante il giorno, provocando lo stesso identico fenomeno ma a direzioni invertite.

Per convincersi di questo fenomeno basta pensare a un qualunque soggiorno in zone costiere, soggiorno caratterizzato da una piacevole brezza fresca proveniente dal mare durante il giorno e da una altrettanto piacevole aria frizzantina che durante

la serata tira dall'interno. Un'altra causa dello spostamento delle masse d'aria, e quindi della produzione di vento, è la differenza di pressione che può venirsi a causare tra zone adiacenti a causa di diverse condizioni di temperatura o umidità dell'aria o dell'altezza.

In questo caso si assiste nuovamente a una migrazione di aria dalle zone ad alta pressione atmosferica (aria più "pesante" quindi fredda) a zone a bassa pressione (aria più "calda") con una velocità proporzionale alla differenza di pressione.

Per poter quindi produrre energia eolica in modo ottimale è necessario innanzitutto avere una profonda conoscenza della zona in cui tale produzione vuole essere effettuata, in particolare di tutti quei parametri che influenzano la materia prima, ovvero il vento. Si effettuano quindi campagne anemometriche tipicamente della durata di circa un anno al fine di poter avere dati certi sulle variazioni dell'intensità del vento nell'arco della giornata e delle varie stagioni, sulla variazione della velocità dell'aria a differenti altezze dal suolo, l'entità di raffiche brevi ma di elevatissima intensità e infine la velocità massima raggiunta dal vento stesso.

Ogni singola grandezza elencata deve poi essere studiata secondo metodi statistici sulla base delle registrazioni dei sopracitati valori nel tempo. Tale campagna di monitoraggio viene condotta con l'ausilio di apparecchiature specifiche chiamate anemometri. Accanto le caratteristiche del vento nella specifica zona, vi sono altri fattori che rivestono un ruolo importante nella scelta della località più adatta per un impianto eolico. Anche se le caratteristiche del vento, e in particolare la sua velocità media, risultano gli aspetti chiave in base ai quali si sceglie una zona piuttosto che un'altra, vanno tenute in debita considerazione le caratteristiche geomorfologiche quali gli ostacoli naturali e l'orografia del terreno, aspetti avio-faunistici, socioculturali.

Una particolare attenzione va poi dedicata alla verifica dei vincoli esistenti, vincoli che sono di tipo ambientale, archeologico e demaniali.

L'energia eolica, come testimoniano varie applicazioni meccaniche, è conosciuta e sfruttata dall'uomo da millenni. Tipici esempi di tale conoscenza millenaria sono ad esempio i mulini a vento e le imbarcazioni a vela. Recentemente tale forma di energia è sempre più utilizzata per andare a produrre energia elettrica definita "pulita", in quanto utilizza una fonte rinnovabile ampiamente disponibile ma soprattutto non inquinante.

L'energia elettrica che si va a produrre da fonte eolica viene ottenuta attraverso l'impiego di macchine specifiche, dette aerogeneratori, che vanno a convertire l'energia cinetica del vento in energia meccanica e quindi in energia elettrica. Può poi capitare che tali macchine trasformino tale energia cinetica solo in energia meccanica andando a soddisfare particolari utenze, quali ad esempio pompe idrovore.

Solitamente si va a definire come sistema eolico un insieme di componenti (fluidi, meccanici, elettrici), atti a convertire l'energia del vento in una forma di energia direttamente utilizzabile (elettrica, meccanica, idraulica); anche il vento è da considerare parte integrante di tale sistema.

L'importanza della ricerca anemometrica condotta sul sito, con lo scopo di andare a individuare le localizzazioni migliori per un impianto eolico e la macchina più adatta per sfruttare le caratteristiche su un sito emerge dalla "Teoria di Betz". È infatti dimostrato che solo una parte della potenza posseduta dal vento può essere effettivamente catturata dal sistema eolico, in particolare il 59,3%.

Questo può essere facilmente compreso anche in modo intuitivo, in quanto per poter assorbire tutta la potenza contenuta

dal vento la massa d'aria in movimento dovrebbe totalmente arrestarsi una volta attraversato il sistema, mentre in realtà subisce solo un rallentamento cedendo parte della sua energia cinetica.

Come detto precedentemente, uno dei parametri più importanti nella scelta del sito geografico dove collocare un'installazione eolica è la velocità del vento.

Questa componente è fondamentale in quanto l'energia cinetica del vento (e di conseguenza la potenza che il sistema può catturare) varia con il cubo della velocità. Per dare un'idea, un incremento della velocità del vento del 10% comporta un incremento di energia posseduta dalla massa d'aria in movimento del 30%.

2.2 Componenti di un aerogeneratore

La trasformazione dell'energia cinetica posseduta dal vento in energia di tipo elettrico richiede macchine complesse e tecnologicamente molto sofisticate. La progettazione e costruzione di queste macchine è attualmente uno dei settori della meccanica più all'avanguardia con tecnologie di derivazione o comunque paragonabili a quelle dell'industria aeronautica ed aerospaziale. Il continuo sviluppo delle conoscenze aerodinamiche del settore, l'utilizzo di materiali innovativi e sistemi di controllo sempre più sofisticati (solitamente computerizzati e tele-controllati) rendono spesso obsolete macchine progettate solo qualche anno addietro.

Le macchine attualmente sul mercato hanno infatti raggiunto dimensioni e valori di potenza nominali assolutamente inimmaginabili una decina di anni fa. Si pensi come si raggiungano

tranquillamente i 100 metri di diametro di rotore e i 5 MW di potenza.

Pur esistendo un'elevata attenzione allo sviluppo delle macchine, l'impostazione generale dell'aerogeneratore è rimasta sostanzialmente invariata. Lo sviluppo della macchina si concentra infatti sullo sviluppo del singolo componente e su una maggiore integrabilità tra i componenti della turbina al fine di raggiungere prestazioni sempre più elevate.

Il principio di base per lo sfruttamento dell'energia eolica è apparentemente semplice: la forza del vento mette in movimento una serie di pale opportunamente sagomate, queste pale sono calettate a un perno centrale (mozzo) che le costringe a compiere un moto rotatorio attorno all'asse del perno, al mozzo sono collegati una serie di dispositivi (freni, moltiplicatori,...) che trasmettono il moto a un generatore elettrico.

La corrente elettrica così generata viene prima trattata in una serie di di dispositivi (gruppi di rifasamento, banchi di condensatori, trasformatori elevatori,...) che la rendono compatibile con la rete di trasporto a cui, con cavidotto apposito, verrà collegato l'aerogeneratore.

Elementi principali di un aerogeneratore:

- Navicella: parte principale della macchina, in essa sono contenuti il generatore, il moltiplicatore di giri, i freni, gli attuatori di pitch e yaw control. Il suo scopo è quello di proteggere questi elementi dagli agenti naturali.
- Rotore: è l'insieme formato da dal gruppo pale, il mozzo, l'albero lento e il meccanismo di pitch control.

- Torre di sostegno: oltre a tenere in posizione la macchina, ha il compito di assorbire le vibrazioni provenienti dalla navicella, evitando che queste vadano a scaricarsi eccessivamente su basamento e fondamenta.
- Sistemi di misura: tali sistemi (anemometri e indicatori di direzione del vento) sono in genere montati sulla sommità della navicella e servono a configurare correttamente la macchina in funzione di direzione e intensità del vento.
- Sistemi di controllo: monitorando costantemente una serie di parametri della macchina sovrintendono al corretto funzionamento e permettono una rapida messa in sicurezza in caso di avaria.
- Sistemi accessori: sistemi opzionali che permettono un uso migliore della macchina (sistemi di telecontrollo, montacarichi e ascensori per il personale di manutenzione,...)

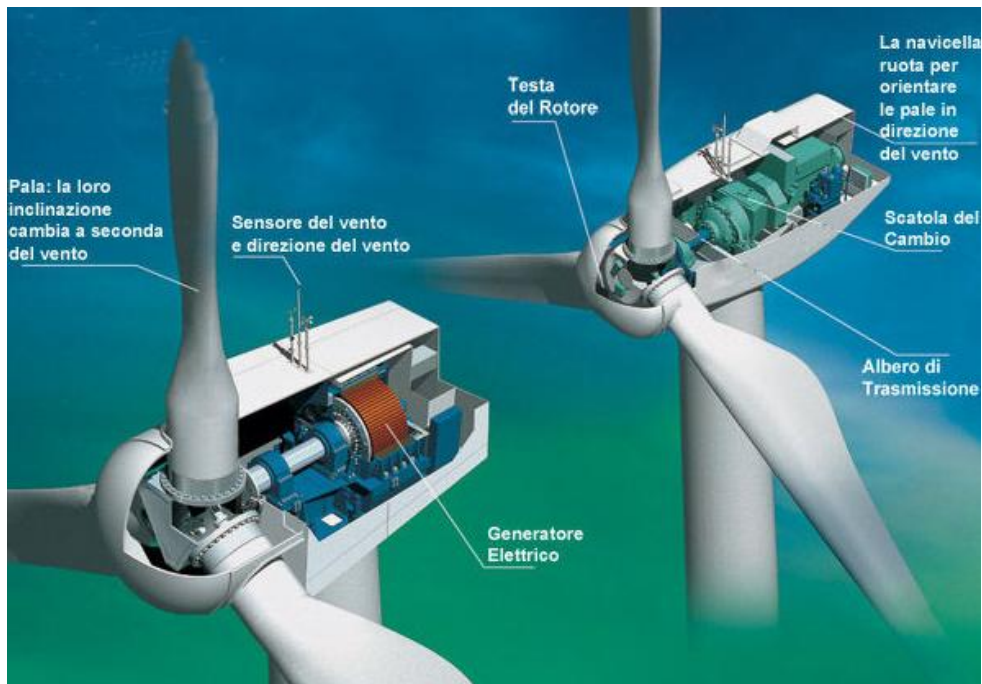


Figura 2.1 – Rappresentazione delle componenti di un aerogeneratore.

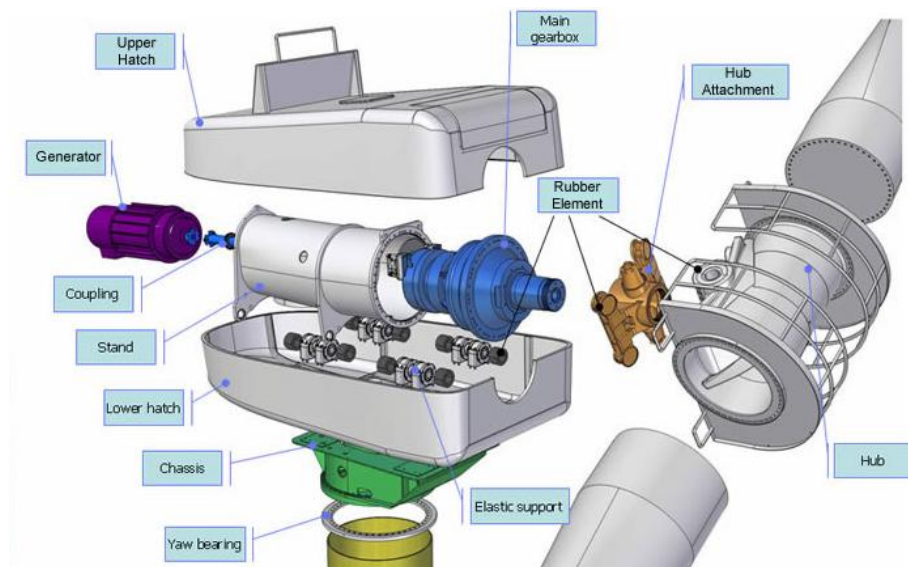


Figura 2.2 – Particolari di un generatore eolico.

Andando ad analizzare più nel dettaglio questi macroelementi facilmente riconoscibili in un aerogeneratore troviamo:

- Moltiplicatore di giri

La connessione degli aerogeneratori alla rete elettrica impone l'immissione in rete di energia elettrica a 50 Hz. Questo vincolo rende problematico il collegamento tra rotore e alternatore, in quanto per ottenere una frequenza in uscita di questo tipo sarebbero necessarie troppe coppie polari all'interno dell'alternatore o un numero di giri troppo elevato da parte del rotore. Per ovviare a questo problema si va a introdurre un elemento intermedio tra i due componenti, il moltiplicatore di giri per l'appunto.

Tale elemento meccanico risulta essere formato da una o più coppie di ingranaggi di tipo epicicloidale o ad assi paralleli. Il moltiplicatore deve essere caratterizzato da un'elevata affidabilità ed efficienza per limitare i tempi di non produzione e la dissipazione di energia, deve richiedere una manutenzione minima, avere ingombri e peso ridotti e infine riuscire a lavorare con una certa silenziosità.

Recentemente lo sviluppo di alternatori con un elevato numero di coppie polari ha permesso la realizzazione di aerogeneratori senza moltiplicatore di giri. Una configurazione di questo tipo ha impatti positivi sulle prestazioni della macchina, in quanto garantisce livelli di efficienza ed affidabilità nettamente superiori. Infatti laddove è possibile eliminare tale componente si vanno a rimuovere tutte quelle perdite di efficienza legate alla presenza di un componente meccanico aggiuntivo, ma soprattutto si va a risolvere alla radice il maggiore problema affidabilistico dell'aerogeneratore.

I guasti al moltiplicatore di giri sono infatti la causa del 70% degli stati di break down di una turbina eolica. Come detto precedentemente, la configurazione senza moltiplicatore di giri richiede un elevato numero di poli magnetici nell'alternatore, ma soprattutto che questi siano opportunamente dimensionati in funzione del numero di giri che il rotore andrà a effettuare in fase di esercizio, andando a limitare il range di condizioni adatte al funzionamento della macchina.

Per questo motivo la soluzione senza moltiplicatore di giri non è molto presente sul mercato, in quanto le aziende preferiscono mantenere la configurazione standard.

- Albero veloce e freno

L'albero veloce è quell'elemento che collega il moltiplicatore di giri con l'alternatore. Un freno meccanico o di tipo elettroidraulico va a bloccare il rotore in caso di manutenzione, messa in sicurezza, guasto o vento non idoneo alla produzione di energia elettrica (troppo forte o debole).

- Yaw Control

Il controllo di yaw, o di imbardata, va ad agire sulla navicella dell'aerogeneratore andando a modificare l'angolo di rotazione sul suo asse verticale. La necessità di questo elemento è dovuta al fatto che macchina deve essere sempre allineata rispetto la direzione del vento. Un sistema di movimentazione attivo costituito da attuatori elettrici e relativi riduttori provvede a movimentare la navicella a seconda della direzione del vento registrata da un apposito strumento, l'indicatore di direzione posizionato solitamente sul retro della navicella stessa.

- Rotore

Il rotore è l'organo più importante dell'aerogeneratore in quanto è quel componente che fisicamente raccoglie l'energia del vento. Si compone di un mozzo sul quale sono innestate le pale, che possono essere fisse o in grado di ruotare lungo il loro asse longitudinale (la rotazione è controllato da un meccanismo detto pitch control).

Il rotore è a sua volta innestato sulla navicella mediante una flangia con cuscinetti, tipicamente in posizione orizzontale o lievemente inclinato verso l'alto. Tale configurazione è detta ad asse orizzontale, e si riferisce all'asse del rotore per l'appunto. È

la soluzione più diffusa, soprattutto per macchine di una potenza medio alta.

Per macchine di taglia più piccola è possibile adottare anche la configurazione detta ad asse verticale. Tali differenze progettuali sono tra le principali discriminanti tra vari tipi di macchine, e verranno approfondite più avanti.

Altre importanti caratteristiche del rotore sono la sua posizione rispetto la direzione del vento (rotori sopravento e sottovento) e il numero di pale che lo compongono. Scendendo più nel dettaglio del rotore, un'importanza fondamentale la rivestono le pale. È proprio sul loro profilo che l'energia cinetica del vento va ad agire, andando a metterlo in moto. Tipicamente sono realizzate in fibra di vetro alluminio e hanno un profilo molto simile a quello di un'ala di un aereo. Di recente si sta iniziando a produrle utilizzando fibra di carbonio, ottenendo pale più leggere e rigide, ma anche più costose.

- Pitch Control

Il pitch control è un meccanismo che permette di andare a modificare il calettamento, detto angolo di pitch, ovvero l'angolo che la pala forma con l'asse di rotazione del rotore. Tale particolare sistema non è sempre presente all'interno di un aerogeneratore. Laddove presente è quindi possibile andare a modificare l'incidenza del vento sulla pala, rendendo possibile una regolazione attiva della macchina e di conseguenza permettere il funzionamento delle macchine in diverse condizioni ambientali.

La modifica del calettamento è tipicamente effettuata in maniera contemporanea su tutte le pale che compongono il rotore attraverso un sistema di bielle. Il movimento in direzione assiale di un attuatore idraulico viene trasformato dal sistema di bielle in

una rotazione delle pale rispetto il loro asse longitudinale facendo assumere lo stesso angolo di calettamento a ogni singola pala.

Di recente introduzione è poi un sistema di pitch control che permette di modificare l'angolo di calettatura di una pala indipendentemente dalle altre mediante l'introduzione di servomotori sulle singole pale. Una modifica indipendente dell'angolo di pitch permette ad esempio di andare a bilanciare la diversa spinta che la pala subisce quando è più vicina al suolo rispetto le altre che si trovano a una quota maggiore.

Attraverso un sistema del genere sarebbe quindi possibile incrementare l'efficienza dell'aerogeneratore.

- Albero lento

È l'albero collegato direttamente al mozzo e gira con la stessa velocità delle pale del rotore. Risulta quindi essere l'albero primario del moltiplicatore di giri quando è presente, l'albero che entra direttamente nel generatore altrimenti.

- Sistemi di misura

Tramite i dati che sono raccolti in tempo reale da un anemometro solitamente posizionato in coda alla navicella, il sistema di misura va a gestire il corretto funzionamento della turbina modificando l'angolo di imbardata e di calettatura inviando i dati raccolti a un processore che elabora le azioni più idonee in funzione delle caratteristiche ambientali.

- Sistema di controllo

Provvede a gestire l'aerogeneratore nelle varie fasi di funzionamento della macchina e aziona il dispositivo di sicurezza che blocca la produzione di energia in caso di malfunzionamento o velocità eccessiva del vento. Tale funzione è svolta andando a monitorare costantemente una serie di parametri della macchina che sovrintendono al corretto funzionamento della turbina e una sua rapida messa in sicurezza in caso di necessità. Può essere fisicamente collocato a bordo della navicella, all'interno della torre di sostegno o in un locale attiguo la struttura.

- Torre di sostegno

La torre di sostegno ha lo scopo di andare a sostenere la navicella. La struttura può essere simile ai tralicci che sostengono i cavi dell'alta tensione oppure di forma tubolare. Nel primo caso la struttura risulta essere molto rigida e va a scaricare tutte le sollecitazioni ricevute dalla navicella direttamente sulle fondazioni.

Tali forze possono essere particolarmente intense specie nelle fasi di transitorio. Per questo motivo ultimamente si tende a realizzare quasi esclusivamente torri di sostegno tubolari più elastiche che riescono a ridurre le sollecitazioni che si scaricano sulle fondamenta. Le torri di questo tipo sono realizzate mediante elementi compatibili di forma tronco-conica collegati tra loro mediante flange o ad incastro. Solitamente alla base della torre di sostegno sono installate tutte le apparecchiature di sostegno e collegamento alla rete.

2.3 Classificazione degli aerogeneratori

Le turbine eoliche sono molto diverse le une dalle altre. Le principali caratteristiche che le differenziano sono date dalla taglia della macchina, dalla direzione dell'asse del rotore rispetto la direzione del vento, dalla forma e posizione del rotore stesso. Oltre a queste caratteristiche che spesso fanno sì che la differenza tra un modello e l'altro risulti molto marcata, esistono una serie di componenti che risultano essere sostanzialmente invariati. Iniziamo ora a descrivere quelle caratteristiche che discriminano maggiormente tra un modello di turbina e l'altro.

2.3.1 Taglia

A seconda della potenza che sono in grado di sviluppare le turbine eoliche si distinguono in:

- Micro: meno di 20 KW
- Mini: tra i 20 e i 100 KW
- Megawatt: tra i 100 KW e 1,5 MW
- Multimegawatt: maggiore di 1,5 MW



Figura 2.3 – Fotografia di un parco di aerogeneratori di grande taglia.



Figura 2.4 – Fotografia di un aerogeneratore di media taglia.



Figura 2.5 – Fotografia di un aerogeneratore di piccola taglia.

2.3.2 Direzione dell'asse del rotore

A seconda della direzione dell'asse del rotore rispetto quella del vento, gli aerogeneratori si suddividono in turbine ad asse orizzontale e verticale. Si definisce turbina ad asse orizzontale quel modello di aerogeneratore avente l'asse del rotore parallelo alla direzione del vento, mentre sono chiamate turbine ad asse verticale quelle macchine aventi asse del rotore perpendicolare alla direzione del vento.

Le turbine ad asse orizzontale rappresentano la tipologia più diffusa e dal punto di vista tecnologico il modello più maturo. Tale tipo di macchina è caratterizzata da una velocità di rotazione del rotore inferiore rispetto a quelle ad asse verticale, e questo permette di raggiungere rendimenti più elevati.

Le macchine di taglia medio grande sono turbine ad asse orizzontale, e tale configurazione è quella che permette di andare a meglio sfruttare le condizioni anemometriche nazionali. Il principale difetto di tale tipo di aerogeneratore è costituito dal notevole impatto paesaggistico che va a determinare, e che spesso causa resistenze nella realizzazione di parchi eolici. Altro aspetto da considerare è il pericolo che tali aerogeneratori rappresentano per la fauna aerea.

Le turbine ad asse verticale rappresentano l'alternativa tecnologica a quelle ad asse orizzontale. Sono macchine che hanno una taglia nominale piccola, trovano infatti largo impiego nel settore del mini e micro eolico.

Rispetto alle turbine ad asse orizzontale hanno il vantaggio che il loro impiego è indipendente dalla direzione del vento e sono in grado di produrre energia anche con venti a bassa intensità e con quei regimi ventosi turbolenti che sono presenti a basse

quote. Il loro basso impatto ambientale nonché visivo fa sì che possano essere installate anche all'interno del contesto urbano o in aree con rilevante contenuto paesaggistico.



Figura 2.6 – Generatore ad asse verticale.



Figura 2.7 – Generatore ad asse orizzontale.

2.3.3 Rotore

Per rotore si intende l'insieme formato del gruppo di pale, il mozzo e l'albero lento di trasmissione. Più che per il rotore vero e proprio (inteso come insieme di componenti) gli aerogeneratori si differenziano in base alla configurazione che va ad assumere il gruppo pale, configurazione che varia notevolmente anche all'interno della stessa "famiglia" di turbine, sia ad asse verticale che orizzontale.

Asse orizzontale

- Configurazione monopala

In questo caso il gruppo pale è costituito da una singola pala. La pala possiede un'elevata portanza, il rotore deve essere opportunamente bilanciato mediante un contrappeso al fine di mantenere costante la velocità di rotazione e bilanciare scompensi che la turbina avrebbe nel momento in cui la pala si trova prossima al terreno, dove la massa d'aria ha un movimento più turbolento e garantisce una spinta inferiore. Il mozzo deve essere oscillante per garantire un funzionamento ottimale della macchina deve compensare spinte di diversa intensità subite dalla pala.

La soluzione riduce l'impatto visivo della turbina, tuttavia limita l'energia "catturata" dal vento. Questo tipo di rotore è quello che ha costi minori sia di produzione che di trasporto. Proprio la facilità nel trasporto del rotore fa sì che sia la configurazione più utilizzata in luoghi di installazione di difficile accesso. In ogni caso è anche la soluzione che garantisce l'efficienza minore.



Figura 2.8 – Turbina monopala.

- Configurazione ad elica

Il gruppo pale è costituito da due pale disposte a 180° l'una dall'altra. Le pale offrono una resistenza minima all'avanzamento, hanno una portanza elevata e generano poche turbolenze.

Garantisce una efficienza migliore rispetto alla configurazione monopala, tuttavia gli aerogeneratori di questo tipo sono quelli che risentono maggiormente della presenza della torre di sostegno e della diversa velocità del vento a quote differenti. L'esistenza di due sole pale fa sì che ancora una volta il mozzo debba essere progettato per consentire la sua oscillazione, in quanto devono essere compensate spinte asimmetriche che diventano particolarmente marcate nel momento in cui le pale si trovano in posizione perpendicolare al terreno.

Proprio in questa posizione la torre di sostegno va a provocare il massimo disturbo sulla pala prossima al terreno in

quanto introduce turbolenze che possono notevolmente ridurre la spinta che il vento riesce ad esercitare su di essa. Le turbine di questo tipo hanno un numero di giri caratteristico pari a 40 rpm.

I costi di produzione per rotori di questo tipo vanno ovviamente ad aumentare rispetto al caso precedente, anche se l'incremento di costo è più che giustificato da recupero in efficienza.



Figura 2.9 – Turbina con configurazione di pale ad elica.

- Configurazione multipala

Il gruppo pale è costituito da un numero di pale maggiore o uguale a tre. La configurazione più diffusa è quella a tre pale, con una pala disposta con un angolo di 120° dall'altra. Attraverso questo maggior numero di pale dislocate sul rotore la turbina è in grado di raccogliere una maggior quantità di energia cinetica dal vento che la aziona.

Sempre il numero maggiore di pale, fa sì che il mozzo non sia oscillante in quanto la spinta simmetrica che si sviluppa a causa delle posizioni diverse occupate dalle pale in ogni istante

risulta essere estremamente ridotta grazie a un effetto di compensazione globale.

Le turbine che sono dotate di un rotore a tre pale possiedono una velocità di rotazione caratteristica pari a 30 rpm. A fronte di costi di produzione e trasporto maggiori garantisce il rapporto costo / potenza sviluppata maggiore ed è per tale ragione che è di gran lunga la configurazione più usata.



Figura 2.10 - Turbina con configurazione multipala.

Accanto alla distinzione effettuata sulla base della configurazione che il gruppo pale assume in ogni rotore, per le turbine ad asse orizzontale un altro fattore di classificazione è la posizione del rotore.

In questa tipologia di macchine il rotore può essere orientato in due modi, sopravento e sottovento.

- Sopravento

Il rotore si dice orientato sopravento quando quest'ultimo deve essere posizionato "controvento". È la configurazione più efficiente in quanto attraverso questo tipo di posizionamento

permette di limitare al minimo le problematiche connesse alle turbolenze introdotte dalla torre di sostegno.

Il vento va a colpire prima le pale del rotore e solo successivamente la torre, in questo modo la turbolenza "sentita" dalle pale a causa della presenza della torre sono notevolmente inferiori rispetto la configurazione sottovento. Per poter adottare questo tipo di orientamento del rotore è tuttavia necessario che quest'ultimo sia posto a distanza di sicurezza dalla torre di sostegno, per evitare che le pale possano andare a urtare la torre a causa della deformazione dovuta dalla forza del vento queste vengono realizzate con materiali poco deformabili e molto spesso l'asse del rotore risulta essere inclinato verso l'alto di qualche grado.

Le turbine che sono provviste di rotore sopravento hanno la necessità di dover orientare il rotore alla direzione del vento. Questa operazione viene effettuata sfruttando motori elettrici che permettono alla navicella di ruotare.

La loro alimentazione è spesso garantita da energia elettrica che viene appositamente immagazzinata durante il periodo di funzionamento dell'aerogeneratore. Questa necessità di dover continuamente riallineare la navicella con la direzione del vento provoca una riduzione nella produttività dell'aerogeneratore che deve fermarsi, mettersi in sicurezza, ruotare e quindi riattivarsi.

- **Sottovento**

Il rotore si dice orientato sottovento quando questo si dispone "seguendo" la direzione del vento. In questa configurazione il vento colpisce prima la torre di sostegno e quindi le pale del rotore.

I rotori sottovento permettono varie semplificazioni nella progettazione dell'aerogeneratore. Innanzitutto non è necessario andare a calcolare nessuna distanza di sicurezza tra rotore e torre di sostegno, in quanto la deformazione delle pale avviene in ogni caso in direzione opposta rispetto a quella in cui si trova la torre.

Proprio per questa assenza di problematiche legate alla deformazione delle pale, i materiali che si possono utilizzare nella loro realizzazione possono essere fortemente deformabili, e spesso si riescono ad utilizzare dei compositi che hanno costi nettamente inferiori.

Altro notevole vantaggio rispetto la configurazione sopravento è che in questo caso il rotore va ad allinearsi automaticamente alla direzione del vento (tale configurazione non è infatti utilizzata per aerogeneratori di taglia grande dove la dimensione della navicella giustificherebbe in ogni caso l'utilizzo di un motore elettrico per permettere la rotazione) riducendo drasticamente i periodi di non operatività della macchina e la richiesta di energia elettrica da parte della stessa.

Il principale svantaggio che tale orientamento comporta è la schermatura parziale che la torre provoca sul rotore, bloccando parte del vento e introducendo turbolenze maggiori alle sue spalle che vanno a intaccare l'efficienza della turbina. Per questo motivo poi, i rotori di questo tipo provocano carichi pulsanti sull'intera struttura andando a aumentare notevolmente lo stress che la stessa deve sopportare.

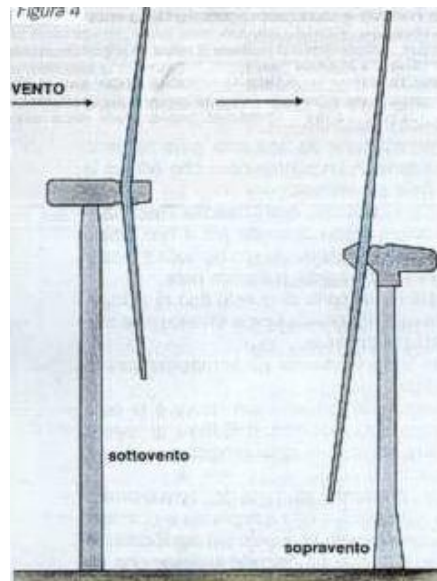


Figura 2.11 – Orientamento di un aerogeneratore.

Asse verticale

I rotori delle turbine ad asse verticale hanno le più svariate forme e spesso queste possono risultare alquanto singolari. La ricerca di profili sempre più affinati adottando soluzioni progettuali innovative è facilitata dalla dimensione ridotta del rotore. Come detto tale tecnologia è utilizzata essenzialmente per macchine di piccola taglia, e questo permette l'utilizzo di rotori particolarmente ricercati che sarebbe praticamente impossibile riprodurre a dimensioni maggiori.

La forma del rotore diventa spesso un elemento distintivo della singola casa produttrice della turbina, anche se esistono due modelli standard, il rotore Darrieus e Savonius.

- Rotore Savonius

Il rotore Savonius venne invece inventato da Sigurt Savonius, inventore finlandese, nel 1922. Questo rotore risulta essere composto da due pale semicilindriche unite in modo da

formare una "S". Ha il vantaggio che la turbina inizia a lavorare anche con venti molto deboli.

Il rotore lavora a resistenza, ovvero l'unica forza che contribuisce alla rotazione è esclusivamente il vento. La sua estrema semplicità fa sì che molto spesso questo tipo di rotore venga utilizzato per la realizzazione di piccole turbine costruite in casa.

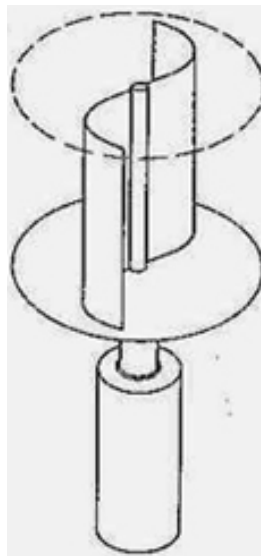


Figura 2.12 – Disegno di un rotore Savonius.



Figura 2.13 – Fotografia di un aerogeneratore Savonius installato.

- Rotore Darrieus

Il rotore Darrieus venne inventato nel 1927 dall'omonimo inventore francese. La sua idea per il rotore della turbina da lui brevettata era basata da una serie di strisce metalliche ripiegate a semicerchio intorno l'asse rotante. Questo tipo di rotore lavora a portanza, sfruttando quindi il profilo alare della pala, così come avviene per le turbine ad asse orizzontale.

Oltre alla tipica forma a fuso esistono anche configurazioni a forma di "A" o "H". col passare degli anni si è via via prestata sempre maggiore all'aerodinamica delle pale anche se il concetto alla base della progettazione del rotore è restato analogo.



Figura 2.14 – Rotori Darrieus con forma ad "H" e classica.

- Rotore Kobold

È una particolare derivazione del rotore Darrieus, ma ha un sistema di pale mobili per ridurre la resistenza al moto in fase passiva di rotazione.



Figura 2.15 – Esempio di rotore Kobold.

- Rotore W.M.

È un particolare rotore studiato per ridurre la resistenza in fase passiva di rotazione. Vengono utilizzate delle semipale mobili che si vanno ad aprire in fase passiva non offrendo alcun tipo di resistenza al vento, mentre si presentano chiuse in fase attiva.



Figura 2.16– Esempio di rotore W.M.

- Rotore Windside

Questo particolare rotore è stato recentemente commercializzato dalla società finlandese "Windside" e modelli simili stanno iniziando a fare la loro comparsa sul mercato. La sua particolare forma permette di andare a sfruttare al meglio qualsiasi tipo di vento, anche quelli più turbolenti.

Rispetto alle configurazioni classiche sia di macchine ad asse verticale che orizzontale si raggiungono rese più elevate anche del 30-50%.



Figura 2.17– Esempio di rotore Windside.

Grande	Orizzontale	Elica
		<u>Multipala</u>
Medio	Orizzontale	Monopala
		Elica
	Verticale	<u>Darreiuis</u>
Mini	Orizzontale	Elica
		<u>Multipala</u>
	Verticale	<u>Savonious</u>
Micro	Orizzontale	<u>Darreiuis</u>
		Elica
	Verticale	<u>Multipala</u>
		<u>Darreiuis</u>
		<u>Savonious</u>

Figura 2.18 – Tabella riassuntiva delle varie tipologie di aerogeneratore.

2.4 Parametri caratteristici di un aerogeneratore

Ogni aerogeneratore, indipendentemente dal tipo e dalle caratteristiche tecniche, è sempre caratterizzato da una serie di parametri che ne descrivono il funzionamento. I più importanti sono:

- Coefficiente di potenza

$$CP = \frac{P_{ESTRATTA}}{P_{VENTO}} = \frac{P_{ESTRATTA}}{\frac{1}{2} \rho v^3 S} \leq 0,593 \text{ (Limite di Betz)}$$

La potenza utile che la macchina è in grado di andare a generare risulta essere pari a

$$P_{UTILE} = \eta_{MECC} * \eta_{ELET} * P_{ESTRATTA}$$

Tale formula tiene conto delle perdite di potenza di tipo meccanico ed elettrico, dovute alla presenza di componenti quali moltiplicatore di giri e generatore di corrente. Il CP varia a seconda della tecnologia usata dalla turbina e dal tipo di rotore.

- Curva di potenza

La curva di potenza è una curva specifica per ogni tipo di macchina. Questa viene descritta dall'andamento della potenza in funzione della velocità del vento. Tale curva è caratterizzata da alcuni "punti notevoli":

- Velocità di avviamento (start-up): velocità a cui il rotore inizia a muoversi

- Velocità di inserimento (cut-in): velocità a cui l'aerogeneratore inizia a erogare energia, in genere tra i 3 e i 6 m/s.
- Velocità nominale (rated): velocità minima del vento che permette di erogare la potenza nominale, in genere tra i 9 e i 16 m/s.
- Velocità di distacco (cut-out): velocità del vento a cui intervengono i meccanismi di sicurezza che bloccano il rotore e staccano la macchina dalla rete, in genere per velocità superiori ai 25 m/s.

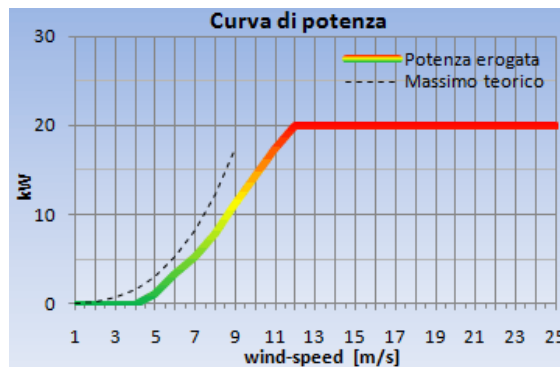


Figura 2.19 – Curva di potenza di un aerogeneratore di piccola taglia.

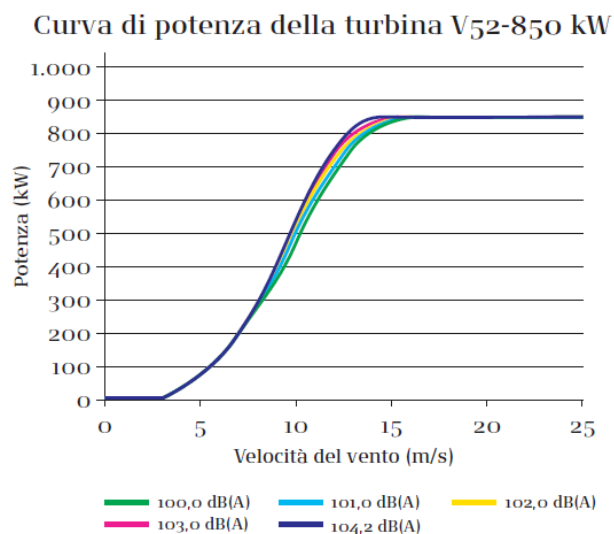


Figura 2.20 - Curva potenza aerogeneratore taglia grande con variazione dovuta ai diversi sistemi di isolamento acustico adottati.

Si noti, come pur variando la dimensione della macchina di riferimento, la forma caratteristica della curva di potenza risulta essere invariata.

2.5 Nuove tecnologie

Nel campo dello sfruttamento dell'energia eolica la ricerca è sempre attivissima nello sviluppo delle applicazioni già esistenti ma anche nello studio di applicazioni che permettano di sfruttarne le potenzialità. Se per quanto riguarda lo sviluppo degli aerogeneratori l'attenzione è focalizzata sull'incremento di efficienza attraverso profili alari che permettano alle pale di trasferire moto anche con regimi ventosi bassi e componenti che determinino delle perdite inferiori, per quanto riguarda l'introduzione di nuove applicazioni, spesso si ha a che fare con idee particolarmente fantasiose. Di seguito un breve elenco delle tecnologie attualmente in fase di studio.

- Aerogenerator

L'eolico offshore sarà certamente quello che nei prossimi anni osserverà una crescita maggiore, vuoi perché al largo delle coste vi sono condizioni ottimali per la produzione di energia, vuoi per la tecnologia che maturando sta anche diventando molto meno costosa.

Attualmente la Nazione che investe maggiormente sull'eolico offshore è l'Inghilterra, e proprio in questo Paese si sta sviluppando un nuovo concept di installazione. Rispetto agli aerogeneratori tradizionali l'Aerogenerator è composto da due

braccia a V che raggiungono un'altezza di 150 metri e fa ruotare le sue pale lungo l'asse verticale anziché orizzontale.

Questo aumenta notevolmente la capacità di produzione di ogni singolo generatore, che si stima possa raggiungere una potenza nominale di ben 9 MW. L'obiettivo è quello di realizzare un vasto impianto caratterizzato da un'elevatissima efficienza accompagnata da una certa bellezza, in quanto il progetto della torre si ispira al monumento portuale "Bigo" di Renzo Piano.

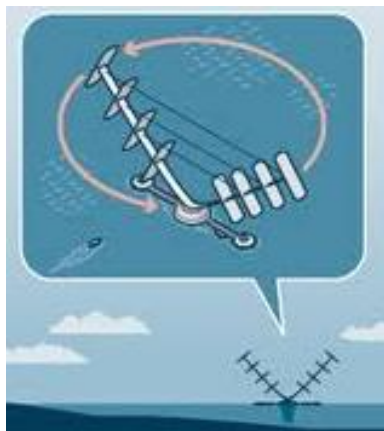


Figura 2.21 – Funzionamento schematico dell'Aerogenerator.



Figura 2.22 – Installazione di un Aerogenerator

- Kite Wind Generator

Il principio che permette alle navi a vela di bordeggiare per navigare controvento è invece alla base di un innovativo progetto italiano. Il sistema è in questo caso costituito da un sistema di vele o aquiloni controllati da un sofisticato software che controlla la posizione di queste ultime mediante modernissimi sensori di posizionamento tridimensionale.

Il sistema di aquiloni si spinge fino oltre i 1000 metri di altezza, e qui viene manovrato come se si trattasse di vele di una nave. Gli aquiloni devono stringere il vento finché possono (andando di "bolina" usando il gergo velistico), per poi spostarsi e cominciare a tirare dall'altra parte.

La traiettoria che tengono è a forma di 8, durante la fase a "a trazione" si genera energia mentre nella successiva fase l'energia viene utilizzata per completare il ciclo. Il sistema è in grado di raggiungere potenze fino a cento volte maggiori dei sistemi eolici tradizionali.



Figura 2.23 - Kite Wind Generator.



Figura 2.24 – Funzionamento di un Kite Wind Generator.

- Magenn

Questa turbina molto particolare è costituita da un pallone aerostatico nel quale vengono integrati dei profili alari che formano un aerogeneratore. La struttura viene ancorata a terra da un cavo che permette anche il trasporto dell'energia elettrica prodotta dalla turbina.



Figura 2.25 – Turbina Magenn.

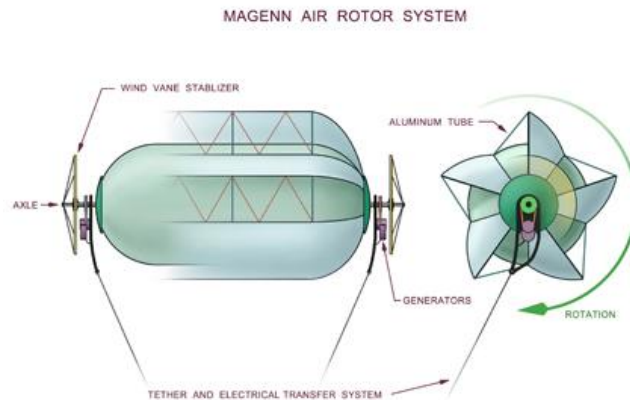


Figura 2.26 – Schema di un Kite Wind Generator.

- Skysails

L'azienda tedesca Skysails realizza dei sistemi di propulsione eolica per natanti di qualsiasi stazza, rendendoli mezzi ibridi. Il sistema studiato dalla società è costituito da un enorme aquilone che viene ancorato a poppa della nave. Attraverso un sofisticatissimo software viene calcolata la rotta ideale per la nave in funzione della direzione e dell'intensità dei venti. Si stima che utilizzare tale applicazione riduca di 2/3 volte la spesa in carburante per viaggio, giustificando così il notevole costo di installazione.



Figura 2.27 – Esempi di utilizzo di Skysails

Capitolo 3: La Normativa

3.1 L'iter autorizzativo

Ogni soggetto nel momento in cui decide di intraprendere la costruzione di un impianto eolico dovrà inizialmente identificare il sito e la Regione idonea a ospitare la costruzione del parco.

In particolare, bisognerà identificare quali saranno i documenti esistenti in particolare riferimento al Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR), alla normativa di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), alla Denuncia di Inizio Attività (DIA) sostituita dalla Segnalazione Certificata di Inizio Attività (SCIA) nel luglio 2010 e alle Linee Guida per l'inserimento degli impianti eolici nel territorio.

Dall'analisi di questi elementi emergeranno alcuni aspetti cui bisognerà attenersi e delle indicazioni che favoriranno o no l'approvazione del progetto.

La Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) è una procedura amministrativa di supporto per l'autorità decisionale finalizzato a individuare, descrivere e valutare gli impatti ambientali prodotti dell'attuazione di un determinato progetto. La procedura di VIA è normata come strumento di supporto decisionale tecnico e amministrativo. Nella procedura di VIA la valutazione sulla compatibilità ambientale di un determinato progetto è svolta dalla pubblica amministrazione, che si basa sia sulle informazioni fornite dal proponente del progetto, sia sulla consulenza data da altre strutture della pubblica amministrazione, sia sulla partecipazione della gente e dei gruppi sociali. In questo contesto con "impatto ambientale" s'intende un effetto causato da un evento, un'azione o un comportamento sullo stato di qualità delle

componenti ambientali. Gli impatti ambientali, da non confondere con inquinamenti o degradi o pressioni ambientali, mostrano quali modifiche di stato ambientale possono produrre le azioni e le pressioni antropiche. Nella VIA si cerca quindi di stimare quali sono gli impatti, cioè le modifiche, positive o negative, degli stati ambientali, di fatto, indotti dall'attuazione di un determinato progetto. Un obiettivo importante delle procedure di VIA è di favorire la partecipazione della gente nei processi decisionali sull'approvazione dei progetti.

La Denuncia di Inizio Attività (D.I.A.) è un atto amministrativo che, nel mondo dell'edilizia, ha rappresentato, per tutto il primo decennio del secolo, uno degli strumenti urbanistici più rilevanti. La D.I.A. nacque, sotto diverso nome, con la legge n.47/85 che, all'art.26 "opere interne", obbligava chiunque intendesse compiere opere interne a fabbricati che non fossero in difformità degli strumenti urbanistici vigenti a presentare una "relazione a firma di un professionista abilitato [...] che asseveri le opere da compiersi [...]".

In seguito, la D.I.A. è diventata uno strumento estremamente potente, che è servito alla Pubblica Amministrazione (in larga parte, gli uffici Tecnici dei Comuni) per compiere il ruolo di vigilanza sull'attività edilizia che si svolgeva sul proprio territorio. Con una D.I.A., infatti, si poteva ristrutturare il proprio appartamento, eseguire opere di manutenzione ordinaria o straordinaria sul proprio immobile e persino costruire nuovi edifici, qualora fosse presente un piano particolareggiato.

La D.I.A. è ancora oggi regolamentata nel Testo Unico dell'Edilizia, racchiuso nel D.P.R. 380/2001 che, all'art. 22 e 23 ne descrive il potere e i limiti, ma con la Legge 30 luglio 2010, n. 122, la D.I.A. è stata sostituita dalla Segnalazione Certificata di

Inizio Attività (S.C.I.A.). La differenza principale sta nel fatto che, mentre con la D.I.A., per dare inizio alle opere, era necessario aspettare i trenta giorni necessari per il silenzio-assenso, con la S.C.I.A. i lavori possono cominciare subito dopo aver consegnato al Comune tutta la documentazione richiesta.

Come primo passo dell'iter autorizzativo fondamentale sarà identificare se, all'interno dell'area prescelta per la costruzione del parco eolico, vi saranno delle aree in cui la normativa regionale potrebbe impedire di non operare come siti d'importanza comunitaria (SIC), zone di protezione speciale (ZPS), aree con particolari vincoli paesaggistici, archeologici e idrogeologici. Tra le zone non escluse potrebbero esserci delle ulteriori divisioni: alcune aree, definite critiche, potrebbero presentare dei requisiti maggiormente stringenti rispetto alle indicazioni generali fornite per le aree permesse. In seguito all'individuazione del sito adatto a ospitare la costruzione degli aerogeneratori, importante sarà l'analisi delle caratteristiche tecniche del territorio "minime" o "vincolanti" richieste dalle differenti normative regionali come: durata temporale dello studio anemologico, da uno fino a un massimo di tre anni; velocità massima del vento; numero massimo e tipologia di aerogeneratori; densità massima di potenza per sito; altri aspetti fondamentali da tenere in considerazione quali vincoli su tipologia di struttura (torre, pale, colore), distanze minime tra aerogeneratori, distanze da centri abitati.

Per quanto riguarda i vincoli paesaggistici e ambientali definite dalle differenti linee guida regionali le più importanti riguardano impatto visivo, acustico ed elettromagnetico; possibili interferenze nelle comunicazioni; interferenze con l'ecosistema (flora e fauna) locale.

Tutti questi atti amministrativi, necessari per l'avvio di un impianto eolico, sono poco uniformi se si comparano tra loro le Regioni e le Province italiane.

Manca, spesso, un metro comune e i parametri di giudizio e valutazione da applicare non risultano quasi mai gli stessi. Ad esempio: il potenziale eolico regionale non è sempre esplicitato da tutte le Regioni e, tra quelle che l'hanno determinato, non sono usati gli stessi criteri; i criteri di misurazione della densità delle pale sul territorio (come distanza tra aerogeneratori, densità di potenza superficiale, numero massimo di generatori per sito) usati dai vari enti nazionali sono molteplici e difficilmente comparabili tra loro.

Tutte queste disparità legislative causano una dilatazione dei tempi durante tutto il processo di valutazione. Uno screening delle interviste effettuate ai soggetti operanti nel mercato eolico evidenzia un tempo medio di espletamento di tutti gli atti amministrativi all'incirca di ventiquattro mesi.

Per questo in tutti i casi esaminati, gli imprenditori hanno evidenziato un aumento dei costi d'investimento (dal quattro al dieci per cento del costo complessivo) causati dai grossi ritardi dovuti alla disomogeneità della norma del settore eolico e all'inefficienza della procedura amministrativa.

Come emerso dall'intervista effettuata ai responsabili di Renova Wind Energy, società che si occupa di progettazione, installazione e servizi di manutenzione per impianti eolici, il primo passo alla realizzazione di un parco consiste in una richiesta di allacciamento, con relativo preventivo, alla rete elettrica ENEL. Per questo primo step il tempo necessario all'ottenimento della risposta è, di norma, di un paio mesi; in seguito si passa alle autorizzazioni comunali che richiedono circa un mese per essere analizzate e approvate, questo periodo può subire aumenti anche

di alcuni mesi per i ritardi burocratici che tendono ad accumularsi. Una volta ottenuti tutti questi permessi si passa alla realizzazione fisica dell'impianto che, a seconda delle dimensioni, può durare dai pochi mesi nel caso di piccola taglia fino a circa un anno per i più grandi.

La maggior parte del tempo di costruzione è speso per la realizzazione delle fondazioni mentre l'installazione degli aerogeneratori richiede poche settimane. I maggiori ritardi si registrano per cause riguardanti l'accessibilità del sito, la rete viaria di accesso alle aree prescelte per il parco eolico, ad esempio, ha talvolta allungato i tempi di realizzazione di alcuni parchi eolici, oppure la realizzazione delle opere di connessione alla rete elettrica.

3.1.1 Le Linee guida

Le Linee guida, per la produzione di energia dallo sfruttamento del vento, sono uno strumento il cui scopo è di supportare chi vuole operare con serietà nel settore eolico nello sviluppo responsabile dei progetti e aiutare a superare le difficoltà legate alle problematiche di sostenibilità derivanti dalla realizzazione degli impianti.

Purtroppo, a oggi, solo alcune Regioni italiane hanno terminato la fase di recepimento delle Linee guida nazionali sulle autorizzazioni degli impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili; le sole regioni ad aver varato dei provvedimenti che le recepiscono sono la Toscana, l'Emilia Romagna, la Puglia, il Piemonte, la Basilicata, le Marche e il Molise. A breve, dunque, solo in queste regioni, gli operatori del settore potranno contare su di un aumento tanto richiesto di chiarezza e semplicità nelle procedure per la realizzazione degli impianti.

Ecco, nel dettaglio, le principali novità introdotte in queste regioni.

- Toscana

La Giunta regionale ha approvato una delibera, che sarà discussa dal Consiglio nelle prossime settimane, che vieta la costruzione di impianti fotovoltaici a terra con potenza superiore ai 200 kW e superficie maggiore di 4.000 metri quadri. Off limits anche i siti patrimoni dell'Unesco, le aree di particolare interesse culturale, immobili vincolati, aree naturali protette, classificate a rischio idraulico e le zone sottoposte a vincolo. Nessun problema, invece, per chi vorrà posizionare i moduli solari sui tetti delle case, dei capannoni e delle fabbriche.

- Emilia Romagna

L'Assemblea legislativa regionale ha approvato la delibera che costituisce la base per le Linee guida regionali in materia di fotovoltaico, che saranno varate nei prossimi mesi. Il provvedimento vieta l'installazione degli impianti in aree di pregio ambientale, paesaggistico e architettonico, ma non prevede particolari limitazioni per il montaggio di moduli fotovoltaici sui tetti degli edifici nelle altre zone.

Alcuni limiti sono invece stati introdotti per quanto riguarda gli impianti a terra in zone agricole, in cui l'impianto non può occupare più del 10% della superficie disponibile e non può superare la potenza nominale massima alla quale è riconoscibile la natura di reddito agrario, secondo una circolare del Ministero delle finanze (200 kW più dieci kW di potenza installata eccedente per ogni ettaro di terreno posseduto, con un massimo di un megawatt). La delibera stabilisce infine che i pannelli possono essere installati anche in aree di cava e discariche dismesse, purché non interferiscano con la destinazione d'uso assegnata alla stessa cava. Anche in altre aree marginali ma già interessate da attività umane di significativa trasformazione come i siti industriali, possono essere installati pannelli senza limiti di dimensione né di potenza.

- Puglia

La Giunta pugliese ha introdotto l'autorizzazione unica da richiedere per l'installazione di nuovi impianti, che, dall'1 gennaio 2011, potrà essere presentata solo online sul proprio sito.

La delibera individua tutte le aree soggette a vincolo, nelle quali non sarà possibile installare impianti: parchi, riserve, siti Unesco, beni culturali, immobili e aree dichiarate di notevole interesse pubblico, territori costieri, laghi, fiumi, torrenti e corsi d'acqua, boschi, zone archeologiche, tratturi, grotte, lame e gravine e versanti.

- Basilicata

La giunta regionale ha approvato la "Disciplina per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili" e le "Linee guida tecniche per la progettazione degli impianti". La delibera introduce una serie di semplificazioni procedurali: gli impianti eolici con potenza superiore a 1.000 kW, gli impianti solari termodinamici, gli impianti fotovoltaici con potenza oltre i 1.000 kW, gli impianti per la produzione di elettricità da biomasse con potenza superiore a 999 kW e, infine, gli impianti idroelettrici oltre a 250 kW saranno soggetti ad autorizzazione unica regionale. Servirà invece la Dia (Dichiarazione di inizio attività) per gli impianti eolici con potenza superiore a 1.000 kW, gli impianti fotovoltaici non integrati superiori a 1.000 kW, quelli per autoconsumo, gli impianti per la produzione di elettricità da biomasse fino a 999 kW, gli impianti idroelettrici non superiori a 250 kW. Basterà una semplice comunicazione, infine, per gli interventi di rifacimento di impianti esistenti che non comportino variazioni della potenza, nonché gli interventi di incremento dell'efficienza energetica che prevedano l'installazione di singoli generatori eolici e di impianti solari termici o fotovoltaici nei tetti.

- Piemonte

La Regione ha individuato i siti in cui non sarà possibile realizzare impianti: i siti inseriti nel patrimonio mondiale dell'Unesco, quelli interessati a progetti di candidatura a siti Unesco, i beni culturali e paesaggistici, le vette e i crinali montani e pedemontani, i tenimenti dell'Ordine Mauriziano, le aree protette nazionali e regionali, i siti di importanza comunitaria nell'ambito della Rete Natura 2000, le aree agricole destinate a prodotti docg e doc, i terreni agricoli irrigati con impianti irrigui a basso consumo idrico realizzati con finanziamento pubblico, quelli ricadenti nella prima e seconda classe di capacità d'uso del suolo, le aree in dissesto idraulico ed idrogeologico.

- Marche

La Giunta regionale ha affidato ai Comuni il compito di individuare e cartografare i siti non adatti all'installazione di pannelli fotovoltaici a terra. Le amministrazioni comunali dovranno realizzare la "trasposizione cartografica" entro sessanta giorni: in questo modo si garantisce certezza di tempi e di aree, accelerando così la conclusione degli investimenti fattibili sugli impianti.

- Molise

Il divieto introdotto dalla Giunta regionale riguarda gli impianti eolici, che non potranno essere realizzati in aree di interesse culturale e paesaggistico.

3.2 Incentivi

Il panorama italiano nell'ambito dell'incentivazione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili è caratterizzato dalla presenza di diversi sistemi di incentivazione raggruppabili in due macro-categorie: il feed-in tariff e quello delle quote obbligatorie. Il primo, il più noto degli strumenti definiti price-based market, prevede l'erogazione di un importo predeterminato, per un periodo di tempo sufficientemente lungo, per ogni kWh prodotto e immesso nella rete elettrica, di questa categoria fanno parte il sistema di incentivazione CIP 6/92 e la tariffa omnicomprensiva (TO). Il secondo meccanismo, rientrando tra gli strumenti definiti quantity-based market, prevede un obbligo a carico del cliente finale, del distributore o del produttore di provare periodicamente che abbia rispettivamente consumato, fornito o prodotto una predeterminata quantità di energia pulita; i produttori possono assolvere tale obbligo anche attraverso l'acquisto di certificati verdi (CV), piuttosto che attraverso la produzione diretta.

3.2.1 Il CIP 6/92

Il Cip6/92 è un provvedimento del Comitato Interministeriale Prezzi adottato il 29 aprile 1992, esso stabilisce prezzi incentivati per l'energia elettrica prodotta con impianti alimentati da fonti rinnovabili e assimilate.

Sono considerati impianti alimentati da fonti assimilate: gli impianti in cogenerazione; gli impianti che utilizzano calore di risulta, fumi di scarico e altre forme di energia recuperabile in processi e impianti, scarti di lavorazione e/o di processi industriali e fonti fossili prodotte solo da giacimenti minori isolati.

Il CIP 6/92 promuoveva lo sfruttamento delle Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) o assimilate da parte di impianti entrati in funzione dopo il 30 gennaio 1991 e garantiva l'acquisto dell'energia da parte di ENEL a prezzi incentivati, lasciando libera in questo modo la quantità offerta. Il prezzo della cessione di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili era stabilito da due componenti:

- componente di costo evitato: costo dell'impianto, di esercizio, di manutenzione e acquisto combustibile;
- componente di incentivazione: basata sulla stima dei costi aggiuntivi per ogni singola tecnologia.

Mentre la componente di incentivo era riconosciuta solo per i primi otto anni di esercizio dell'impianto, quella relativa ai costi evitati era concessa per tutto il periodo di durata del contratto di fornitura (fino a quindici anni). Quindi, ieri come oggi, sono i consumatori a pagare direttamente i costi di tale incentivazione, attraverso la Cassa Conguaglio del Settore Elettrico. In quest'ottica, il rischio per gli investitori risultava basso, poiché entrambe le componenti erano legate all'indice annuo dei prezzi al consumo.

Questo tipo di incentivazione ha permesso un notevole sviluppo in Italia delle tecnologie legate allo sfruttamento delle FER, soprattutto eolica e biomassa.

Il CIP 6/92 ha, infatti, creato opportunità d'investimento per un volume superiore a 10 miliardi di euro, promuovendo circa 6,5 GW di nuova capacità nominale. Per contro, si calcola che il costo del programma nel periodo 1992-2012 sia pari a circa 13 miliardi di euro (tenendo conto solo della componente d'incentivo attribuita agli impianti rinnovabili). Questo programma ha rappresentato quindi un carico economico molto oneroso per i consumatori.

L'aspetto critico principale è l'incentivazione di impianti a fonte assimilata, in altre parole alimentati da fonti di origine fossile: in pratica, una quota superiore al 70% dei contributi è stata indirizzata a questi impianti, anziché a quelli a fonte rinnovabile, favorendo, di fatto, i grandi gruppi elettrici e industriali nazionali.

3.2.2 I Certificati Verdi

Con il recepimento della direttiva 96/92/CE (recante "norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica") tramite il D.Lgs. 79/99 (cosiddetto Decreto Bersani) è stato introdotto un nuovo strumento di incentivazione dell'elettricità prodotta da fonti rinnovabili, basato sull'obbligo, a carico dei produttori ed importatori di energia elettrica prodotta da fonti non rinnovabili, di immettere nel sistema elettrico nazionale (a decorrere dal 2002) una quota minima di elettricità prodotta da impianti alimentati a fonti rinnovabili entrati in esercizio dopo la data del 1/4/1999. La quota percentuale (inizialmente fissata nel 2 % per ciascun operatore) è calcolata sulla base della produzione e delle importazioni da fonti non rinnovabili dell'anno precedente, decurtate dell'elettricità prodotta in cogenerazione, dei servizi ausiliari di centrale e delle esportazioni, con una franchigia di 100 GWh. I soggetti all'obbligo possono adempiervi immettendo in rete elettricità prodotta da fonti rinnovabili oppure acquistando da altri produttori appositi titoli (detti "Certificati Verdi" - CV) comprovanti la produzione dell'equivalente quota. I suddetti titoli sono emessi dal Gestore dei Servizi Elettrici (GSE) a favore dei produttori di energia da fonte rinnovabile, su richiesta di questi ultimi e previa qualificazione "IAFR" degli impianti (ovvero Impianti di produzione energia elettrica alimentati da Fonti Rinnovabili).

Con tale sistema si è creato, quindi, un mercato in cui la domanda è data dai produttori e importatori soggetti all'obbligo, mentre l'offerta è costituita dai produttori di elettricità con impianti in possesso dei certificati verdi. Le transazioni possono avvenire mediante contratti bilaterali o attraverso una piattaforma di negoziazione costituita presso il Gestore del Mercato Elettrico.

Nel 1999 con il "Decreto Bersani" il sistema del Cip 6 è stato sostituito da quello dei certificati verdi, ma la gran parte dei vecchi contratti è rimasta attiva. Il sistema dei Certificati Verdi prevede che se un impianto produce energia emettendo meno CO₂ di un impianto tradizionale il gestore ottiene dei certificati verdi che può rivendere a industrie o attività che sono obbligate a produrre una quota di energia mediante fonti rinnovabili ma non lo fanno autonomamente.

Come si può ben capire, il GSE è un attore fondamentale per il corretto funzionamento di questo meccanismo, in quanto, oltre ad essere responsabile dell'emissione dei Certificati Verdi agli operatori degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, determina, di fatto, il valore di mercato di riferimento e il conseguente prezzo di offerta dei CV.

Tale prezzo è calcolato dal Gestore come differenza tra il valore di riferimento annuo e il valore medio annuo di cessione dell'energia definito dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas (AEEG).

Fin dai primi anni del funzionamento di questo meccanismo di incentivazione si è assistito a un aumento del prezzo dei certificati, passato dagli 84,18 €/MWh del 2002 ai 137,49 €/MWh del 2007, facendo registrare una crescita del 63%.

Le ragioni di tale incremento vanno imputate principalmente al progressivo aumento del costo medio di ritiro dell'energia Cip6, passato dagli iniziali 134,39 €/MWh ai 197,21 €/MWh del 2007, per effetto sia della crescita del costo evitato del combustibile sia dello spostamento del mix di impianti CIP6 a fonti rinnovabili verso le nuove tipologie a più alta remunerazione come biomasse e rifiuti.

Dal 2008 il valore di riferimento è stato fissato a 180 €/MWh per i successivi tre anni per mezzo dell'articolo 2 della Legge

n.244 del 24 dicembre 2007 inserita nella Finanziaria 2008, bloccandone così il costante aumento registrato negli anni precedenti.

In seguito sono riportati in tabella i valori dei Certificati Verdi emessi dal GSE negli ultimi anni.

Anno	Valore di riferimento (€/MWh)	Valore medio annuo cessione energia (€/MWh)	Prezzo di offerta CV del GSE (€/MWh)
2002	134,39	50,21	84,18
2003	137,76	55,36	82,4
2004	148,41	51,03	97,38
2005	159,09	50,17	108,92
2006	180,29	55,01	125,28
2007	197,21	59,72	137,49
2008	180	67,12	112,88
2009	180	91,34	88,66
2010	180	67,18	112,82

Figura 3.1 - Calcolo del valore dei Certificati Verdi.

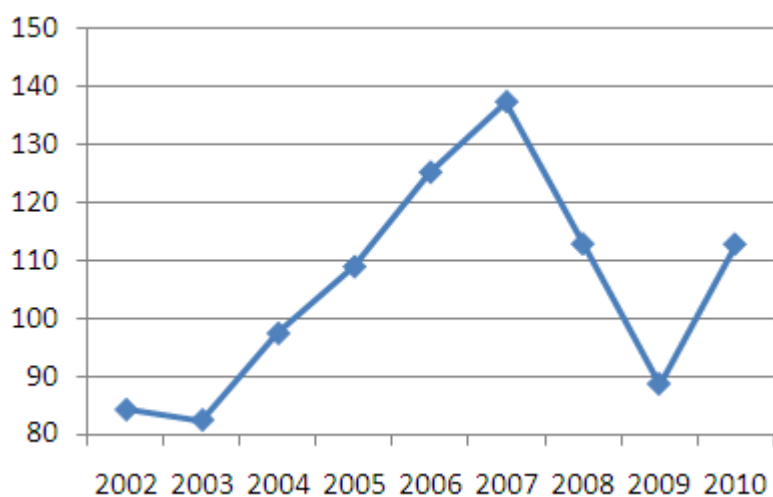


Figura 3.2 - Andamento del prezzo dei CV.

Con il passare degli anni e con la crescita del mercato delle energie rinnovabili in Italia, gli operatori degli impianti a fonti rinnovabili hanno richiesto al legislatore delle correzioni al meccanismo in grado di far decollare le rinnovabili nel mercato liberalizzato dell'energia.

La Finanziaria 2008 (Legge 24 dicembre 2007, n. 244), a detta stessa dell'Associazione dei Produttori di Energia da Fonti Rinnovabili (APER), ha sostanzialmente accolto le richieste di correzione.

Infatti: è stato definito un valore del CV ad hoc per tipologia di fonte (mediante la definizione di appropriati coefficienti da applicare al valore di riferimento del GSE); è stata, inoltre, aumentata la quota incrementale annua della quota di immissione di energia da rinnovabili per il periodo 2007-2012 (dallo 0,35% allo 0,75%).

Molto interessante risulta quanto riportato nel collegato alla finanziaria, tramite la Legge 29 novembre 2007, n. 222 di conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 1° ottobre 2007, n. 159 (recante "interventi urgenti in materia economico-finanziaria, per lo sviluppo e l'equità sociale"), relativamente al valore di riferimento dell'energia elettrica da impianti alimentati da biomasse e biogas derivanti da prodotti agricoli, di allevamento e forestali, inclusi i sottoprodotti, ottenuti nell'ambito di intese di filiere corte (cioè ottenuti entro un raggio di settanta chilometri dall'impianto che li utilizza).

Il coefficiente di moltiplicazione del valore di riferimento dei CV è di 1.8, il quale può essere aggiornato, ogni tre anni, con decreto del Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro delle politiche agricole alimentari e forestali, assicurando la congruità della remunerazione ai fini dell'incentivazione dello sviluppo delle suddette fonti.

Ulteriori modifiche sono state introdotte col passare degli anni al fine di migliorare e modernizzare il sistema di incentivazione.

Con la Finanziaria 2009 il testo approvato in materia Cip6 garantisce incentivi agli impianti già autorizzati, non a quelli già realizzati, assicurando, di fatto, i benefici anche a quelli non ancora in funzione.

Questo cambiamento ha i seguenti effetti:

- attualmente sono autorizzati dal CIP/6 (ma non operativi) sedici impianti alimentati a fonti assimilate (undici inceneritori o termovalorizzatori di rifiuti e cinque a biomasse). Di questi, tre sono sospesi per problemi ambientali o in attesa di stipula della convenzione.

- il CIP/6 prevede due incentivi, uno sulla realizzazione dell'impianto e uno sulla produzione di energia. Per questi impianti la durata degli incentivi sarebbe di otto anni (con alcune eccezioni, come detto sopra). Si tratta del 12,5% degli impianti da fonti assimilate finanziate dal CIP/6, che sono al momento 129 impianti.

- per quanto riguarda i versamenti in forma di incentivo ad impianti alimentati da fonti assimilate i dati del GSE tra il 2003 e il 2005 dicono che le risorse destinate a fonti assimilate sono state nel 2003 pari a 3.660 milioni di euro, nel 2004 di 4.142 milioni di euro e nel 2005 di 4.662 milioni di euro.

In conformità a questi incentivi esistenti, il mantenimento dell'emendamento approvato in finanziaria avrebbe un costo presunto di circa 600 milioni di euro ogni anno per molti anni.

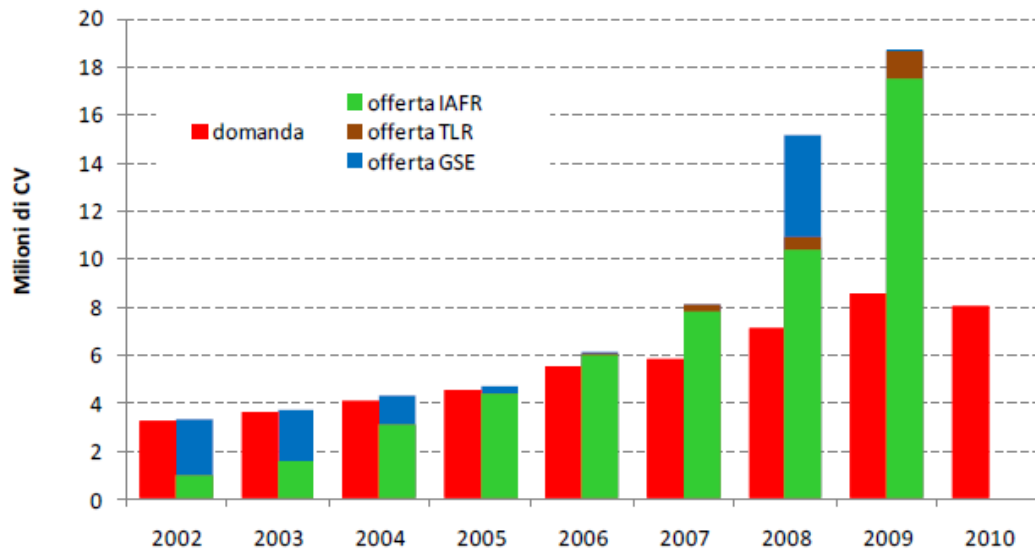


Figura 3.3 - Evoluzione della domanda e dell'offerta sul mercato dei CV in funzione dell'anno di riferimento.

Si può osservare come nei primi tre anni di mercato l'offerta di CV dei produttori IAFR, inferiore alla domanda, sia stata integrata dai certificati offerti dal GSE. Negli anni successivi la disponibilità dei CV dei produttori IAFR ha ecceduto la domanda e quindi l'offerta del GSE ha assunto un ruolo marginale. In questo contesto fa eccezione il mercato che si riferisce alla domanda del 2008 nel quale, nonostante l'eccesso di offerta di CV IAFR, i soggetti obbligati hanno fatto ricorso per una quota consistente ai CV del GSE; tale anomalia è stata causata dal fatto che per il 2008 il prezzo di ritiro dei CV da parte del GSE è risultato maggiore del prezzo di offerta dei CV del GSE stesso.

La circostanza non si è ripetuta per l'anno 2009 poiché il prezzo di offerta dei CV del GSE è risultato superiore a quello di ritiro.

3.2.3 La Tariffa omnicomprensiva

La Tariffa omnicomprensiva (TO) è un incentivo monetario, introdotto per la prima volta con il Decreto Ministeriale (DM) del 18 dicembre 2008, concesso in alternativa ai Certificati Verdi a favore della produzione di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili di piccole dimensioni, ad esclusione della fonte solare incentivata attraverso il Conto Energia. In particolare, tutti gli impianti con potenza nominale annua non inferiore a un kW e non superiore a un MW, hanno diritto ad accedere alla Tariffa qualora abbiano ottenuto dal GSE la qualifica IAFR (Impianti Alimentati a Fonti Rinnovabili). In particolare, per la produzione di energia eolica, il limite massimo di potenza nominale annua è fissato a 0,2 MW. La TO è corrisposta al produttore per una durata complessiva di quindici anni, dalla data di entrata in esercizio commerciale dell'impianto, alla scadenza di tale periodo la vendita dell'energia alla rete è prevista con le modalità e i prezzi garantiti dal meccanismo del "Ritiro Dedicato".

La Tariffa consiste nell'erogazione di un beneficio monetario, differenziato per fonte, corrisposto per ogni kWh netto di energia elettrica immessa in rete; a differenza del Conto energia e dei Certificati Verdi, che prevedono un incentivo per tutta l'energia prodotta inclusa quella auto consumata, la TO è corrisposta solo per l'elettricità effettivamente ceduta alla rete al netto degli autoconsumi. La definizione "omnicomprensiva" deriva dall'incorporamento nel valore economico della Tariffa, seppur in maniera implicita, sia di una quota incentivante sia di un corrispettivo per la vendita dell'energia. Infatti, il produttore, beneficiando di tale incentivo, perde il diritto di vendere l'energia prodotta rinunciando così a qualsiasi ulteriore corrispettivo economico. Al contrario, il beneficio economico garantito dai

Certificati Verdi va a sommarsi ai proventi derivati dalla vendita dell'energia elettrica prodotta.

È inserita in seguito la tabella indicante i corrispettivi economici garantiti dalla Tariffa secondo la differente forma di energia prodotta.

N°	FONTE	TARIFFA (€cent/kWh)
	Eolica per impianti di taglia inferiore a 200 kW	30
	Geotermica	20
	Moto ondoso e maremotrice	34
	Idraulica diversa da quella del punto precedente	22
	Biogas e biomasse, esclusi i biocombustibili liquidi ad eccezione degli oli vegetali puri tracciabili attraverso il sistema integrato di gestione e di controllo previsto dal regolamento (CE) n. 73/2009 del Consiglio, del 19 gennaio 2009	28
	Gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biocombustibili liquidi ad eccezione degli oli vegetali puri tracciabili attraverso il sistema integrato di gestione e di controllo previsto dal regolamento (CE) n. 73/2009 del Consiglio, del 19 gennaio 2009	18

Figura 3.4 - Tariffa omnicomprensiva in funzione della forma di energia prodotta.

3.2.4 Il Ritiro dedicato

Il Ritiro dedicato è una forma semplificata di vendita di elettricità alla rete, attivo dal 1 gennaio 2008 con la delibera 208/07 dell'Autorità per l'energia elettrica (AEEG). Tale forma non è propriamente un incentivo, il suo utilizzo si può così sommare all'uso dei Certificati Verdi e del Conto Energia ma non alla Tariffa omnicomprensiva, essendo quest'ultima una sorta d'ibrido tra la vendita e l'incentivo e garantendo, inoltre, un prezzo sempre maggiore rispetto a quello riconosciuto per il Ritiro, e agli impianti del programma CIP 6/92. Questa forma di vendita agevolata è concessa a tutti gli impianti che producono energia da fonti rinnovabili non programmabili qualsiasi sia la loro potenza apparente (o nominale), a tutti gli impianti, comprese le fonti non rinnovabili, di potenza nominale inferiore a dieci MVA (Mega Volt-Ampere) corrispondenti a circa otto/dieci MW, a tutti gli impianti che, avendo ottenuto la qualifica di "auto produttori" indipendentemente dalla loro fonte di energia o taglia, cedono le loro eccedenze.

Per accedere a tale forma di vendita è sufficiente stipulare una semplice convenzione con il Gestore dei Servizi Energetici (GSE). Un produttore può decidere di vendere energia alla rete secondo due diverse modalità: nella prima, definita "vendita diretta", il produttore entra direttamente in contatto con il mercato, la cessione è realizzata attraverso la Borsa Elettrica o tramite contratti bilaterali stipulati con grossisti; nella seconda modalità, definita "vendita indiretta" o "Ritiro dedicato", il GSE svolge il ruolo di intermediatore commerciale tra il produttore e il sistema elettrico, impegnandosi a ritirare tutta l'energia prodotta e immessa nella rete per poi rivenderla a sua volta sul mercato

elettrico garantendo al produttore un prezzo per ogni kWh acquistato.

Il GSE garantisce oltre alla compravendita dell'energia prodotta anche la gestione dell'accesso al sistema elettrico.

Il Ritiro è spesso preferito alla "vendita diretta" poiché il Gestore dei Servizi Energetici è l'unico soggetto al quale il produttore di elettricità debba rivolgersi evitando così di doversi confrontare continuamente con le imprese responsabili dei servizi di trasmissione e distribuzione; la convenzione di Ritiro dedicato sostituisce, inoltre, qualsiasi altro adempimento burocratico, ha durata annua ed è rinnovabile, oltretutto, è possibile disdire tale accordo semplicemente attraverso invio di una raccomandata sessanta giorni prima della data di recesso.

I prezzi corrisposti dal GSE al produttore sono quelli stabiliti giorno per giorno dalle dinamiche di domanda e offerta che si sviluppano nella Borsa elettrica.

Mentre ai clienti finali del mercato è addebitato in bolletta un unico prezzo medio per tutto il territorio nazionale (PUN, Prezzo Unitario Nazionale), ai produttori è riconosciuto il prezzo zonale orario, variabile in funzione della zona geografica in cui è situato l'impianto, corrisposto sulla base del profilo orario, a sua volta determinato dal gestore di rete, di immissione del singolo produttore.

La delibera 208/07 prevede, per la compravendita di energia di tutti gli impianti alimentati a fonti rinnovabili di potenza attiva nominale inferiore a un MW, il diritto a un prezzo minimo garantito differenziato per scaglioni e aggiornato annualmente dall'AEEG. Tali prezzi risultano essere sempre maggiormente vantaggiosi rispetto a quelli zonali poiché, qualora dovesse risultare che su base annua i prezzi di mercato fossero superiori, il GSE effettuerebbe un conguaglio in favore dei produttori.

Di seguito sono riportati i prezzi minimi garantiti per l'anno 2010, per tutta l'energia elettrica prodotta oltre la soglia massima la remunerazione avviene ai prezzi zonali di mercato.

Prezzi minimi garantiti per il 2010 (€/kWh)	
per i primi 500.000 kWh	0,1018
da 500.001 a 1.000.000 kWh	0,0858
da 1.000.001 a 2.000.000 kWh	0,075

Figura 3.5 - Tariffazione Ritiro Dedicato.

Oltre a riconoscere al produttore il prezzo minimo garantito, il contratto semplificato di Ritiro dedicato prevede una serie di compensazioni attive e passive calcolate in percentuale sull'energia immessa nella rete. I corrispettivi passivi sono accreditati al produttore dal GSE per alcuni servizi da esso svolti quali: servizio di aggregazione delle misure delle immissioni per i soli impianti di potenza nominale elettrica superiore a cinquanta kW, corrispettivo pari allo 0,5% del controvalore dell'energia elettrica ritirata come rimborso per i costi amministrativi e di gestione del servizio.

3.2.5 I nuovi incentivi

Ultima modifica alla normativa in ordine di tempo è stata introdotta con la Finanziaria 2011 in cui si prevede la completa sostituzione del sistema di incentivazione dei Certificati Verdi a partire dal 2013 da incentivi onnicomprensivi differenziati, nuove procedure semplificate per gli impianti con facilitazioni aggiuntive alla microgenerazione, "moralizzazione" dell'energia importata spacciata come verde anche quando non lo è, commissari straordinari per le regioni che non riusciranno a rispettare le "quote" di energia rinnovabile a loro assegnate. E' un ribaltone all'insegna di una maggiore efficienza dei sussidi e del contenimento degli oneri che insistono sulle bollette energetiche quello varato dal Consiglio dei Ministri con il via libera preliminare al decreto legislativo che recepisce la direttiva Ue sulle rinnovabili (2009/28/Ce) che obbliga a produrre così almeno il 17% dell'energia entro il 2020.

I meccanismi di incentivazione trattati nell'articolo 22 consistono in una tariffa fissa onnicomprensiva differenziata per fonte e soglia di potenza per i piccoli impianti fino a 5 MW e in un sistema di aste al ribasso, gestita dal GSE, per gli impianti di taglie maggiori che entreranno in esercizio a partire dal 1 gennaio 2013. La divisione in due categorie risponde, da un lato, all'esigenza di dare certezza e bancabilità ai piccoli investitori stimolando nello stesso tempo i grandi soggetti a comportamenti efficienti. Fanno eccezione alcune particolari categorie di impianti quali quelli alimentati a biomasse, biogas e bioliquidi, per i quali, la dipendenza del costo dell'energia dal costo delle materie prime, rende necessario il ricorso a speciali tariffe definite in funzione dell'andamento del prezzo delle stesse materie prime.

Dal 1 gennaio 2013 al 31 dicembre 2015 viene, comunque, previsto un periodo di transizione tra l'attuale sistema di incentivazione (Certificati Verdi) e il nuovo in cui il GSE continuerà l'annuale ritiro dei CV in eccesso di offerta a un prezzo pari al 70% di quello definito secondo i criteri vigenti.

Con il passaggio al nuovo sistema di incentivazione viene, inoltre, abrogata la parte che stabilisce l'incremento della quota minima di elettricità prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili da immettere nel sistema elettrico nazionale. L'energia elettrica importata a partire dal 1 gennaio 2012 non è sottoposta all'obbligo di immissione solo nel caso in cui concorra al raggiungimento degli obiettivi imposti a livello Ue per le rinnovabili, ma a partire dal 2013 è previsto che la quota d'obbligo si riduca linearmente fino ad azzerarsi nel 2015.

Capitolo 4: Il Mercato dell'energia eolica

4.1 Situazione odierna

Nonostante la continua crescita del settore, la crisi economica e finanziaria, che ha colpito tutto il mondo nel 2009, rappresenta una sfida significativa per il settore dell'energia eolica. Poiché i progetti di energia rinnovabile sono molto capital intensive, la disponibilità e il costo del finanziamento è la chiave per la redditività economica di un progetto. Le difficoltà causate dalla crisi globale, quali, l'aumento del valore dei tassi di interesse, la diminuzione della durata delle scadenze, le mutevoli esigenze debito-equity, hanno un impatto diretto sul prezzo, e quindi sulla capacità di attrazione dei progetti di energie rinnovabili; ciò si verifica in maniera amplificata sui progetti eolici rispetto ad altri tipi di fonti rinnovabili, generando ancor più incertezza sul futuro.

Dal 2008, anno del disastro finanziario, e negli anni successivi in cui la crisi economica ha colpito tutti i mercati mondiali, gli investimenti nell'industria delle energie rinnovabili hanno subito un brusco stop. Sebbene il 2008 si è chiuso con un totale record di US \$ 155 miliardi di investimenti in energia pulita, con più capacità di energia rinnovabile aggiunto nell'Unione europea e negli Stati Uniti rispetto ai combustibili fossili e nucleari combinati, le avvisaglie di una imminente crisi si erano già verificate nel corso dell'ultimo trimestre.

Secondo l'analisi effettuata dalla Bloomberg New Energy Finance, gli investimenti effettuati all'inizio del 2009 sono calati, per effetto della crisi mondiale, del 50% rispetto al risultato record raggiunto nello stesso periodo del precedente anno.

La quantità di capitale disponibile per finanziare progetti riguardanti fonti rinnovabili si è ridotta al minimo a causa dei gravi problemi di liquidità di molte banche che hanno richiesto condizioni di rimborso più brevi per i prestiti per le infrastrutture o, addirittura, li hanno arrestati completamente; quando, negli anni pre-crisi, si poteva finanziare un investimento con una percentuale di capitale di debito addirittura del 90%.

Contestualmente alla diminuzione degli investimenti in energie da fonti rinnovabili anche i costi hanno subito un deciso calo, si stima che siano calati in media del 10% con un massimo del 50% negli investimenti fotovoltaici; queste riduzioni sono state, tuttavia, compensate dall'aumento dei costi di finanziamento e dalla diminuzione dei costi legati a fonti non rinnovabili, come il petrolio e il gas, rendendo meno attraenti e vantaggiose le energie pulite.

Durante la maggior parte del 2009, sembrava che gli investimenti nelle energie rinnovabili sarebbero stati di gran lunga inferiore rispetto agli ultimi cinque anni di crescita fulminea. Entro la fine dell'anno, tuttavia, il settore ha registrato una riduzione solamente del 6,5% rispetto all'anno record 2008 con un investimento complessivo di 145 miliardi di dollari.

In particolare, l'industria eolica nel mondo ha sfidato la crisi economica e ha fatto registrare una crescita della capacità annua del 41,5% rispetto al 2008, e un aumento del 31,7% della capacità totale annua mondiale, passata da circa 120 GW a 158 GW nel 2009.

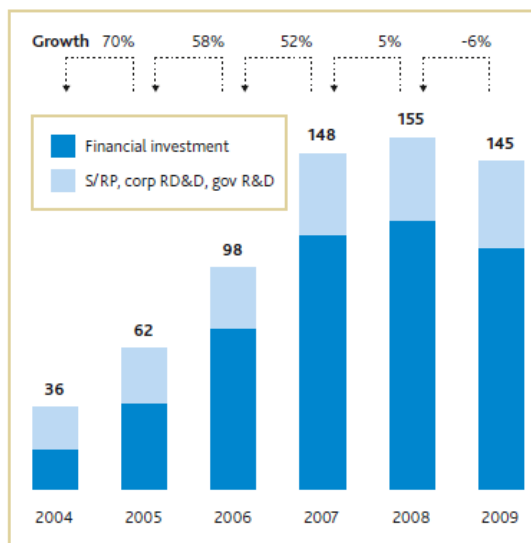


Figura 4.1 - Crescita globale annua degli investimenti in energia pulita.

Il graduale miglioramento dell'economia generale, avvenuto negli ultimi due anni, ha influito positivamente anche sul mercato delle rinnovabili, facendo intravedere i primi segni di ripresa.

Uno dei principali motori che hanno dato nuovo impulso alle fonti rinnovabili è, anche, il gran numero di pacchetti di stimolo che i vari governi mondiali hanno recentemente approvato, molti dei quali contengono una componente "verde". Nei primi mesi del 2009, lo United Nations Environment Programme (UNEP) ha pubblicato un rapporto che raccomanda l'utilizzo dell'uno per cento del PIL mondiale (750 miliardi di dollari) da investire in tecnologie verdi nei prossimi anni per rilanciare l'economia mondiale e l'incremento dell'occupazione, affrontando con risolutezza la sfida della riduzione delle emissioni di gas serra.

I capi di governo stanno usando l'argomento della "Global Green New Deal" come risposta alla crisi finanziaria mondiale, sostenendo che, la ripresa dell'economia mondiale, dovrà prevedere un percorso di sviluppo delle tecnologie a bassa emissione di anidride carbonica.

Riferendosi a quest'argomento, il presidente degli USA Barack Obama in un suo recente intervento ha sostenuto che la nazione che guiderà l'economia globale sarà quella che punterà maggiormente sullo sviluppo di energia "verde"; in base alla loro spesa pubblica, tre paesi asiatici, Cina, Giappone e Corea del Sud, stanno attualmente guidando questa particolare classifica.

Tuttavia la definizione di ciò che possa essere considerato come energia "verde" varia da nazione a nazione, così come di difficile analisi è l'effettiva spesa "verde" globale. Sulla base di una stima accurata, su un totale di 500 miliardi di dollari promessi dai governi mondiali negli ultimi anni, la Cina assume il comando con un investimento di 218 miliardi circa, seguono gli USA con 118 miliardi stanziati, la Corea del Sud con 60 e l'Unione Europa con 55 miliardi. Considerando unicamente quegli investimenti effettuati nello sviluppo di energie da fonti rinnovabili, efficienza energetica, reti elettriche e incentivi per automobili a bassa emissione di anidride carbonica, la classifica vede al primo posto gli USA con 66 miliardi di dollari investiti, seguita da Cina con 47, UE con 31,1 e Corea del Sud con 16. Sempre più istituzioni pubbliche sono venute in soccorso stanziando finanziamenti per supportare gli investimenti in energie rinnovabili; la Europea Investment Bank (EIB) è a oggi uno dei principali provider mondiali di project finance per i grandi progetti di energia rinnovabile, in particolare di eolica offshore; altri soggetti finanziatori nel mondo sono la tedesca KfW, la Asian Development Bank e la brasiliana BNDES.

La crescita rapida e costante di energia eolica, nonostante la crisi finanziaria e della recessione economica è testimonianza dell'attrattiva intrinseca della tecnologia.

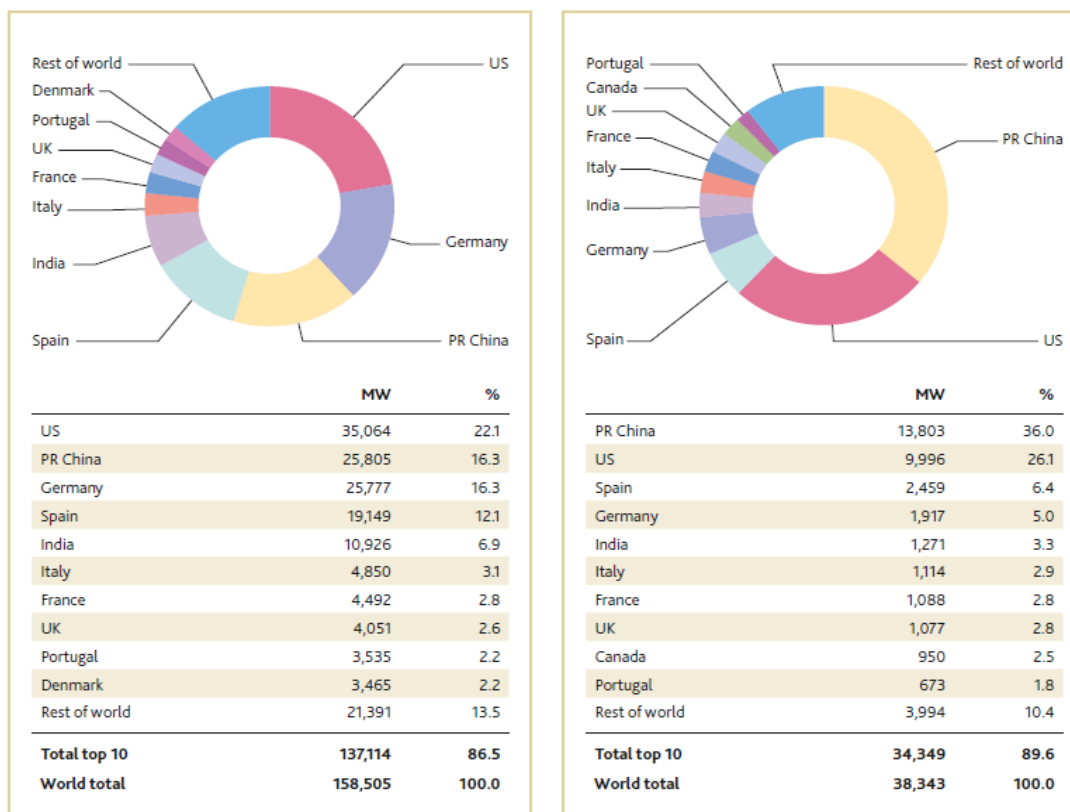


Figura 4.2 - Capacità totale installata e incremento annuo mondiale.⁸

4.2 Il mercato mondiale

Le attese per il 2009 sono state terribili per i tutti i settori dell'industria globale e non faceva certo eccezione il settore delle energie rinnovabili, in particolare quello dell'energia eolica. Sia la crisi economica e ancor di più quella finanziaria hanno colpito molto duramente il settore, e la previsione di crescita del 12,5% avanzata dal GWEC a marzo 2009 sembrava, a molti addetti al settore, eccessivamente ottimista.

Contrariamente alle più rosee aspettative, il mercato annuale ha fatto registrare una crescita del 41,5% rispetto al

⁸ GWEC, "Global Wind Report", 2010.

2008; più di 38 GW di nuova capacità eolica sono stati installati in tutto il mondo nel solo 2009, facendo registrare un incremento anno su anno di circa il 31,7%, portando la capacità totale fino a 158,5 GW.

Un terzo di questo incremento annuo è stato raggiunto esclusivamente dalla Cina, che ha raddoppiato la propria capacità installata rispetto il 2008.

L'energia eolica è oggi un importante attore nel mercato energetico mondiale, si stima che, nel 2009, abbia generato un giro di affari pari a 45 miliardi di € con un impiego di circa mezzo milione di posti di lavoro.

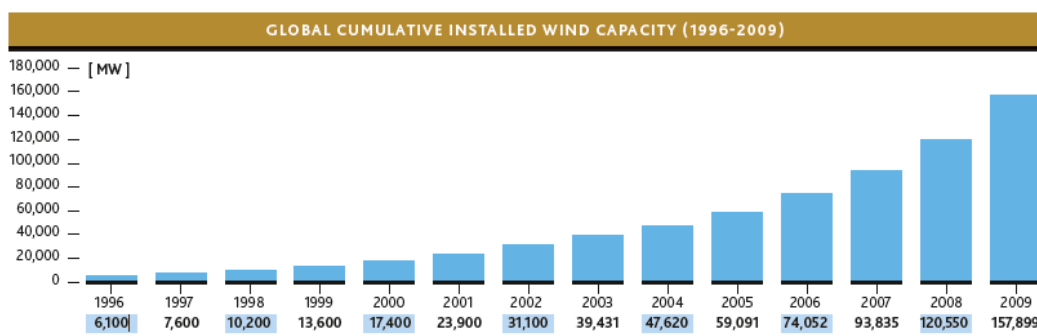


Figura 4.3 - Crescita totale capacità eolica mondiale installata.⁹

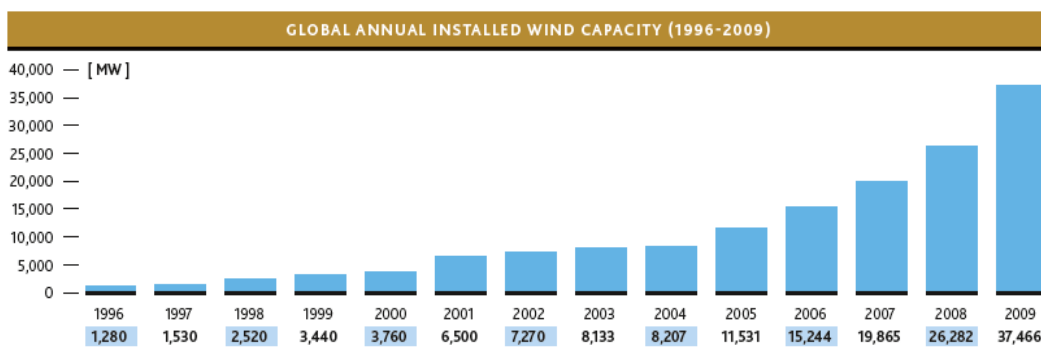


Figura 4.4 - Capacità annuale installata al mondo.¹⁰

⁹ Ibid.

¹⁰ Ibid.

I principali mercati che guidano questa continua crescita sono l'Asia, il Nord America e l'Europa.

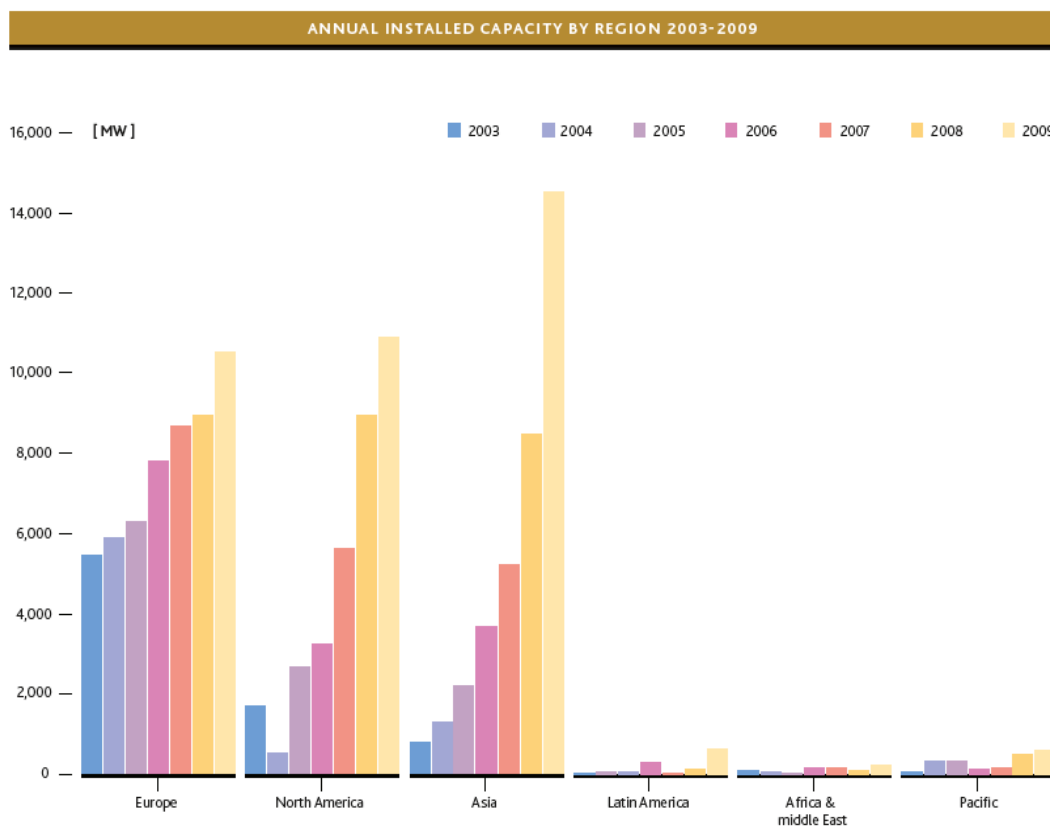


Figura 4.5 - Capacità annuale installata per area geografica.

- Asia

Per la prima volta, l'Asia è stata il più grande mercato regionale al mondo per l'energia eolica, con un aumento di capacità, pari a 14,6 GW.

Per il 90% circa questo record è da assegnare alla Cina, che ha aggiunto da sola 13,8 GW di capacità passando così dai 12,1 GW del 2008 ai 25,8.

Nel 2008, la neo-costituita National Energy Administration ha evidenziato l'energia eolica come una priorità per diversificare il mix energetico della Cina, che attualmente è fortemente dipendente dal carbone; la pianificazione e lo sviluppo del programma "Wind Base", che mira a costruire 127,5 GW di capacità eolica in sei province cinesi, è ben avviato e la costruzione di alcuni progetti è già stata iniziata. Date le dimensioni attuali e le enormi prospettive di sviluppo del mercato interno, si prevede che il target di 150 GW sarà raggiunto in anticipo rispetto al 2020.

La spinta crescente dell'economia cinese ha incoraggiato la produzione nazionale di turbine eoliche e di componenti, estendendo il mercato oltre la sola catena di fornitura e portandolo sempre più verso la maturità. Secondo la Chinese Renewable Energy Industry Association (CREIA), l'offerta, in particolare di componenti, sta cominciando a soddisfare oltre la domanda interna anche le esigenze internazionali; ciò è dimostrato dalla presenza, tra i primi cinque produttori mondiali di turbine, di due aziende cinesi la Sinovel e la Goldwind.

Altro attore che riveste un ruolo di primaria importanza nel mercato dell'area asiatica, con un totale di 10,9 GW di capacità totale installata e una crescita di 1,3 GW nel 2009, è l'India.

Altri paesi asiatici, che hanno aggiunto delle rilevanti quote di capacità nel 2009, sono: il Giappone con 178 MW di nuove installazioni e un totale di 2,1 GW di capacità; la Corea del Sud con 112 MW per un totale di 348 MW e Taiwan con 78 MW per un totale di 436 MW.

GLOBAL INSTALLED WIND POWER CAPACITY 2008/2009 (MW)				
		End 2008	New 2009	Total end 2009
ASIA	China	12,104	13,000	25,104
	India	9,655	1,271	10,926
	Japan	1,880	178	2,056
	Taiwan	358	78	436
	South Korea	236	112	348
	Philippines	33	0	33
	Other ²⁾	6	0	6
	Total	24,272	14,639	38,909

Figura 4.6 - Capacità totale installata area asiatica.¹¹

- Nord America

Contro ogni attesa anche il mercato nord-americano ha fatto registrare una significativa crescita negli ultimi anni nonostante gli effetti della crisi mondiale percepiti maggiormente rispetto al resto del mondo.

Il mercato statunitense ha mantenuto la sua leadership globale con 35 GW di capacità totale installata, con un aumento del 39% di quasi 10 GW nel corso del 2009. I nuovi progetti di sfruttamento della risorsa vento rappresentano il 40% della nuova capacità di generazione di energia aggiunta dagli Stati Uniti nel 2009, l'energia eolica soddisfa così ora il 2% della domanda totale di elettricità del paese.

Questo trend positivo è andato contro ogni previsione che vedeva un calo di sviluppo del mercato americano di addirittura il 50%, ma l'attuazione del "US Recovery Act" con la sua forte attenzione allo sviluppo dell'energia eolica ha invertita questa tendenza a partire dalla seconda metà del 2009. 36 dei 50 stati hanno ora impianti eolici sul proprio territorio e di questi ben 14 hanno più di 1 GW di potenza installata; il Texas rimane lo stato

¹¹ GWEC, "Global Wind Report", 2010.

guida con più di 9 GW di capacità installata e un aumento di 2,3 GW nel corso dell'ultimo anno.

Anche il Canada ha tenuto il passo del vicino stato incrementando la sua capacità installata di 1 GW circa, arrivando, così, ad un totale di 3,3 GW complessivi e a soddisfare l'1,1% della domanda di energia elettrica. Da notare come l'introduzione del "Green Energy Act" nella regione dell'Ontario abbia contribuito enormemente al raggiungimento di 1,2 GW di capacità grazie agli incentivi basati su tariffazione feed-in.

GLOBAL INSTALLED WIND POWER CAPACITY 2008/2009 (MW)				
		End 2008	New 2009	Total end 2009
NORTH AMERICA	USA	25,237	9,922	35,159
	Canada	2,369	950	3,319
	Total	27,606	10,872	38,478

Figura 4.7 - Capacità eolica installata mercato nord-americano.¹²

- Sud America

Grande potenziale potrebbe esprimere nei prossimi anni il mercato latino americano, sebbene la crescita registrata nel 2009 sia ancora piccola in termini assoluti, questa ha rappresentato un raddoppio della capacità totale installata in tutta la regione. Guidano la classifica degli stati a maggior capacità il Brasile con 264 MW di potenza aggiunta per un complessivo di 606 MW, il Messico con un aumento più che doppio di capacità passata dagli 85 MW ai 202 MW di fine anno e il Cile che ha portato la sua capacità, in un anno solamente, a 168 MW partendo da solo 20 MW.

¹² Ibid.

GLOBAL INSTALLED WIND POWER CAPACITY 2008/2009 (MW)				
		End 2008	New 2009	Total end 2009
LATIN AMERICA & CARIBBEAN	Brazil	341	264	606
	Mexico	85	117	202
	Chile	20	148	168
	Costa Rica	74	50	123
	Nicaragua	0	40	40
	Caribbean	35	0	35
	Argentina	29	2	31
	Uruguay	20	0	20
	Jamaica	22	1	23
	Colombia	20	0	20
	Others (5)	6	0	6
Total		653	622	1,274

Figura 4.8 - Capacità eolica installata mercato sud-americano.

- Regione Pacifica

Il mercato del vento della più importante nazione della regione pacifica, l'Australia, aveva ristagnato per diversi anni ma, dal 2008, ha ricominciato a crescere raddoppiando la propria capacità installata negli ultimi due anni. L'Australia è ora sede di 51 parchi eolici che soddisfano, con l'energia da essi prodotta, l'1,6% della domanda nazionale. Con l'attuazione del "Renewable Energy Target" (RET) il governo australiano prevede di soddisfare il 20% della domanda complessiva entro il 2020 con il solo sfruttamento dell'energia prodotta dal vento.

Dopo un anno deludente, nel 2008, la velocità di sviluppo, in Nuova Zelanda, ha ricominciato a salire con 171 MW di nuova capacità eolica aggiunto nel 2009, portando il totale a quasi 500 MW, fornendo, attualmente, poco più del 3% della domanda di elettricità annuale.

GLOBAL INSTALLED WIND POWER CAPACITY 2008/2009 (MW)				
		End 2008	New 2009	Total end 2009
PACIFIC REGION	Australia	1,306	406	1,712
	New Zealand	325	171	497
	Pacific Islands	12	0	12
	Total	1,643	577	2,221

Figura 4.9 - Capacità eolica installata nell'area pacifica.

- Africa

In Nord Africa, l'espansione dell'energia eolica continua in Marocco, Egitto, Tunisia e Kenya. Il Marocco ha visto la più grande aggiunta di nuova capacità nel 2009 (119 MW), per un totale di 253 MW, mentre l'Egitto continua a guidare la regione, con una capacità cumulata di 430 MW, 65 MW dei quali sono stati aggiunti nel 2009. Altri paesi africani sono promettenti come il Kenya, dove un potenziale di 300 MW è in fase di sviluppo.

GLOBAL INSTALLED WIND POWER CAPACITY 2008/2009 (MW)				
		End 2008	New 2009	Total end 2009
AFRICA & MIDDLE EAST	Egypt	365	65	430
	Morocco	134	119	253
	Iran	85	7	91
	Tunisia	20	34	54
	Cap Verde	12	0	12
	South Africa	8	0	8
	Israel	8	0	8
	Kenya	0	5	5
	Other ¹⁾	4	0	4
	Total	635	230	865

Figura 4.10 - Capacità eolica installata mercato africano.

4.2.1 Le previsioni di mercato per il futuro

Nonostante la crisi sembri per lo più superata dai mercati mondiali, gli strascichi e l'incertezza sul futuro da essa portati sono ancora presenti negli investitori e nelle istituzioni. Diviene, così, ancor più complicato formulare delle ipotesi su come si comporteranno i mercati nel futuro più prossimo.

Nessuno avrebbe potuto prevedere, sulla base degli elementi a portata di mano, che la capacità mondiale installata di energia eolica sarebbe cresciuta del 170% in soli cinque anni, ma è esattamente quello che è successo.

A fronte dell'incredulità e dello scetticismo dei numerosi analisti finanziari ed esperti del settore, il Global Wind Energy Council (GWEC), aveva previsto per il 2009 una crescita del 12,5%, dove altri si preparavano a drammatici cali dovuti alla crisi; la previsione si è rivelata errata ma per difetto, infatti, la crescita si è rivelata essere di addirittura il 41%.

Negli ultimi cinque anni, due mercati in particolare, hanno costantemente superato tutte le attese, gli Stati Uniti e la Cina.

Negli Stati Uniti, lo sviluppo per il futuro con ogni probabilità continuerà a essere un ostacolo dalla mancanza di finanziamenti e dalla flessione generale dell'economia, anche se mitigate dai tentativi e dalle disposizioni attuate dal governo Obama. Si registra, in effetti, un rallentamento nella crescita del mercato rispetto al 2009, infatti, nel corso dell'anno appena concluso solamente 5 GW sono stati aggiunti, quasi il 50% in meno rispetto all'anno precedente, raggiungendo la quota complessiva di 40,2 GW.

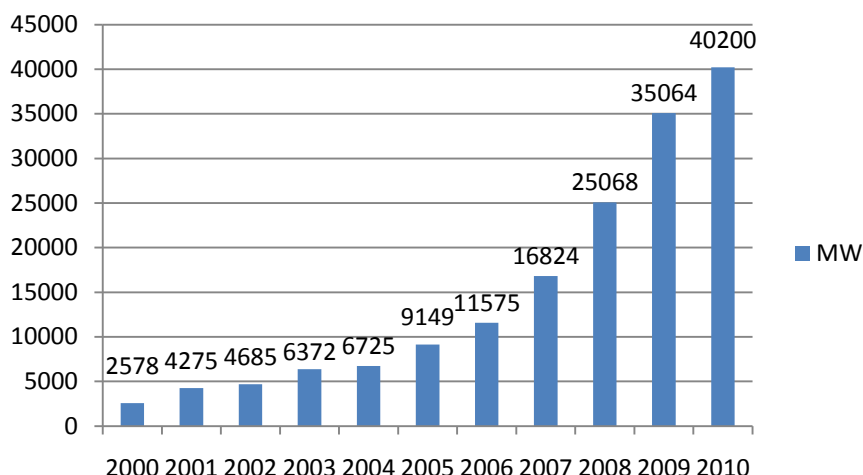


Figura 4.11 - Capacità eolica installata in USA al termine del 2010.

Al contrario, in Cina, la crescita è destinata a continuare a un ritmo mozzafiato, per la prima volta gli USA sono stati superati in cima alla classifica mondiale con ben 41,8 GW totali installati e un incremento nell'ultimo anno di ben 16 GW pari a un incremento del 67% rispetto al precedente anno. Questa incessante corsa non è destinata a rallentare, tutt'altro, il governo cinese sta esaminando possibili accorgimenti per toccare la quota record di 90 GW installati entro il 2015, assumendo così sempre più un ruolo di primissimo piano nel panorama mondiale.

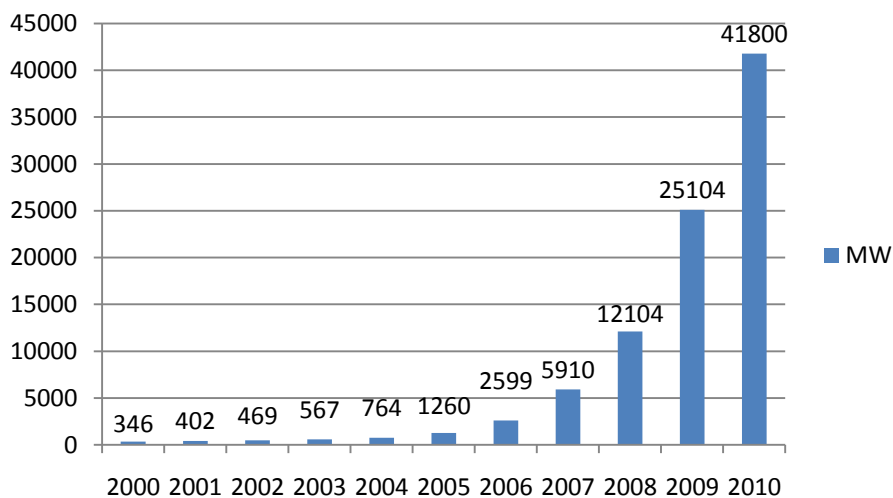


Figura 4.12 - Capacità eolica installata in Cina al termine del 2010.

GWEC prevede che nel 2014 la capacità globale si attesterà intorno ad un valore di 400 GW, in crescita rispetto ai 200 GW circa di fine 2010. I tassi di crescita previsti per il periodo 2010-2014 si attesteranno in media al 20,9% in termini di capacità totale installata con una crescita annuale del mercato del 10.3%. Questi valori, sebbene siano più che positivi, sono decisamente modesti rispetto agli sviluppi del passato: negli ultimi dieci anni, abbiamo visto un aumento medio di oltre il 28% per aumenti di capacità sia totale che annuale.

Tre regioni continueranno a guidare l'espansione del mercato dell'energia eolica: Asia, Nord America ed Europa.

L'Asia rimane il mercato in più rapida crescita al mondo, dovrebbe quasi raddoppiare nei prossimi cinque anni, raggiungendo i 27 GW di capacità installata annualmente entro il 2014, che si traduce in 109 GW di nuova capacità eolica da installare nella regione in cinque anni, molto più che in ogni altra regione del mondo. Entro il 2014 la capacità totale installata nell'intero continente asiatico si stima raggiungerà i 150 GW superando l'Europa al primo posto della classifica mondiale.

Questa cifra record sarà determinata principalmente dalla Cina, che è destinata a proseguire la sua incessante corsa di sviluppo e a rafforzare la propria posizione come il più grande mercato al mondo. Questo sviluppo è garantito dal mantenimento di un'aggressiva politica governativa volta a sostenere la diversificazione della fornitura di energia elettrica e la crescita dell'industria nazionale.

Una crescita sostenuta è attesa anche in altri mercati asiatici come Giappone, Corea del Sud e Filippine, con particolare attenzione al mercato indiano in cui si attende un incremento costante di 2 GW annui.

Le aspettative, per quanto riguarda il mercato nord americano, non sono così positive come quelle attese per la regione asiatica; la crisi di liquidità continua a complicare il finanziamento dei progetti e la diminuzione della domanda comporta una perdita di potere dei grandi produttori di energia.

Entro il 2014 la crescita del mercato canadese e americano sarà quantificabile in circa 16,5 GW annui, portando la capacità totale a superare la quota di 100 GW. Nella regione del Pacifico, i mercati di Australia e Nuova Zelanda sembrano essere saldamente in fase di sviluppo, si prevede che la crescita continuerà a un ritmo costante fino a raggiungere un ritmo di 1 GW aggiunto annualmente entro il 2014, rispetto ai 600 MW del 2009. Ciò comporterebbe una capacità installata totale nella regione di 6.4 GW entro la fine del 2014. Entrambi i paesi hanno enormi risorse eoliche e un grande potenziale non sfruttato, che è solo lentamente in fase di sviluppo, tuttavia, soprattutto in Australia, i segnali politici sono incoraggianti.

Le prospettive GWEC per l'Africa e il Medio Oriente sono molto più incerte. A medio termine le regioni continueranno a ricoprire un ruolo marginale all'interno dello scacchiere del mercato eolico mondiale; si stima che le installazioni potranno raggiungere un incremento annuo di 900 MW, portando la capacità complessiva a 5 GW. Tuttavia, il possibile sviluppo di grandi progetti, ancora in fase embrionale, in Sud Africa, Kenya, Tanzania ed Etiopia potrebbero portare un incremento molto positivo nei tassi di crescita previsti nel lungo termine.

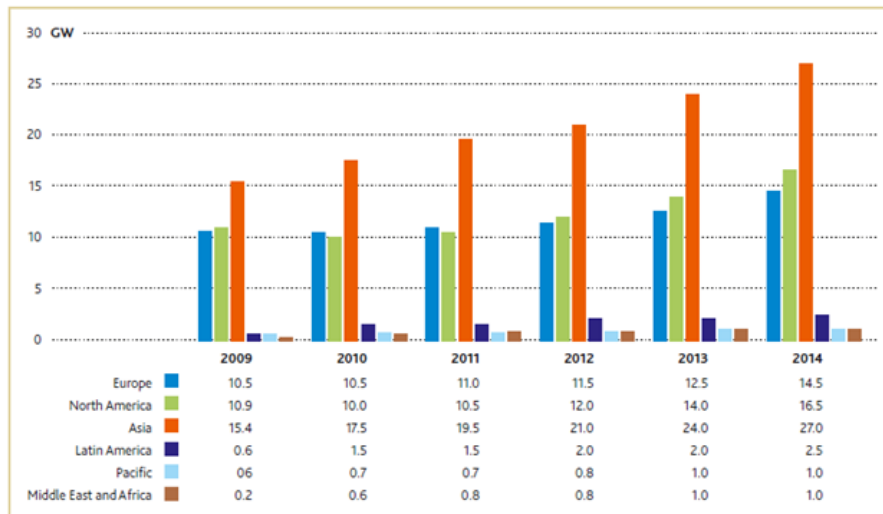


Figura 4.13 - Previsioni incremento annuo di mercato per area geografica.

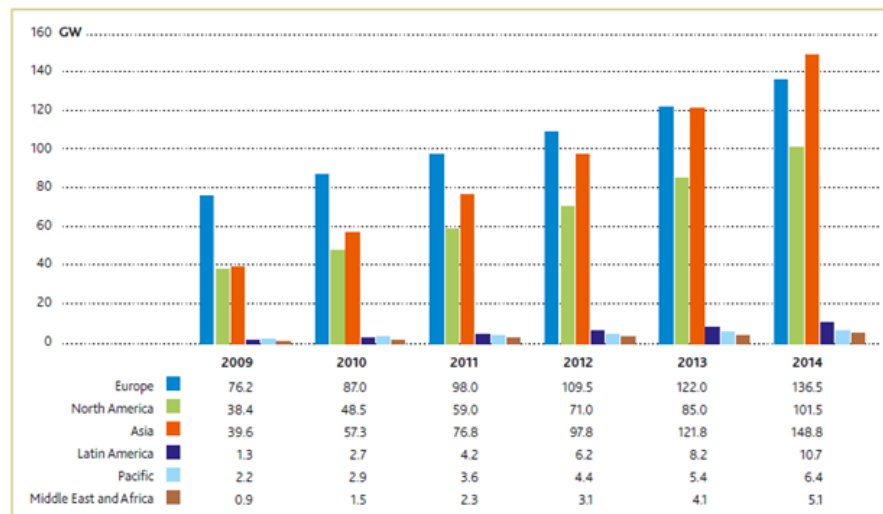


Figura 4.14 - Previsioni incremento totale di mercato per area geografica.

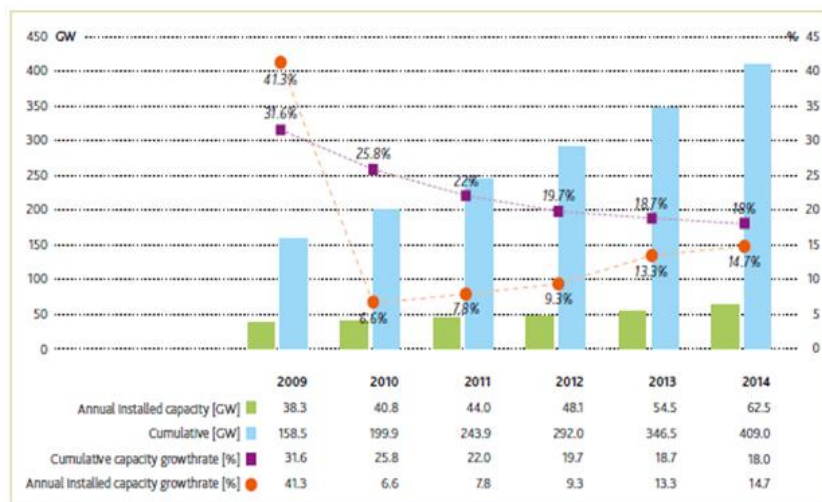


Figura 4.15 - Previsioni incremento annuo di capacità eolica mondiale.

4.3 Il mercato europeo

L'Europa, che è sempre stata il più grande mercato del mondo per lo sviluppo dell'energia eolica, ha continuato a vedere una forte crescita, anche superiore alle aspettative.

Le installazioni annuali di energia eolica negli stati membri dell'Unione Europea sono aumentate costantemente negli ultimi quindici anni passando dai 472 MW del 1994 ai circa 10,2 GW del 2009, con un aumento del 23% rispetto al precedente anno; il 61% delle nuove installazioni sfrutta fonti di energia rinnovabile, di queste, il 39% si basa sulla tecnologia eolica. I mercati dell'energia eolica onshore e offshore sono cresciuti rispettivamente del 21% e del 56% rispetto al 2008, con un investimento complessivo di tredici miliardi di Euro.

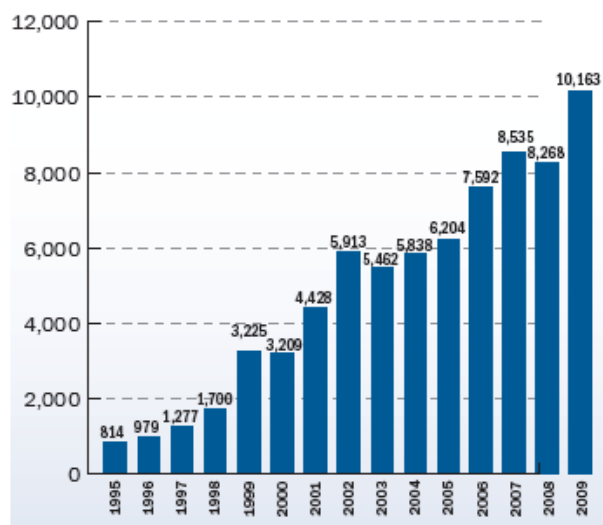


Figura 4.16 - Incremento annuo di capacità eolica per il mercato europeo.¹³

Un totale di 74.767 MW è stato installato all'interno dell'Unione europea. La Germania continua a guidare la classifica europea con una capacità complessiva di 25.777 MW di cui 1,9 GW aggiunti nel solo 2009, nonostante la situazione economica mondiale di forte crisi, l'energia eolica ha soddisfatto circa il 7% del consumo energetico totale del paese.

Nel 2009 10,5 GW sono stati installati in tutta Europa, tra cui 582 MW di eolico offshore. Mentre i mercati tradizionali del vento in Germania e Spagna continuano a guidare gli investimenti, gli altri paesi, prima considerati emergenti, sono ormai una realtà fortemente consolidata, con aggiunte di nuove capacità di oltre 1 GW nel 2009 in Italia, Francia e Regno Unito. In 11 dei 25 Stati membri dell'UE sono ora installati più di 1 GW di capacità di energia eolica.

Gli investimenti in nuove centrali eoliche europee nel 2009 hanno raggiunto i € 13 miliardi, di cui € 1,5 miliardi nell'eolico offshore. La capacità eolica installata al termine del 2009 ha

¹³ EWEA, "Wind in power", 2010.

raggiunto i 163 TWh di elettricità soddisfacendo il 4,8% della domanda totale di elettricità dell'UE.

In termini di installazioni annuali il mercato spagnolo è quello che ha fatto registrare il maggior incremento con 2,5 GW installati per un totale di 19,1 GW davanti a Germania, Italia con 1,114 GW, Francia con 1,088 GW e Regno Unito con 1,077 GW. Segnali incoraggianti di sviluppo provengono dai nuovi stati membri dell'UE, in particolare in Polonia, e in alcuni mercati extra-UE come la Turchia.

L'energia eolica rappresenta oggi in Spagna la terza più grande fonte di elettricità con una produzione di 36,2 TWh, coprendo il 14,5% della domanda del Paese, in aumento rispetto all'11,5% del 2008.

In Francia la capacità eolica è in costante crescita e ha ormai raggiunto 4,5 GW complessivi, rispetto ai soli 30 MW nel 2000. Nel 2009 ancora una volta, l'energia eolica è stata la tecnologia di produzione di energia elettrica a più rapida crescita, pari al 41% della nuova capacità; le turbine eoliche hanno generato 7,8 TWh di energia elettrica, con un aumento del 40% rispetto al 2008, ma soddisfano ancora solamente l'1,6% del consumo energetico totale. Grandi sviluppi si attendono nel futuro immediato, il governo francese ha recentemente fissato come obiettivo per il 2012 il raggiungimento di 11,5 GW di capacità eolica totale di cui 1,5 GW da installare in mare aperto; entro il 2020 la previsione è di raggiungere i 14 GW onshore e 6 GW offshore.

Il Regno Unito ha vissuto un anno record raggiungendo oltre 4 GW di energia eolica installata; il governo britannico ha lanciato la sua "Renewable Energy Strategy" nel luglio 2009, che prevede un obiettivo del 15% del consumo finale di energia da fonti rinnovabili entro il 2020 (dal 2% nel 2008). Il governo britannico

vorrebbe veder crescere l'eolico onshore dai circa 3,4 GW di oggi ad almeno 13-14 GW entro il 2020; l'eolico offshore assumerà un ruolo sempre più rilevante all'interno del mercato britannico, siti idonei per un massimo di 50 GW sono già stati individuati e, entro il 2020, si prevede saranno interamente sfruttati.

Fino al 2013 l'Europa continuerà a ospitare il più grande mercato mondiale per capacità eolica installata, tuttavia, GWEC prevede che, entro la fine del 2014, il mercato asiatico raggiungerà i 148,8 GW di capacità superando, così, l'Europa che si fermerà a 136,5 GW.

GLOBAL INSTALLED WIND POWER CAPACITY 2008/2009 (MW)				
		End 2008	New 2009	Total end 2009
EUROPE	Germany	23,903	1,917	25,777
	Spain	16,689	2,459	19,149
	Italy	3,736	1,114	4,850
	France	3,404	1,088	4,492
	UK	2,974	1,077	4,051
	Portugal	2,862	673	3,535
	Denmark	3,163	334	3,465
	Netherlands	2,225	39	2,229
	Sweden	1,048	512	1,560
	Ireland	1,027	233	1,260
	Greece	985	102	1,087
	Austria	995	0	995
	Turkey	458	343	801
	Poland	544	181	725
	Belgium	415	149	563
	Rest of Europe ³⁾	1,313	304	1,614
Total Europe		65,741	10,526	76,152
of which EU-27 ⁴⁾		64,719	10,163	74,767

Figura 4.17 - Capacità eolica installata mercato europeo.¹⁴

¹⁴ GWEC, "Global Wind Report", 2010.

4.3.1 Le previsioni di mercato per il futuro

EWEA ha sviluppato due scenari previsionali per il 2020 per ciascun mercato dell'Unione Europea: uno scenario "low" e un "high" scenario. Lo scenario "low" si basa su un approccio tradizionalmente conservatore per determinare gli obiettivi futuri per l'energia eolica. Si presuppone una capacità totale installata di energia eolica nell'Unione europea entro il 2020 di 230 GW, ciò richiederebbe un incremento medio annuo di 13,8 GW; la produzione di energia eolica potrebbe aumentare fino a 580 TWh e la quota di energia eolica sulla domanda totale di energia elettrica aumenterebbe fino al 14,2% nel 2020.

Lo scenario "high" riconosce l'energia eolica come la più abbordabile delle "nuove" tecnologie di elettricità da fonti rinnovabili, si è maggiormente portati ad una misura più positiva e spregiudicata. Per molti paesi, lo scenario "high" tiene anche conto degli obiettivi già annunciati dai governi nazionali. Si prevede quindi che la capacità totale installata di energia eolica raggiungerà 265 GW entro il 2020, producendo 681 TWh di elettricità, e la quota di energia eolica sulla domanda totale di energia elettrica potrebbe aumentare al 16,7% nel 2020.

Country	MW installed 2020 low			MW installed 2020 high			Avg annual MW low (2009-2020)	Avg annual MW high (2009-2020)
	Onshore	Offshore	Total	Onshore	Offshore	Total		
Austria	3,500	0	3,500	4,000	0	4,000	209	250
Belgium	2,100	1,800	3,900	2,500	2,000	4,500	293	343
Bulgaria	3,000	0	3,000	3,500	0	3,500	237	279
Cyprus	300	0	300	500	0	500	25	42
Czech Republic	1,600	0	1,600	1,800	0	1,800	121	138
Denmark	3,700	2,300	6,000	4,000	2,500	6,500	235	277
Estonia	500	0	500	500	100	600	35	44
Finland	1,500	400	1,900	2,000	1,000	3,000	146	238
France	19,000	4,000	23,000	20,000	6,000	26,000	1,633	1,883
Germany	41,000	8,000	49,000	42,000	10,000	52,000	2,091	2,341
Greece	6,500	0	6,500	8,300	200	8,500	460	626
Hungary	900	0	900	1,200	0	1,200	64	89
Ireland	5,000	1,000	6,000	6,000	1,000	7,000	417	500
Italy	15,000	500	15,500	17,000	1,000	18,000	980	1,189
Latvia	200	0	200	200	100	300	14	23
Lithuania	1,000	0	1,000	1,000	100	1,100	79	87
Luxembourg	300	0	300	700	0	700	22	55
Malta	100	0	100	200	0	200	8	17
Netherlands	5,000	4,500	9,500	5,400	6,000	11,400	606	765
Poland	10,000	500	10,500	12,000	500	12,500	836	1,002
Portugal	7,500	0	7,500	9,000	0	9,000	387	512
Romania	3,000	0	3,000	3,500	0	3,500	249	291
Slovakia	800	0	800	1,000	0	1,000	66	83
Slovenia	500	0	500	700	0	700	42	58
Spain	39,000	1,000	40,000	41,000	1,500	42,500	1,938	2,147
Sweden	6,000	3,000	9,000	8,000	3,000	11,000	665	832
UK	13,000	13,000	26,000	14,000	20,000	34,000	1,897	2,563
EU-27	190,000	40,000	230,000	210,000	55,000	265,000	13,755	16,672

Figura 4.18 - Previsioni di mercato per il 2020.¹⁵

¹⁵ EWEA, "Pure Power Full Report 2020", 2010.

4.3.2 Le prime stime relative al 2010

Dai primi dati pubblicati dall'EWEA (European Wind Energy Association) relativi all'anno 2010, appena concluso, si nota una flessione delle installazioni eoliche annue in Europa del 10% rispetto al 2009.

Dei 9.295 MW installati in Europa, 8.412 MW sono stati installati a terra e 883 off-shore.

Nel 2010, il mercato annuale on-shore ha subito una contrazione del 15% rispetto all'anno precedente, mentre il mercato offshore ha avuto una crescita record del 51%.

Gli investimenti in impianti eolici fatti registrare nell'ultimo anno si sono mantenuti stabili intorno ai 13 miliardi di Euro, grazie, unicamente, alla crescita del mercato off-shore in cui sono stati investiti 2,6 miliardi di Euro cifra quasi raddoppiata rispetto agli 1,5 miliardi del 2009.

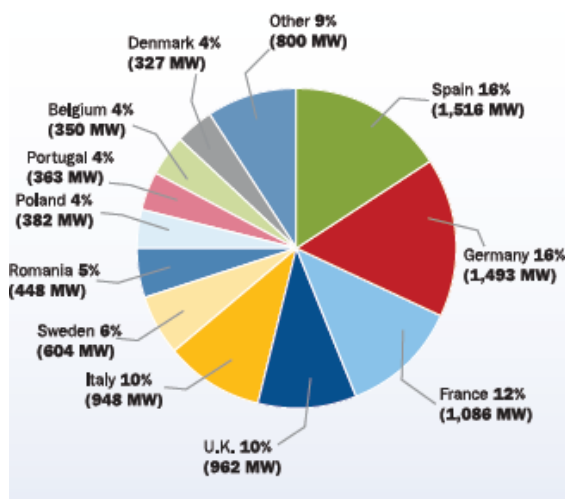


Figura 4.19 - Capacità eolica installata in UE nel 2010.¹⁶

¹⁶ EWEA, "2010 European statistics" 2010.

In termini di installazioni annuali, la Spagna è stata il più grande mercato nel 2010, con l'installazione di 1.516 MW, rispetto agli 1.493 MW della Germania. La Francia resta l'unico altro paese ad aver installato più di 1 GW (1.086 MW), seguita dal Regno Unito (962 MW) e Italia (948 MW).

Le installazioni di impianti off-shore rappresentano il 9,5% del totale dei nuovi impianti entrati in esercizio in UE nel 2010.

Un totale di 84.074 MW sono stati installati all'interno dell'Unione europea, in crescita del 12,2% rispetto all'anno precedente. La Germania rimane il paese europeo con la maggiore potenza installata, seguita da Spagna, Italia, Francia e Regno Unito.

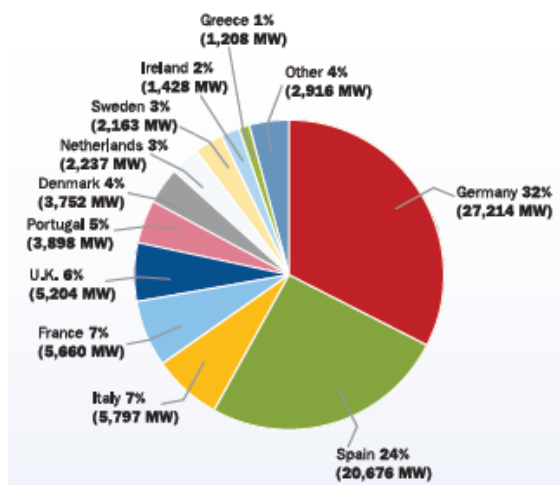


Figura 4.20 - Capacità totale installata in UE al termine del 2010.¹⁷

Per la prima volta dal 2007 a oggi, l'energia eolica non è stata la tecnologia maggiormente installata. La fonte di energia maggiormente sfruttata è stata il gas con 28 GW di capacità installata, circa il 51% del totale, seguita dal solare fotovoltaico con 12 GW (il 21,7%) e dal vento con soli 9,3 GW (16,7%).

¹⁷ Ibid.

Da notare come per la seconda volta dal 1998, il settore delle centrali a carbone abbia visto una maggiore capacità installata (4.056 MW) di quanta sia stata smantellata (1.550 MW); questo particolare risultato mette in luce l'urgenza per l'UE di raggiungere l'obiettivo della riduzione del 30% delle emissioni di gas serra per il 2020 e la necessità di introdurre un "Emissions Standard Performance".

Sebbene la quota delle energie rinnovabili installata sia diminuita rispetto ai precedenti anni, a causa dell'eccezionale annata per il gas, per il quinto anno consecutivo hanno rappresentato oltre il 40% del totale dei nuovi impianti di generazione elettrica, chiudendo il 2010 al 41% con 22.682 MW di nuova capacità aggiunta.

Nel complesso, il 2010 è stato un anno record in Europa con 55,4 GW di nuova capacità di generazione elettrica installata, più del doppio, circa il 102%, rispetto al 2009.

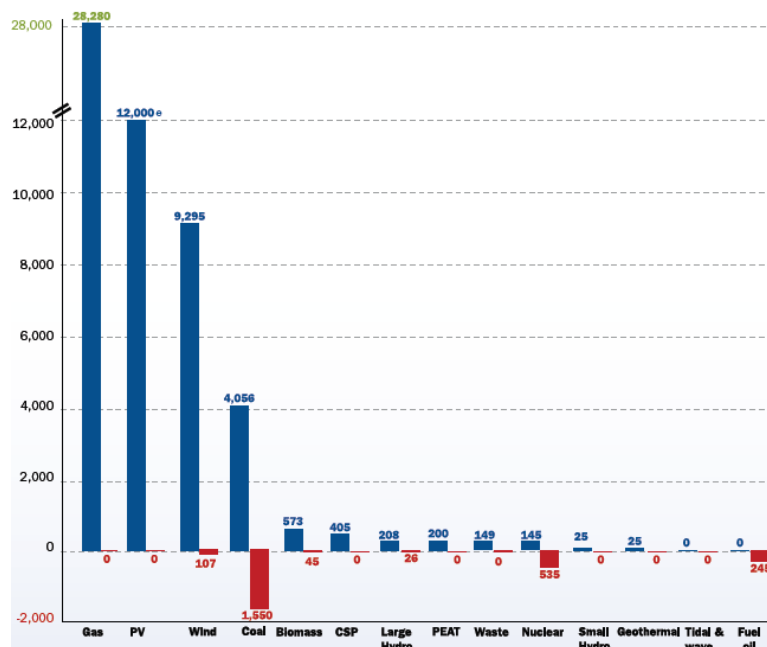


Figura 4.21 - Capacità energetica in MW installata e dismessa nel 2010.¹⁸

¹⁸ EWEA, "2010 European statistics" 2010.

4.4 Il mercato italiano

Oggi in Italia la produzione di energia elettrica comporta l'immissione nell'atmosfera di circa 725 grammi di anidride carbonica equivalente per ogni kWh prodotto. Ciò corrisponde a un contributo italiano alla crescita annua della CO₂ atmosferica, per la sola produzione di energia elettrica, pari a circa 160 milioni di tonnellate. La principale chance per ridurre tale contributo nocivo è l'uso di energia rinnovabile, che, in sostanza, non producono emissioni inquinanti. Si evita, perciò, l'immissione nell'atmosfera di 725 grammi di gas serra ogni kWh di energia rinnovabile prodotta.

Nel nostro Paese i venti sono condizionati da diversi fattori: il clima dell'area mediterranea, la posizione geografica dell'Italia, la sua forma allungata e circondata dal mare e i numerosi rilievi montuosi disposti in maniera irregolare che funzionano spesso da barriere e talvolta da elemento incanalatore. Tutti questi aspetti fanno sì che la quantità d'energia disponibile entro i primi cento metri dal suolo, cioè in quella fascia che interessa per lo sfruttamento mediante impianti eolici, in Italia sia molto inferiore a quella riscontrabile nei paesi nordici che si affacciano sull'oceano; tuttavia, si può comunque contare, specie nelle zone meridionali e nelle isole, su venti di buona intensità quali il maestrale, lo scirocco e il libeccio.

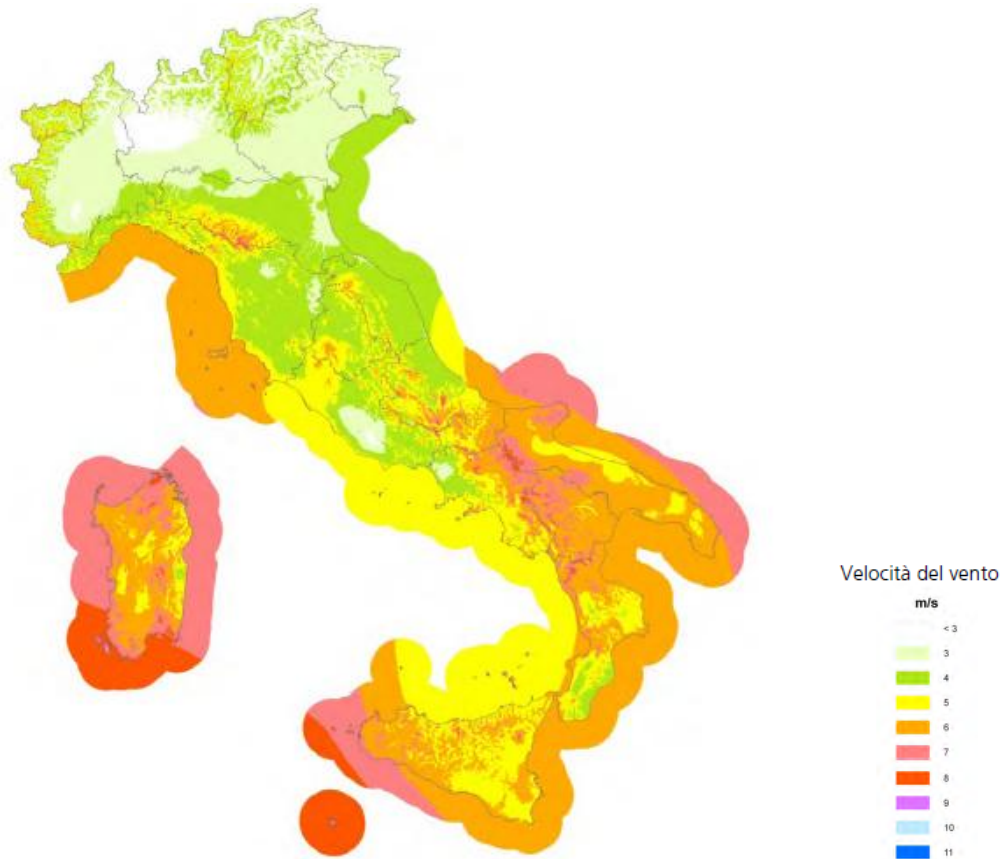


Figura 4.22 – Ventosità del territorio italiano.¹⁹

Dal 2000 a oggi si è assistito a un forte sviluppo dei parchi eolici in Italia, intensificandosi in particolar modo negli ultimi anni, nel 2006 gli impianti installati erano 169 con una potenza di 1,908 GW, al termine dello scorso anno il parco nazionale era composto da 294 impianti, da oltre 4000 torri, per una potenza complessiva di quasi 5 GW con un aumento del 74% in soli tre anni.

¹⁹ GSE, "Eolico 2009, Rapporto statistico".

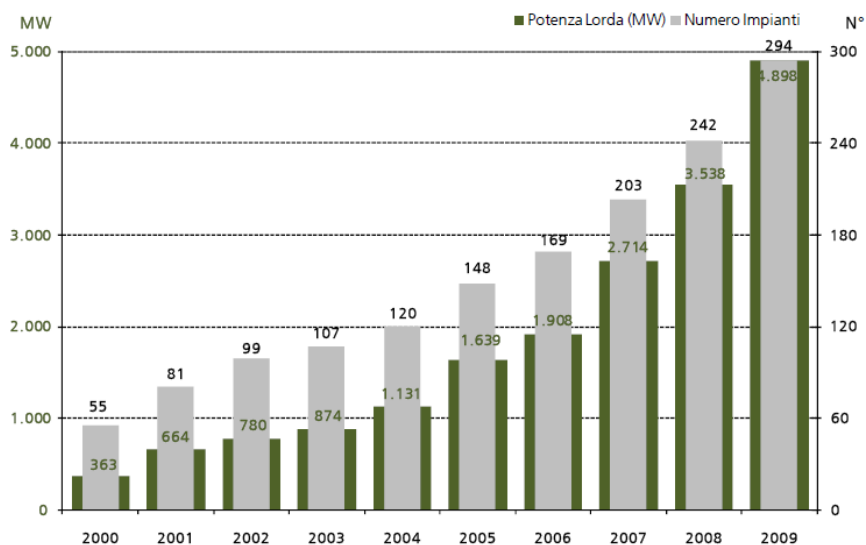


Figura 4.23 - Potenza lorda e numero di impianti sul territorio italiano.²⁰

Il 2009 è stato per l'eolico italiano l'anno della conferma, sono stati installati 1,114 GW di nuova potenza, pari a un incremento di circa il 30% rispetto al precedente anno, per una potenza complessiva di 4,845 GW. Tale risultato è da considerarsi incoraggiante soprattutto in relazione alle difficoltà che l'ultimo anno ha presentato, a partire dalla crisi economica mondiale e la conseguente difficoltà di accesso al credito. Alla nuova capacità installata, corrisponde un incremento della produzione di energia stimata in 6,7 TWh e, dunque, a un conseguente aumento della penetrazione dell'eolico nel mix italiano di produzione di energia elettrica con un percentuale di circa 2,1%.

Il 2009 ha rappresentato un passo in avanti in più verso gli obiettivi europei per il 2020, per il raggiungimento dei quali il contributo dell'energia eolica è imprescindibile.

Le recenti stime prevedono un potenziale sfruttabile sul territorio italiano di 16 GW anche grazie allo sviluppo della

²⁰ Ibid.

tecnologia offshore. Ciò significa che l'Italia, proprio per le caratteristiche del proprio territorio, ha ancora un notevole potenziale da esplorare sebbene, fino a pochi anni fa, fossero in molti a manifestare scarsa fiducia nello sviluppo della tecnologia eolica come fonte di energia affidabile e produttiva non ritenendo il nostro paese adatto a uno sfruttamento rilevante. È dunque un bene che il mercato e gli investitori abbiano smentito questo scetticismo imponendo la fonte eolica come uno degli attori del processo di diversificazione del processo energetico italiano.

Le regioni italiane con la maggior capacità eolica installata sono la Puglia con 1,158 GW, la Calabria che nell'arco dell'ultimo anno ha, in sostanza, raddoppiato il proprio potenziale raggiungendo gli 897 MW e la Sicilia con 1,116 GW, specialmente quest'ultima si distingue per un tasso di crescita del 41% in più rispetto al 2008. Naturalmente il nord Italia riveste un ruolo marginale in considerazione della scarsa ventosità del suo territorio, tuttavia, in Emilia Romagna, Liguria e Toscana si registra comunque una lieve crescita.

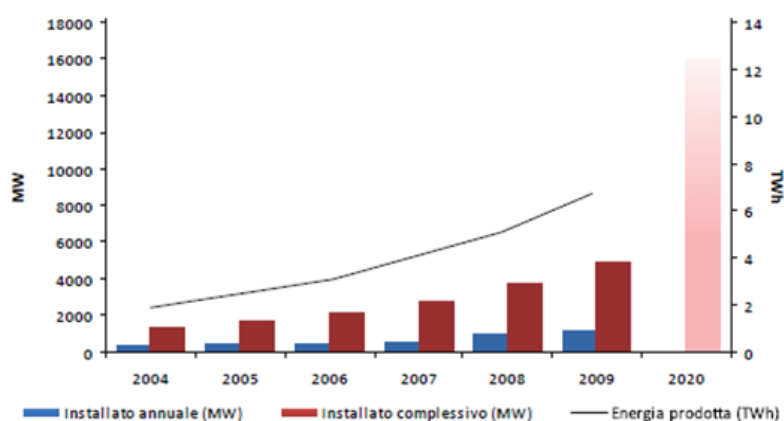


Figura 4.24 - Potenza eolica installata in Italia.²¹

²¹ APER, "Report Eolico", 2010.

Gli ultimi dati rilasciati da ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) al termine di gennaio 2011 non sono, tuttavia, così positivi come quelli registrati nel precedente anno. Per la prima volta si è in presenza di una recessione per l'eolico italiano, le nuove installazioni hanno portato un aumento di 948 MW nel corso del 2010 ma con una diminuzione del 25% rispetto al precedente anno, tale situazione è da imputare principalmente alla diminuzione di valore dei Certificati Verdi scesi al di sotto del livello minimo necessario a consentire gli investimenti.

Il dato di riduzione di riduzione delle installazioni in prospettiva mette a serio rischio il raggiungimento degli obiettivi comunitari nel 2020. Infatti, il crollo del 40% del valore dei Certificati Verdi ha determinato apprensione e sfiducia sia negli investitori sia nel sistema finanziario, poco propensi a investire e finanziare ingenti risorse in un settore che fino all'anno scorso aveva potuto contare su un sistema incentivante che garantiva agli operatori il ritorno degli investimenti effettuati, ma che ora si trova a confrontarsi con un quadro di grande incertezza e preoccupazione sui prossimi provvedimenti.

La potenza cumulativa di 5,797 GW, installata al 31 dicembre 2010, potrebbe ancora consentire il raggiungimento della percentuale di contributo delle rinnovabili, posta al 17% dagli accordi comunitari, ma solo mediante un adeguamento della normativa, come auspicato dall'intero settore.

4.4.1 I costi

Uno dei vantaggi economici più importanti dell'utilizzo dell'energia eolica è che riduce l'esposizione delle nostre economie alla volatilità dei prezzi del carburante.

Questo beneficio è così considerevole che potrebbe facilmente giustificare una quota maggiore di energia eolica in molti paesi europei, anche se gli investimenti sono più costosi rispetto ad altre forme di generazione di energia.

In una situazione in cui il mondo industrializzato sta diventando sempre più dipendente dall'importazione di combustibile da aree politicamente instabili e imprevedibili a prezzi elevati e caratterizzati da alta volatilità, questo aspetto merita attenzione immediata.

Sia in Europa che nel mondo intero, l'energia eolica si sta sviluppando rapidamente; la capacità globale installata è aumentata dai circa 1,7 GW del 1990 ai quasi 158 GW di fine 2009 con un tasso di crescita annuo del 30% circa.

Gli elementi chiave che determinano i costi base di energia eolica sono:

- i costi di investimento iniziale, soprattutto le turbine
- i costi di installazione delle turbine eoliche
- il costo del capitale
- i costi di esercizio e manutenzione (O & M)
- altre spese di sviluppo e progettazione
- durata della turbina

	INVESTMENT (€1,000/MW)	SHARE OF TOTAL COST %
Turbine (ex works)	928	75.6
Grid connection	109	8.9
Foundation	80	6.5
Land rent	48	3.9
Electric installation	18	1.5
Consultancy	15	1.2
Financial costs	15	1.2
Road construction	11	0.9
Control systems	4	0.3
TOTAL	1,227	100

Figura 4.25 - Struttura dei costi tipici di una turbine a 2 MW.²²

I costi di capitale di progetti di energia eolica sono dominati dal costo della turbina eolica stesso (franco fabbrica). La turbina media installata in Europa ha un costo totale di investimento di circa 1,23 milioni di € / MW. La quota della turbina sul costo totale è, in media, di circa il 76%, mentre altri costi come quelli di collegamento alla rete elettrica e di costruzione delle opere di fondamenta incidono per circa il 9% e il 7% sul costo totale dell'investimento.

Altre componenti di costo, come i sistemi di controllo e l'affitto del terreno, rappresentano solo una parte minore dei costi totali.

Al contrario di altre tecnologie in cui i costi legati alle fluttuazioni del prezzo del carburante incidono dal 40% fino al 70% sul costo di generazione dell'energia prodotta, nella produzione di energia eolica queste variazioni non hanno alcun impatto.

²² EWEA, "The Economics of Wind Energy", 2010.

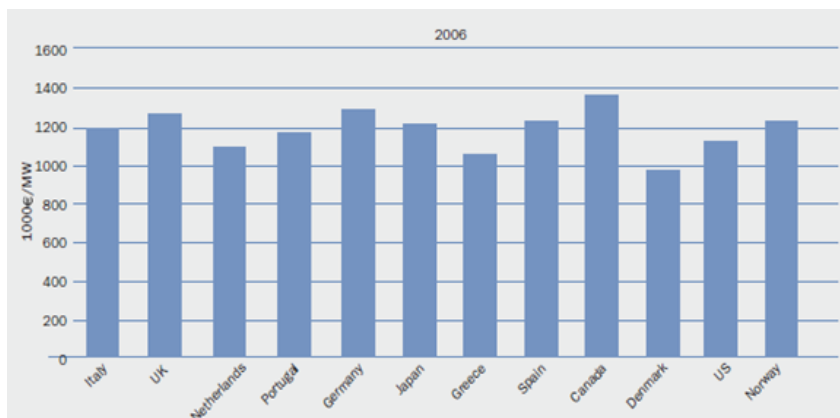


Figura 4.26 - Investimenti totali per la costruzione di un parco eolico.²³

Il costo totale per ogni kW di capacità installata si differenzia significativamente tra i paesi, come mostrato in figura. Il costo per kW varia tipicamente da circa 1.000 €/kW a 1.350 €/kW.

	SHARE OF TOTAL COST (%)	TYPICAL SHARE OF OTHER COST (%)
Turbine (ex works)	68-84	-
Grid connection	2-10	35-45
Foundation	1-9	20-25
Electric installation	1-9	10-15
Land	1-5	5-10
Financial costs	1-5	5-10
Road construction	1-5	5-10
Consultancy	1-3	5-10

Figura 4.27 - Incidenza dei costi strutturali per una turbina di media grandezza.²⁴

In termini di variazione, la componente più importante è il costo aggiuntivo di connessione alla rete che, in alcuni casi, può rappresentare quasi la metà dei costi accessori, seguiti da percentuali inferiori per costi legati alla costruzione delle fondazioni e il costo dell'impianto elettrico. Ci sono notevoli

²³ Fonte dati IEA.

²⁴ EWEA, "The Economics of Wind Energy", 2010.

differenze di costo tra i vari paesi europei per quanto riguarda le connessioni alla rete elettrica, vanno da circa il 32% dei costi totali turbina in Portogallo, al 24% in Germania, il 21% in Italia e solo il 16% in Danimarca.

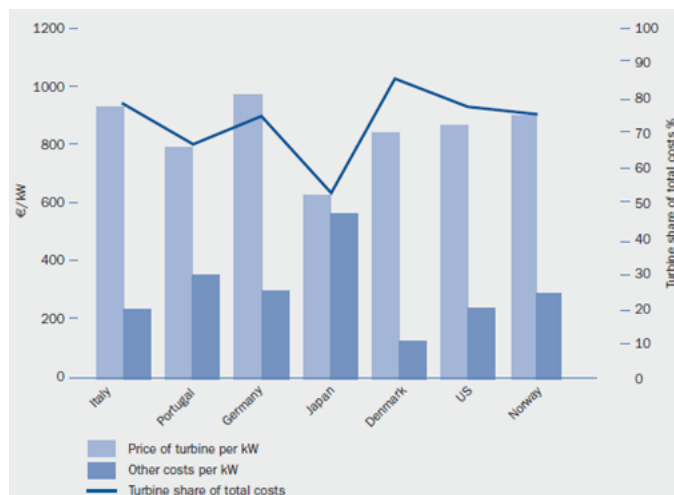


Figura 4.28 - Prezzo della turbine e costi aggiuntivi per le fondamenta e la connessione alla rete elettrica.²⁵

I costi di installazione di turbine eoliche comprendono in particolare:

- le fondazioni;
- i lavori stradali;
- il cablaggio sotterraneo all'interno del parco eolico;
- i trasformatori di tensione da bassa a media;
- sottostazioni di trasformazione da media a alta tensione;
- il trasporto;
- il montaggio e test;
- l'amministrazione, il finanziamento e le spese legali.

²⁵ EWEA, "The Economics of Wind Energy", 2010.

Come accennato, questi elementi di costo in genere rappresentano circa dal 16% al 32% del totale degli investimenti in un progetto. La geografia, in termini di accessibilità e di condizioni geotecniche del sito del parco eolico, gioca ovviamente un ruolo cruciale nel determinare il costo di costruzione di strade, il cablaggio e così via.

Per diminuire i costi complessivi di costruzione si fa ricorso alle economie di scala, all'aumentare sia delle dimensioni totali dei parchi eolici sia delle singole turbine i costi complessivi variano meno che proporzionalmente.

Altri costi di sviluppo e pianificazione del progetto possono essere molto elevati in alcune giurisdizioni a causa di requisiti stringenti per le valutazioni di impatto ambientale, elevata incertezza amministrativa e di regolamentazione e per l'eccessivo numero di enti coinvolti.

Tutti questi fattori, che potrebbero portare al fallimento del progetto, costringono gli investitori a sviluppare, in molti casi, più di un progetto alternativo per aumentare così la percentuale di successo di uno dei progetti presentati, tutto questo comporta quindi un innalzamento dei costi accessori.

Le turbine eoliche richiedono, come qualsiasi altro strumento industriale, assistenza e manutenzione, i costi di O & M, sebbene siano inferiori ad altre voci di costo, costituiscono comunque una quota consistente sul totale dei costi annuali.

Questa tipologia di costi è correlata ad un limitato numero di componenti di costo e comprendono: i costi di assicurazione, la regolare manutenzione, le riparazioni, i ricambi e le spese di amministrazione. Alcune di queste componenti di costo possono essere stimate in modo relativamente semplice; per le assicurazioni e la manutenzione regolare è possibile ottenere contratti standard che coprono una parte considerevole della

durata totale della vita di una turbina. Al contrario, i costi per le riparazioni e i relativi pezzi di ricambio sono molto più difficili da stimare e prevedere, anche se tutte le componenti di costo tendono ad aumentare con l'invecchiamento della turbina, queste particolari spese sono maggiormente influenzate dall'età di una turbina.

A causa della relativa infanzia del settore dell'energia eolica, ci sono solo un numero limitato di turbine che hanno raggiunto la loro speranza di vita di 20 anni. Queste turbine sono molto più piccole di quelle attualmente disponibili sul mercato e, in una certa misura, gli standard di progettazione sono stati più conservatori all'inizio dello sviluppo industriale, anche se meno severi di quanto lo siano oggi.

Le stime dei costi di O & M sono ancora incerti, soprattutto verso la fine della vita di una turbina, tuttavia una certa esperienza si può trarre andando ad analizzare le turbine costruite nei mercati più anziani. Sulla base delle esperienze in Germania, Spagna e Danimarca, i costi di O & M sono generalmente stimati a circa 1,2-1,5 centesimi di euro per ogni kWh di energia eolica prodotta nel corso della durata totale di una turbina.

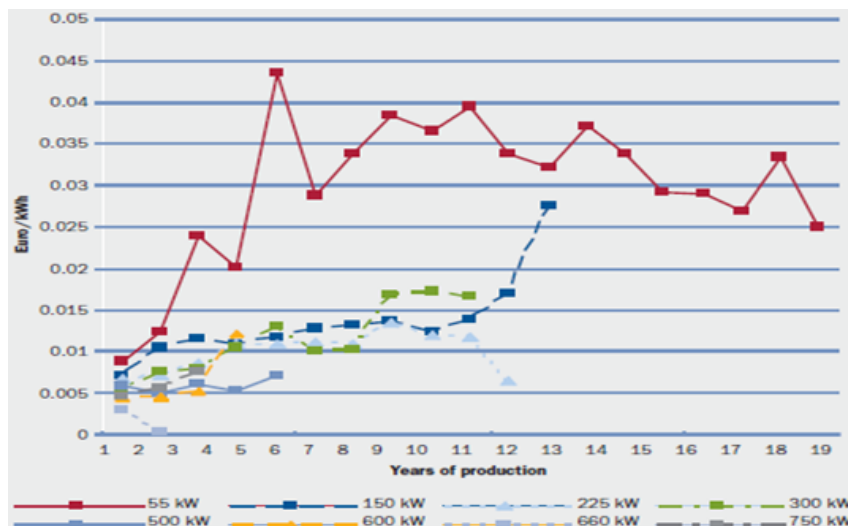


Figura 4.29 - Costi di O & M per tipologia di macchina.²⁶

La figura illustra l'evoluzione dei costi di O & M per i diversi tipi e dimensioni di turbine. L'asse orizzontale indica l'età della turbina, mentre l'asse verticale misura la parte dei costi di O & M in funzione dei kWh generati. Si può osservare che le turbine da 55 kW hanno ora un track record di quasi 20 anni, questo implica che le prime turbine eoliche prodotte in serie ora si avvicinano alla loro durata di vita tecnologica. Il grafico, per la macchina da 55 kW, è molto dispersivo; mostra un rapido aumento dei costi di O & M sin dalle prime fasi di vita, raggiungendo un livello alto seppur stabile, di circa 0,03-0,04 € / kWh dopo cinque anni.

Il grafico mostra anche come la spesa per l'O & M diminuisca per le turbine più grandi e di più nuova generazione; il forte aumento osservato dopo dieci anni per la turbina da 150 kW non è al momento noto se possa essere rappresentativo per l'intera tecnologia dato lo scarso campione di turbine analizzate che abbiano effettivamente raggiunto tale età.

²⁶ EWEA, "The Economics of Wind Energy", 2010.

Per turbine con potenza nominale superiore a 500 kW, i costi sembrano essere costantemente al di sotto della soglia di un centesimo di euro ogni kWh; altro dato interessante che emerge dall'analisi è l'allineamento delle turbine da 225 kW con la stima dei costi effettuata in Germania, Spagna e Danimarca.

Pertanto, la definizione dei costi di O & M appare strettamente correlata con l'età delle turbine. Durante i primi anni di vita di una turbina, si nota, come le spese di O & M abbiano uno scarso impatto sui costi complessivi; dopo il decimo anno, con l'invecchiare della turbina, come è evidenziato dai dati sulla tecnologia più vecchia (55 kW) i costi di O & M assorbono una quota di capitale sempre maggiore.

Capitolo 5: La Filiera

Il mercato dell'energia eolica si va ad articolare su diverse fasi che troviamo riassunte nello schema generale che è stato la base delle nostre interviste.

Inizialmente tale filiera risultava essere molto più articolata, ma col procedere del lavoro è notevolmente cambiata fino ad assumere un aspetto molto semplificato. Tale semplificazione è stata frutto di una maggiore conoscenza del mercato che abbiamo potuto fare nostra attraverso colloqui approfonditi con alcuni player operanti in esso.

Da tali colloqui è emersa una situazione che riflette un basso numero di attori altamente specializzati nel settore, a parte un ristretto numero di imprese che rappresentano quelle storiche operanti in tale business fin dai suoi albori.

Moltissime imprese si sono buttate nel settore eolico dopo precedenti esperienze nel settore fotovoltaico, soprattutto per quanto riguarda gli impianti di piccola taglia che può essere considerata una filiera a parte anche se presenta dei punti di contatto con quella delle macchine di dimensioni maggiori. Altro aspetto di non secondaria importanza è l'esistenza di imprese che presentano diversi livelli di verticalizzazione, dando vita a modelli di business molto diversi tra loro e talvolta molto particolari.

Si va infatti da società che si occupano di poche e specifiche attività a imprese che coprono le intere fasi della catena del valore aggiunto, sia per quanto riguarda la filiera delle macchine di taglia maggiore che per quella del mini e micro eolico.

Riassumendo la filiera da noi individuata si compone delle fasi di:

- Produttori di componenti tecnologici
- Imprese di Progettazione
- Imprese di Produzione di macchine
- Imprese di Installazione
- Imprese di Gestione degli impianti

Accanto a questa filiera che possiamo definire principale perché più articolata e caratterizzata da imprese maggiormente specializzate, troviamo quella degli impianti di taglia minore. Tale filiera, seppur certamente di portata inferiore in termini di valore economico, presenta caratteristiche e specifiche che spesso la portano ad essere molto simile a quella principale delle macchine di taglia media e grande. Come detto, è possibile scorgere alcune similitudini tra le due, anche se nella seconda vi è una minore specializzazione nelle varie attività, con aziende che il più delle volte ne svolgono più di una contemporaneamente.

La sovrapposizione tra diverse attività è marcatissima, e caratterizzata per lo più da imprese che forniscono impianti chiavi in mano a clienti privati o appartenenti alla piccola industria.

Questi players, tuttavia, non sempre vanno a realizzare internamente le proprie turbine, e, anzi, spesso effettuano semplice assemblaggio; è quindi sicuramente presente nella filiera la categoria di produttori di componenti tecnologici per impianti. Non si può dire altrettanto per quanto riguarda le imprese che operano nelle fasi di progettazione e installazione.

Tali attività, che risultano nettamente semplificate anche se non di minor importanza rispetto alla filiera del grande e medio eolico, sono infatti solitamente svolte dalle aziende produttrici di turbine o dagli intermediari commerciali che si occupano di

installare tali impianti. Queste società sono state escluse dalla nostra analisi, in quanto imprese che si collocano in più mercati tra loro concorrenziali.

Si tratta infatti di attività commerciali che si occupano della vendita e installazione di turbine di piccola taglia agendo da rivenditori. La scelta di non andare a trattare questo particolare tipo di attività commerciale è derivata dal fatto che tali rivenditori svolgono la medesima attività anche per gli impianti fotovoltaici, attività che è da considerare il loro core business.

La quota di installazioni di impianti eolici è infatti marginale. Basti pensare che non esiste un rivenditore di sole macchine eoliche sul mercato italiano; anche l'attività di gestione dell'impianto viene svolta dalla società che produce la macchina.

Sono infatti tecnici provenienti dalla casa madre o da rivenditori esclusivi che svolgono tutte le attività di manutenzione e controllo sull'impianto. La parte poi di "gestione in esercizio" non è neanche presente in quanto la bassa potenza dell'impianto non richiede un suo monitoraggio costante.

Nella descrizione della filiera prenderemo come riferimento la catena del valore per l'eolico di dimensione medio grande, andando poi a inserire per quelle attività in comune per il mini e micro eolico dei casi specifici.

5.1 Produttori di componenti tecnologici

Caratteristiche del business

La filiera dell'eolico, come precedentemente ricordato, risulta essere sostanzialmente divisa in due grandi filoni: quella delle macchine di taglia media e grande e quella del piccolo eolico. Come ampiamente ricordato, in ognuna di queste filiere sono presenti problematiche specifiche che si riflettono ovviamente sulle aziende fornitrici di componentistica che si trovano a dover affrontare esigenze specifiche.

Proprio la modalità di risposta dei fornitori va innanzitutto a caratterizzare le società operanti nel grande e nel piccolo eolico. Se per i fornitori delle imprese produttrici di macchine di taglia medio grande vi è un'elevata attenzione verso la specificità della risposta offerta al committente, non è altrettanto per i produttori di componenti di turbine di piccola taglia.

Nel primo caso le aziende vanno a declinare in maniera abbastanza significativa la propria fornitura in funzione delle necessità espresse dalle società produttrici di aerogeneratori, studiando spesso soluzioni ad hoc.

Si tratta di società che più che il singolo componente vanno solitamente a fornire sistemi per la macchina frutto di studi ad hoc per soddisfare le esigenze che le grandi società produttrici di turbine vanno ad esplicitare al mercato. In questo caso la specializzazione può essere sì considerata alta perché le soluzioni studiate sono ad hoc ma non si deve dimenticare che sostanzialmente si tratta di una declinazione di sistemi simili già utilizzati in altri ambiti.

Un classico esempio può essere rappresentato dalla produzione di ralle, sistemi lubrificanti e di produzione di

elettricità. Solitamente tali attività sono svolte da società multinazionali o comunque operanti su scala internazionale.

Nel caso della fornitura di componenti per macchine di taglia inferiore, la situazione cambia e non di poco. In questo ambito la fornitura presenta una strategicità nettamente inferiore così come il suo grado di personalizzazione.

Se nel caso di macchine di taglia medio-grande oggetto della fornitura sono componenti o sistemi che vengono adattati specificamente per l'utilizzo in ambito eolico, per le turbine operanti nel mini/micro eolico tale personalizzazione è totalmente assente. Tipicamente si tratta di componentistica atta alla produzione di energia elettrica di derivazione fotovoltaica. Questi componenti non vengono il più delle volte minimamente modificati bensì si utilizzano proprio quegli stessi prodotti che sono stati studiati per una tecnologia completamente differente con ovvie conseguenze in termini di resa. Imprese di questo tipo sono imprese medio-piccole, operanti per lo più nel settore dell'elettronica e che forniscono un prodotto sostanzialmente standard anche se il suo impiego avviene in mercati diversi.

Caratteristiche del mercato

Il mercato è profondamente diverso tra filiera del grande e del piccolo eolico. L'elevata specificità della fornitura per il mercato dei produttori di turbine di potenza elevata fa sì che questo risulti essere altamente concentrato e con alte barriere all'entrata. La necessità di andare a realizzare forniture specifiche per lo specifico settore fa sì che le imprese operanti in tale settore debbano investire parecchio in ricerca e sviluppo.

Essendo i volumi complessivi non elevatissimi, tale mercato è poco attrattivo per un new comer, soprattutto se per iniziare a

competere sono necessari elevati investimenti iniziali per colmare un gap di know-how non indifferente.

La situazione del mercato dei fornitori di componentistica per le aziende produttrici di aerogeneratori è quindi caratterizzata da un basso numero di aziende specializzate in un ristretto numero di categorie merceologiche che tipicamente le aziende produttrici hanno difficoltà a produrre internamente.

La situazione va invece a modificarsi radicalmente per quanto concerne il mercato della fornitura per turbine di piccola taglia. La complessità della macchine nettamente inferiore fa sì che anche l'oggetto della fornitura sia meno problematico. Per questa ragione il mercato della fornitura di componenti risulta essere più vasto, con un numero maggiore di operatori attivi.

D'altro canto la specificità della fornitura offerta dal mercato è nettamente inferiore, con componenti e sistemi adattati alle esigenze del mercato eolico riutilizzando prodotti già usati in settori simili. Le barriere all'entrata sono quindi inferiori e facilmente superabili, inoltre il mercato potenziale per imprese che vi decidano di entrare è nettamente più attraente perché più vasto.

Aspettative future

Per questo particolare mercato l'evoluzione più auspicabile, in particolare per le aziende produttrici di turbine, è certamente una maggiore specializzazione delle imprese fornitrici di componentistica.

Una maggiore attenzione alle specifiche esigenze della fornitura di tipo eolico permetterebbe infatti di incrementare notevolmente l'efficienza delle macchine che vengono

equipaggiate di tali componenti prodotti esternamente rispetto la società che commercializza l'aerogeneratore.

Una resa ulteriormente maggiore potrebbe essere raggiunta andando a produrre componentistica in grado di interfacciarsi perfettamente con le altre parti della turbina, ma per rendere questo possibile sarebbe necessario instaurare rapporti di collaborazione tra fornitori e produttori. Tale ipotetica partnership è però resa spesso difficile a causa della gelosia verso il proprio know how progettuale per quello che riguarda le imprese produttrici di macchine di taglia grande che condividono difficilmente le proprie conoscenze con imprese che potrebbero poi divulgarle ad altri competitors, seppur involontariamente.

La stessa situazione si verifica anche per quanto riguarda la filiera dell'eolico di piccola taglia, ma per una ragione inversa. In questo caso è lo scarso interesse dei fornitori ad investire in ricerca e sviluppo a far sì che molto difficilmente sia possibile reperire sul mercato componenti in grado di soddisfare appieno le esigenze di una macchina eolica.

Come già ricordato risulta molto più facile per queste aziende andare ad adattare, spesso anche brutalmente, componenti utilizzati in altri contesti in quanto le piccole dimensioni delle imprese operanti in tale settore implicano anche un budget per investimenti di questo tipo molto risicato se non addirittura nullo.

Una situazione migliore potrebbe essere raggiunta attraverso un meccanismo di certificazione più efficace per tale tipo di turbine, che obbligherebbe le case produttrici ad utilizzare componenti a loro volta certificati, e di conseguenza le società costruttrici di componenti a produrli.

5.1.1 Caso di studio: Layer S.r.l.

Informazioni anagrafiche

La Layer Srl è una piccola impresa a conduzione familiare con sede a Erice, in provincia di Trapani. L'azienda ha alle spalle una storia abbastanza lunga in quanto è stata fondata nel 1967.

La Layer Srl nasce come azienda specializzata nella produzione di componentistica elettronica, andando a collaborare in tale ambito con numerose imprese e enti nazionali, tra i quali spiccano inoltre Protezione Civile ed Esercito Italiano.

Accanto al core business della produzione di componenti elettronici, l'azienda ha deciso di diversificare il proprio ambito operativo entrando nella produzione di componenti elettronici per piccoli impianti ad energia rinnovabili. Il passo più significativo in tale senso è stata la progettazione e produzione di un inverter in grado di ottimizzare la resa di impianti di tipo fotovoltaico.

L'esperienza accumulata in tale ambito ha poi portato la società a rivolgersi anche ad altri impianti di fonti rinnovabili.

A partire dal 2004 l'azienda ha iniziato a operare nell'ambito del mini e micro eolico, andando a commercializzare un inverter di derivazione fotovoltaica, strumentazione elettronica per il corretto funzionamento di aerogeneratori di piccola taglia e realizzando successivamente piccole turbine autonomamente.

Proprio l'inverter è diventato il prodotto di spicco per quanto riguarda il settore eolico. In quanto appositamente studiato per il settore eolico l'inverter ha avuto un buon successo sul mercato in quanto solitamente tali sistemi sono gli stessi utilizzati nel fotovoltaico.

L'azienda opera principalmente sul mercato italiano anche se non è raro ricevere richieste di fornitura anche dall'estero,

proprio per la specificità del prodotto. I Mercati esteri sono presidiati attraverso una rete di rivenditori.

Le attività necessarie alla produzione della gamma di prodotti Layer sono tutte svolte internamente senza ricorrere ad outsourcing di nessun tipo. La produzione viene avviata una volta ottenuta la commessa, questo non solo per i non elevatissimi volumi, ma soprattutto per la forte variabilità della domanda del mercato.

Competizione e strategia

La Layer Srl ha un portafoglio di attività abbastanza diversificato. Per quanto riguarda il settore eolico, l'azienda è operativa nella produzione di inverter per l'immissione in rete di energia elettrica e nella realizzazione di aerogeneratori di piccola taglia, dai 300W ai 20KW. Si tratta di due mercati caratterizzati da diversi livelli di competizione, determinati dal numero di competitors operanti.

Il mercato degli aerogeneratori risulta essere quello più impegnativo a causa di due fattori determinanti: l'elevato numero di aziende operanti nel settore e i bassi volumi di vendita che lo caratterizzano. Risulta quindi molto difficile riuscire a realizzare margini significativi in esso, soprattutto per un'impresa come la Layer Srl che opera sì in esso ma in modo marginale, in quanto il suo core business è un altro, più legato alla componentistica.

Dimostrazione di un'attenzione marginale al mercato degli aerogeneratori è l'assenza totale di distributori/rivenditori esclusivi, nonché la mancanza di un ufficio commerciale in grado di gestirne la vendita diretta. Anche tutte le tematiche manutentive sono delegate a terzi esterni all'azienda. La società

non provvede neanche in quest'ottica, alla formazione del personale che andrà poi a operare sulla turbina.

Totalmente diversa è invece la situazione della vendita degli inverter. In questo campo la Layer Srl può essere considerata giustamente leader di mercato. Questa posizione privilegiata deriva dall'enorme esperienza che l'azienda vanta nel campo dell'elettronica e dall'attenzione che questa pone nella progettazione dei suoi prodotti elettronici.

La realizzazione di un inverter specifico per impianti eolici di piccola taglia è una rarità sul mercato, e ovviamente questa carenza di società in grado di offrire prodotti simili in alternativa al modello della Layer Srl si traduce in un gran vantaggio competitivo. La quota di mercato posseduta dalla società non riflette comunque in pieno la qualità superiore del prodotto offerto.

Molto spesso la scarsa conoscenza tecnica del settore da parte degli utenti finali ma anche dei rivenditori fa sì che vengano privilegiati inverter che hanno caratteristiche qualitative nettamente inferiori andando a penalizzare la resa stessa dell'impianto. Basti pensare che il più delle volte per impianti di taglia ridotta vengono impiegati inverter che non sono neanche derivati da quelli fotovoltaici bensì proprio gli stessi.

In quest'ottica l'azienda ripone fiducia in una futura certificazione degli impianti che porti alla messa sul mercato di macchine in grado di soddisfare dal punto di vista prestazionale uno standard unico nazionale ed europeo. In questo modo si otterrebbe il duplice obiettivo di dar vita a impianti in grado di garantire elevate prestazioni e quindi di ripagare l'utente finale dell'investimento fatto ma anche di andare a rendere possibile uno sviluppo del mercato del piccolo eolico (in tutte le sue attività) garantendo maggior possibilità di guadagno a quelle imprese che effettivamente investono in questo campo.

5.1.2 Caso di studio: Bekalube S.r.l.

Informazioni anagrafiche

La Bekalube Srl è la filiale italiana della tedesca Baier Koeppel GmbH nata nel 1927 a Francoforte e specializzata nella produzione di pompe ad olio per motociclette e aeroplani.

Col passare del tempo la società raffina le sue conoscenze tecniche nell'ambito della progettazione di sistemi di lubrificazione diventandone uno dei leader mondiali, in grado di offrire sistemi di lubrificazione studiati ad hoc.

La Srl nasce con l'obiettivo di andare a presidiare il mercato italiano nel 1999. La società è attualmente all'avanguardia nella produzione di sistemi di lubrificazione, rivolgendosi a un ampio spettro di clienti: si va infatti dalla produzione di impianti per la lubrificazione di impianti industriali a quelli in scala ridotta per motocicli a quelli utilizzati nel trasporto su rotaia.

Attualmente la casa madre tedesca si occupa di tutte le attività volte alla commercializzazione del prodotto. Presidia infatti internamente tutte le attività che vanno dalla progettazione alla produzione del sistema di lubrificazione o dello specifico componente richiesto. Tale scelta è orientata dalla volontà di Bekalube di sfruttare l'immenso bagaglio di conoscenze accumulato negli anni al fine di offrire un prodotto dal livello qualitativo assoluto, con lavorazioni specifiche e studiate ad hoc per ogni singolo prodotto realizzato.

Le attività produttive sono svolte pertanto utilizzando macchinari sofisticatissimi e ormai quasi totalmente automatizzati collocati nei due siti produttivi in Germania.

La produzione avviene solitamente per magazzino anche se a bassissimi livelli di giacenza attraverso il lancio di piccoli lotti di

produzione. Questa modalità di lavorazione permette di utilizzare parzialmente le economie di scala, fatto alquanto inusuale per aziende che operano nel campo della fornitura di sistemi di questo tipo. In caso di esigenze particolari espresse dal cliente è possibile avere lavorazioni su commessa, ma è un caso molto raro visto il già elevatissimo livello di personalizzazione garantito dall'azienda nella realizzazioni di impianti di lubrificazione ad hoc per i più svariati impieghi.

La società italiana, come detto, non si occupa delle attività produttive e di progettazione, ma esclusivamente delle attività commerciali nel nostro Paese e in maniera molto limitata per Paesi esteri confinanti. L'organico si compone di 4 tecnici specializzati presso la sede di Arcore più altri dislocati sul territorio nazionale.

Competizione e strategia

Il prodotto che solitamente Bekalube va a offrire al mercato è il sistema di lubrificazione completo. La grande esperienza accumulata in anni ed anni di attività nel settore ha permesso a Bekalube di andare a studiare e produrre sistemi di lubrificazione in grado di assolvere al meglio il proprio compito nei più disparati ambiti.

Seppur specifici per ogni fornitura il sistema di lubrificazione risulta essere composto delle medesime parti, anche se ognuna subisce particolari lavorazioni per poter svolgere al meglio il proprio impiego nello specifico contesto. Il componente che possiamo definire la vera discriminante tra un sistema e l'altro è la pompa, che ad esempio nel caso di sistemi di lubrificazione per impianti eolici deve essere in grado di funzionare anche se in posizione capovolta a seguito della rotazione della navicella dell'aerogeneratore.

Per comprendere poi meglio come il sistema subisca particolari lavorazioni in funzione del contesto in cui va a operare si consideri che per il medesimo sistema di lubrificazione per turbine eoliche le lavorazioni dei suoi componenti sono diverse a seconda che il sistema venga montato su impianti offshore o inshore, con particolari lavorazioni superficiali che limitano fortemente l'effetto corrosivo della salsedine piuttosto che delle sabbie.

L'elevatissimo livello qualitativo viene poi garantito anche dalla rigorosissima fase di testing del sistema e dal servizio post vendita offerto. A valle della fase di produzione delle singole componenti il sistema viene assemblato e testato una prima volta in Germania. Una volta uscito dagli stabilimenti produttivi il sistema viene smontato e inviato alle varie filiali. Giunto in Italia, l'impianto viene nuovamente assemblato e testato in ogni sua singola parte. Questo permette di offrire dei sistemi che rasentano lo zero per quanto riguarda i casi di guasti, anche per quanto riguarda la parte più delicata, ovvero la pompa.

Il servizio post vendita va poi a distinguere ulteriormente la società dalle concorrenti. Tutta l'assistenza tecnica al sistema di lubrificazione è presa in carico dall'impresa, ma soprattutto si intende a instaurare un rapporto solido con i clienti al fine di meglio capirne le esigenze e adattare sempre meglio la soluzione offerta in termine di lubrificazione allo specifico impiego.

In ambito eolico sono ad esempio molto forti le relazioni con le più grandi case produttrici di aerogeneratori tra i quali Vestas, General Electrics, Nordex.

Si pensi che con Vestas si tiene un meeting settimanale per monitorare costantemente l'evoluzione tecnologica delle macchine al fine di poter cogliere in maniera proattiva le criticità che possono sorgere per l'impianto di lubrificazione.

Da questa stretta collaborazione con le aziende leader di mercato nella produzione di aerogeneratori di grande taglia è stato possibile far sì che l'evoluzione del sistema di lubrificazione offerto sia stata sempre costante e al passo con quella tecnologica, andando anche a cogliere alcune esigenze collaterali al semplice problema di lubrificare le parti in movimento relativo tra di loro. Si deve quindi cogliere in quest'ottica il recente sviluppo del sistema di lubrificazione a goccia. Questo particolare impianto nasce in ambito ferroviario, dove è necessaria una lubrificazione costante in alcuni punti chiave. Tale lubrificazione non richiede massicce dosi di olio lubrificante per essere efficace, è sufficiente l'utilizzo di una quantità molto ridotta ma concentrata. Si deve poi anche ridurre la quantità di fluido che va dispersa nell'ambiente al fine di limitare l'inquinamento del terreno lungo il quale va a viaggiare il convoglio ferroviario.

La stessa peculiarità è emersa anche in ambito eolico; sono infatti poche e di dimensione ridotta le zone da mantenere costantemente lubrificate, inoltre è necessario al minimo le perdite di olio al fine di evitarne lo sversamento nel terreno circostante la torre eolica andando ad annullare il beneficio di un impianto a energia pulita.

Da qui l'impiego del sistema di lubrificazione a goccia nelle macchine più recenti, coadiuvato da particolari sistemi di recupero dell'olio al fine di limitarne al minimo le fuoriuscite ma anche la quantità necessaria per il corretto funzionamento della turbina.

Tutte queste caratteristiche che la Bekalube riesce garantire nei prodotti da lei commercializzati vanno a rendere particolarmente problematica l'entrata nel settore della fornitura di componenti per grandi macchine eoliche.

Il know-how e la proattività che l'azienda è in grado di mettere sul mercato, la flessibilità nell'adottare il sistema più

idoneo alla particolare problematica, il grande livello di servizio offerto, ma soprattutto le macchine necessarie alle lavorazioni superficiali dei componenti limitano la rosa dei competitors reali a uno/due su scala mondiale.

Oltre che per i sistemi di lubrificazione esistono anche altre particolari forniture considerate strategiche a causa del ridotto numero di società in grado di offrire il componente richiesto (vedi la ralla). Proprio a causa della difficoltà di reperire sul mercato tali componenti fa sì che imprese come la Bekalube riescano a realizzare buoni margini di guadagno, abbastanza vicini a quelli realizzati dalle grandi società costruttrici di aerogeneratori che restano comunque quelle che riescono a spuntare i margini migliori.

5.2 Imprese di progettazione

Caratteristiche del business

La fase di progettazione di un'installazione eolica, parco eolico o macchina stand alone che sia, è un momento chiave per le future prestazioni che questa sarà in grado di produrre.

In questa fase vengono considerati molteplici fattori, in funzione dei quali vengono prese varie decisioni, quali il tipo di macchina da utilizzare, la sua posizione nel contesto geografico di riferimento, l'impatto che questa va a generare sul territorio circostante e sulla fauna aerea.

Le società che si occupano di andare a effettuare la progettazione di un impianto eolico, una volta redatto il progetto definendo sito di installazione, tipologie di aerogeneratori, loro layout, vanno quindi a certificare le prestazioni che l'impianto sarà in grado di erogare, svolgendo quindi un ruolo cruciale in fase di redazione del business plan.

Una volta definito il progetto sono solitamente le stesse società che l'hanno redatto a seguire la sua approvazione da parte delle autorità competenti. Per far sì che un progetto passi alla fase esecutiva si deve infatti seguire un lungo iter burocratico che coinvolge diversi enti locali, spesso in conflitto tra di loro in tema di installazioni eoliche, ognuno con ampia autonomia a causa delle grandi lacune presenti nella normativa italiana che non vanno a definire in maniera chiara la sfera di competenza di ogni singolo organismo. Questo provoca non pochi problemi, con il concreto rischio di vedere il progetto rimbalzare da un ufficio all'altro con esiti diversi.

Caratteristiche del mercato

Il mercato delle imprese di progettazione è caratterizzato da un elevato numero di operatori. Queste società sono spesso in grado di andare a operare con successo sia nella progettazione di parchi eolici di grande dimensioni che nella progettazione di impianti di piccola taglia o stand alone.

Questa capacità di riuscire a rispondere positivamente alle diverse esigenze che il mercato eolico va a esprimere è resa possibile dal basso capitale immobilizzato in attrezzature per poter svolgere tutte le attività necessarie al monitoraggio prima e alla progettazione vera e propria poi. Per andare a progettare un qualsiasi tipo di installazione eolica, sono infatti necessarie informazioni più che macchinari.

I macchinari necessari ai rilevamenti delle condizioni anemometriche non sono eccessivamente costosi, e spesso si può sopperire alla loro assenza andando ad acquistare tali informazioni da imprese specializzate nel monitoraggio ambientale oppure consultando informazioni già codificate negli atlanti eolici.

La successiva fase di progettazione è quella che va a comportare la maggior quantità di valore aggiunto. Questa viene svolta il più delle volte da professionisti specializzati nelle problematiche che l'eolico deve affrontare, in termini di scelta della macchina più idonea, definizione del layout del parco eolico, conseguimento delle autorizzazioni VIA, DIA e supervisione dell'iter burocratico.

L'iter burocratico è spesso la discriminante che porta determinate società a specializzarsi solo nel mini e micro eolico. Per andare a sovrintendere l'intero processo burocratico per impianti di dimensione medio-grossa in maniera corretta, sono infatti necessarie un gran numero di autorizzazioni da parte di

diversi enti locali, spesso di difficile ottenimento a causa della troppa discrezionalità lasciata in mano di comuni, province e regioni nella loro concessione.

Molto spesso poi, si hanno pareri discordanti sullo stesso progetto da parte di enti differenti con un inevitabile rallentamento della procedura. Questo provoca un danno per tali imprese, che in genere ricevono il loro compenso una volta ceduto il progetto autorizzato alle società che manterranno la proprietà dell'installazione. Per ovviare a tali problematiche sarebbe necessaria una normativa nazionale più chiara e semplificata.

Le società di progettazione, per risolvere tali difficoltà alla radice, in alcuni casi preferiscono focalizzarsi su installazioni di piccola taglia, il cui processo autorizzativo è nettamente più semplice anche se non privo di elementi di difficoltà.

Un'altra caratteristica del mercato delle società di progettazione è la capacità di queste ultime di operare in più settori diversi, anche concorrenziali tra loro, svolgendo le medesime attività. È infatti comunissima la situazione di avere società che oltre a progettare impianti eolici operano in settori concorrenziali quali ad esempio il fotovoltaico o completamente diversi quali la progettazione di impianti industriali.

Quelle società operanti in settori diversi delle energie rinnovabili si trovano infatti a dover affrontare problematiche comuni già elencate come l'iter burocratico poco chiaro e la difficoltà di riuscire a ottenere in breve tempo tutte le autorizzazioni richieste. Per quelle imprese operanti invece in settori totalmente diversi, si deve ricordare che la progettazione di un impianto energetico di qualunque tipo segue comunque i principi della progettazione di un qualsiasi tipo di impianto industriale e di conseguenza vengono applicati gli stessi principi.

Aspettative future

Le imprese operanti nel mercato della progettazione guardano con fiducia alla possibile entrata in vigore di una nuova normativa unica nazionale che definisca in maniera univoca i principi che rendano una installazione eolica a "regola d'arte".

L'entrata in vigore delle nuove linee guida nazionali è stata accolta positivamente come un primo significativo passo in tal senso. Attraverso una normativa unica nazionale si punta a definire in maniera chiara e univoca quali enti e con che titolo debbano essere coinvolti nell'iter burocratico per la concessione delle autorizzazioni, rendendo tale processo più chiaro e meno soggetto a variabilità in termini di esito e tempistiche di approvazione.

Accanto a questo importante effetto, una normativa più chiara porterebbe alla scomparsa dal mercato di quelle imprese che non sono in grado di progettare correttamente. Tali società spesso sono ancora operanti nell'eolico in quanto mascherano la loro inefficienza dietro le pieghe oscure della normativa. La loro scomparsa, oltre che a portare beneficio a quegli operatori maggiormente qualificati, permetterebbe uno snellimento del carico di lavoro addebitato ai vari enti locali facendo scomparire dai loro uffici tutte le pratiche relative a progetti mal strutturati già in fase embrionale.

5.2.1 Caso di studio: New Energy Group S.p.A.

Informazioni Anagrafiche

La New Energy Group SpA nasce nel 2003 con la volontà di creare un progetto imprenditoriale basato sui principi di equità e sostenibilità ambientale. La società svolge attività di consulenza in settore eolico, in particolare: ricerca e analisi dei siti geografici più idonei per installazioni di tipo eolico, valutazione della fattibilità tecnica dei progetti, rendimento economico e progettazione dell'impianto.

Da qualche anno ha iniziato a operare anche nel settore fotovoltaico anche se i numeri prodotti da questo settore sono ancora ridotti se paragonati a quelli dell'eolico, in quanto l'80% dei ricavi si realizzano ancora in questo campo.

La NEG va a progettare parchi eolici di dimensioni medio grandi, dai 10 MW in su. Tra i principali clienti annovera Fri-El e Sorgenia che essendo focalizzate sulla vendita dell'energia elettrica da fonti rinnovabili si affidano alla società per curare la progettazione delle nuove installazioni.

I fornitori con i quali la NEG va a sviluppare intense relazioni per quanto detto sopra sono invece le maggiori società produttrici di aerogeneratori come Vestas, RePower, Enercon. Attualmente ha 13 addetti, 3 amministrativi e 10 tecnici che si occupano indistintamente di progetti eolici e fotovoltaici.

La società ha le sede legale a Roma e una sede operativa a Salerno per meglio presidiare il territorio, quello del Mezzogiorno, nel quale opera maggiormente. Come società di consulenza, l'impresa si focalizza solo sulle attività progettuali e accessorie a esse del progetto eolico, dallo sviluppo fino alla concessione della autorizzazioni. In sostanza si può vedere la NEG come una società

che vende progetti per installazioni eoliche “chiavi in mano”, già pronti per essere implementati.

Proprio nel momento in cui avviene il passaggio di consegne all’azienda che prenderà poi in carico la realizzazione e futura gestione del parco eolico si realizza il guadagno per la NEG.

A causa della forte variabilità nella concessione di queste autorizzazioni risulta molto spesso difficile per la NEG imputare in maniera corretta i ricavi agli anni di competenza. È infatti molto comune la situazione di vedere realizzarsi i ricavi di alcune attività anche parecchi anni dopo che sono state svolte. Questa situazione può portare ad alcune distorsioni nella valutazione della situazione economico-finanziaria dell’impresa anno per anno.

Competizione e strategia

Il mercato italiano delle imprese di progettazione è in rapida espansione. Accanto a un numero non elevatissimo di aziende nazionali stanno affacciandosi con sedi locali società straniere che operano nel settore da molti anni e che hanno di conseguenza una grande esperienza nel settore eolico.

Proprio la capacità di avere un know-how adeguato alle problematiche specifiche del settore è una delle maggiori barriere all’entrata, in quanto attualmente è molto difficile andare a reperire delle figure professionali altamente specializzate. La New Energy Group è una delle poche società presenti sul mercato che si occupa di andare a sviluppare in maniera completa progetti di impianti eolici, dalla loro concezione all’ottenimento di tutte le autorizzazioni necessarie. Per la loro conoscenza del mercato si ritengono anzi gli unici che vanno a svolgere tale attività come core business aziendale.

La società va a monitorare costantemente il territorio italiano attraverso continui monitoraggi. Questo fa sì che la NEG sia in possesso di database estremamente aggiornato che permette di individuare abbastanza rapidamente i siti di interesse per le società che intendono andare a sviluppare un parco eolico.

È una attività di routine per l'azienda, che incrociando i dati con gli sviluppi delle normative locali riesce a individuare le zone con una maggiore probabilità di sviluppo del settore, e quindi a fornire anche attività di consulenza a maggior valore aggiunto.

Le attività di sviluppo del progetto partono invece ovviamente solamente dopo che la società riceve la commessa da parte di un operatore energetico. Una volta scelto il sito geografico e specificato le caratteristiche che il parco dovrà avere, la NEG avvia tutti i suoi processi interni volti a ottimizzarne la realizzazione.

A seconda delle caratteristiche del sito individuato viene infatti sviluppato il layout ottimale e si procede all'individuazione delle macchine in grado di offrire le prestazioni migliori in funzione del particolare regime ventoso presente. Parallelamente si avvia tutto l'iter burocratico volto all'ottenimento dell'approvazione del progetto da parte degli enti competenti.

Queste attività sono le uniche che la società va a dare parzialmente in outsourcing, in particolare si rivolge a professionisti esterni per quanto riguarda la compilazione delle certificazioni SIA, VIA e relazioni avio faunistiche.

Accanto a queste attività chiave della progettazione, la società va anche già a preparare gli indennizzi che dovranno essere riconosciuti ai proprietari dei terreni su cui verrà realizzato l'impianto la compensazione ambientale che dovrà essere riconosciuta al Comune (forma di risarcimento che ha preso il posto della royalties ora ritenute incostituzionali).

Dovendo curare lo sviluppo da “prato verde” di un parco eolico, la società mantiene una conoscenza del settore elevatissima, in tutte le sue parti. Sono costantemente seguite le evoluzioni tecnologiche degli aerogeneratori e gli sviluppi delle normative, sia su scala nazionale che locale. Si tratta difatti due tematiche particolarmente sensibili per l’azienda.

La conoscenza della macchina eolica deve essere accuratissime, in quanto è dalle sue caratteristiche che dipenderà la scelta della turbina più performante per lo specifico progetto, e in ultima analisi la bontà del progetto offerto in termini di prestazioni offerte.

La normativa invece ha un importanza forse ancora maggiore sui risultati aziendali. Eventuali modifiche potrebbero infatti determinare la mancata approvazione di progetti magari in attesa delle relative autorizzazioni da parecchio tempo, con una perdita in termini monetari per la NEG molto importante.

L’importanza dell’aspetto normativo per una società come la NEG merita di essere ulteriormente approfondito. L’attuale normativa è ritenuta dall’azienda fortemente inadeguata.

L’assenza di regole unitarie valide sull’intero territorio nazionale ha portato alla proliferazione sul mercato di società di progettazione scarsamente qualificate e che presentano progetti dal basso livello qualitativo anche a causa dell’assenza di fondamenti chiari cui fare riferimento.

Le linee guida nazionali porteranno certamente chiarezza a vantaggio di una competizione basata su una maggiore qualità. La presenza di regole uniche su scala nazionale permetterà poi l’introduzione, laddove possibile trattandosi comunque di progetti caratterizzati di una elevata specificità, di alcuni elementi di standardizzazione.

Come già anticipato un altro importante problema dell'attuale normativa è l'eccessiva discrezionalità lasciata in mano agli enti locali, fatto che molto spesso paralizza lo sviluppo dell'intero settore.

Si pensi come la Regione Molise abbia impiegato solo 8 mesi per approvare il progetto di un impianto di 28MW, mentre Campania e Calabria non si sono ancora pronunciate su progetti al loro vaglio da più di 3 anni.

5.2.2 Caso di studio: Renova S.r.l.

Informazioni Anagrafiche

La Renova Srl è una società giovane, nata nel 2009, con sede in Martinafranca. Conta 10 addetti e un concessionario unico per la Sardegna.

L'impresa lavora nell'ambito della progettazione e installazione di impianti eolici di piccola taglia, in quanto almeno in questa fase iniziale ha preferito confrontarsi con un sistema di autorizzazioni più semplice. Per il futuro, una volta consolidata l'esperienza maturata in questi primi anni, non è affatto esclusa un'espansione nel mercato degli impianti di taglia maggiore.

I clienti cui Renova indirizza la sua offerta sono le aziende agricole, piccole fabbriche, artigiani e in maniera ridotta i privati. Renova basa la sua mission sul concetto dell'energia distribuita.

Per energia distribuita intendiamo l'indipendenza parziale o totale per un numero sempre maggiore di soggetti coinvolti nel "network energetico" attuale che presenta una concentrazione di energia nelle mani delle sole società distributrici di energia.

Condizioni favorevoli quali la disponibilità di grandi spazi aperti per le aziende agricole o la necessità di abbattere i costi legati al consumo di energia per le piccole aziende, in unione con un sistema di incentivazione favorevole anche se certamente migliorabile, ha determinato il successo dell'azione di Renova. Nel primo anno di vita l'impresa è già riuscita a raggiungere ricavi per 700.000 euro.

L'azienda è territorialmente attiva soprattutto nel Sud Italia e in Sardegna, anche se alcune installazioni sono state realizzate anche in Emilia Romagna e Toscana.

Renova va a utilizzare per le sue installazioni macchine ReDriven di produzione canadese. L'accordo con tale fornitore è stato raggiunto mediante un accordo di fornitura in esclusiva. La scelta di utilizzare una macchina di produzione estera è stata dettata dalla carenza di produttori di turbine di taglia media sul mercato interno italiano.

L'assenza di un produttore italiano va a penalizzarle aziende stesse che si occupano di progettazione e installazione di impianti. La necessità di importare macchine va a erodere fortemente i margini realizzabili, in quanto si devono pagare dazi doganali e pagare molto per il trasporto.

Competizione e strategia

Il mercato della progettazione per quanto riguarda le installazioni di taglia non elevata è molto florido. Sul mercato operano infatti molteplici attori, anche se non tutti questi hanno alle spalle un background di conoscenze tali da permettere a queste imprese di andare a operare con successo. Renova afferma infatti che più di una volta ha rilevato dei progetti inizialmente assegnati ad altre società.

Questo è stato reso possibile dall'alta professionalità e specializzazione dei suoi tecnici, che seppur appartenenti a una società da poco presente sul mercato hanno già maturato una notevole esperienza nel settore. Per continuare ad accrescere tale patrimonio aziendale, che poi è anche il suo principale vantaggio competitivo, la società ha deciso di andare a specializzarsi esclusivamente nella realizzazione di impianti eolici, declinando le richieste di andare a realizzare studi per il fotovoltaico.

Proprio questa elevata settorializzazione perseguita dalla società è considerato il maggiore vantaggio competitivo in possesso dell'azienda, soprattutto per la difficoltà di reperire figure specializzate nel settore sul mercato del lavoro da parte dei suoi competitors che di conseguenza si trovano a interfacciarsi con una normativa di non facile interpretazione con risorse spesso inadatte per farlo.

La società va a presidiare il mercato attraverso una struttura molto flessibile. Sul territorio nazionale sono infatti presenti solo due sedi, in Puglia e Sardegna, laddove l'attività del mercato è più intensa e realizza la maggior parte di suoi progetti. Il resto del territorio viene invece coperto attraverso due agenti capo area che vanno a prendere contatti con i clienti potenziali nel Nord Italia e nelle zone della Sardegna ancora poco coperte dall'azienda.

Il primo contatto avviene generalmente telefonicamente, a seguito di un riscontro positivo da parte del cliente sono progettisti e capo area che si recano direttamente in loco andando a procedere coi rilevamenti del caso e proponendo la soluzione più adatta alla specificità del sito.

L'aspetto normativo è di cruciale importanza per la Renova Srl, così come per tutte le imprese operanti nell'ambito della progettazione di impianti eolici. La normativa va infatti a

impattare sistematicamente sia sull'aspetto progettuale vero e proprio, con vincoli e autorizzazioni che devono essere obbligatoriamente rispettate, sia sulle tempistiche di realizzazione dell'installazione, in quanto l'iter burocratico è abbastanza oneroso.

Renova Srl ha deciso di intraprendere la propria attività andando ad occuparsi di installazioni eoliche di taglia medio piccola. La scelta, come anticipato, è stata dettata dalla volontà della società di confrontarsi con un sistema di autorizzazioni più semplice. Sebbene più semplice rispetto il sistema autorizzativo delle grandi installazioni eoliche anche l'iter burocratico per ottenere i permessi necessari alla realizzazione di un impianto di eolico di taglia minore presenta numerose difficoltà e tempi morti che rallentano fortemente lo sviluppo del progetto e rendono la realizzazioni di installazioni di questo tipo meno attrattive per i clienti potenzialmente interessati.

Per realizzare un impianto eolico sono necessari circa una trentina di giorni da quando la macchina è disponibile. Se per allacciare l'installazione alla rete nazionale sono necessari lavori specifici quali stesura di linee elettriche e realizzazione di una cabina dedicata, caso più comune, si devono aggiungere circa 3 mesi per ottenere l'autorizzazione dall'ENEL per iniziare i lavori.

Una volta realizzato l'impianto e completato l'allacciamento alla rete nazionale si deve quindi attendere l'autorizzazione da parte degli enti locali a produrre energia, autorizzazione che come tempistica varia molto da località geografica.

Tutti questi rallentamenti oltre che a provocare un danno per l'azienda, che vede il suo progetto rallentato, influiscono negativamente sulla volontà di un privato a realizzare un impianto di questo tipo. Il ritorno dell'investimento, legato alla produzione

di energia, viene posticipato nel tempo, congelando per un tempo ritenuto spesso troppo eccessivo l'esborso iniziale.

Lo sviluppo delle linee guida uniche nazionali porterà certamente secondo Renova dei benefici, anche se le migliorie da introdurre sono ancora molte. Accanto all'aspetto normativo, è molto importante anche quello del sistema di incentivazione. È infatti la possibilità di avere un ritorno economico che stimola il cliente potenziale a rivolgersi al mercato.

Secondo Renova Srl questo dovrebbe essere diversificato sul territorio, andando a diventare più cospicuo laddove installazioni eoliche possono portare sviluppo economico e minore dipendenza dalla rete elettrica nazionale, sgravando così il sistema di una quota parte energetica da fornire alle utenze.

5.3 Imprese di Produzione di macchine

Caratteristiche del Business

I produttori di aerogeneratori sono tipicamente grandi aziende con un solido background di competenze elettromeccaniche necessarie per progettare con successo macchine complesse e dall'elevato contenuto tecnologico come una turbina eolica.

Le aziende operanti in tale settore sono fortemente specializzate, e fanno del loro core business proprio la produzione di aerogeneratori. Esistono alcune eccezioni, dove alcuni grandi gruppi dal portafoglio di attività molto diversificato operano anche in questo particolare mercato. In questo caso tuttavia, si ricorre alla costituzione ad hoc di società più che di divisioni per meglio presidiare tale mercato che richiede un notevole sforzo progettuale e di innovazione.

Il business dei costruttori di aerogeneratori è molto sviluppato in quelle aree dove l'eolico è particolarmente sviluppato o sta rapidamente crescendo, sostenuto oltre che dalle politiche di sostegno attuate dai governi anche dalla competitività di questo mercato.

In Europa, la produzione di turbine eoliche è concentrata in pochi Paesi: Germania, Spagna, Danimarca. Nel resto del mondo le aree dove avviene una produzione di rilievo sono Stati Uniti, India e Cina. A conferma di quanto detto notiamo come in Europa le due nazioni con una maggiore quantità di MW installati siano proprio Germania e Spagna, mentre la Danimarca è una delle nazioni con rapporto MW da energia eolica / popolazioni più elevato. India e Cina sono invece le due Nazioni con più rapido tasso di crescita di MW installati annualmente.

Secondo la maggior parte degli operatori operanti nella filiera dell'eolico, il business della produzione di turbine eoliche risulta essere il più redditizio all'interno della catena del valore.

Questa assunzione è comunque accompagnata dalla consapevolezza che sono proprio queste le aziende che si trovano a dover sostenere i maggiori oneri economici in termini di ricerca e sviluppo, industrializzazione del prodotto e sviluppo del mercato, spesso senza poi avere un effettivo ritorno monetario.

È solamente attraverso i grandi investimenti operati da queste aziende che si è infatti potuto migliorare prestazioni e affidabilità delle turbine. La continua attenzione verso nuove soluzioni progettuali e l'utilizzo di nuovi materiali compositi ha infatti permesso un continuo incremento delle performance offerte, aprendo il mercato anche in zone dove precedentemente si riteneva impossibile l'estrazione di energia da fonte eolica.

Per potersi mantenere competitivi all'interno del mercato è comunque fondamentale una politica costante e sostanziale di investimenti sullo sviluppo del prodotto, al fine di andare a offrire al mercato macchine sempre più competitive in termini di rapporto costo/prestazioni. Senza un'ottica di questo tipo è impossibile pensare di mantenere i vantaggi competitivi precedentemente raggiunti e la quota di mercato posseduta, visti i bassi volumi di vendita che si registrano annualmente.

Caratteristiche del mercato

Il mercato delle aziende produttrici di aerogeneratori è un mercato molto particolare.

Su scala mondiale esistono circa una trentina di società in grado di andare a fornire aerogeneratori, anche se le case

costruttrici che vanno in sostanza a monopolizzare il mercato su scala globale possono essere ridotte a meno di una decina.

Accanto a queste società in grado di esportare le proprie turbine in tutto il mondo si assiste a una sorta di mercato locale, caratterizzato da società che vanno a conquistare fette importanti del mercato di particolari aree geografiche. Situazioni del genere si verificano soprattutto in quelle aree geografiche dove l'eolico sta assumendo sempre maggiore importanza, stimolato da un'economia in crescita.

In queste aree, identificabili in India e Cina, si sta infatti assistendo allo sviluppo di un'industria nazionale specializzata nel settore eolico. Queste aziende, seppure produttrici di macchine qualitativamente inferiori rispetto ai leader mondiali, riescono a essere competitive sul mercato grazie a prezzi nettamente inferiori dovuti alla maggior vicinanza geografica al mercato di destinazione. Questo permette di praticare sul mercato dei prezzi che non devono coprire spese per trasporto e dazi doganali.

Il gap tecnologico con le aziende leader di mercato è ancora esistente anche se si sta velocemente riducendo, rendendo quindi maggiore la concorrenza a livello mondiale almeno a livello potenziale. Tali società stanno infatti iniziando ad affacciarsi a mercati maturi quali quello europeo e americano solo negli ultimi anni.

Il mercato risulta essere caratterizzato da barriere all'entrata molto forti. Il know-how necessario alla progettazione e realizzazione di turbine eoliche è molto importante e spazia dalle conoscenze di tipo meccanico a quelle di tipo elettrico senza trascurare quelle di tipo aerodinamico per ottimizzare la resa degli aerogeneratori. Andare a costruire in breve tempo un background di competenze del genere è impresa assai ardua, perché anche in questo mercato della filiera eolica le figure professionali presenti

sul mercato sono in numero limitato e difficili da attrarre per un new comer. Oltre alle competenze necessarie a operare con successo in un mercato del genere, le stesse attrezzature per produrre macchine del genere rappresentano una barriera non indifferente.

Aspettative future

Il mercato degli aerogeneratori è atteso in crescita per i prossimi anni. La crescente attenzione verso l'energia da fonti rinnovabili e il continuo miglioramento delle prestazioni che tali macchine sono in grado di offrire porteranno un'inevitabile crescita del settore. Le aree dove tali installazioni prenderanno piede sono le più disparate. Sicuramente ci si attende un aumento della capacità installata offshore.

Le condizioni meteorologiche al largo delle coste sono infatti ideali per installazioni eoliche, in quanto il vento soffia sempre a un'intensità costante, garantendo costanza alla produzione di energia. Migliorando il sistema di trasporto dell'energia elettrica, questa potrà essere resa disponibile anche a utenze più lontane dalla riva del mare. Questa tendenza è già sotto gli occhi di tutti volgendo lo sguardo verso le seafarm che si stanno inaugurando nel Mare del Nord lungo le coste dei Paesi scandinavi e al largo dell'arcipelago britannico.

Anche per quanto riguarda l'eolico inshore si prevede un ulteriore sviluppo del mercato. Turbine eoliche caratterizzate da curve di potenza più performanti porteranno ad aumentare le zone papabili per installazioni di questo tipo.

Di conseguenza lo sviluppo del mercato avverrà sia in quei territori dove il potenziale eolico è maggiormente sfruttato come l'Europa che in quelle aree dove l'energia eolica sta assumendo un

ruolo sempre più importante. Per l'intero settore le prospettive sono certamente rosee.

5.3.1 Caso di studio: Enercon Gmbh

Informazioni anagrafiche

La Enercon Gmbh è una società tedesca con sede ad Aurich; venne fondata nel 1984 dall' Ing. Aloys Wobben con l'obiettivo di produrre e commercializzare aerogeneratori su larga scala.

La ricerca e lo sviluppo di nuove applicazioni tecnologiche hanno caratterizzato sin dalla sua nascita la società, garantendo quindi un'elevata capacità di anticipare il cambiamento da parte dell'azienda.

La costante attenzione alle attività di ricerca ha fatto sì che Enercon possieda un gran numero di brevetti e venga vista dagli altri competitors come il punto di riferimento tecnologico sul mercato.

Attualmente Enercon è l'azienda leader del mercato tedesco (il più sviluppato in Europa), sulla base del quale vengono solitamente definiti gli standard tecnologici di qualità e sicurezza in tutto il mondo.

Dal 1984 la Enercon si è progressivamente sviluppata andando a sostenere la propria crescita sul mercato con varie sedi produttive e commerciali in tutto il mondo.

Enercon possiede tre stabilimenti produttivi in Germania (ad Aurich, Emden e Magdeburgo) e 4 internazionali in Svezia, Portogallo, Turchia e Brasile. Accanto a questi impianti già attivi da circa una decina di anni, è in programma l'apertura di due nuovi stabilimenti in Francia e Canada. Accanto alle sedi

produttive sono poi dislocate in tutti i mercati in cui va a operare sedi commerciali e di assistenza, appartenenti alla divisione Enercon Service, per gestire installazione e manutenzione delle turbine.

Attualmente Enercon vende le proprie macchine in 33 Paesi coprendo tutti i mercati nazionali dell'EU, spingendosi fino in Sudamerica, Nordamerica e Far East.

Il presidio del mercato italiano è effettuata mediante una sede commerciale a Roma, dove trovano impiego 15 dipendenti e da un ufficio di Project management a Bari che ha lo scopo di fornire assistenza nello sviluppo del progetto a quelle società che intendono andare a creare un parco eolico equipaggiato con macchine Enercon.

Accanto a questa presenza commerciale trova ovviamente spazio anche una sede di Enercon Service a Benevento che con un centinaio di tecnici specializzati va a svolgere le attività di assistenza alle turbine.

L'impresa è altamente verticalizzata nell'ambito della produzione dell'aerogeneratore. Il 90% delle attività sono svolte internamente, con particolare attenzione alla R&S, alle tecnologie proprietarie e alla progettazione. Sono solitamente date in outsourcing solo piccole attività di installazione e forniture non strategiche.

La produzione dell'aerogeneratore avviene su commessa. Si ricorre alla produzione in piccoli lotti solo per alcune componenti di piccola dimensione e comunque non abbandonando la visione della commessa di riferimento. Si va quindi a fare un JIT con alta rotazione delle basse giacenze presenti a magazzino.

Competizione e strategia

Come anticipato il mercato degli aerogeneratori è caratterizzato da un numero abbastanza ristretto di imprese su scala mondiale, numero che si restringe ulteriormente se si fissano standard elevati in termini di prestazioni e affidabilità.

Enercon si colloca in quella rosa ristretta di imprese che coniugano alte prestazioni con affidabilità e assistenza tecnica specializzata in loco. I suoi maggiori concorrenti sono quindi quelle società in grado di offrire le medesime prestazioni ai clienti, in particolare possiamo citare tra questi Vestas, General Electric, Gamesa.

Per riuscire a preservare e incrementare la propria quota di mercato Enercon punta moltissimo sugli aspetti di servizio al cliente e sviluppo di nuove applicazioni tecnologiche, ritenuto il vero e proprio fattore distintivo dell'azienda.

A dimostrazione degli elevati investimenti in ricerca e sviluppo si pensi come Enercon già nel 1991 abbia iniziato a testare prototipi di turbine privi di moltiplicatore di giri. Questa tecnologia riduce notevolmente i tempi di fermo del sistema (causati per lo più per problemi di questo componente) ma è utilizzata solo in numero ristrettissimo di modelli sul mercato e non ha ancora raggiunto una maturità tale da poter essere applicata su tutte le macchine.

Sulla base di questo risulta facilmente intuibile il vantaggio che una società come Enercon possa aver accumulato su questa specifica tecnologia rispetto le altre, e come da questa situazione possa trarne notevoli benefici. Oltre che un fattore distintivo rispetto le altre imprese, questa elevatissima conoscenza delle varie tecnologie poste alla base di un sistema molto complicato quale è una turbina eolica diventa gioco forza una barriera di

entrata difficilmente superabile da nuovi attori che vogliono iniziare a operare in questo mercato.

Riuscire a colmare un divario così importante in termini di conoscenze richiede notevoli investimenti iniziali in ricerca e sviluppo, con ritorni dell'investimento molto posticipati nel tempo. Una situazione del genere diventa quindi economicamente poco sostenibile, limitando la comparsa di nuovi players sul mercato.

Il territorio viene presidiato dall'azienda attraverso la dislocazione, nelle Nazioni chiave, di una sede commerciale atta a sviluppare il mercato e da una sede tecnica, della Enercon Service, al fine di offrire costante supporto ai clienti in termini di manutenzione programmata e a guasto.

Sia la struttura commerciale che quella manutentiva vanno a espletare la loro funzione attraverso "personale in movimento" che va a raggiungere personalmente il cliente riuscendo a offrire un servizio migliore in quanto calato direttamente nel contesto specifico.

5.3.2 Casi di studio: Vestas Italia S.r.l.

Informazioni Anagrafiche e Profilo d'Impresa

Vestas Wind Systems A/S è stata fondata nel 1898 in Danimarca a Randers; comincia a produrre turbine eoliche nel 1979 e sin d'allora riveste un ruolo di primo piano in un settore, come quello eolico, in continua e rapida evoluzione. Da pionieri dell'industria eolica, infatti, con uno staff iniziale di circa 60 persone nel 1987, siamo oggi un'azienda leader sul mercato italiano e mondiale con oltre 20.000 dipendenti.

Con una quota di mercato pari al 12.5%, Vestas è leader mondiale dell'energia eolica con oltre 41.000 turbine eoliche installate in 65 paesi, in cinque continenti.

La presenza di Vestas in Italia risale al 1998; pioniere della tecnologia e dell'industria eolica, l'azienda è ora leader del settore nel mercato italiano.

Attualmente ha due uffici commerciali, a Taranto e Roma, che garantiscono ai clienti una presenza globale sul territorio ed un servizio di assistenza commerciale e operativo. In poco più di dieci anni, Vestas, in Italia, è passata da 50 a oltre 700 dipendenti.

L'attività principale dell'azienda comprende lo sviluppo, la produzione, la vendita e la manutenzione di turbine, che utilizzano l'energia eolica per generare elettricità.

Oltre a occuparsi del mercato italiano, il Service & Maintenance Centre di Taranto segue i parchi eolici situati nell'ambito di un'area di mercato che comprende vari paesi del nord Africa tra cui Egitto, Libia e Giordania e sud dei Balcani tra cui l'Albania.

Competizione e Strategia

Vestas è specializzata nella progettazione, installazione, messa in esercizio e manutenzione di parchi eolici; le sue competenze spaziano dalle indagini sul territorio, all'assistenza e alla manutenzione di singole turbine o di parchi eolici.

In qualità di partner forte e indipendente, è in grado di guidare i clienti in tutto ciò che riguarda lo sviluppo, il finanziamento e la proprietà di progetti di energia eolica. Tuttavia, non partecipa mai direttamente a queste attività, al contrario, rimane un fornitore di sistemi indipendente.

Vestas si distingue per l'alto grado di integrazione verticale, grazie alla produzione dei componenti principali delle stesse turbine, sono in grado di incrementare la flessibilità nello sviluppo dei propri prodotti, ridurre la dipendenza dai fornitori e mantenere un elevato livello di know-how produttivo. Allo stesso modo, le attività di produzione e di approvvigionamento vengono condotte quanto più possibile vicino ai mercati di riferimento.

Il governo italiano ha promosso una serie di misure al fine di creare condizioni stabili per favorire lo sviluppo dell'industria eolica nel paese. Per migliorare l'impatto dei parchi eolici a livello locale, l'ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) ha inoltre sviluppato, insieme ad alcune associazioni ambientali, una serie di linee guida per la definizione di buone pratiche comuni. L'obiettivo comune è fare in modo che la quota di energia proveniente dalle fonti rinnovabili raggiunga il 25% del consumo energetico lordo del paese entro il 2020.

5.3.3 Casi di studio: Suzlon

Informazioni Anagrafiche e Profilo d'Impresa

Suzlon, fin dai primi anni, ha fatto registrare una costante crescita che l'ha portata ad essere il terzo più grande gruppo del mercato eolico mondiale; fondata in India nel 1995, conta ora più di 14.000 dipendenti in tutte le sue sedi presenti in ben 25 paesi. Suzlon è presente in tutto il mondo: India, Cina, Australia, Nord Centro e Sud America, Europa; la sede commerciale italiana è situata a Roma.

Opera unicamente e direttamente nel mercato on-shore, per precisa scelta strategica non hanno effettuato investimenti nel

mercato del mini-eolico; come gruppo controllano, tuttavia, aziende che lavorano anche per altri mercati, come l'off-shore sviluppato principalmente nel nord dell'Europa.

Il gruppo Suzlon fornisce impianti eolici "chiavi in mano", cioè, si occupa della produzione degli aerogeneratori e di tutte le componenti tecnologiche interne, di progettazione e installazione dei propri prodotti e di sviluppo e controllo di parchi eolici con contratti di service, in alcuni casi svolge in prima persona la richiesta di tutte le autorizzazioni necessarie all'apertura del parco.

L'azienda non ricorre all'outsourcing ad eccezione di alcuni componenti particolari (es. torri) che in alcuni mercati, quali quello americano ed europeo, vengono comprati all'esterno per convenienza economica, per il mercato asiatico e indiano in particolare l'intera produzione viene svolta internamente. A livello mondiale la tipologia di produzione è un mix tra la commessa e il magazzino con alcune eccezioni, per il mercato italiano non viene stoccato alcun componente e la produzione viene avviata solo dopo la ricezione della commessa.

Competizione e Strategia

La presenza in ogni fase della filiera è ritenuta una scelta strategica di grande rilevanza poiché permette di seguire il progetto dalla sua nascita, fin dall'individuazione del sito adatto, e di poter così sfruttare i vantaggi economici dati da un così alto livello di integrazione verticale. I rapporti con i pochi fornitori in questo momento sono facilitati grazie alla superiorità della offerta di tecnologia rispetto alla domanda, l'azienda lo subisce verso i clienti ma si trova in una posizione di forza rispetto ai propri fornitori.

Fondamentale per avere successo, in mercati maturi e giunti quasi alla saturazione dove i siti migliori sono già interamente occupati, è lo sfruttamento delle economie di scala perché ciò permette di ammortizzare gli importanti investimenti in R&D, necessari per avere un prodotto sempre più performante e tecnologicamente avanzato, su grandi volumi di produzione.

I progetti del grande eolico vengono quasi interamente finanziati col project financing è molto importante quindi la forza e l'esperienza dell'investitore poiché le banche, soprattutto in questo primo periodo successivo alla crisi, sono molto selettive e prediligono investimenti con un rischio, legato al progetto e alla tecnologia utilizzata, relativamente bassi; tutto questo costituisce una forte barriera all'ingresso per nuove aziende e con pochi anni di esperienza nel mercato.

Fattori critici riscontrati sono: l'instabilità del mercato a partire dal processo di autorizzazione dei siti, ritenuto troppo frammentato e lento fino ad arrivare all'incertezza sulla validità, durata e consistenza degli incentivi. In questo momento la normativa italiana non stimola il mercato, molti investimenti e strategie delle grandi aziende produttori di energia clienti di Suzlon, come Enel, Edison e Sorgenia, vengono dirottate su paesi esteri proprio per l'incertezza e le difficoltà del mercato italiano; la normativa influenza i volumi potenziali del business, questo perché le grandi perdite di tempo riscontrate nelle richieste di autorizzazioni (da 3 fino a 6 anni) disincentivano gli investimenti.

Le fasi dell'iter autorizzativo partono dall'individuazione di un sito potenzialmente buono in termini di ventosità e successivamente, se questa fase viene confermata dalle campagne di misurazione del vento svolte, si controlla l'idoneità del luogo ad ospitare il futuro parco eolico in termini di zona protetta o altro divieto, si passa, quindi, alla procedura di

approvazione definita dalle nuove linee guida nazionali a cui tutte le regioni e province si dovranno rifare permettendo così un grosso vantaggio in diminuzione del livello di burocrazia e di tempo richiesto; tutto questo iter richiede da uno a due anni, per le autorizzazioni successive il periodo di tempo trascorso è di svariati anni. Per l'effettiva costruzione di un parco eolico di media grandezza occorre all'incirca un anno data al relativa semplicità delle opere civili connesse.

Snellire il processo di autorizzazione e stabilizzare il sistema di incentivazione porterebbero dei grandi vantaggi al mercato, in Italia abbiamo incentivi più alti al mondo per la produzione di energia pulita ma gli alti costi derivanti da incertezza e inefficienze scoraggiano gli investitori.

Importantissimi sono i rapporti con la popolazione dei comuni che ospitano i parchi eolici, ad essi vengono riconosciuti dei vantaggi economici per accettare più serenamente la costruzione del parco. Da indagini statistiche la popolazione è mediamente favorevole, tuttavia, le attività vengono spesso rallentate o addirittura bloccate da una piccola minoranza contraria. I parametri stabiliti dalle norme italiane sono talmente restrittive che nessuna turbina eolica di vecchia o nuova generazione crea alcun problema o danno alla popolazione circostante.

5.3.4 Casi di studio: REpower Italia S.p.a.

Informazioni Anagrafiche e Profilo d'Impresa

REpower Italia, filiale di REpower Systems AG controllata al 91% da Suzlon, commercializza e installa turbine REpower su tutto il territorio italiano. Fornisce inoltre servizi di manutenzione e assistenza di lungo periodo, vantando ad oggi più di 150 turbine in esercizio.

Costituita nel 2004, REpower Italia occupa in totale più di 50 persone accompagnando i clienti nello sviluppo e nella costruzione di parchi eolici on-shore in tutto il territorio italiano; a livello nazionale, per le avverse condizioni territoriali, non è possibile sviluppare il mercato off-shore. Investimenti nel mercato del mini eolico non vengono effettuati perché ritenuto poco vantaggioso.

La sede principale di Milano è focalizzata sulle attività di vendita e project management, mentre le sedi distaccate di Foggia e Mazara del Vallo si occupano dell'assistenza locale; dal punto di vista del service la vicinanza alle strutture è ritenuta fondamentale, i centri di manutenzione sono situati nelle vicinanze dei parchi, dal punto di vista commerciale la copertura dei principali centri di maggiore investimento italiano (Milano e Roma) è anch'essa fondamentale.

La sede del gruppo REpower Systems si trova nel nord della Germania ad Amburgo; è una delle aziende mondiali, al pari di Vestas Gamesa e Enercon, leader nella costruzione e installazione di turbine eoliche per il mercato on-shore e off-shore europeo, nord-americano e asiatico.

Le turbine eoliche REpower sono macchine di grande taglia da 2.05 MW fino a 6 MW. Esse sono basate sulla tecnologia DFIG (generatore asincrono con rotore indotto da converter) e hanno il

controllo attivo del passo (pitch) effettuato tramite azionamenti elettrici.

Competizione e Strategia

Per operare con successo all'interno di un mercato altamente competitivo e in costante aggiornamento tecnologico, come quello delle energie rinnovabili, è fondamentale offrire prodotti ad alta qualità e che garantiscano un'ottima bancabilità. Avere un track record serio e una certificazione a norma dei propri prodotti, con alle spalle una decennale esperienza nel settore, permettono il finanziamento dei propri progetti anche nella situazione attuale in cui le banche sono meno propense a capitalizzare gli investimenti. Questo costituisce una forte barriera per l'ingresso nel mercato di nuovi soggetti giovani e poco qualificati.

La competizione interna al mercato si focalizza sull'innovazione dei propri prodotti, producibilità maggiore a parità di condizioni atmosferiche garantiscono un importante vantaggio sui competitor di settore; sulla logistica, risolvere in maniera definitiva problemi e ostacoli dovuti al trasporto riducendone il costo per l'azienda genera enormi vantaggi.

Lo sfruttamento di economie di scala e dell'integrazione verticale verso il cliente finale, comporta vantaggi in termini di riduzione costi e di aumento di potere d'acquisto grazie alla maggiore produzione.

Lo sviluppo del mercato può essere implementato con l'ausilio di nuove tecnologie e di un sistema di incentivazione migliore, sebbene il sistema adottato in Italia (certificati verdi) sia buono, l'incertezza data dall'andamento del mercato e da scelte

politiche frequentemente ridiscusse e modificate, vanno ad influenzare negativamente la possibilità di reperire fondi e finanziamenti.

Sebbene l'iter autorizzativo sia seguito da società locali (sviluppatori) o dagli appositi uffici dei grossi clienti, come Enel Edison Sorgenia e Foster Wheeler, è noto come la crescita del mercato venga ulteriormente vanificata dalla completa assenza di uniformità nell'iter autorizzativo di ogni ente regionale. La varietà di norme e documentazioni necessarie ad ottenere tutti i permessi, differenti da regione e regione, provocano perdite di tempo e denaro scoraggiando le aziende dall'investire nel mercato italiano. Tutti questi problemi burocratici dilatano la costruzione dell'intero parco eolico da uno a tre anni.

Il recepimento delle nuove linee guida, atteso per la prima metà del 2011, si auspica possa portare maggiore sicurezza e fiducia nel nostro mercato grazie alla maggiore chiarezza e uniformità del sistema.

Campagne informative, per rendere socialmente accettabile al costruzione del parco e per spiegarne i benefici derivanti, vengono svolte direttamente da REpower con la collaborazione dei comuni ospitanti; speciali accordi economici, come ad esempio il pagamento di royalties, vengono siglati a favore degli enti locali.

5.4 Imprese di installazione

Caratteristiche del business

Il business delle opere edili per il settore eolico è un business che nella catena del valore riveste un ruolo marginale, sia come valore aggiunto che come marginalità.

Qualsiasi società operante nell'edilizia possiede teoricamente tutte le qualità per portare a termine con successo l'innalzamento della torre di sostegno e la collocazione della turbina eolica su di essa.

La realizzazione materiale della torre di sostegno è solitamente svolta da società operanti nei mercati delle lavorazioni di lamiera/acciaio a seconda della taglia della macchina che vi verrà installata. Anche in questo caso, qualsiasi società operante in tale settore possiede già tutte le conoscenze e le attrezzature per cimentarsi positivamente in tale attività.

L'unico caso critico per società che si occupano di andare a installare impianti eolici è rappresentato dalle installazioni offshore. In questo caso le attività si complicano notevolmente, vuoi per le particolari lavorazioni cui deve essere sottoposta la torre di sostegno per sostenere l'azione corrosiva degli elementi, vuoi per le particolari attrezzature necessarie a portare a termine una operazione così particolare. Generalmente in questo caso le operazioni di installazione sono portate a termine da società di ingegneria specializzate nella realizzazione di grandi progetti o dalle società che rileveranno poi la proprietà dell'impianto.

Tale situazione è tuttavia praticamente assente nella casistica del mercato italiano, ad eccezione fatta di qualche progetto in stato di approvazione a cura di multinazionali estere.

Caratteristiche del mercato

Il mercato delle imprese che si occupano di installazione di impianti eolici in-shore risulta essere quello meno qualificato tra quelli legati alla filiera dell'eolico, sia per quello di grande che di piccola taglia.

Come suggerisce facilmente l'osservazione di un impianto eolico, la realizzazione dell'impianto di sostegno, traliccio o torre che sia, non appare di difficile realizzazione, così come l'installazione nel terreno e la successiva collocazione dell'aerogeneratore su di essa.

Una qualsiasi impresa operante nel mercato della realizzazione di opere civili possiede normalmente conoscenze e mezzi per poter assolvere più che dignitosamente a buona parte se non a tutte le attività relative all'installazione.

Le maggiori difficoltà possono derivare dalla realizzazione di impianti di elevate dimensioni o collocati in siti poco raggiungibili. In questo caso è necessario reperire sul mercato società tipicamente di tipo ingegneristico in possesso di gru adatte all'installazione di turbine a grandi altezze o a società di trasporto specializzate in trasporti eccezionali o dotati di speciali autotreni studiati appositamente per il trasporto di turbine eoliche su strada.

Queste particolari imprese non sono state considerate nella nostra filiera, vuoi perché i casi in cui è necessario rivolgersi a questi particolari attori non sono comunque elevatissimi e comunque solo nel caso della realizzazione di vasti parchi eolici praticamente assenti sul territorio italiano e non contemplati in uno sviluppo futuro del potenziale eolico nazionale.

Per quanto riguarda l'installazione offshore le cose cambiano ovviamente in modo totalmente radicale. Per realizzare

installazioni di questo tipo sono necessarie attrezzature molto sofisticate quali navi appositamente studiate per rendere possibile l'installazione delle torri di sostegno sul fondo marino.

Si tratta di attrezzature simili a quelle utilizzate nella realizzazione di piattaforme petrolifere e in possesso di un numero molto ristretto di società ingegneristiche o grandi gruppi energetici che realizzano impianti offshore da molto tempo.

Queste società sono però di scarso interesse nel nostro studio, poiché in Italia non sono attualmente attivi parchi eolici di tipo offshore e la costa italiana, tranne in pochi casi, presenta un fondale marino troppo irregolare e profondo che non permette la realizzazione di questa tipologia di parco eolico che richiede invece fondali di tipo sabbioso, regolari e poco profondi.

Sono attualmente in fase di approvazione un paio di parchi eolici offshore, ma di dimensioni molto ridotte, assolutamente non paragonabili alle imponenti strutture realizzate nel nord Europa. Tali progetti sono sostenuti da società estere con alle spalle esperienze di questo tipo e in possesso delle tecnologie citate sopra.

Si può quindi concretamente affermare che l'eolico offshore italiano se non totalmente assente, rappresenta una realtà allo stato pressoché embrionale e con scarse o nulle prospettive di sviluppo.

5.4.1 Caso di studio: Gualini International S.p.a.

Informazioni anagrafiche

La Gualini Lamiere International SpA è un'azienda appartenente all'omonimo gruppo, leader nel settore della carpenteria e specializzata nella lavorazione della lamiera.

Nasce nel 1956 per volontà del Cav. Lorenzo Gualini come azienda operante nel settore delle carpenterie leggere in Bolgare (BG). Col passare del tempo la società unisce alla sua crescita un crescente livello di specializzazione nelle lavorazioni della lamiera, acquisendo macchine per compiere varie lavorazioni.

La società si va fa via via più automatizzata passando da macchinari in grado di compiere semplici operazioni di piegatura, a macchine per cesoiatura e punzonatura, arrivando all'utilizzo di macchine a controllo numerico e infine macchine con taglio al laser per offrire un prodotto sempre più sofisticato.

Ovviamente cambia anche la clientela target cui si rivolge la società. Da piccoli clienti che richiedevano semplici lavori di carpenteria la Gualini diventa una società in grado di fornire al suo ampio e variegato portafoglio di clienti lamiere lavorate per la realizzazione di carri ferroviari, ponti autostradali, casseri per gallerie, tunnel per la metropolitana e pali per le telecomunicazioni.

Per meglio rispondere alle esigenze espresse da ogni cliente, spesso molto diverse tra loro, la società è andata a organizzarsi per divisioni a seconda della particolare attività svolta: subfornitura, pali, tunneling e power.

Competizione e strategia

Per il nostro studio è di particolare interesse l'attività svolta dalla divisione pali, che si occupa della produzione di pali per la telecomunicazione, per l'illuminazione e per l'energia eolica.

Proprio per i pali per l'energia eolica la Gualini è una dei maggiori fornitori per installazioni di taglia medio-piccola sul territorio italiano. Per quanto riguarda il grande eolico la società ha partecipato al progetto "Torri eoliche poligonali" in

collaborazione col Dipartimento di Meccanica del Politecnico di Milano, sviluppando un particolare tipo di torre eolica che può essere assemblata attraverso sezioni poligonali. Questo sistema, non ancora commercializzato, permetterebbe il trasporto su rotaia di queste ingombranti forniture abbattendo notevolmente costi e problemi logistici.

Scendendo nel dettaglio dell'eolico di medio-piccola taglia l'azienda si va a occupare della produzione della torre, della sua installazione e del posizionamento della turbina sulla torre stessa. Non può quindi essere considerata una semplice azienda di fornitura, in quanto per la maggior parte dei suoi clienti va anche a svolgere tutte le attività di installazione dell'aerogeneratore.

Il mercato eolico è un mercato in cui l'azienda opera da poco tempo anche se ha già conquistato un'ottima fetta di mercato per le attività che va a svolgere.

La società annovera tra i propri clienti società come Ropatec, Tozzi Holding, Comecart, che, nel campo dell'eolico di taglia medio-piccola, sono da considerarsi tra le più importanti, non solo sul mercato italiano ma anche su quello estero.

Precedentemente la Gualini non serviva direttamente il mercato, rivolgendosi a trader che facevano da intermediari con le aziende produttrici di turbine eoliche. La decisione di andare a operare direttamente sul mercato è nata dalla volontà di aumentare i margini legati alla vendita della torre e dalla necessità di riuscire a cogliere meglio le esigenze del cliente.

Essendo il mercato in generale abbastanza giovane, le imprese produttrici di macchine eoliche avevano la difficoltà di andare a definire con esattezza le specifiche della torre di sostegno e soprattutto di andare a collocarvi la turbina. Mediante l'eliminazione di questi intermediari la Gualini è riuscita nel duplice intento.

La produzione del palo avviene attraverso piccoli lotti, e permette all'azienda di sfruttare le economie di scala in particolare per quanto riguarda l'approvvigionamento in quanto si tratta di lamiera che viene opportunamente lavorata mediante semplici lavorazioni di piegatura.

L'obiettivo dell'azienda è quella di andare a fidelizzare i clienti facendo in modo che Gualini diventi una sorta di installatore ufficiale. Tale fidelizzazione è fondamentale per mantenere la quota di mercato; il prodotto offerto è infatti a contenuto tecnologico nullo, e l'unico vantaggio competitivo che l'azienda può sfruttare oltre al prezzo è l'elevato livello di servizio. Questo si traduce sia in termini di rapidità di risposta per la produzione della fornitura che di corretta installazione della turbina presso l'utente finale.

L'impatto economico dell'attività svolta dalla Gualini nell'ambito dell'eolico risulta essere, come facilmente prevedibile, molto limitato. Per farsi un'idea, ragionando in termini di costo totale per la realizzazione di una installazione eolica della potenza di 60/70 KW, si registra un costo totale pari a 180-200.000 euro di cui solo 15-20.000 imputabili alla torre e all'installazione.

Facile quindi immaginare come i margini siano molto risicati visto che la maggior parte di questi è a vantaggio delle aziende produttrici di turbine.

5.5 Imprese di gestione degli impianti

Caratteristiche del business

La strategia di sviluppo dei progetti e di gestione dei parchi eolici per le aziende operanti nel mercato europeo presuppone la creazione di joint venture con esperti sviluppatori locali. Questo approccio consente un costante coinvolgimento in tutti gli stadi di sviluppo del progetto e permette a ciascun partner di focalizzarsi su ogni singolo punto di forza.

I partner locali si occupano solitamente della fase iniziale dello sviluppo, identificando i siti migliori tramite studi di fattibilità e assicurandosi accordi con i proprietari terrieri.

Una volta conclusa questa attività, viene preparata una valutazione molto dettagliata sull'impatto ambientale dei progetti ed organizzati incontri con tutte le parti coinvolte, inclusi i residenti, le autorità pubbliche, i consulenti e i fornitori. Il risultato di queste consultazioni è tenuto in considerazione nella progettazione del sito e del suo layout.

In questa fase specifica della filiera le aziende collaborano a stretto contatto con i propri partner per ottimizzare la progettazione e, al termine dei lavori preliminari, sottoporre una richiesta di autorizzazione alle autorità competenti.

A questo punto, la società di gestione assume piena responsabilità nella realizzazione del progetto, occupandosi del finanziamento, della negoziazione dei contratti di costruzione e gestendo la realizzazione, la manutenzione ed eventualmente lo smantellamento del parco eolico.

Per il mercato italiano il modello di business è diverso: in questo caso lo sviluppo del progetto viene svolto interamente da un team interno alla società, ciò è dovuto dalla scarsa presenza di

partner esterni di grandi dimensione in grado di garantire le stringenti specifiche richieste.

Caratteristiche del mercato

Il mercato italiano delle imprese che si occupano della gestione dei parchi eolici è caratterizzato da uno scarso numero di operatori. Non sono presenti aziende specializzate unicamente nella gestione ma, bensì, le aziende operanti in tale settore sono per lo più divisioni delle grandi multinazionali energetiche come Enel, Edison e Falck; tali divisioni sono, comunque, fortemente integrate, si occupano dell'intera filiera a partire dalla fase di progettazione, installazione e gestione dell'impianto fino alla produzione e vendita dell'energia generata.

Queste aziende, successivamente agli accordi mondiali di Kyoto e Copenaghen che hanno imposto alle nazioni partecipanti l'utilizzo di energie rinnovabili in percentuali sempre maggiori fino alla data soglia del 2020, hanno diversificato il loro portafoglio di business affiancando ai loro core business principali, oltre alla produzione e la vendita di energia rinnovabile, anche la gestione dei parchi.

Grazie all'utilizzo di campagne pubblicitarie sempre più presenti all'interno dei mezzi di informazione, si cerca di sensibilizzare il consumatore finale ad un utilizzo più coscienzioso dell'energia a disposizione.

Aspettative future

Lo sviluppo di tale mercato è necessariamente legato alla consistenza delle politiche di incentivazione approvate per il futuro. In caso di sua scomparsa non sarebbe più economicamente vantaggiosa la costruzione di impianti a fonte rinnovabile e, in particolar modo, di impianti eolici. La normativa italiana, come quella di altri Paesi, è molto caotica e ha aiutato solo in parte lo sviluppo del settore.

Attualmente, in questa fase di iniziale ripresa dalla crisi economica che ha colpito il mondo intero negli ultimi due anni, è di fondamentale importanza per il mercato italiano continuare a ricevere gli incentivi che, fino a pochi anni fa, l'avevano reso il più appetibile mercato a livello mondiale.

L'intero settore guarda con apprensione le recenti notizie che mostrano le intenzioni dell'attuale governo italiano di apportare dei significativi tagli al sistema incentivante con l'eliminazione dei certificati verdi.

5.5.1 Casi di studio: Falk Renewables S.p.a.

Informazioni Anagrafiche e Profilo d'Impresa

Falck Renewables S.p.a. è la società del Gruppo Falck che si occupa dello sviluppo, costruzione e gestione di impianti per la generazione di energia eolica; è stata fondata nel 2002, ha sedi operative in Italia a Sesto S. Giovanni, in Francia a Rennes e in UK a Londra.

Falk ha chiuso nell'ultimo anno tre progetti in project financing uno da 240 milioni di euro (il più grande ami sviluppato

in Italia e in Europa), un secondo da 115 milioni e un altro da 150, questo dimostra che la bontà dei progetti anche in tempo di crisi permette di aver accesso a finanziamenti; i ricavi negli ultimi due anni si attestano nell'ordine dei 60 e 110 milioni di Euro.

Le competenze integrate di Falck Renewables S.p.a. coprono l'intero ciclo di vita di un progetto, dalle attività preliminari (studi di pre-fattibilità e fattibilità, valutazioni tecnico economiche, predisposizione dell'architettura di impianto ottimale e dello schema di finanziamento), a quelle esecutive (predisposizione delle specifiche tecniche di gara e dei documenti contrattuali, negoziazione e assegnazione dei contratti, supervisione della costruzione), sino a quelle relative all' "operation and maintenance" e all' "energy portfolio management". Nella fase di progettazione del parco eolico, Falk Renewables attraverso gare, individua i fornitori che si occuperanno dell'installazione degli impianti; al completamento del parco ne divengono proprietari e lo gestiscono fino al termine della vita utile.

In Italia, Falk Renewables possiede impianti al sud in Puglia, Calabria, Sicilia e Sardegna, in Europa altri impianti si trovano in Scozia, Galles, Francia e Spagna; fuori dall'Europa non possiedono alcun impianto.

La società investe unicamente in progetti di eolico on-shore poiché è stata considerata troppo impegnativa e costosa l'opzione off-shore, oltretutto, sul territorio italiano sarebbe quasi impossibile praticarla per l'assenza di normative e sistemi incentivanti ben definiti, per gli alti costi di operation e manutenzione, per la mancanza di caratteristiche territoriali favorevoli (scarsa ventosità e fondali marini molto profondi).

Competizione e Strategia

Falk lavora con i principali player di settore a livello mondiale, quali GE, Nordex, Enercon e Gamesa; i rapporti contrattuali con queste società, per l'eccessivo squilibrio degli ultimi anni tra offerta e domanda, sono attualmente sbilanciati in favore di quest'ultima. I principali concorrenti su scala italiana e europea sono IVPC, Alerion e Enel Green Power.

Per quanto riguarda i fattori critici vi sono grandi differenze a seconda del mercato in cui si lavora, per esempio nel mercato UK vi sono sviluppatori locali molto competenti a cui appoggiarsi in una fase critica come quella di sviluppo, questo non è altrettanto possibile per il mercato italiano, dove diventa, quindi, fondamentale la presenza sul territorio, l'individuazione di aree particolarmente interessanti e la scelta di partner locali all'altezza, affidabili, puliti, rigorosi ed efficienti.

Fase altrettanto sensibile è la ricerca delle risorse indispensabili per lo sviluppo del progetto; la grande incertezza sul tema delle tariffe in Italia comporta difficoltà nella ricerca di fondi.

Tutti i progetti sono finanziati con forme di project financing e le banche, attualmente, sono più caute nel finanziamento, prediligendo concentrare i finanziamenti su soggetti più grossi, con esperienza alle spalle, con progetti e track record seri; non sono, inoltre, propense ad accettare progetti con elementi fortemente innovativi al loro interno e ciò genera contrasto con i fornitori, i quali hanno tutto l'interesse nel farsi concorrenza portando nuove tecnologie come l'aumento della potenza delle macchine, delle dimensioni delle turbine e della capacità di sfruttare venti modesti e il miglioramento delle curve di potenza.

Fino a pochi mesi fa l'Italia possedeva il miglior pacchetto di normative e incentivi al mondo, questo ha portato un enorme sviluppo nel mercato.

Ad oggi la mancanza di una normativa certa e di un iter di autorizzazioni chiaro e ben definito ne frena enormemente lo sviluppo; intere regioni sono inondate dalle richieste di permessi per la costruzione di parchi, questo perché non costa nulla avanzare una richiesta e, ogni soggetto, può presentarne più d'una nello stesso tempo, le amministrazioni delle regioni ventose sono, quindi, totalmente impegnate da queste perdite di tempo che provocano un aumento smisurato della lunghezza dell'iter.

Un suggerimento per rimediare a questa inefficienza potrebbe essere la presentazione di una garanzia economica da mostrare prima della richiesta a dimostrazione dell'effettiva volontà dell'azienda di portare a termine il progetto di costruzione del parco eolico.

Fondamentali per il management dell'azienda sono i rapporti con la popolazione e i comuni che andranno ad ospitare la costruzione del futuro parco eolico. Per prevenire l'insorgere di malcontento con le autorità locali vengono siglati accordi pubblici in cui si regolamentano dei vantaggi economici da riconoscere al comune ospitante come, ad esempio, una percentuale di fatturato derivante dalla vendita dei certificati verdi; altre tipologie di accordi consistono nell'obbligo, da parte della società, di assumere personale del posto per lavorare alla costruzione del parco eolico.

5.5.2 Casi di studio: Foster Wheeler Italiana S.r.l.

Informazioni Anagrafiche e Profilo d'Impresa

Foster Wheeler Italiana S.r.l. è stata fondata a Corsico, comune situato nelle immediate vicinanze di Milano, nel dicembre del 1957. Fa parte di un grande gruppo mondiale, la Foster Wheeler AG con sede centrale in Svizzera e filiali in tutto il mondo, fondata nei primi anni '20 a New York.

La società cresce in Italia grazie alle proprie capacità di gestione e sviluppo di progetti realizzati nei settori raffinazione, petrolchimico, chimica fine e farmaceutico.

Negli anni '90 Foster Wheeler Italiana, col preciso intento di diversificare il proprio portafoglio di business, sfruttando le storiche capacità, è entrata nel mercato della produzione di energia occupandosi della gestione di impianti sia tradizionali sia da fonti rinnovabili, quali gli impianti eolici, fotovoltaici e di cogenerazione.

Conta, al momento attuale, circa 1000 addetti impiegati nelle varie aree di business; i ricavi fatti registrare nell'ultimo anno dall'azienda sono di circa 300 milioni di Euro di cui il 9%, circa 25 milioni, derivanti dalla business unit eolica, con un'incidenza sull'EBITDA del 30%.

Il fatturato dell'area eolica arriva interamente dal mercato interno italiano, sono in fase di valutazione eventuali investimenti in progetti esteri, ma, allo stato attuale, gli unici impianti operativi controllati sono in Italia. L'attività che assorbe più risorse e più redditizia per l'azienda italiana, all'interno della filiera eolica, è la vendita dell'energia prodotta dai parchi controllati; al momento attuale, essi generano una capacità di circa 100 MW, altri 40 MW sono tuttora in fase di costruzione.

Il maggiore compratore dell'energia prodotta è, quindi, il GSE; non esistono ancora tipologie specifiche di clienti in quanto l'azienda per il momento ha mantenuto la proprietà sugli impianti prodotti, sviluppando, quindi, i progetti per conto proprio.

Foster Wheeler è fortemente integrata, come la maggior parte delle aziende concorrenti quali IVPC, Fri-El e Enel Green Power, si colloca, infatti, lungo tutte le fasi della filiera come progettazione, installazione produzione e gestione dell'impianto in sé. Perfino l'iter burocratico, per la concessione delle autorizzazioni, viene svolto direttamente dall'ufficio interno dell'impresa.

Le attività sono sempre svolte internamente dall'impresa, si ricorre in maniera molto limitata all'outsourcing, sostanzialmente solo nella fase di acquisto degli aerogeneratori prodotti dalle più grandi aziende di settore europee e mondiali come GE, Vestas e Gamesa.

Foster Wheeler opera nel settore eolico on-shore, sfruttando la recente espansione del mercato e la mancanza di grandi aziende concorrenti (concorrenti principali solo Fluor e Technip) sono in fase di sviluppo anche alcuni progetti di tipo off-shore ma con partecipazione, esclusivamente, nella fase di ingegnerizzazione del progetto.

Competizione e Strategia

Come risulta dalle analisi svolte, la marginalità maggiore per le aziende si ottiene nella fase di produzione e vendita di energia elettrica, motivo principale che spinge le imprese all'integrazione e al controllo e la gestione del parco eolico. Oltre a questo importante vantaggio, l'alta integrazione verticale permette di conoscere approfonditamente tutto il business, di poter sfruttare

le conoscenze emerse da passati progetti e di mantenere sotto controllo l'intero iter progettuale mantenendo interno e diminuendo, così, il rischio per l'azienda.

Gli elementi fondamentali per operare con successo nel mercato sono: la capacità di sviluppo del progetto, in particolare nello sviluppo dell'iniziativa e ottenimento delle autorizzazioni e il reperimento delle risorse necessarie al finanziamento dei progetti; tuttavia, quest'ultima affermazione, non viene ritenuta problematica dal management di Foster Wheeler poiché l'azienda dispone di grande liquidità e, gli ottimi rapporti di fiducia con il sistema bancario garantiscono buone probabilità di poter accedere al credito, anche durante la fase peggiore della crisi economica mondiale.

Fattore chiave per la fase di sviluppo del progetto è il presidio del territorio, per ottenere maggiori informazioni e per meglio studiare le possibili problematiche del sito di costruzione viene sfruttato l'utilizzo di risorse locali. Sulla popolazione più prossima al sito di installazione del parco eolico vengono svolte campagne di sensibilizzazione soprattutto all'interno delle scuole; agli enti locali vengono riconosciute delle royalties sui ricavi generati dalla cessione dell'energia prodotta.

La scelta di fornitori specifici e altamente qualificati e la natura ingegneristica dell'azienda non permettano di sfruttare a pieno i vantaggi derivanti dalle economie di scala; vi è un, seppur minimo, sfruttamento per quanto riguarda il raggiungimento di una certa massa critica per spuntare prezzi più bassi nelle forniture che possano interessare progetti diversi sviluppati in parallelo. Tuttavia, il relativo numero di progetti sviluppati in contemporanea limitano, comunque, i vantaggi ottenuti da questa politica di acquisto.

Fondamentale per l'impresa, come anticipato in precedenza, è la scelta della tipologia di fornitore poiché l'innovazione dei prodotti è sicuramente importante nelle attività di sviluppo impiantistico e del mercato in generale; per quanto riguarda però, il settore eolico in particolare, questa è più legata agli aerogeneratori, e di conseguenza compete più ai produttori.

La società trae, ovviamente, vantaggio da macchine più efficienti è, quindi, più focalizzata al monitoraggio dell'innovazione più che alla sua creazione, in quanto non di sua stretta competenza.

Difficilmente, data situazione del mercato arrivato ormai nelle fase di maturità e di completa evoluzione tecnologica, nel prossimo futuro si potrà usufruire di ulteriori innovazioni che possano garantire vantaggi competitivi sui competitor.

I rapporti con i fornitori dell'azienda sono, spesso, causa di problematiche, la difficoltà viene influenzata dal periodo storico in cui ci si trova. Attualmente, per l'eccesso di offerta presente nel mercato, Foster Wheeler detiene molto potere contrattuale, anche gli switching cost sono relativamente contenuti, coerentemente alla fase progettuale in cui si decide questo cambio di fornitura.

Fino a pochi anni fa l'eccessiva domanda unita alla scarsità di fornitori qualificati, in questo caso di aziende produttrici di aerogeneratori, aveva generato alti costi contrattuali.

Un nuovo impulso positivo al mercato, sebbene ritenuto modesto dalle recenti previsioni, potrebbe essere aggiunto solamente dall'introduzione di forme di incentivazione più vantaggiose e dalla semplificazione delle confusionarie leggi che caratterizzano l'iter burocratico italiano. Attualmente, si sta cercando di correggere questi errori, come per esempio con l'introduzione delle nuove linee guida nazionali.

Tuttavia, gli addetti al settore, non prevedono dei grossi cambiamenti nei rapporti di forza nel mercato italiano, anche con l'introduzione di leggi più chiare, poiché quest'ultime pur essendo caotiche influenzano in maniera analoga tutti gli attori del mercato non favorendo nessuno più di altri.

L'evoluzione della normativa e delle politiche di incentivazione sono molto diverso da nazione a nazione; è infatti impossibile pensare che si assista a una medesima politica di incentivazione su scala internazionale in quanto le risorse rinnovabili a disposizione di una specifica area sono totalmente differenti da zona a zona, e questo implica specifiche strategie studiate ad hoc.

Laddove venissero introdotte norme più vantaggiose si assisterebbe ad un rapido afflusso di capitali, anche da investitori esteri, che genererebbe un grande sviluppo di quel mercato.

5.6 Imprese produttrici minieolico

Caratteristiche del business

Il mini-eolico può essere installato dove il vento soffia a una velocità media di poco inferiore ai sei metri al secondo. Vi sono due grandi tipologie di generatori mini-eolici: ad asse orizzontale e ad asse verticale.

La tipologia più classica è quella ad asse orizzontale può essere monopala o multipala, è presente una coda che serve come deriva per il posizionamento dell'aerogeneratore perpendicolare alla direzione del vento. All'aumentare del numero di pale diminuisce la velocità di rotazione delle stesse e aumentano il rendimento e, generalmente, anche il prezzo.

Nel secondo tipo, invece, il rotore gira attorno ad un asse verticale indipendentemente dalla direzione assunta del vento, non hanno quindi bisogno di essere orientate e possono sfruttare si venti modesti che turbolenze con raffiche di vento disordinate; possono essere usati in aree urbane e su edifici. Questa tipologia di impianto, di potenza dai 6 ai 20 kW, è ancora poco venduta sono prodotti da un numero più limitato di aziende e, confrontati con la tecnologia ad asse orizzontale, hanno un costo maggiore a parità di potenza.

L'aerogeneratore mini-eolico è costituito da componenti principalmente di derivazione auto motive costruiti tramite semplici lavorazioni meccaniche da aziende non specializzate. Poche aziende fornitrici studiano e progettano prodotti ad hoc per il mercato mini-eolico, molto spesso anche i componenti fondamentali e più sensibili, come l'inverter, sono progettati per altre tipologie di impianti e adattati per l'uso eolico.

Caratteristiche del mercato

Il mercato del micro e mini eolico italiano è caratterizzato dalla presenza di un alto numero di aziende di piccole dimensioni e per la maggior parte importatrici di prodotti e tecnologie straniere non sempre del tutto coerenti con la situazione territoriale e del mercato italiano; la competitività interna del mercato è molto elevata soprattutto per l'alto frazionamento delle quote di mercato tra le molte aziende del settore.

Si tratta di un mercato di nicchia con ancora scarni margini di guadagno, ragion per cui, le grandi aziende produttrici non hanno grande interesse nell'entrare in questo settore.

A frenarne il decollo è soprattutto la mancanza di una normativa unica, in grado di rendere le procedure semplici e uguali in tutto il territorio.

Così come avviene per il grande eolico, sono soprattutto il caos e le lungaggini burocratiche a ostacolare le potenzialità delle fonti rinnovabili. Rispetto agli impianti di taglia industriale, il minieolico ha, infatti, il vantaggio di non essere invasivo e di essere adatto all'uso quasi domestico.

Aspettative future

Sul territorio italiano esiste un potenziale mercato sul minieolico di notevole importanza. Questo è dovuto alla presenza di importanti zone ventose ed al riconoscimento dell'incentivo di 30 cent/€ per kW prodotto.

Alcune ricerche valutano che il mercato dell'eolico fino a 200 kW possa valere un giro d'affari dai 40 ai 60 milioni di euro l'anno:

una decina di milioni per il micro eolico (1-5 kW), circa 30 milioni per la taglia dai 20 ai 60 kW e 15 milioni a quella da 60 a 200 kW.

Si stima che tale mercato possa generare un tasso di crescita annuale del 5 - 10% dal 2015 in avanti per una capacità annua di 15-20 MW.

5.6.1 Casi di studio: Ropatec S.r.l.

Informazioni Anagrafiche e Profilo d'Impresa

L'impresa viene fondata a Bolzano nel 1993 col nome di Ropat S.r.l. e inizia immediatamente ad operare all'interno dell'area di business del mini e micro eolico. Con l'entrata di nuovi soci nel 2001 la ragione sociale viene modificata in Ropatec S.p.a. salvo poi decidere di riconvertirla in una S.r.l.; Ropatec è una piccola impresa con diciotto addetti e con ricavi nell'ordine del milione di euro, con un tasso di crescita costante di circa il 10% negli ultimi tre anni.

L'azienda, nella filiera dell'eolico, si occupa della progettazione, realizzazione e installazione di aerogeneratori di piccola taglia, la produzione di componenti ad elevato know-how tecnologico avviene internamente, viene invece svolta una fase di assemblaggio per tutti gli altri prodotti standard acquistati dai fornitori esterni. La fase di installazione viene svolta esclusivamente presso i clienti primari e come supporto ai rivenditori autorizzati, Ropatec si occupa di organizzare corsi di formazione al fine di rendere tali operazioni le più accurate possibili anche quando l'attività viene svolta da terzi. In futuro è

prevista l'entrata anche nell'attività di gestione degli impianti attraverso la creazione di una società ad hoc.

Il sistema di produzione viene classificato secondo la definizione di Assembly to Order (A.T.O.), la produzione di tutti i componenti principali dell'aerogeneratore viene effettuata per lotti mentre il loro assemblaggio finale è svolto solo in seguito alla ricezione della commessa.

Le ridotte dimensioni del mercato, la volontà di non condividere particolari conoscenze tecnologiche con terzi e le passate difficoltà, riscontrate nell'individuazione di fornitori affidabili ed efficienti che interpretassero correttamente le reali esigenze di Ropatec, hanno sconsigliato il ricorso all'outsourcing preferendo così un alto livello di verticalizzazione; qualora i numeri del mercato dovessero crescere, l'impresa potrebbe prendere di nuovo in considerazione l'ipotesi di esternalizzare la produzione di alcuni componenti ma andando a formare adeguatamente i fornitori individuati così da garantire elevati standard qualitativi.

La composizione di tutti quei documenti necessari alla richiesta e alla concessione delle autorizzazioni e la valutazione delle condizioni anemometriche del sito vengono affidate a partner specializzati di sicura affidabilità.

L'impresa Ropatec opera su scala mondiale, le vendite si ripartiscono per il 40% sul territorio nazionale, per un altro 40% a livello continentale, mentre il restante 20% è venduto in Paesi extra-europei.

Il presidio del territorio viene svolto mediante una serie di rivenditori che garantiscono la vicinanza al cliente e tutti i servizi a lui necessari. Questo è dettato dalle ridotte dimensioni di Ropatec, essa non ha le risorse necessarie per dar vita a una struttura distributiva troppo ramificata.

Per il futuro potrebbe diventare interessante la vendita del brevetto ad imprese simili riuscendo quindi in sostanza a garantirsi una presenza maggiore sul territorio ma a costo nullo.

È considerato molto importante, all'interno dell'azienda, mantenere buoni rapporti anche con i fornitori; la forza contrattuale nei loro confronti non è molto elevata, poiché le richieste non sono elevatissime in termini di quantità e stabilità nel tempo.

Competizione e Strategia

L'intera gamma di aerogeneratori prodotti da Ropatec utilizza la tecnologia ad asse verticale; questo ha, da sempre, contraddistinto l'azienda sul mercato, differenziandola fortemente dagli altri competitors. La scelta di tale tipo di aerogeneratore fa sì che l'impresa possa operare esclusivamente nel campo del piccolo eolico. Una sua espansione nel mercato della produzione di macchine di taglia elevate non è pensabile in quanto, con la tecnologia ad asse verticale, si possono produrre turbine di potenza pari al massimo ai 100/200 kW, con asse orizzontale si può, invece, ottenere una producibilità ben al di sopra di tale limite. Questa minore producibilità è data dalle dimensioni delle pale, che nel caso dell'asse verticale è obbligatoriamente limitata e non troppo espandibile.

Ovviamente la scelta di concentrarsi sull'asse verticale è stata effettuata per una serie di vantaggi che questa tecnologia offre. Si tratta infatti di impianti assolutamente silenziosi, possono attivarsi in qualsiasi condizione di vento, indipendentemente dalla sua direzione senza aver bisogno di nessun tipo di "spunto" elettrico per allineare la macchina alla direzione del vento. Questo

permette, quindi, di andare a operare in impianti a isola, immagazzinando energia in appositi accumulatori.

I prodotti Ropatec montano sistemi di controllo che permettono all'azienda e all'installatore di monitorare costantemente le prestazioni che la macchina offre e controllarne l'efficienza in ogni condizione ambientale.

Gli aspetti chiave per un buon aerogeneratore sono la solidità, la durata nel tempo, la sicurezza e ovviamente l'affidabilità, oltre a questo non si può, poi, dimenticare un'alta efficienza di produzione.

I componenti che possono causare maggiori problemi durante il funzionamento sono quelli elettronici ed in particolare il più critico è l'inverter, questo perché quasi tutti le aziende fornitrici lo hanno sviluppato a partire da quelli utilizzati negli impianti fotovoltaici.

Solo negli ultimi anni si trovano sul mercato degli inverter più idonei, di derivazione dal grande eolico oppure progettati ex novo specificatamente per macchine di taglia piccola. La progettazione di tale componente è definita ad hoc sulle specifiche e in base alle esigenze definite da ogni cliente.

L'inverter ha una vita utile teorica di anche 15 anni, tuttavia, anche se non è richiesta la totale sostituzione, a causa della fragilità, è spesso necessaria un'attenta manutenzione.

Il mercato è caratterizzato dalla presenza di aziende con la stessa struttura di business adottata da Ropatec S.r.l.; esistono, tuttavia delle imprese che, anziché progettare, produrre e vendere le proprie turbine, le acquistano da terzi e le rivendono a marchio proprio. Esempio maggiore è Bluminipower S.r.l. che, in passato, produceva le proprie turbine internamente, successivamente, a seguito delle difficoltà nel garantire elevati standard qualitativi, ha

deciso di acquistare l'interno mini-aerogeneratore sul mercato rivendendolo poi col proprio marchio.

Essere sempre all'avanguardia tecnologica è, sicuramente, il principale fattore chiave per avere successo, le principali innovazioni si concentrano sui nuovi materiali (acciaio, alluminio, fibra di carbonio o materiali compositi), sui profili alari delle pale e sul generatore; la tecnologia e il know-how necessari allo sviluppo dei prodotti costituiscono la principale barriera all'ingresso nel mercato per le nuove aziende. Il ruolo dell'innovazione è cruciale per l'impresa, sfruttando continuamente le economie di apprendimento, riesce ad immagazzinare nelle proprie risorse sempre maggiori conoscenze che facilitano la progettazione e la realizzazione di prodotti sempre più performanti.

Possibili fattori di sviluppo per il mercato, oltre alle nuove tecnologie, sono dati dalle normative.

In Italia esiste già una normativa favorevole allo sviluppo degli impianti eolici di piccola taglia, simile a quella che regola il comparto del fotovoltaico; tuttavia, non è ancora presente a livello nazionale una certificazione unica delle macchine. Esiste una norma a livello comunitario, attualmente in uso sono nel Regno Unito, la IEC 61400 che regolarizza e uniforma la misurazione e la definizione della potenza di ogni aerogeneratore.

L'impresa ha collaborato alla stesura di tali norme guida, adotta già alcune certificazioni sul processo ma non ancora sul prodotto. Il mercato potrebbe poi essere ancor più stimolato da politiche di incentivazioni più robuste, in particolare agenti sul conto energia, che permettano al cliente di rientrare nell'investimento in tempi minori e più ragionevoli. Oltre al riconoscimento della tariffa omnicomprensiva, che riconosce al cliente 0,30 centesimi per ogni kW prodotto da parte del GSE,

sarebbe opportuno introdurre il concetto di energia distribuita promosso da J. Rifkin per ottenere una indipendenza energetica maggiore dalle grandi multinazionali di utilities energetiche.

La politica di incentivazione è, quindi, basilare per sostenere la crescita del mercato. Nonostante l'attuale politica sia più che accettabile, si auspica che, con un incremento di tale contributo, si assista a una notevole crescita del micro-eolico italiano, un po' come è successo negli ultimi dieci anni col fotovoltaico, che ha vissuto questo boom grazie a incentivazioni più favorevoli.

5.6.2 Casi di studio: Klimeko S.r.l.

Informazioni Anagrafiche e Profilo d'Impresa

Klimeko S.r.l. viene fondata a Pesaro nel 2004, conta quindici addetti complessivi; si colloca nel mercato delle fonti rinnovabili, nasce come azienda specializzata nella produzione e vendita di impianti fotovoltaici e solari termici. Nel 2005 amplia il proprio portafoglio di business avviando la commercializzazione di aerogeneratori per mini e micro eolico. Klimeco è un'azienda sana, con un fatturato in leggera crescita, nonostante la crisi, che si attesta attorno al milione di euro annuo.

Attività dell'area aziendale dedicata all'eolico sono l'assemblaggio di componenti e lo sviluppo del software di gestione della macchina; la produzione avviene su commessa per i modelli speciali e più impegnativi, i prodotti standard vengono, invece, realizzati in piccola serie e stoccati in magazzino.

Klimeko è presente su tutto il territorio nazionale attraverso un'ampia rete di rivenditori e, attraverso accordi con distributori locali, nel mercato nord-africano; non sono presenti accordi di

vendita in esclusiva con i concessionari data la relativa dimensione dei numeri del mercato. I servizi post vendita non vengono gestiti direttamente ma sono affidati ai rivenditori stessi.

Competizione e Strategia

Klimeko propone una linea di generatori eolici ideati e progettati con tecnologia ad asse orizzontale ad alto contenuto tecnologico, l'intera gamma di prodotti è suddivisa in due serie: la linea Home con potenza nominale fino a 5 kW e la linea Business con potenze fino a 55 kW. L'alto contenuto tecnologico permette all'azienda di ridurre i costi di manutenzione, grazie a soluzioni costruttive all'avanguardia e uniche nel panorama italiano come l'utilizzo di torri a sollevamento idraulico che semplificano la messa in opera dell'aerogeneratore, ne riducono i tempi e i costi, si pongono come efficace protezione di emergenza in caso di fenomeni atmosferici di portata eccezionale, e l'installazione di sistemi di controllo PLC con una interfaccia che permetta la gestione la macchina sul sito o in remoto, ottimizzandone la produzione e la messa in sicurezza in caso di anomalia.

La filosofia portata avanti negli anni da Klimeko è di avere nel prodotto offerto due parti distinte: una meccanica, di derivazione automotive, standard e che garantisca lunghe durate anche fino a venti anni e una parte, invece, più innovativa legata allo sviluppo del software responsabile della gestione dell'operatività della macchina.

La caratteristica produzione dei componenti dell'aerogeneratore ottenuta attraverso lavorazioni meccaniche permetterà, se, come sembra, lo sviluppo del mercato procederà velocemente nei prossimi due anni, di sfruttare al meglio le

economie di scala attraverso la produzione in serie garantendo, così, enormi vantaggi in termini di costo industriale.

I principali fornitori di Klimeko sono, quindi, le aziende operanti nel settore automotive, i rapporti di forza contrattuale sono attualmente sbilanciati verso l'azienda marchigiana, questo perché, nonostante la situazione del mercato nazionale non sia attualmente favorevole, Klimeko ha grosse prospettive di crescita, pertanto, lo sviluppo congiunto del prodotto garantisce in prospettiva ampi margini di guadagno anche per le aziende fornitrici.

I principali concorrenti individuati nel mercato italiano sono Jonica Impianti, BluMiniPower e Leitwind; le innovazioni sviluppate, principalmente sulla parte meccanica e sul profilo alare delle pale dell'aerogeneratore, differenziano i prodotti dei player presenti.

Per avere successo e guadagnare una fetta importante del mercato, Klimeko si è specializzata nella rivendita del prodotto finito "chiavi in mano"; per ricavarne un miglior margine il prezzo del prodotto viene calcolato sulla base del presunto ritorno che il cliente potrà avere grazie agli incentivi statali.

I fattori di maggiore criticità, riscontrati nel settore, sono la forte spinta alla produzione di prodotti sempre più innovativi e tecnologici richiesti dal mercato e l'attuale confusione del quadro normativo italiano che ne frena enormemente lo sviluppo e la crescita. Nel grande eolico vi è maggiore chiarezza nelle norme, sebbene siano necessari mesi se non anni per il loro ottenimento, nel mercato del mini e micro eolico, per la mancanza di un iter autorizzativo chiaro e ben definito a livello nazionale, ogni ente comunale avanza richieste di certificazione differenti generando confusione e ritardi burocratici da pochi mesi fino a un anno. La mancanza di una certificazione universale sulla taglia della

macchina è considerata una grave mancanza a livello normativo, questo perché ogni produttore non è vincolato da nessuna norma, sarebbe utile definire la velocità di vento per cui stabilire la potenza nominale di ogni aerogeneratore esprimendola in maniera fissa per tutti.

Particolari politiche di incentivo non sono ritenute di primaria importanza per lo sviluppo del mercato, poiché questo è dettato solamente dalle condizioni ambientali, tuttavia, a parità di condizioni anemologiche, diverse politiche di incentivazione potrebbero fare la differenza.

Capitolo 6: Conclusioni

Dopo aver analizzato la filiera dell'eolico nel dettaglio andando ad analizzare i singoli segmenti, è necessario andare a formulare alcune considerazioni di carattere generale sulla catena produttiva.

Un'analisi di questo tipo è resa necessaria dalla consapevolezza che le azioni intraprese da ogni singolo player sono determinate dal contesto in cui l'azienda si trova a operare, che a sua volta è determinato da fattori quali l'ambiente competitivo, i clienti cui l'azienda si rivolge, i fornitori verso i quali si interfaccia, il livello di integrazione lungo la filiera, la normativa e l'incentivazione che regolano il mercato.

Possiamo andare a fotografare l'intera industria eolica analizzando:

- Distribuzione dei player lungo la filiera
- Modelli di business adottati
- Interazioni tra player appartenenti a segmenti diversi della filiera
- Impatto di normativa e incentivi

Distribuzione dei player lungo la filiera

Lungo la filiera osserviamo come segmenti diversi della stessa siano caratterizzati da un livello di concentrazione completamente diverso. La massima presenza di attori sul si registra nelle fasi progettuali, laddove l'immobilizzazione di risorse per poter andare a operare con successo è molto ridotta. Per riuscire a condurre in porto un buon progetto è, infatti, di maggior

importanza la competenza posseduta dalla singola risorsa che ci lavora, e proprio questa necessità di competenze specifiche all'interno di queste imprese va poi a ridurre drasticamente il numero di aziende in grado di operare effettivamente con successo sul mercato, soprattutto per quanto riguarda la progettazione di parchi eolici con macchine di taglia elevata caratterizzate da una normativa molto stringente. Il mercato, che possiamo quindi definire "effettivo", risulta infatti ridotto rispetto quello "potenziale".

Per quanto riguarda invece la progettazione di impianti con macchine di taglia minore, la minore difficoltà nello soddisfare i vincoli introdotti dalla normativa si traduce in una maggiore competizione tra imprese in quanto le competenze necessarie per svolgere tali attività a regola d'arte sono di più facile reperimento.

Tutto ciò si traduce quindi in un numero maggiore di aziende in grado di operare nello specifico segmento. Per quanto riguarda il segmento di filiera relativo alle fasi di installazioni, non si può neanche parlare di un vero e proprio mercato. Per le installazioni realizzate sul territorio italiano non sono infatti richieste competenze di tipo specialistico, e di conseguenza l'attività può essere svolta da qualsiasi impresa edile.

Le cose cambiano invece radicalmente per quanto riguarda il settore della produzione di componenti e di aerogeneratori. In entrambi i casi si deve distinguere a seconda della taglia di riferimento della macchina.

Nel caso della produzione di aerogeneratori o componenti tecnologici per macchine di potenza elevata il mercato è molto concentrato. L'elevato contenuto tecnologico di queste turbine richiede un elevato know how tecnologico ed elevate capacità progettuali. Esiste un elevatissimo grado di personalizzazione del

prodotto (aerogeneratore completo o componente) spesso anche sullo stesso modello a seconda del luogo di installazione.

Ovviamente questo si traduce in una difficoltà oggettiva di produzione che non può essere sostenuta da un elevato numero di imprese.

La situazione è invece più rosea per quanto riguarda i mercati connessi alla produzione di aerogeneratori di taglia minore. In questo caso il contenuto tecnologico è nettamente inferiore, le macchine di questo tipo possono quasi esser viste come repliche semplificate in scala ridotta. Molti componenti (sistemi di lubrificazione, alcuni sistemi di controllo,..) sono addirittura assenti e il grado di personalizzazione in funzione del luogo di installazione è praticamente nullo. Anche la necessità di progettazione ad hoc dei componenti è ridotta al minimo.

Il mercato di produzione di turbine complete o componentistica per essa risulta quindi particolarmente popolato.

Entrando più dettagliatamente nel merito si assiste alla presenza di un buon numero di operatori nazionali che vanno ad accaparrarsi la maggioranza delle quote di mercato.

La situazione è comune anche negli altri mercati europei, dove la maggioranza delle quote di mercato è ad appannaggio di aziende nazionali.

Si assiste, quindi, a una situazione completamente opposta a quella del mercato delle macchine di taglia superiore dove l'alta concentrazione di operatori fa sì che il livello di esportazioni di queste società è particolarmente elevato e su scala mondiale.

Modelli di Business adottati

All'interno di segmenti uguali della filiera è facile osservare modelli di business completamente diversi gli uni dagli altri. Questo è probabilmente dettato dalla bassa maturità del settore; all'interno dello stesso segmento il mercato servito, i servizi offerti, la struttura organizzativa e il grado di integrazione lungo la filiera variano, infatti, in maniera molto considerevole tra aziende che tra loro dovrebbero essere dirette concorrenti.

L'unico mercato tra quelli appartenenti alla filiera eolica con una certa analogia nei modelli di business delle aziende ivi coinvolte è quello della produzione di aerogeneratori di taglia elevata. Si tratta infatti del segmento più maturo e caratterizzato da un numero molto basso di attori.

Risulta quindi abbastanza facile immaginare come i differenziali competitivi in grado di far guadagnare quote di mercato siano chiari a queste imprese, che provvedono quindi a presidiarli opportunamente e con metodologie tra loro sostanzialmente analoghe.

Punti di forza risultano essere le prestazioni e l'affidabilità offerta dalla macchina unitamente al livello di servizio garantito dall'assistenza post vendita.

Particolare attenzione viene poi spesso dedicata alla delocalizzazione della produzione al fine di essere più vicini al mercato di destinazione del prodotto, riuscendo quindi anche a far leva sul prezzo. Si deve infatti tener conto che le difficoltà logistiche nel trasporto di queste macchine si riflette in costi connessi ad esso particolarmente elevati, e dazi doganali per le importazioni particolarmente onerosi.

In tutti gli altri mercati non esistono assolutamente delle best practices, anche se nel mercato del segmento di

progettazione degli impianti pare comune la scelta effettuata dai new comers di focalizzarsi su un mercato meno impegnativo come quello degli impianti di taglia piccola per poi puntare in futuro a un balzo in quello più redditizio ma notevolmente più complesso di quello delle macchine di potenza superiore.

Interazioni tra player appartenenti a segmenti diversi della filiera

Le interazioni tra i vari attori operanti all'interno della catena del valore sono difficili da caratterizzare in maniera univoca. Non esistendo best practices organizzative né un omogeneo livello di integrazione verticale all'interno di ogni segmento, ogni società ha uno specifico network di relazioni interaziendali, legati ovviamente alla tipologia di cliente servito, alle attività svolte e alla maturità aziendale.

Tendenzialmente da più anni un'azienda opera all'interno del mercato eolico, più stabili e durature sono le sue relazioni con gli altri attori coinvolti nella specifica catena del valore.

Coll'aumentare della maturità aziendale si tende infatti solitamente a passare da rapporti spot a relazioni quasi di partnership, fatto connesso anche alla difficoltà di trovare sempre una controparte affidabile e capace proprio a causa della bassa maturità complessiva del settore. Le alternative a questa logica, adottate tuttavia solo da grandi gruppi o utilities elettriche, è di andare a verticalizzarsi lungo la filiera, anche se ciò implica competenze e costi strutturali molto elevati.

Impatto di normativa e incentivi

Come detto in precedenza, dai conti pubblicati dall'Anev a inizio anno, sul suolo italiano il calo delle installazioni nel settore eolico si è attestato su di un valore inferiore del 25% rispetto al 2010. Questo dato metterebbe in crisi il raggiungimento della quota del 20% di energia prodotta da fonti rinnovabili entro il 2020. Le ragioni di questo calo così drastico sono da imputare all'unione di alcuni fattori.

Primo fra tutti, la perdita di valore, pari al 40%, subita dai certificati verdi, conseguenza di una nuova modifica alla normativa che nel corso del 2010 ha penalizzato fortemente il mercato italiano. L'approvazione di tagli al sistema incentivante nazionale unita alla continua assenza di linee guida valide per tutto il territorio, ha generato negli investitori un forte senso d'incertezza sul futuro.

Il trend negativo di tagli ai finanziamenti e agli incentivi iniziato nel 2010, è proseguito anche col nuovo anno. Questo, proprio quando la Commissione europea presenta una Roadmap che prevede di portare dal 20% al 25% la riduzione delle emissioni di gas-serra entro il 2020.

Una soluzione per scongiurare la paralisi della green economy italiana, richiesta a gran voce da tutte le associazioni di settore, imporrebbe all'attuale governo la rinuncia all'imposizione di tagli agli incentivi e di meccanismi a effetto retroattivo.

Bibliografia

ANEV (Associazione nazionale energia del vento), "Potenziale Eolico", 2008.

ANEV (Associazione nazionale energia del vento), "Brochure, 2009", 2009.

APER (Associazione Produttori Energia da Fonti Rinnovabili), "Report Eolico", 2010.

APER (Associazione Produttori Energia da Fonti Rinnovabili), "Iter Organizzativo ed Autorizzativo per l'installazione di Impianti Eolici in Italia", 2009.

APER (Associazione Produttori Energia da Fonti Rinnovabili), "Linee Guida regionali per la realizzazione di impianti eolici e l'inserimento nel paesaggio".

BERLEN, L. "L'Italia dell'eolico non si ferma", <http://qualenergia.it/node/7773>, 2010.

CASSANO, G. "Il mercato dei certificati verdi. Il loro valore attuale e di prospettiva", www.giovanncassano.it/dblog.

ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile), "Energia Eolica", 2000.

EWEA (European Wind Energy Association), "Pure Power", 2009.

EWEA (European Wind Energy Association), "Wind in power, 2009 European statistics", 2010.

EWEA (European Wind Energy Association), "Wind in power, 2010 European statistics", 2011.

EWEA (European Wind Energy Association), "Wind Energy and Electricity Price".

GSE (Gestore dei Servizi Energetici), "Eolico, rapporto statistico 2009", 2010.

GSE (Gestore dei Servizi Energetici), "Bollettino 2009", 2010.

GSE (Gestore dei Servizi Energetici), "Bollettino 2010", 2010.

GUALERZI, V. "Piccole pale non crescono il mini eolico frenato da troppe norme", La Repubblica, 2008.

GWEC (Global Wind Energy Council), "Global Wind Energy Outlook 2008", 2008.

GWEC (Global Wind Energy Council), "Global Wind Energy Outlook 2010", 2010.

GWEC (Global Wind Energy Council), "Global Wind 2009 Report", 2010.

GWEC (Global Wind Energy Council), "The Economics of Wind Energy", 2009.

IEA (International Energy Agency), "Key World Energy Statistics".

IL SOLE 24 ORE, "Eolico italiano da record nel 2009: +30%", 2010.

LEGGE FINANZIARIA 2008, "Articolo 30 fonti rinnovabili".

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI, "Linee Guida impianti eolici".

REN21 (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century), "Renewable Global Status Report 2010", 2010.

RIFKIN, JEREMY "Economia all'idrogeno", 2002.

Sitografia

ANEV, www.anev.org.

APER, www.aper.it.

EDUCAMBIENTE, www.educambiente.tv.

ENEA, www.enea.it.

ENERGIA-EOLICA, www.energia-eolica.it.

ENERGOCLUB, www.energoclub.it.

ENISCUOLA, www.eniscuola.it.

EWEA, www.ewea.org.

GWEC, www.gwec.org.

NEXTVILLE, www.nextville.it.

PORTALE CERTIFICATI VERDI, www.certificativerdi.it.

QUALENERGIA, <http://qualenergia.it/>.

REN21, www.ren21.net.

RINNOVABILI.IT, www.rinnovabili.it.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI – INNOVAZIONE E DIRITTO, www.innovazionediritto.unina.it.

ZERO EMISSION, www.eolicaexpo.com.

QUESTIONARIO

Sezione 1 - Informazioni Anagrafiche e Profilo d'Impresa

1. Nome dell'impresa:.....
2. Sede legale:.....
3. Sedi operative:.....
4. Anno di fondazione:
5. Addetti totali:.....
6. In quali filiere dell'eolica l'impresa opera? (eolico on-shore, off-shore, mini/microeolico).....
7. Oltre all'eolico in quali altre aree di business è attiva l'impresa?.....
8. Addetti per ogni specifica area di business:.....
9. Da che anno l'impresa ha cominciato ad operare nel settore eolico?.....
10. Ricavi:

	2008	2009	2010e
Ricavi totali€€€
Ricavi settore eolico€€€

11. Come si posiziona l'impresa rispetto alla filiera illustrata al termine del questionario? Quali attività svolge?.....
12. Le attività indicate lungo la filiera sono svolte direttamente dall'impresa o in alcuni casi si ricorre all'outsourcing?
.....
13. La produzione avviene su commessa o per il magazzino?
.....
14. In quali aree geografiche opera maggiormente l'impresa?
.....
15. Qual è il grado di internazionalizzazione dell'impresa, ha sedi all'estero, esporta?
.....

Sezione 2 - Competizione e Strategia

16. Analizzando la filiera illustrata al termine del questionario, può collocare i principali player del mercato italiano nelle diverse fasi? Qual è la loro numerosità?
.....
17. Come varia la marginalità lungo la filiera? (in termini di margine operativo lordo)
.....
18. Quali sono i fattori/elementi critici necessari per operare in questa filiera con successo?
.....
19. Rappresentano delle barriere all'entrata?
.....
20. Sono presenti dei vantaggi derivanti dall'integrazione verticale di più attività? Quali?
.....
21. Che importanza ha lo sfruttamento delle economie di scala?
.....
22. Qual è il ruolo dell'innovazione, esistono tecnologie proprietarie che rappresentano un differenziale competitivo? (in particolare quale strategia persegue l'impresa rispetto a questo tema)
.....
23. Quali sono i principali fattori che stimolano lo sviluppo di questo mercato? (normativa, innovazioni tecnologiche, ...)
.....
24. In che modo la normativa italiana influenza la competizione nelle attività della filiera dove opera l'impresa?
.....
25. Una normativa unica per l'intero territorio nazionale che effetto potrebbe avere sulle attività che compongono la filiera? Trova adeguata l'attuale normativa?
.....
26. E' possibile prevedere uno sviluppo del mercato in particolari aree geografiche a seconda di differenti politiche di incentivazione/autorizzazioni adottate dai vari Paesi?
.....
27. Chi sono i principali clienti e fornitori dell'impresa all'interno della filiera? (indicare i primi 5 per importanza)
 - Top 5 fornitori:
 - Top 5 clienti:
28. Quali strategie di distribuzioni esistono in queste fasi della filiera? Quali sono quelle adottate dall'impresa?
.....
29. Quanto è importante il presidio del territorio (avere sedi dislocate sul territorio nazionale) e la vicinanza ai clienti/fornitori chiave?
.....
30. Quali sono i rapporti con i fornitori? (potere contrattuale, difficoltà nell'approvvigionamento, switching cost)
.....
31. Quali sono i componenti più critici e per quale motivo (performance, affidabilità,...) di una turbina eolica?
.....

32. Come e da chi viene gestito l'iter burocratico relativo alla concessione delle autorizzazioni per dare vita a un parco eolico?
.....
33. Quanto tempo è mediamente necessario per ottenere tutte le autorizzazioni necessarie alla costruzione di un impianto eolico?
.....
34. Quali sono mediamente le tempistiche per la realizzazione di un parco eolico una volta ottenute tutte le autorizzazioni necessarie?
.....
35. Vengono svolte particolari azioni di persuasione sulla popolazione che abita in prossimità del parco eolico on-shore per renderlo socialmente accettabile?
.....
36. Come e chi gestisce l'iter burocratico per rendere possibile l'installazione di una turbina minieolica presso il cliente finale? Chi fornisce i servizi post vendita?
.....
37. Come viene gestito il processo di vendita della turbina minieolica? (Si possiede una forza di vendita interna, si hanno concessionari esclusivi,...)
.....
38. Quali sono i principali fattori che invece frenano sviluppo di questo settore?
.....
39. Quali sono le principali evoluzioni attese? (normative, innovazioni tecnologiche, di filiera)
.....

FILIERA EOLICO

