



DOSSIER

“LO SVILUPPO DELL’EOLICO IN ITALIA”

a cura del Dipartimento “Politiche della sostenibilità”- DS

Roma,1 Luglio 2005

(E.Ronchi, P. degli Espinosa, N.M. Caminiti, Giuseppe Onufrio)

INDICE

1.	IL QUADRO NAZIONALE E SVILUPPO EOLICO	3
2.	10.000 MW DI EOLICO POSSIBILE	6
4.	L'IMPATTO AMBIENTALE	8
5.	L'EOLICO NEL MONDO.....	10
6.	IL POTENZIALE ITALIANO.....	13
7.	IL CONTESTO COMUNITARIO	18
8.	IL CONTESTO NORMATIVO NAZIONALE	23
9.	L'OPERATIVITA' DELLA PROPOSTA	26
10.	I COSTI DELLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA EOLICO	26
11.	LE MISURE NECESSARIE.....	27
12.	L'OCCUPAZIONE, NUOVA INDUSTRIA DI QUALITA'	30

1. IL QUADRO NAZIONALE E SVILUPPO EOLICO

Il sistema energetico italiano è caratterizzato da una elevata dipendenza energetica di tipo strutturale con valori al 2004 dell'85% circa. Le fonti rinnovabili sicuramente possono dare un contributo alla diminuzione della dipendenza dall'estero e all'aumento della sicurezza dell'approvvigionamento energetico, soprattutto per quanto riguarda il settore elettrico.

La domanda di elettricità nel 2004 è stata di 322 TWh, con un aumento medio annuo dal 2000 di circa 1,9%. Nel 2004 rispetto al 2003 si è avuto un aumento piuttosto basso del 0,4%.

Facendo riferimento agli ultimi dati completi dell'anno 2003, le fonti utilizzate sono state il gas (37%) e ancora i combustibili liquidi (21%) a seguire le fonti rinnovabili (16%) e il carbone (12%). Le importazioni dall'estero sono state dell'ordine del 16%. A livello di sistema dal 2000 è aumentato il ruolo del gas e del carbone. Il contributo del petrolio è diminuito e rimangono sostanzialmente stazionari i contributi delle importazioni elettriche e delle fonti rinnovabili. Delle nuove rinnovabili (cioè tutte escluso il grande idro) aumenta, sia pure di poco, solo il contributo dovuto all'energia eolica. In tabella vengono riportati anche i dati provvisori del 2004.

ITALIA - BILANCIO ENERGIA ELETTRICA PER FONTE (TWh)						
	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Solidi	24,12	26,27	31,73	35,45	38,81	
Gas	46,44	97,61	95,91	99,41	117,30	
Liquidi	120,78	85,88	75,01	77,00	65,77	
Altri combustibili totali	4,78	10,70	16,73	19,21	20,90	
Totale termoelettrico	196,12	220,46	219,38	231,07	242,78	244,40
Idroelettrico	41,91	50,90	53,93	47,26	44,28	48,70
Nuove rinnovabili	3,45	5,27	5,69	6,07	6,80	7,30
Consumi servizi ausiliari	12,27	13,34	13,03	13,62	13,68	13,68
Pompaggi	5,63	9,13	9,51	10,65	10,49	10,30
Saldo estero	37,43	44,35	48,38	50,60	50,97	45,60
Richiesta alla rete	261,01	298,51	304,83	310,73	320,66	322,02
<i>fonte: GRTN Dati statistici 2003 e Dati provvisori di esercizio 2004</i>						

Per quanto riguarda lo scenario al 2010, se consideriamo i dati del Ministero delle Attività Produttive pubblicati nel maggio 2005 si ha una previsione di domanda elettrica al 2010 pari a 370 TWh (con un aumento medio annuo del 2,3% rispetto ai dati del 2004).

Lo scenario al 2010 rispetto al 2004 prevede un aumento dei consumi di gas (+31%) e di carbone (+28%), una forte diminuzione del petrolio (77%) e un aumento delle fonti rinnovabili (+30%) che si attestano su una produzione di 70 TWh (aumento comunque insufficiente per raggiungere gli obiettivi previsti dalla Direttiva europea sulle fonti rinnovabili). Nello scenario del MAP se consideriamo che al 2010 l'idroelettrico rimane costante, si ha un aumento per le nuove rinnovabili di circa 15 TWh rispetto al 2004.

Il governo, visti gli alti prezzi del petrolio, punta a una forte riduzione del petrolio con un aumento dei consumi di carbone. L'aumento dei consumi di carbone è in contrasto con gli obiettivi previsti per l'Italia dal protocollo di Kyoto. L'Italia deve ridurre le sue emissioni di gas serra al 2010 del 6,5% rispetto alle emissioni del 1990. Questo significa una riduzione di circa 100 Milioni di tonnellate di CO₂ equivalente. Per il solo settore elettrico si tratta di circa 53 Milioni di tonnellate di CO₂ equivalente. Un incremento del ricorso al carbone, come quello previsto dal Ministero delle

attività produttive, comporta un aumento di emissioni di gas serra al 2010 rispetto al 2000 di 27 Milioni di tonnellate di CO₂. Un valore elevato sia tenendo conto dell'obiettivo complessivo che di quello del solo settore elettrico.

Oltre ai problemi legati all'effetto serra bisogna ricordare che il ricorso all'uso del carbone ha un elevato impatto locale in termini di emissioni di polveri, ossidi di zolfo, ossidi di azoto e ceneri superiore, ad esempio, a quello delle centrali a ciclo combinato a gas.

ITALIA - PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA (TWh)				
	1991	2000	2004	2010
Carbone	28,5	26,3	47,1	60,0
Gas	35,9	97,6	127,0	166,3
Petrolio	104,3	85,9	47,2	10,5
Rinnovabili	46,3	51,4	53,8	70,0
Altri combustibili	4,3	8,7	17,9	11,3
Totale	219,3	269,9	293,0	318,1
<i>fonte: MAP 2005 maggio</i>				

Uno scenario alternativo deve puntare a rispettare gli impegni di Kyoto e ridurre la dipendenza energetica. A tal fine è necessario promuovere le misure di efficienza energetica, sfruttando l'elevato potenziale di riduzione dei consumi presente in Italia (25% secondo valutazioni AMPA 1999), puntare allo sviluppo delle fonti rinnovabili, all'uso del metano come combustibile di transizione, sostituendo il petrolio senza aumentare i consumi di carbone.

Questo permetterebbe un aumento dell'occupazione e il riorientamento di parte del sistema produttivo su tecnologie e risorse endogene. In questo senso il ricorso al nucleare, visti i problemi non risolti delle scorie radioattive, gli elevati costi e i lunghi tempi necessari alla realizzazione di un parco di centrali significativo, non è una soluzione praticabile.

Occorre migliorare tutte le rinnovabili: idroelettrico residuo, geotermico, fotovoltaico, biomasse aumentando il contributo previsto dal libro bianco sulle fonti rinnovabili pari a circa 73 TWh al 2010. In questo senso considerando la sola proposta eolica di 10.000 MW e 20 TWh significa portare le fonti rinnovabili a un contributo di 88 TWh (più 15 TWh rispetto a quanto previsto per l'eolico dal libro Bianco). Sostituendo, a parità di condizioni, secondo quanto previsto dallo Scenario del Ministero delle Attività Produttive, l'incremento del carbone con l'incremento dell'eolico si ottiene una riduzione di circa 12 Mt di CO₂.

L'eolico attualmente rappresenta l'unica grossa possibilità di aumentare l'energia elettrica prodotta dalle fonti rinnovabili, entro i prossimi 10-15 anni almeno.

Senza eolico l'apporto delle nuove rinnovabili diventa, in questo intervallo di tempo, quasi trascurabile. Rinunciare all'eolico significa nel breve-medio termine rinunciare alle fonti rinnovabili.

Oggi non si può più dire che l'energia elettrica producibile con l'eolico sia marginale. Entro una decina d'anni l'eolico rappresenterà un contributo molto importante dell'energia elettrica consumata da importanti paesi industriali quali ad esempio la Germania, la Spagna, la Danimarca, e potrebbe diventarlo anche per l'Italia.

2. 10.000 MW DI EOLICO POSSIBILE AL 2010 - 2012

L'Italia ha un rilevante patrimonio di fonti rinnovabili elettriche di carattere "storico" costituito da impianti idroelettrici e geotermici realizzati prima degli anni '60, epoca in cui iniziata la penetrazione degli idrocarburi. Dagli anni '90 a oggi, invece, per le nuove fonti rinnovabili non ci sono stati risultati di rilievo.

Tenendo conto che in Germania e in Spagna sono attualmente installati rispettivamente circa 16.000 MW e 8.000 MW e che queste si avviano a conseguire 30.000 MW ciascuna per il 2020. tenendo conto. Inoltre che la Spagna negli ultimi ha realizzato 2000 MW all'anno e considerando i potenziali italiani di penetrazione dell'energia eolica (circa 30.000 MW) e della posizione arretrata attuale dell'Italia (circa 1.800 MW realizzati o in costruzione) si può avanzare una prima proposta di:

Realizzazione in Italia di 10.000 MW di eolico al 2010

I vantaggi

- Produzione di 20 TWh di energia elettrica, con un contributo del 5,9% della domanda elettrica nazionale tenendo conto della sua crescita al 2010
- Riduzione annuale di 14,4 Mt di CO₂ con una valorizzazione delle emissioni evitate di circa 288 milioni di euro
- Contributo al raggiungimento degli obiettivi nazionali di Kyoto pari a circa il 14,4% dell'impegno complessivo e del 27,3% per quanto riguarda il solo settore elettrico (vedi tabella 1)
- La produzione di 20 TWh al 2010-2012 di energia elettrica contribuisce in maniera determinante al raggiungimento dell'obiettivo previsto dalla direttiva europea 2001/77/CE
- L'installazione in Italia di circa 1.000 MW all'anno permette di realizzare un'industria stabile di proporzioni rilevanti, in grado di rilanciare su nuove basi la tradizione meccanica - energetica italiana e di operare anche sui mercati esteri
- L'effetto occupazionale sarebbe rilevante, dell'ordine di 22.000 occupati, di cui 17.000 per la fabbricazione e 5.000 per l'installazione (va considerato anche il contributo minore per la gestione e manutenzione)
- Contributo alla riduzione della dipendenza energetica nazionale. La produzione di 20 TWh di energia elettrica corrisponde a una diminuzione di consumo di combustibili fossili pari a 4,5 Mtep
- Risparmio sulla bolletta petrolifera di circa 968 milioni di euro all'anno, pari a circa il 6% della spesa petrolifera nazionale complessiva

I limiti

L'unico limite è quello relativo a possibili impatti visivi nel caso di interventi non inseriti nel contesto paesaggistico e realizzati in assenza di linee guida e in aree non adatte.

È necessaria una rigorosa selezione dei siti utilizzabili, in cui concentrare le potenze eoliche. Va ricordato che il territorio occupato dalle torri eoliche è perfettamente utilizzabile ad altri fini, quali ad esempio agricoltura o allevamento e alla fine ciclo produttivo dell'iniziativa tutte le strutture e infrastrutture eoliche sono eliminabili e il territorio si può ricondurre alle condizioni iniziali

IL CONTRIBUTO DI 10.000 MW DI EOLICO	
Potenza elettrica nominale (MW)	10.000
Energia elettrica prodotta (TWh) (a)	20
Emissioni evitate di CO2 (Mt) (b)	14,4
Consumo interno lordo di energia elettrica al 2010 (TWh) (c)	340
Distanza al 2010 dall'obiettivo nazionale di riduzione di gas serra (Mt CO2 eq.) (d)	100
Distanza al 2010 dall'obiettivo di riduzione di gas serra settore elettrico (Mt CO2 eq.) (e)	52,8
Contributo dell'eolico alla riduzione produzione di energia elettrica al 2010	6%
Contributo dell'eolico all'obiettivo nazionale di riduzione di gas serra	14,4%
Contributo dell'eolico all'obiettivo del solo settore elettrico di riduzione di gas serra	27,3%
(a) Valore calcolato ipotizzando un periodo di funzionamento di 2000 (ore/anno) (b) Valore riferito alla sostituzione di centrali tradizionali a olio (c) Come riportato in nota italiana alla Direttiva europea (2001/77/CE) sulla promozione di energia elettrica da fonti rinnovabili (d) Piano Nazionale di Allocazione febbraio 2005 (e) Ipotizzando di applicare al settore elettrico lo stesso valore dell'obiettivo nazionale di riduzione di gas serra	

3. LE POTENZIALITÀ DEL VENTO

Può capitare, in tema di eolico, di non avere un'idea precisa del contributo di energia che esso può fornire ad un territorio. Analizziamo un caso concreto.

Prendiamo in considerazione i tre parchi eolici in costruzione nella zona di San Chirico, vicino al fiume Fortore con 34 generatori da 2 MW ciascuno per una potenza complessiva di 68 MW. L'energia elettrica che questo parco produrrà con 2000 ore piene di funzionamento annuale sarà pari a 136 GWh, sufficiente a:

- soddisfare i consumi elettrici delle famiglie di una città di circa 120.000 abitanti. Ad esempio quasi tutta la città di Foggia che ha circa 140.000 abitanti
- evitare una petroliera, ogni anno, da 34.000 tonnellate
- sostituire un pozzo da 100 tonnellate al giorno
- evitare una spesa di importazione di 14 milioni di dollari, a fronte di un investimento iniziale di 70 milioni di Euro

4. L'IMPATTO AMBIENTALE

L'impulso che ha promosso lo sviluppo dell'eolico è venuto dai movimenti ambientalisti e dall'aumento delle preoccupazioni ambientali provocate dalle centrali nucleari, da una parte, e da quelle a combustibili fossili, che contribuiscono al cambiamento climatico.

L'energia eolica è un'energia rinnovabile e pulita.

La sua conversione in energia elettrica richiede dei generatori che hanno anche impatti sull'ambiente, in particolare l'impatto che sembra preoccupare di più, è quello visivo-paesaggistico. Per non scadere in una interpretazione solo soggettiva degli impatti visivi (taluni vanno a vedere le pale eoliche perché le ritengono belle, specie in movimento, altri dichiarano che le ritengono brutte come la ciminiera di una centrale a carbone), sarebbe bene stabilire (come giustamente sollecitato dal WWF) delle linee guida del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio d'intesa con quello dei Beni e delle Attività Culturali, per la localizzazione dei generatori eolici con una corretta valutazione degli impatti ambientali. Tenendo conto che i nostri paesaggi sono, di solito, il risultato di una millenaria azione antropica, che i loro fattori di qualità, identità, riconoscibilità, non sono fissi e immobili nel tempo, ma si sono trasformati e sono in trasformazione, la tutela della varietà dei paesaggi non è riducibile né alla fissazione della stessa immagine pittorica per sempre, né di un'unica tipologia di immagine. Proprio per contrastare le tendenze, e le attività, che producono rilevanti danni alla qualità ed alla varietà dei paesaggi e per sostenere efficaci azioni di risanamento e di ripristino paesistico, occorre una strategia adeguata, capace di intervenire nei processi reali, con vincoli e indirizzi che rispondano ad una visione ecoevolutiva, articolata, differenziata e dinamica. In altri termini: non vi può essere lo stesso regime di tutela, con gli stessi contenuti, per le diverse realtà del territorio. Vi sono realtà territoriali dove i generatori eolici si possono inserire senza produrre perdite di valori ambientali e paesaggistici rilevanti, o possono produrre impatti che, in un necessario bilancio ambientale complessivo, sono sostenibili e accettabili.

La valutazione ambientale, come ormai è prassi e norma europea, non dovrebbe limitarsi solo alla valutazione del progetto del singolo impianto, o parco eolico, ma, secondo gli indirizzi della valutazione ambientale strategica (VAS), dovrebbe:

- valutare il programma nel quale il progetto è inserito: in questo caso il programma (regionale e nazionale) di produzione di energia elettrica, in modo da valutare gli impatti complessivi di tutto il programma e l'incidenza ambientale anche dei generatori eolici in tale programma;
- valutare le alternative possibili nella produzione di energia elettrica a livello regionale e nazionale, valutando quindi la comparazione degli impatti ambientali delle alternative possibili (altri tipi di centrali, a combustibili fossili, idroelettriche ecc) ai generatori eolici;

- valutare e comparare tutti i possibili aspetti ambientali, diretti e indiretti, degli impatti delle diverse modalità di produzione di energia elettrica (quindi non solo paesaggistici, ma sulla fauna e la flora, sulla salute, le emissioni inquinanti, i consumi di risorse non rinnovabili ecc).

Rilevante ai fini di una valutazione ambientale è anche la possibile reversibilità della scelta: la prescrizione che, dopo un certo numero di anni, a fine vita dell'impianto, il generatore eolico possa essere, e sia, rimosso, con un ripristino del luogo alla situazione preesistente.

Una valutazione d'impatto ambientale, seria e rigorosa, inclusiva anche degli impatti sugli equilibri climatici, deve sempre fare i conti con le alternative disponibili: con le migliori tecniche disponibili per far fronte al fabbisogno di energia elettrica.

Anche per utilizzare l'energia pulita ed ecologica del vento si determinano inevitabili impatti: fra gli impatti delle diverse fonti, si tratta di scegliere quella a minore impatto, effettivamente disponibile.

Fa parte della valutazione d'impatto la comparazione di possibili, diverse e alternative, localizzazioni: nel caso dell'eolico le localizzazioni possibili sono comunque quelle in aree che hanno determinate caratteristiche di ventosità.

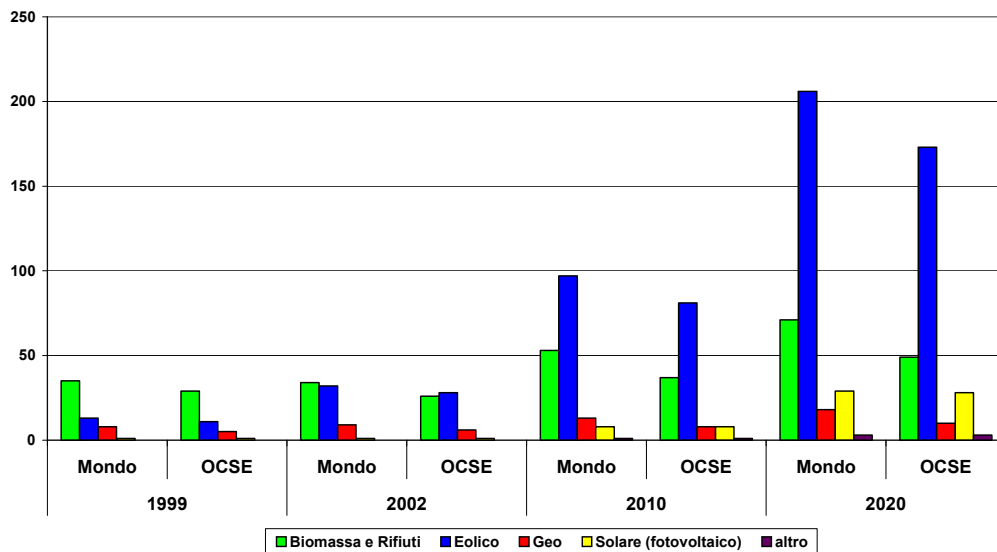
Non fa invece parte di una seria valutazione d'impatto ambientale l'idea di trasferire altrove, in altre Regioni, i propri impatti, quelli che derivano, per esempio dai propri consumi elettrici.

La localizzazione alternativa si giustifica, invece, quando in un altro sito, disponibile, vi sarebbero analoghi risultati, ma con impatti ambientali minori.

5. L'EOLICO NEL MONDO

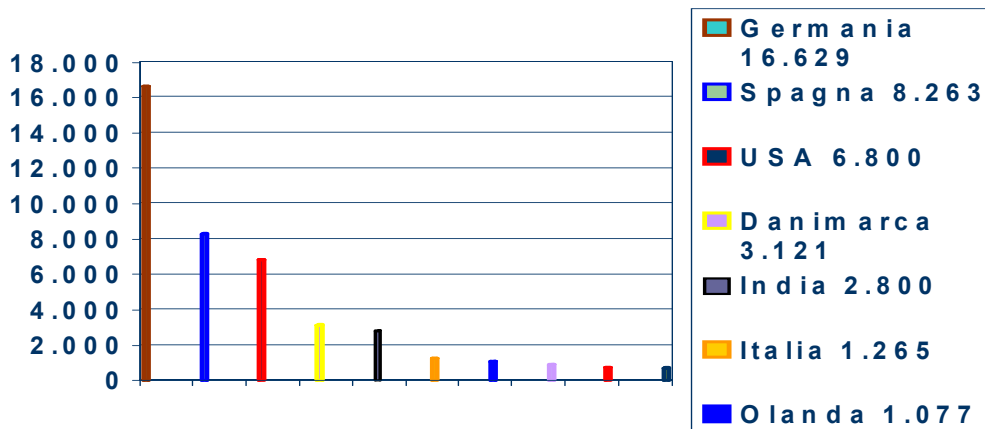
Come è possibile evincere dal grafico sotto riportato, sia a livello mondiale che a livello OCSE, l'eolico risulta nei prossimi anni la fonte rinnovabile più promettente. In fatti già al 2010 l'energia eolica diventa preponderante rispetto alle altre fonti, mentre il contributo ad esempio del fotovoltaico comincia a diventare significativo solo a partire dal 2020.

Scenario tendenziale potenza elettrica da fonti rinnovabili (GW)



Fonte: IEA - WEO 2002, 2004

La potenza eolica installata nel mondo a fine 2004 risulta pari a 47.700 MW di cui 34.300 MW nella sola Europa. A livello europeo, bisogna tenere conto che la Germania ha oggi 16.629 MW e prevede di arrivare a circa 30.000 MW al 2020, mentre la Spagna, con 8.263 MW, ma con una crescita ancora più rapida, punta ad un raddoppio per il 2010. Anche la Spagna, secondo EWEA, potrebbe pervenire a 30.000 MW al 2020.



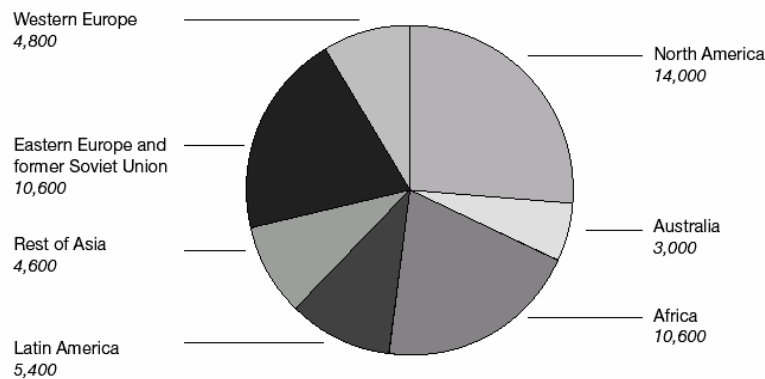
Potenza eolica installata in alcuni Paesi a fine 2004 (MW)

Le potenzialità tecnico-economiche risultano molto elevate. Se si assume come riferimento principale lo studio WINDFORCE12 del 2001, a cura di EWEA e Green Peace, che riporta una selezione degli studi principali disponibili, il potenziale mondiale, secondo lo studio di Grubb e Meyer del 1994, è pari a 53.000 TWh/anno, pari al doppio del valore di 25.881 TWh, previsto dal World Energy Outlook 2000 per i consumi elettrici mondiali dell'anno 2020.

La metodologia impiegata si basa sulla valutazione dei km² di territorio caratterizzati da una velocità media del vento maggiore di 5 - 5,5 m/s a 10 m di altezza, velocità riconosciuta adatta all'utilizzo economico.

Rispetto al totale di 53.000 TWh come risulta dalla figura 1, la quota attribuita all'Europa occidentale è pari a 4.800 TWh/anno, da confrontare con il consumo previsto di 4.514 TWh nel 2020 del WEO del 2000, in base alla fonte prima citata.

WIND FORCE 12 prevede che l'eolico nel 2020 faccia fronte al 12 % dei consumi elettrici mondiali.



Risorse mondiale di energia eolica su terraferma: TOTALE 53.000 TWh/anno

E' importante, inoltre, sottolineare che l'aumento della potenza media delle turbine e il miglioramento tecnologico producono, a parità di condizioni di vento sul territorio, rilevanti aumenti della energia elettrica producibile come risulta dal confronto con quanto sostiene l'EPRI nel suo rapporto del dicembre 1997. Nel rapporto si prevedono per gli anni 2020 e 2030, infatti, dei valori di energia elettrica generata per unità di territorio impegnato che nella realtà sono stati superati già in questi anni.

Particolarmente interessanti, ai fini dell'operatività economica dell'Europa, sono i risultati di un altro studio, preparato dall'Università di Utrecht, limitato all'Europa OECD, che tiene conto in modo assai conservativo dell'elevata densità di popolazione e dell'estesa presenza di elementi infrastrutturali (strade, ferrovie, aeroporti, etc.).

I dati di Utrecht sono riportati nella figura, che contiene anche, nelle colonne terza e quarta, due distinte valutazioni, una nel rispetto del limite di penetrazione del 20% del consumo, dovuto ai limiti di capacità delle grandi reti elettriche di accettare contributi produttivi irregolari, la seconda nell'ipotesi di superamento di quel limite.

I risultati principali consistono in 630 TWh/anno come valutazione complessiva della risorsa, da confrontare quindi con i 4800 TWh di Grubb e Meyer.

A loro volta i 630 TWh sono suddivisi in 366 TWh nel rispetto del citato limite di penetrazione, e 245 TWh come contributi ulteriori al di sopra del limite (la somma degli ultimi due dati è minore di 630 perché per alcuni paesi mancano le valutazioni del surplus).

Country	Total electricity consumption, (TWh/year ¹)	Technical wind potential TWh/year, (GW capacity)	Up to 20% of consumption from wind,(TWh/year)	Surplus wind ,over 20% consumption (TWh/year)
Austria	60	3 (1.5)	3	-
Belgium	82	5 (2.5)	5	-
Denmark	31	10 (4.5)	6.2	3.8
Finland	66	7 (3.5)	7	-
France	491	85 (42.5)	85	-
Germany	534	24 (12)	24	-
Great Britain	379	114 (57)	75.8	38.2
Greece	41	44 (22)	8.2	(?) ²
Ireland	17	44 (22)	3.4	40.6
Italy	207	69 (34.5)	41.4	27.6
Luxembourg	1	0	-	-
Holland	89	7 (3.5)	7	-
Portugal	32	15 (7.5)	6.4	8.6
Spain	178	86 (43)	35.6	50.4
Sweden	176	41 (20.5)	35.2	22.8
Norway	116	76 (38)	23.2	-
Total	2,500	630 (315)	366.4	244.8

Potenziale di energia eolica su terraferma in EU15 più Norvegia

I dati fin qui riportati si riferiscono alle risorse eoliche in terra ferma, c'è una importante risorsa addizionale da prendere in considerazione, cioè la producibilità eolica offshore tanto più rilevante nel caso dell'Europa, caratterizzata da un elevato sviluppo costiero in molti casi con bassi fondali.

Uno studio, sempre riportato su WIND FORCE 12, guidato dal consulente Garrad Hassan e dai Lloyd tedeschi, effettuato nell'ambito del programma di ricerca Joule Europeo 1993-5, ha stimato la risorsa potenziale in questione in 3.028 TWh. Le basi dello studio tengono conto di una profondità fino a 40 m e una distanza dalla costa fino a 30 Km, considerando turbine da 6 MW con rotori da 100 m e distanziamento di 1 Km.

Per passare alla "risorsa utilizzabile" BTM Consult ha effettuato un'ulteriore elaborazione più analitica rispetto alle profondità prese in considerazione i cui risultati sono riportati in figura

Water depth	Up to 10 km offshore	Up to 20 km offshore	Up to 30 km offshore
10 m	551	587	596
20 m	1,121	1,402	1,523
30 m	1,597	2,192	2,463
40 m	1,852	2,615	3,028

Sources: "Study of Offshore Wind Energy in the EC", Garrad Hassan & Germanischer Lloyd, 1995

Risorse eoliche off-shore in Europa (Svezia e Norvegia escluse) (TWh/anno)

Su queste basi gli autori hanno operato una valutazione assai restrittiva, riducendo molto la possibilità di iniziative fino a 10 km dalla costa e rinunciando ad interventi a profondità superiori a 20 m. Tenuto conto di queste ed altre restrizioni è stato individuato un potenziale realistico pari a 313 TWh.

Per l'Europa OCSE, sulla base dei dati fin qui forniti, si deve considerare un potenziale di terraferma di 630 TWh/anno ed uno offshore di 313 TWh/anno, pari nell'insieme a 943 TWh/anno. Per quanto riguarda la Germania, un recente studio, assai dettagliato è stato effettuato dal Ministero degli Affari Economici tedesco, il quale valuta il potenziale on-shore tedesco in 124 TWh sulla base di una capacità di 64.000 MW, valore molto più elevato di quello previsto dall'Università di Utrecht di 24 TWh all'anno.

6. IL POTENZIALE ITALIANO.

Una valutazione a partire dallo studio dell'Università di Utrecht

Colpisce il fatto che l'università di Utrecht valuti 24 TW (12.000 MW) il potenziale tedesco e 69 TWh (34.500 MW) quello italiano.

La successiva valutazione ministeriale per la Germania ha portato il potenziale a 124 TWh (64.000 MW).

Una valutazione più recente, a partire da dati CESI, elaborati da SPS Italia

Il progetto eolico è tipicamente nazionale – regionale – locale, ma trova una sua quantificazione elettiva a livello regionale. In pratica, ogni regione, soprattutto quelle meridionali e insulari, dovrà definire un proprio progetto eolico, che tenga conto non solo della disponibilità di vento, ma di un gran numero di considerazioni relative al valore del territorio e del paesaggio, con relative esclusioni.

In mancanza, per ora, di questo insieme di progetti regionali, quindi senza la disponibilità di elaborazioni dettagliate di area vasta sufficienti, ci troviamo comunque a dover passare dalle valutazioni CESI sulla risorsa vento, che hanno carattere obiettivo, a valutazioni progettuali che hanno carattere discrezionale.

Bisogna insistere sulla necessità prioritaria di elaborazioni regionali, provinciali e di bacino. A tale proposito, come esiste la Conferenza Stato Regioni Enti Locali, si possono attivare in tutte le regioni delle "Conferenze Regione- Enti Locali " in cui le istituzioni pubbliche di vario livello possano far sentire la propria voce.

Ciò detto, per non perdere altro tempo rispetto ad una posizione pesantemente sottovalorizzata dell'Italia, scegliamo per subito una strada approssimata, ma ben fondata e cautelativa, che consiste nella:

- considerazione dei dati CESI nell'Atlante Italiano del Vento (2004)
- applicazione a questi valori di un fattore cautelativo, pari a 50, rispetto ai dati oggettivi derivanti dal precedente.

E' questa la strada seguita dallo studio SPS Italia, che ringraziamo e che appare di interesse per una prima valutazione, che si colloca con ogni probabilità al di sotto di quanto si potrà fare con analisi specifiche, regionali e provinciali.

Si riportano di seguito tre tabelle relative rispettivamente ai giacimenti al di sopra delle 2000 ore/anno, ai giacimenti compresi tra 1750 e 2000 ore/anno e a dati complessivi corrispondenti ai giacimenti superiori a 1750 ore/anno.

Le tabelle riportano dati oggettivi nelle colonne 1, 2, 3, 4 , mentre le colonne 5 e 6 dipendono invece da due assunzioni discrezionali:

- la prima riguarda la densità per ettaro. Si assume il valore di 25 MW/km², corrispondente, con un periodo di funzionamento di 2000 ore/anno, - a una produzione di energia elettrica di 50 kWh/m²;
- si è applicato un fattore attuativo pari al 2%, ne risulta un impegno di territorio pari al 2% delle superfici utili; pure in mancanza di progetti dettagliati, dato che in certe zone questo valore sarà superato, mentre in altre ci si terrà al di sotto, il 2% di territorio utile occupato può essere considerato credibile e cautelativo per l'insieme del Paese;

Su queste basi le valutazioni di impegno del territorio su base nazionale risultano

VALUTAZIONE IMPEGNO TERRITORIO NAZIONALE	
superficie nazionale	301.099 km ²
superficie con producibilità > 2000 ore/anno:	35.053 km ²
superficie con producibilità tra 1750 e 2000 ore/anno	27.073 km ²
superficie totale con producibilità > 1750 ore/anno	62.126 km ²
superficie impegnato applicando il criterio del 2%	1.242 km ²
percentuale del territorio italiano impegnato	0,4 %

Va anche considerato un valore maggiore di impegno paesaggistico, a causa di un fattore di visibilità che dipenderà nei fatti dai criteri assunti nelle localizzazioni e progettazioni.

Gli ordini di grandezza del potenziale strategico attuabile in Italia, in accordo con queste valutazioni, risultano:

POTENZIALE EOLICO NAZIONALE	
potenza installabile	31.000 MW
valor medio producibilità	2000 ore/anno
produzione energia elettrica annua totale	60 TWh
domanda di energia elettrica in Italia nel 2000	300 TWh
percentuale eolica in rete	20%

In definitiva, attraverso l'impegno dello 0,4% del territorio italiano, con valori nettamente prevalenti nel mezzogiorno, minori nel centro nord, si può fare fronte al 20% della richiesta in rete italiana anno 2000.

Va specificato che l'impegno di territorio, nel caso dell'eolico, non è preclusivo né dell'attività agricola, né della pastorizia, né dell'incremento della forestazione; anche sul piano turistico le installazioni eoliche possono avere risvolti di vario tipo.

E' da osservare infine che il potenziale strategico realmente attuabile di circa 30.000 MW è in buon accordo con la valutazione di 34.500 MW effettuata dall'Università di Utrecht.

POTENZIALE EOLICO - PRODUCIBILITA' > 2000 ORE						
1	2	3	4	5	6	7
	Superficie Regione	Superficie con producibilità maggiore di 2000h/Anno	Percentuale con producibilità maggiore di 2000h/Anno $c4=c3/c2$	Potenza totale (densità 0,25 MW/ha 25MW/km²) $c5=0,25*c3$	Potenza attuabile (Ipot 2%) $c6=c5*0,02$	Totale installato al 2004/05
	(km²)	(km²)		(MW)	(MW)	(MW)
Valle d'Aosta	3.262	66	2,02%	1.650	33	0
Piemonte	25.228	51	0,20%	1.275	26	0
Liguria	5.417	38	0,70%	950	19	4
Lombardia	23.858	26	0,11%	650	13	0
Veneto	18.361	41	0,22%	1.025	21	0
Trentino A. Adige	13.618	36	0,26%	900	18	1
Friuli V. Giulia	7.844	18	0,23%	450	9	0
Emilia Romagna	22.122	450	2,03%	11.250	225	4
Toscana	22.993	276	1,20%	6.900	138	2
Marche	9.693	82	0,85%	2.050	41	0
Umbria	8.456	71	0,84%	1.775	36	2
Lazio	17.203	176	1,02%	4.400	88	15
Abruzzo	10.794	1.652	15,30%	41.300	826	151
Molise	4.438	1.063	23,95%	26.575	532	35
Campania	13.596	3.330	24,49%	83.250	1.665	384
Puglia	19.348	6.154	31,81%	153.850	3.077	371
Basilicata	9.992	5.592	55,96%	139.800	2.796	151
Calabria	15.080	2.801	18,57%	70.025	1.401	0
Sicilia	25.698	7.392	28,76%	184.800	3.696	377
Sardegna	24.098	5.738	23,81%	143.450	2.869	325
Totale	301.099	35.053	11,64%	876.325	17.527	1.822

POTENZIALE EOLICO - PRODUCIBILITA' TRA 1750 E 2000 ORE						
DATI CESI/RDS - ELABORAZIONI SPS ITALIA						
1	2	3	4	5	6	7
	Superfici e Regione	Superficie con producibilità tra 1750 e 2000 h/Anno	Percentuale con producibilità tra 1750 e 2000 h/Anno c4=c3/c2	Potenza totale (densità 0,25 MW/ha 25MW/km²) c5=0,25*c3	Potenza attuabile (Ipot 2%) c6=c5*0,02	Totale installato al 2004/05
	(km²)	(km²)		(MW)	(MW)	(MW)
Valle d'Aosta	3.262	86	2,64%	2.150	43	0
Piemonte	25.228	166	0,66%	4.150	83	0
Liguria	5.417	70	1,29%	1.750	35	4
Lombardia	23.858	31	0,13%	775	16	0
Veneto	18.361	16	0,09%	400	8	0
Trentino A. Adige	13.618	99	0,73%	2.475	50	1
Friuli V. Giulia	7.844	2	0,03%	50	1	0
Emilia Romagna	22.122	625	2,83%	15.625	313	4
Toscana	22.993	396	1,72%	9.900	198	2
Marche	9.693	148	1,53%	3.700	74	0
Umbria	8.456	145	1,71%	3.625	73	2
Lazio	17.203	379	2,20%	9.475	190	15
Abruzzo	10.794	1.455	13,48%	36.375	728	151
Molise	4.438	984	22,17%	24.600	492	35
Campania	13.596	1.469	10,80%	36.725	735	384
Puglia	19.348	4.172	21,56%	104.300	2.086	371
Basilicata	9.992	2.414	24,16%	60.350	1.207	151
Calabria	15.080	3.139	20,82%	78.475	1.570	0
Sicilia	25.698	6.193	24,10%	154.825	3.097	377
Sardegna	24.098	5.084	21,10%	127.100	2.542	325
Totale	301.099	27.073	9,0%	676.825	13.537	1.822

**POTENZIALE EOLICO COMPLESSIVO
PRODUCIBILITA' SUPERIORE A 1750 ORE ANNO**

DATI CESI/RDS - ELABORAZIONI SPS ITALIA

	Producibilità tra le 1750 e le 2000 h/Anno	Producibilità maggiore di 2000h/Anno	TOTALE
	(MW)	(MW)	(MW)
Valle d'Aosta	43	33	76
Piemonte	83	25,5	108,5
Liguria	35	19	54
Lombardia	15,5	13	28,5
Veneto	8	20,5	28,5
Trentino A. Adige	49,5	18	67,5
Friuli V. Giulia	1	9	10
Emilia Romagna	312,5	225	537,5
Toscana	198	138	336
Marche	74	41	115
Umbria	72,5	35,5	108
Lazio	189,5	88	277,5
Abruzzo	727,5	826	1.553,5
Molise	492	531,5	1.023,5
Campania	734,5	1.665	2.399,5
Puglia	2.086	3.077	5.163
Basilicata	1.207	2.796	4.003
Calabria	1.569,5	1.400,5	2.970
Sicilia	3.096,5	3.696	6.792,5
Sardegna	2.542	2.869	5.411
Totale	13.537	17.527	31.063

7. IL CONTESTO COMUNITARIO

La promozione delle fonti rinnovabili

Lo sviluppo delle fonti di energia rinnovabile costituisce un fattore determinante per il conseguimento dei tre grandi obiettivi di politica energetica comunitaria, e cioè una migliore competitività, la sicurezza dell'approvvigionamento energetico e la protezione dell'ambiente.

La Commissione Europea nel 1997 ha elaborato un **Libro Bianco**¹ contenente una Strategia ed un Piano d'azione della Comunità. Tale documento propone di raddoppiare la quota di energia rinnovabile nei consumi interni dell'Unione, raggiungendo l'obiettivo indicativo del 12% entro il 2010. Data la scarsa dotazione di risorse energetiche che caratterizza la maggior parte dei paesi europei, il conseguimento di tale obiettivo contribuirebbe a ridurre la dipendenza dell'Unione dalle importazioni e ad aumentare la sicurezza dell'approvvigionamento.

Lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili potrebbe inoltre contribuire attivamente alla creazione di posti di lavoro, soprattutto a livello delle piccole e medie imprese e ad una maggiore coesione economica e sociale nella Comunità. Una penetrazione più celere di tali fonti risulta infine indispensabile per ridurre l'intensità di carbonio e quindi le emissioni di CO₂, contribuendo così al rispetto degli impegni assunti dall'Unione Europea con il Protocollo di Kyoto.

Il raggiungimento dell'obiettivo del 12% richiede tuttavia l'adozione di politiche incisive da parte degli Stati membri, i quali devono fissare propri obiettivi specifici nell'ambito del quadro più generale ed elaborare conseguenti strategie nazionali per conseguirli. La scelta delle fonti di energia rinnovabile da promuovere deve infatti rispondere alla particolare situazione socioeconomica, ambientale, energetica e geografica di ciascuno Stato.

Il raddoppio al 2010 della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili richiede misure di sostegno ed incentivazione che devono inserirsi nel processo di graduale integrazione e liberalizzazione dei mercati dell'energia. In tale ottica, l'emanazione della **direttiva 96/92/CEE**, concernente norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica, ha rappresentato una importante occasione per coniugare l'apertura del mercato con l'espansione delle fonti di energia rinnovabile e per promuovere il loro contributo all'approvvigionamento globale di elettricità, a livello comunitario e nazionale. In particolare la direttiva prevedeva la possibilità per gli Stati membri di imporre al gestore della rete incaricato del dispacciamento degli impianti di generazione ed al gestore della rete di distribuzione, l'obbligo di dare la precedenza agli impianti di generazione che impiegassero fonti energetiche o rifiuti rinnovabili, ovvero che assicurassero la produzione mista di calore e di energia elettrica. La direttiva riconosceva inoltre la possibilità di imporre, a motivo di protezione ambientale, obblighi di servizio pubblico alle imprese operanti nel settore dell'energia elettrica. Tali disposizioni sono state sostanzialmente confermate dalla direttiva **2003/54/CE** di revisione della direttiva 96/92/CEE.

Nel recepire la direttiva 96/92/CEE, gli Stati membri hanno introdotto nei loro ordinamenti diversi regimi di incentivazione delle rinnovabili: ciascuno Stato membro ha adottato infatti diverse combinazioni di sistemi in 'conto energia, obbligazioni o gare d'appalto, sussidi in conto capitale e meccanismi fiscali.

Il Libro Bianco del 1997 prevedeva inoltre l'eventualità di adottare una direttiva che fornisse agli Stati membri un quadro armonizzato tale da garantire un contributo sufficiente delle fonti rinnovabili all'approvvigionamento globale di elettricità, a livello comunitario e nazionale.

¹ Libro Bianco COM 1997 (599) intitolato "Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili. Libro bianco per una strategia e un piano di azione della Comunità" adottato il 20 novembre 1997 in GU C 198 del 24.6.1998, pag. 1. Il Libro Bianco è stato preceduto dalla pubblicazione di un Libro Verde dal titolo "Energia per il futuro: le fonti di energia rinnovabile", COM(96) 576 del 20.11.1996.

Coerentemente, nel 2001 è stata adottata la **direttiva 2001/77/CE** con l'obiettivo dichiarato di promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato interno e creare le basi per un futuro quadro comunitario in materia. In particolare la direttiva conferma l'ambizioso obiettivo stabilito nel Libro Bianco di raggiungere il 12% di energia ed il 22,1% di elettricità prodotta da fonti rinnovabili entro il 2010.

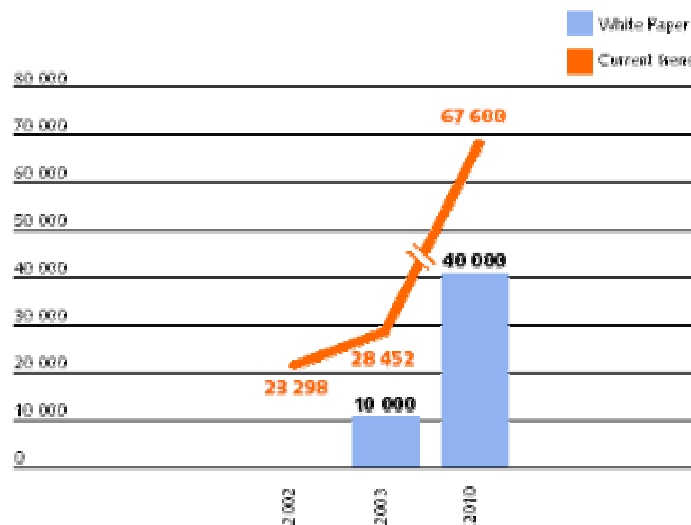
Le principali disposizioni della direttiva possono essere così sintetizzate:

- adozione di definizioni comuni, in particolare della definizione di fonti rinnovabili di energia
- adozione di obiettivi indicativi nazionali al 2010 di consumo di energia elettrica da fonti rinnovabili
- previsione della possibilità per gli Stati membri di applicare diversi meccanismi di sostegno delle fonti rinnovabili
- razionalizzazione delle procedure di autorizzazione o gara applicabili agli impianti per la produzione di elettricità da fonti rinnovabili
- introduzione di un sistema di garanzia di origine delle fonti di elettricità prodotte da fonti rinnovabili
- possibilità per gli Stati membri di garantire un accesso prioritario alla rete all'elettricità prodotta da fonti rinnovabili

Per quanto riguarda l'eolico, in particolare, è interessante notare che gli obiettivi previsti dal Libro Bianco sono stati ampiamente superati (come è avvenuto per le previsioni tecniche dell'americana EPRI prima citate). In tale documento la Commissione prevedeva infatti l'installazione di 10.000 MW al 2003, mentre, come si può notare dal grafico che segue, a quella data erano già stati installati circa 28.500 MW.

Non si capisce perché un simile successo non si possa replicare anche in Italia. A questo scopo diventa necessario rivedere, come hanno fatto gli altri stati europei, gli obiettivi nazionali previsti dal Libro Bianco sulle fonti rinnovabili. Si tratta di rivedere l'obiettivo proposto di 2.500 MW elettrici di eolico al 2010 con un impegno più aderente a quanto succede negli altri paesi.

Confronto tra gli obiettivi previsti dal Libro Bianco per l'eolico ed i trend attuali (in MW)



EurObserv 'ER 2004

Capacità eolica installata nell'Unione Europea (MW) - anni 2002 -2003

	2002	2003
Germania	11.994	14.609
Spagna	5.042	6.202
Danimarca	2.889	3.110
Italia	788	904
Olanda	685	912
Gran Bretagna	552	648
Austria	139	415
Svezia	328	399
Grecia	302	375
Portogallo	194	299
Francia	153	253
Irlanda	138	186
Belgio	35	67
Finlandia	43	51
Lussemburgo	16	22
Totale EU 15	22.298	28.452

Fonte: EurObserv 'ER 2004

La Germania. Un caso di strumentazione di successo.

Il superamento dell'obiettivo previsto dal Libro Bianco europeo è stato reso possibile dal grande impegno profuso da un ristretto numero di paesi ed in particolar modo dalla Germania, la quale da sola nel 2003 aveva installato più di 14000 MW di capacità.

Il Governo Federale tedesco si è prefisso un obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ dalle attuali 859 Mt a 846 Mt entro il periodo 2008-2012. Per quanto riguarda il settore industriale e quello della generazione elettrica, nello stesso periodo, è prevista una riduzione delle emissioni dalle attuali 503 Mt a 495 Mt.

Per raggiungere questo obiettivo la Germania ha puntato fortemente sullo sviluppo delle energie rinnovabili e, dando seguito agli impegni assunti con la direttiva 2001/77/CE, si è prefissa l'obiettivo del raddoppio dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili entro il 2010. Si tratta di passare dal 6,25% del 2000 al 12,5% nel 2010 (compreso il grande idro) per poi raggiungere almeno il 20% entro il 2020.

Il ruolo dell'energia eolica in vista del raggiungimento di tali obiettivi è fondamentale. Complessivamente si prevede un incremento della capacità eolica installata di 29.800 MW con una produzione elettrica di 58,3 TWh al 2010.

A tale proposito il

La promozione delle fonti rinnovabili in Germania si è basata su un attento programma di incentivi. Nell'aprile del 2000 è stato adottato il **Renewable Energy Act** (REA) che in accordo con l'UE prevede incentivi alle fonti rinnovabili. Il programma prevede incentivi in tariffa basati sui diversi costi di generazione di elettricità di ogni tecnologia. È previsto che gli incentivi siano garantiti per un lungo periodo (20 anni). La scelta di questo meccanismo rispetto ad altri, quali i certificati verdi, è dovuta al fatto che si è ritenuto più adatto a uno sviluppo più rapido. Le fonti rinnovabili, inoltre usufruiscono dell'obbligo di acquisto e dell'accesso prioritario alla rete di distribuzione. Gli incentivi sono definiti in base alla tecnologia (per permettere lo sviluppo di tutte le tecnologie ed evitare che gli incentivi vadano solo ad alcune), al periodo di realizzazione (ad esempio nuovi impianti), alla taglia (per evitare di incentivare ad esempio grandi impianti ritenuti già competitivi) ed al sito (nel caso ad esempio dell'energia eolica) ed è previsto una loro diminuzione nel tempo.

Germania – Incentivi in conto energia 2002 (euro per cento kWh)	
Idro (*), biogas da discarica, miniere e acque reflue fino a 5 MW	6,65 – 7,67
Biomassa fino a 500 kW (**)	10,23
Biomassa fino a 5 MW (**)	9,21
Biomassa fino a 20 MW (**)	8,7
Geo fino a 20 MW	8,95
Geo sopra 20 MW	7,16
Eolico (***)	9,1
Fotovoltaico e solare elettrico (****)	50,62
(*) non c'è il limite di 20 anni	
(**) incentivi 1% anno per nuovi impianti (1/1/2002)	
(***) valore per almeno i primi 5 anni di operatività, in relazione alla qualità del sito si riduce a 6,19. Incentivi ridotti 1,5% annuo per i nuovi impianti (1/1/2002)	
(****) valore garantito fino al raggiungimento dell'obiettivo di 350 MW. Obiettivo aumentato a 1000 MW nel giugno 2002. Incentivi ridotti del 5% anno per i nuovi impianti (1/1/2002)	
Fonte: elaborazione N.M. Caminiti da dati IEA e Governo Federale Tedesco	

Nel 2001 il totale dell'energia eleggibile è stata di 16 TWh - **di cui 10 TWh eolico** - per un valore di incentivi pari a 1 miliardo di euro ed un valore medio di circa 2,2 – 2,6 Euro per 100 kWh.

Sulla necessità di sviluppare l'energia eolica l'agenzia tedesca per l'energia (DENA, controllata al 50% dai ministeri dell'economia, dell'ambiente e dei trasporti e al 50% da banche) ha presentato uno studio nel marzo 2005 sullo sviluppo delle energie rinnovabili e sui loro effetti sulla rete di distribuzione dell'energia elettrica nazionale. I risultati dello studio dimostrano che l'obiettivo del Governo Federale Tedesco di raggiungere il 20% di energie rinnovabili (5% eolico off-shore, 7,5% eolico on-shore e 7,5% di altre rinnovabili) nella generazione elettrica, tra il 2015 e 2020, è raggiungibile. Il documento contiene anche, in accordo con la strategia del Governo Federale elaborazioni di prospettiva riferiti a periodi successivi, orientate ad obiettivi di ulteriore sviluppo delle fonti rinnovabili.

8. IL CONTESTO NORMATIVO NAZIONALE

I primi interventi organici a favore delle fonti rinnovabili risalgono ai primi anni 80, quando, con l'emanazione della legge n. **308 del 29 maggio 1982**, venne adottato uno strumento legislativo finalizzato espressamente all'obiettivo di un contenimento dei consumi di energia e dell'"utilizzo delle fonti di energia rinnovabile".

Un ulteriore passo verso la promozione delle rinnovabili e la liberalizzazione della generazione di energia elettrica è stata realizzata con le **leggi del 9 gennaio 1991 n. 9 e n. 10** e negli atti di normazione secondaria ad esse susseguenti. In particolare la legge 9/91 prevedeva la valorizzazione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili o assimilate e ceduta all'Enel, attraverso la previsione di prezzi di cessione incentivati da stabilirsi con delibera del Comitato Interministeriale dei Prezzi (CIP). Questi interveniva con **provvedimento n. 6 del 29 aprile 1992 - meglio noto come CIP 6** – applicabile sia agli impianti esistenti, sia alla nuova energia prodotta da impianti entrati in servizio successivamente al 30 gennaio 1991.

L'incentivazione era finalizzata al recupero accelerato del capitale investito, calcolato attraverso parametri diversi per ogni specifica tipologia di impianto, in modo da favorire le tecnologie non ancora in grado di essere prodotte a prezzi di mercato. In particolare i prezzi venivano determinati sulla base dei costi della produzione elettrica evitati e dei maggiori costi attribuibili alla specifica tipologia di impianto.

Tale sistema di fatto ha contribuito poco allo sviluppo delle fonti rinnovabili ed ha evidenziato delle importanti criticità. Innanzitutto tale sistema di sostegno, finanziato attraverso una apposita componente tariffaria in bolletta elettrica, si è rivelato particolarmente oneroso in relazione ai benefici ottenuti. In secondo luogo il sistema non è servito a finanziare solamente le fonti rinnovabili in senso stretto, ma soprattutto impianti alimentati da fonti assimilate, ovvero impianti efficienti alimentati da fonti di origine fossile a basso impatto ambientale. La procedura di ammissione agli incentivi è stata comunque sospesa nel 1997². Successivamente l'art. 15 del d. lgs. 79/99 ha previsto che gli impianti approvati ed autorizzati ma non entrati in esercizio entro la data stipulata nelle convenzioni con l'Enel perdessero diritto agli incentivi, così come quelli approvati ma non autorizzati entro il 2000. Il comma 75 della legge 239/04 – meglio nota come legge Marzano - è tuttavia intervenuto su questo punto, ammettendo la possibilità per i soggetti destinatari degli incentivi, in caso di mancato rispetto della data di entrata in esercizio dell'impianto, di non perdere il diritto agli incentivi qualora forniscano idonea prova all'Autorità per l'energia elettrica e il gas di avere concretamente avviato la realizzazione dell'iniziativa.

Di seguito il decreto 79/99, meglio noto come decreto Bersani, ha costituito l'occasione per promuovere un più ampio contributo delle fonti rinnovabili al soddisfacimento del fabbisogno nazionale di elettricità e per rivedere il meccanismo di incentivazione previsto dal provvedimento CIP 6. Le principali misure adottate dal decreto Bersani sono le seguenti:

- garanzia di priorità di dispacciamento per gli impianti alimentati da fonti rinnovabili, per gli impianti qualificati come cogenerativi, nonché per gli impianti CIP 6/92
- priorità all'uso delle fonti di energia rinnovabile nelle piccole reti isolate
- la subordinazione del rinnovo delle concessioni idroelettriche a programmi di aumento di energia prodotta o di potenza installata
- *procedure di gara* per l'attribuzione di incentivi da parte delle Regioni e delle Province Autonome

² D.m. 24 gennaio 1997 del Ministero dell'Industria, commercio ed artigianato, in G.U., Serie generale, n. 44 del 22 febbraio 1997.

- l'introduzione del sistema di incentivazione dei c.d. **Certificati verdi**, con l'obbligo imposto alle imprese che producono o importano elettricità da fonti non rinnovabili, di immettere in rete il 2% di energia elettrica prodotta da impianti nuovi o ripotenziati alimentati da fonti rinnovabili entrati in esercizio dopo l' 1 aprile 1999

Il sistema di incentivazione previsto dal decreto Bersani è stato poi rivisto in occasione del recepimento della direttiva 2001/77/CE, avvenuto con il decreto legislativo 387/03 il quale rappresenta lo strumento per promuovere l'impiego delle fonti energetiche rinnovabili nella produzione interna di elettricità e conseguire dunque gli obiettivi indicativi nazionali previsti dalla stessa direttiva. Questa considerava un valore di riferimento del contributo dell'elettricità prodotta da fonti energetiche rinnovabili al consumo lordo di elettricità entro il 2010 del 25%, mentre in nota all'Allegato unico, l'Italia dichiarava il "22 % come cifra realistica, nell'ipotesi in cui nel 2010 il consumo interno lordo di elettricità ammonti a 340 TWh".

In vista del perseguimento di tale risultato, opportunamente l'art. 10 del d. lgs. 387/03 prevede che la Conferenza Unificata effettui una congrua ripartizione dell'obiettivo nazionale tra le Regioni tenendo conto delle risorse di fonti energetiche rinnovabili sfruttabili in ciascun contesto territoriale. La stessa Conferenza Unificata può poi aggiornare la ripartizione effettuata in relazione ai progressi delle conoscenze relative alle risorse di fonti energetiche rinnovabili sfruttabili in ciascun contesto territoriale e all'evoluzione dello stato dell'arte delle tecnologie di conversione.

La ripartizione dell'impegno nazionale tra le Regioni è sicuramente una misura di grande importanza in quanto contribuisce a responsabilizzare le Regioni lasciandole tuttavia libere nella scelta delle tecnologie ritenute più opportune. Tale misura, indispensabile anche in vista di un necessario coordinamento a livello nazionale, non è stata ad oggi ancora adottata, evidenziando un vuoto di responsabilità tra Stato e Regioni.

Il decreto reca comunque numerose novità, la gran parte delle quali non sono tuttavia ancora operative a causa della mancata adozione dei relativi decreti attuativi. Tra le principali possiamo ricordare:

- nuova definizione di fonti rinnovabili
- incremento della quota d'obbligo di elettricità rinnovabile da immettersi nel sistema elettrico nazionale dello 0,35 per cento annuo per il periodo 2004-2006
- individuazione al 31 dicembre 2004 e 31 dicembre 2007 delle scadenze entro le quali devono essere aggiornati gli incrementi della quota minima rispettivamente per i periodi 2007-2009 e 2010-2012
- estensione della validità dei Certificati Verdi a tre anni piuttosto che ad uno solo
- possibilità per il Ministero delle Attività Produttive di adottare, entro sei mesi dalla data di entrata in vigore della legge, un decreto attuativo che innalzi il periodo di riconoscimento dei Certificati Verdi a nove anni, anche mediante rilascio di Certificati su una quota dell'energia prodotta, per gli impianti alimentati da biomassa e rifiuti, con esclusione delle centrali ibride.
- regimi specifici per biomasse, il solare e gli impianti di potenza non superiore a 20 kW
- riconoscimento del diritto alla precedenza nel dispacciamento, nell'anno solare in corso, per la produzione imputabile dalle centrali ibride
- istituzione di un sistema di garanzia d'origine delle fonti di elettricità prodotte da fonti rinnovabili
- razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative: previsione di un'autorizzazione unica che deve essere concessa dalla Regione o da altro soggetto istituzionale delegato entro 180 giorni dalla data della domanda
- nomina di un Osservatorio sulle rinnovabili

Il giudizio complessivo sul CIP 6 è che non ha conseguito l'obiettivo di sviluppare in Italia le nuove fonti rinnovabili. Il difetto principale riguarda la scarsa articolazione degli obiettivi all'interno delle

fonti incentivate in particolare con la confusione tra le fonti rinnovabili vere e proprie e le fonti cosiddette “assimilate”. Questo difetto va imputato alla scarsa chiarezza e trasparenza delle finalità pubbliche nel settore.

Questo difetto non implica necessariamente che la soluzione successivamente adottata dei cosiddetti certificati verdi possa considerarsi pienamente soddisfacente. In proposito va rilevato, ad esempio, che l’obiettivo qui proposto di 10.000 MW al 2010 con generazione di 20 TWh all’anno corrisponde a circa il 7% della domanda elettrica tenendo conto anche di una efficace politica di stabilizzazione della domanda elettrica. Tale obiettivo, quindi, non può essere raggiunto senza una nuova ed adeguata politica di obiettivi diversificati per ogni fonte rinnovabile con un adeguato sistema di incentivi che tenga conto tra l’altro dell’esperienza della Germania.

9. L'OPERATIVITA' DELLA PROPOSTA

Il conseguimento dell'obiettivo proposto di 10.000 MW eolici entro il 2010 richiede una pianificazione delle installazioni coerente e partecipata. Si possono ipotizzare due tipi di interventi, uno concentrato, indirizzato ad aree vaste e caratterizzato da installazioni di potenza rilevante (wind farm) ed uno diffuso sul territorio, caratterizzato da installazioni di potenza limitata e legato a realtà produttive esistenti (agri farm).

Wind farm: si tratta di interventi a carattere regionale, provinciale o di bacino, in cui l'istituzione pubblica seleziona le aree da destinare alla coltivazione eolica attraverso processi di programmazione, il più possibile partecipata: la sede più adatta a tal fine appare un "Osservatorio Regionale". La selezione potrebbe avvenire con una "metodologia di programmazione specifica" tesa ad individuare i siti idonei, oppure con una metodologia di tipo "ad esclusione" in cui si definiscono le aree dove non si devono realizzare interventi, lasciando al mercato la scelta e le opportunità più idonee. Tale processo dovrebbe portare alla selezione di un numero limitato di siti, ciascuno caratterizzato da installazioni di potenza rilevante (vedi il caso di San Chirico con i suoi 68 MW). In particolare le regioni meridionali caratterizzate da una maggiore presenza di vento potrebbero individuare al loro interno 10-15 siti da 70-100 MW l'uno, realizzando in questo modo mediamente circa 1.200 MW ciascuna.

Agri farm: si tratta di interventi a carattere diffuso, ciascuno di piccola-media potenza (0,2-0,6 MW) in cui il soggetto rilevante è l'azienda agricola medio-grande, con superficie maggiore di 50 ettari. Secondo ISTAT (V censimento agricoltura - 2001) la superficie totale di tali aziende è pari a 7,6 milioni di ha, mentre il numero delle aziende in questione è 36.500. Supponendo che nell'insieme delle regioni meridionali sia possibile coinvolgere positivamente 3.600 aziende agricole, quindi oltre 700 in ciascuna delle 5 principali regioni, e che la potenza media installabile sia di 500 kW per azienda, avremmo un contributo ulteriore, di carattere diffuso sul territorio, pari a 350 MW per ciascuna importante regione meridionale (il risultato nazionale di questa seconda impostazione risulta pari a 2.500 MW, di cui 1.800 MW nel meridione ed altri 700 MW attribuibili alle altre regioni). L'eolico di tipo diffusivo va organizzato in "cantine sociali" del prodotto elettrico, cioè consorzi di raccolta e vendita, per i quali in molti casi, i parchi eolici possono offrire sostegno organizzativo e infrastrutturale

Va anche considerato la soluzione dell'eolico off-shore di crescente importanza in Germania e in grado di offrire un contributo non trascurabile anche in Italia.

10. I COSTI DELLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA EOLICO

Facendo riferimento citato rapporto WINDFORCE 12, si osserva un costo di circa 6 centesimi di Euro del kWh prodotto da eolico per un sito con 7 m/sec velocità media del vento prodotto oggi. Sempre da dati EWEA si ha, che con la diminuzione prevedibile delle spese di investimento, si può arrivare ad un costo di 4,2 cent Euro/kWh prodotto, che è lo stesso valore calcolato dallo studio francese "Eole ou Pluton?" dic. 2003, commissionato da Greenpeace, per un confronto tra nucleare ed eolico per la Francia, che riporta le seguenti stime medie:

- 6,49 cent Euro / kWh per il nucleare
- 4,26 cent Euro / kWh per l'eolico

Come si vede, siamo in presenza di costi nell'intervallo 4-6 centEuro, del tutto confrontabili con il costo delle produzioni di energia elettrico da fonti fossili tradizionali.

Se ci si riferisce invece alle stime ufficiali del Dipartimento dell'energia USA (DOE-EIA, 2004), per impianti in funzione al 2010, i costi industriali dell'elettricità prodotta dalle principali fonti energetiche sono:

Nucleare	6,1	cent \$/kWh
Gas	5,0	cent \$/kWh
Carbone	5,3	cent \$/kWh
Eolico	5,1	cent \$/kWh

Se a questi costi industriali aggiungiamo i costi associati alle emissioni di CO₂ (nel range 10-20 \$/tonnellata), otteniamo il quadro seguente:

Nucleare	6,1	cent \$/kWh
Gas	5,3-5,7	cent \$/kWh
Carbone	6,1-6,8	cent \$/kWh
Eolico	5,1	cent \$/kWh

Nel rapporto WIND FORCE sono considerati anche dei costi dovuti alle esternalità, sulle base delle valutazioni Extern E, comprensive degli impatti sia locali che globali-climatici, che andrebbero aggiunti ai costi industriali

:

Nucleare	0.2-0.6	cent \$/kWh
Gas	1-4	cent \$/kWh
Carbone	2-15	cent \$/kWh
Eolico	0.05 – 0.25	cent \$/kWh

L'eolico è valutato negli USA già competitivo rispetto ai costi industriali delle altre fonti; il suo vantaggio cresce se si considerano gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ e i relativi costi dei permessi di emissione.

11. LE MISURE NECESSARIE

Allo stato attuale appare necessaria l'adozione di diverse misure per superare in tempi brevi le barriere "non tecniche" che ancora impediscono la diffusione effettiva delle energie rinnovabili, in particolare dell'eolico. Nello specifico è auspicabile:

- **Dare attuazione alle disposizioni del d. lgs. 387/03:** in particolare è fondamentale quanto disposto dall'art. 10 che prevede che la Conferenza Unificata ripartisca l'obiettivo nazionale di sviluppo delle rinnovabili tra le varie regioni, in considerazione delle risorse di fonti energetiche rinnovabili sfruttabili in ciascun contesto territoriale. Sarebbe dunque auspicabile la pronta definizione di obiettivi regionali di diffusione dell'eolico coordinati e coerenti con le scelte di programmazione territoriale.

E' inoltre fondamentale procedere all'adozione delle Linee guida per lo svolgimento del procedimento autorizzativo semplificato per la costruzione e l'esercizio di impianti alimentati da fonti rinnovabili. Nell'intenzione del legislatore, tali linee guida sono volte, in particolare, ad assicurare un corretto inserimento degli impianti, con specifico riguardo agli impianti eolici, nel paesaggio. La loro assenza determina, tra l'altro, carenza di omogeneità tra le procedure autorizzative applicate nelle varie regioni.

- **Integrazione nel procedimento autorizzatorio semplificato** di cui all'art. 12 del d. lgs. 387/03 di procedure parallele quali il rilascio dell'autorizzazione per la realizzazione delle opere di connessione alla rete.

In prospettiva:

- Esaminare l'eventualità di passare dal sistema di incentivazione dei Certificati Verdi al sistema del **conto energia** sull'esempio di quanto realizzato in altri paesi europei, in particolar modo in Germania. Si tratterebbe di prevedere incentivi in tariffa basati sui costi specifici di generazione dell'eolico, garantiti per un periodo sufficientemente lungo (15-20 anni) da incentivare concretamente lo sviluppo di questa fonte. Tali incentivi potrebbero essere modulati in maniera decrescente nel tempo.
- **Sviluppo della rete di trasmissione e distribuzione** necessaria al raggiungimento degli obiettivi nazionali: l'esperienza mostra come in alcuni casi la ricettività limitata della rete possa essere invocata per limitare lo sviluppo delle fonti rinnovabili ed in particolare dell'eolico. Particolarmente importanza rivestirebbero gli investimenti nel Sud ed in particolare in Sicilia e Sardegna.
- Definire **metodologie di analisi, valutazione e procedure di monitoraggio** chiare ed omogenee a livello nazionale al fine di avere dati comparabili tra le varie regioni.
- Valutare la coerenza degli **obiettivi nazionali** di sviluppo delle fonti rinnovabili in funzione dell'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra concordato con il Protocollo di Kyoto. Si può e si deve fare di più, per onorare gli impegni internazionali, aumentare la competitività del sistema paese, evitare di dover acquistare all'estero crediti di carbonio.
- Previsione di criteri progettuali minimi di compensazione e minimizzazione dell'impatto.

A livello regionale:

- Adozione dei Piani energetici regionali e integrazione degli obiettivi regionali di diffusione dell'eolico.
- Pianificazione territoriale regionale e individuazione delle aree e siti in cui non è possibile realizzare alcun tipo di impianto, in cui è necessaria la VIA ed in cui la realizzazione della VIA è subordinata a requisiti di taglia dell'impianto e di specifici criteri progettuali. In questo modo tra l'altro si lascerebbe maggiore libertà al mercato nella scelta dei siti più idonei con conseguente maggiore garanzia di profittabilità dell'impianto.
- Utilizzo sinergico degli strumenti di incentivazione regionale.

Sarà indispensabile la creazione di una Agenzia di promozione e sviluppo delle nuove energie con aspetti di supporto tecnico scientifico a livello delle amministrazioni nazionale e regionale e alla piccola e media industria.

In generale, inoltre, è fondamentale l'aspetto locale dell'iniziativa, per la quale bisogna costruire condizioni di comprensione, convenienza e partecipazione. La connessione tra l'aspetto locale e

quello nazionale-regionale, è determinante, in quanto solo l'efficacia e la qualità del procedimento locale potranno produrre un rilevante e qualificato risultato a livello regionale e nazionale.

Programmazione, infrastrutture, tecnologia, osservatorio partecipato, sono i capitoli principali del nuovo ruolo promozionale dell'energia sostenibile, da parte del soggetto pubblico ai vari livelli.

L'aspetto democratico partecipativo deve basarsi su riscontri concreti, che dovranno corrispondere ad un insieme di garanzie e interventi tali da essere realmente apprezzati dalla comunità locale, tra cui:

- impegno pre-stabilito di ripristino del territorio a fine ciclo
- compensazione economica a favore degli enti locali e interventi di riqualificazione ambientale quali ripristino dell'equilibrio idrogeologico locale; risarcimento paesaggistico, interrimento di tralicci elettrici, costituzione di fondi, reinvestimento locale di una parte degli utili, etc. La misura deve avere carattere sovra-comunale e tenere conto di tutti i comuni delle arre coinvolte e non solo i comuni nei quali vengono realizzati gli impianti.

12. L'OCCUPAZIONE, NUOVA INDUSTRIA DI QUALITA'

Riguardo all'occupazione, esiste una letteratura specializzata per l'eolico, come anche una letteratura comparativa ed esistono dati su esperienze in atto in Danimarca e Germania.

Di conseguenza, alcune cifre meritano ormai fiducia:

- per quanto riguarda la produzione di impianti, è affidabile la cifra di 22 uomini/anno per 1 MW nuovo installato³
- per quanto riguarda i lavori di "gestione e manutenzione", che vanno rapportati al MWh prodotto, le cifre sono meno sicure, ma certamente più piccole delle precedenti.

Producendo industrialmente 1.000 MW all'anno, si ha quindi un'occupazione stabile di 22.000 lavoratori, ai quali si possono aggiungere, 1.000 unità circa per gestione e manutenzione, per un totale di 23.000 addetti.

L'esperienza spagnola, in particolare in Navarra, dimostra che una politica regionale ben determinata può aumentare questi valori, per cui si può attribuire al Mezzogiorno intero una quota di occupati stabili intorno a 18.000 unità.

Considerati questi elementi, tra cui in particolare le esperienze di diverse regioni della Spagna, un paese per molti versi paragonabile all'Italia, emergono due grandi possibilità di interesse strategico per il Paese e per il Mezzogiorno:

- l'integrazione dell'eolico, delle biomasse, del solare, delle fonti rinnovabili in generale, con particolare attenzione per il Mezzogiorno, rilanciando il territorio agricolo ed economie ora marginalizzate; questa possibilità va considerata anche di fronte alle previsioni di possibili diminuzioni degli incentivi agricoli europei; il numero degli occupati segnalati è solo un primo indicatore di ciò che si può ottenere nell'ambito di una politica agro-energetica, di un impulso all'azienda multi-funzionale, di una politica di presenza attiva sul territorio e di una valorizzazione anche turistica di zone al di fuori dei circuiti più noti;
- la creazione di una industria italiana delle fonti rinnovabili, particolarmente collegata alle piccole e medie imprese, che potrebbe puntare ad un obiettivo intorno a 70.000 occupati (in Germania il settore ne occupa già 130.000), cui si dovranno aggiungere gli interventi sull'efficienza e la cogenerazione.

³ 22 uomini anno per MW installato corrispondono a 17 addetti per il ciclo produttivo e 5 addetti per la fase di installazione