



# IL SOLE A TRECENTOSESSANTAGRADI

## SPECIALE EOLICO

SEZIONE ITALIANA

Anno II - N° 9 - Dicembre 1995

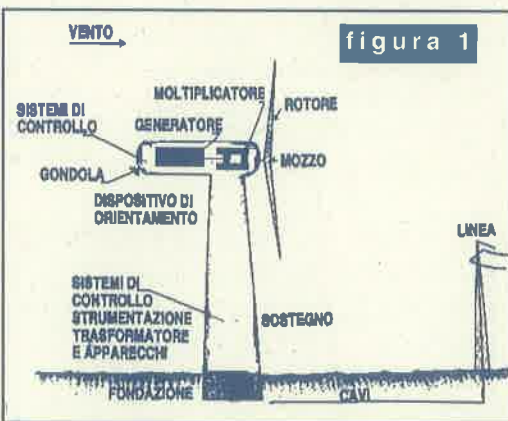
Bollettino di informazione dell'International Solar Energy Society Sezione Italiana

Dedichiamo il numero di Dicembre 1995 de "IL SOLE A TRECENTOSESSANTAGRADI" all'energia dal vento o energia eolica. Una forma di energia solare "indiretta", che ha origine dal disuniforme riscaldamento della superficie terrestre da parte del sole. Circa il 2% dell'energia solare che raggiunge la Terra si trasforma in energia eolica, potendo teoricamente contribuire alla produzione di 20.000 TWh per anno, pari a una volta e mezza la produzione di energia elettrica del 1992. Questo calcolo è solo indicativo e nella realtà un simile obiettivo non potrà mai essere attuato neanche sul lunghissimo periodo. Gli sviluppi tecnologici realizzati a partire dagli inizi degli anni '70 hanno consentito di modificare profondamente la struttura e la tecnologia dei vecchi mulini a vento che venivano e sono tuttora utilizzati per macinare il grano o pompare l'acqua: nel mondo ci sono circa 2.000.000 di macchine questo tipo. I moderni mulini a vento, oltre a utilizzare nuove tecnologie, hanno assunto anche un nome diverso, aerogeneratori, in quanto sono utilizzati per produrre energia elettrica. Negli ultimi anni lo sviluppo di questo settore ha subito una notevole accelerazione, in particolare in Europa. Al 2000 è previsto che la potenza installata a livello mondiale in aerogeneratori passi dagli attuali stimati 4.900 MW a circa 14.000 MW, di cui 6.000 in Europa e 2.800 negli Stati Uniti. Anche in Italia il settore mostra vivaci segni di vitalità, con la richiesta di installazioni di impianti eolici, nell'ambito delle leggi 9 e 10 del 1991 e del CIP/6 del 1992 per oltre 1000 MW a fine '95. Un particolare contributo alla preparazione di questo speciale è stato dato da Leonardo Berlen della nostra redazione.

### DAI MULINI A VENTO AGLI AEROGENERATORI

L'energia eolica è stata utilizzata sin dai tempi antichi in diverse applicazioni. Già 5000 anni fa, nell'antico Egitto, il vento veniva utilizzato per la navigazione a vela. In Cina, intorno al XVII secolo, i primi mulini a vento consentivano di utilizzare l'energia eolica per la macinazione dei cereali. In Olanda, in tempi più recenti, i mulini a vento favorirono una prima fase di industrializzazione con l'azionamento di pompe per l'acqua (ad es., per il drenaggio delle paludi), segherie, cartiere, tintorie, industrie del tabacco. Nel secolo scorso le aereopompe con giranti multipala di piccolo diametro si diffusero in grandissimo numero, in particolare nelle fattorie dei nuovi territori colonizzati, e negli Stati Uniti. I primi generatori di energia elettrica azionati dal vento risalgono ai primi anni di questo secolo ed avevano una potenza compresa tra 3 e 30 kW. A partire dagli inizi degli '70 il rinnovato interesse per le energie pulite ha dato un forte impulso allo sviluppo tecnologico degli aerogeneratori che hanno raggiunto, in questi ultimi anni, la piena maturità commerciale.

Tra i moderni aerogeneratori quello più diffuso è il modello ad asse orizzontale di taglia media di 200-400 kW. Le pale (da 1 a 3), montate su un mozzo, formano il rotore che è posto in cima a un sostegno alto all'incirca quanto il diametro delle pale. Dal rotore l'energia cinetica viene trasmessa a un generatore di corrente collegato a sistemi di controllo e trasformazione tali da regolare la produzione di elettricità e l'eventuale allacciamento alla rete (figura 1). Un aerogeneratore è caratterizzato da una velocità minima e massima di funzionamento. Tali velocità sono comprese nei limiti da 4-5 m/s (alle quali l'aerogeneratore comincia a funzionare) a 20-25 m/s (alle quali l'aerogeneratore viene posto fuori servizio per motivi di sicurezza essendo la velocità del vento troppo elevata).



### LE APPLICAZIONI DELL'ENERGIA EOLICA

La più importante forma di impiego dell'energia eolica è quella relativa alla **produzione di energia elettrica**. L'energia elettrica può essere utilizzata attraverso due grandi categorie di impianto: impianti per utenze isolate e impianti concepiti per essere allacciati a reti elettriche già esistenti. Un primo tipo di impianto è quello per la produzione di energia elettrica "di servizio" fornita da piccoli aerogeneratori di potenza inferiore a 1 kW (rotore di 1-2 m.) per l'alimentazione di apparecchiature poste in luoghi isolati, come ripetitori radio, rilevatori, impianti di segnalazione, ecc.; questi utilizzi sono spesso concorrenziali o integrativi ai sistemi fotovoltaici. Esiste, poi, una produzione di elettricità per l'alimentazione di case sparse o insediamenti isolati non allacciati alla rete. Tali impianti sono costituiti da aerogeneratori di piccola taglia (3-20 kW) e un sistema di accumulo (batteria) dell'energia prodotta nei momenti di vento favorevole. Queste applicazioni hanno diffusione limitata nei paesi industrializzati, ma potrebbero avere prospettive interessanti nei Pvs con elevata ventosità. Gli impianti eolici connessi alla rete si distinguono tra la produzione di elettricità per l'alimentazione di piccole reti e quella fornita da centrali collegate alla rete nazionale. Nel primo caso siamo in presenza di impianti situati su piccole isole o in aree remote che sono alimentate da sistemi elettrici non interconnessi con la rete nazionale. Trattandosi di reti poco estese si possono impiegare uno o più unità di taglia media (fino a 300-400 kW), anche perché la quota di potenza eolica installabile deve essere limitata al 20-25% di quella totale per motivi di regolazione degli impianti azionati da motori diesel, che devono adattare in ogni momento il proprio carico alla potenza fornita dal vento. In questa tipologia di sistemi si può prevedere l'impiego congiunto di eolico e fotovoltaico (impianti ibridi), che potrebbero, in alcuni casi, integrarsi a vicenda su base annua. L'applicazione di maggior interesse per l'eolico è comunque l'alimentazione delle grandi reti nazionali; per questo scopo sono utilizzate macchine di taglia medio-grande installate singolarmente o in gruppi di unità (centrali anemoelettriche o wind farms o fattorie eoliche) con potenze totali dell'ordine di alcuni megawatt o di alcune decine di megawatt. La **produzione di energia meccanica** attraverso l'utilizzo del vento è caratterizzata principalmente dalle aereopompe. Esse rappresentano l'applicazione eolica più diffusa nel mondo (quasi 2 milioni di unità). Le applicazioni di energia meccanica da fonte eolica appaiono interessanti specialmente per le aree rurali dei paesi in via di sviluppo, dove l'approvvigionamento energetico comporta difficoltà e costi eccessivi.

## L' EOLICO NEL MONDO

Alla fine del 1995 la capacità eolica globale installata e collegata alla rete è stimata intorno ai 4.900 MW (tabella 1) con una produzione annuale di quasi 8 TWh (si prevede che nel 2000 si possano raggiungere 14.000 MW di potenza installata). Con un costo che si aggira tra 2-2,5 miliardi di lire per megawatt installato, il mercato mondiale ha avuto, durante quest'anno, un giro di affari di circa 2.500 miliardi di lire. Attualmente l'industria eolica europea è leader mondiale, anche se è in forte espansione la capacità competitiva degli americani e dei giapponesi. Nel 1994 l'industria europea ha prodotto circa 550 MW in macchine eoliche della gamma che vanno da 100 a 750 kW. Il 90% dei produttori mondiali dei motori eolici di taglia media e grande sono, infatti, europei. Il giro di affari globale dell'industria eolica europea, per il 1994, ha superato i 900 miliardi di lire e si stima che nel 1995 almeno 20.000 persone siano state impiegate in attività legate all'energia eolica (valore del mercato di circa 1.100 mld di lire). Oltre 25 aziende produttrici sono presenti sul mercato europeo, ma la maturazione della tecnologia porterà sicuramente ad una concentrazione delle attività industriali in poche compagnie specializzate. Ad esempio, il mercato in Germania è diviso per l'85% tra sei grandi aziende. I generatori eolici di taglia piccola (meno di 25-30 kW), al contrario, rappresentano in Europa un livello di attività economica molto scarso, tanto che il giro d'affari annuale è limitato a circa 8 miliardi di lire e solo poche centinaia di persone sono coinvolte in questo settore.

Uno scenario, considerato ambizioso, ma realistico dall'EWEA (European Wind Energy Association) ipotizza, per il 2030, la generazione, da fonte eolica, del 10% della domanda elettrica prevista nei paesi dell'Unione Europea; ciò comporterebbe l'installazione, a quella data, di impianti per 100.000 MW.

**Tabella 1 - POTENZA EOLICA INSTALLATA NEL MONDO (MW): STATO E PROSPETTIVE**

PAESE O REGIONE	NUOVA POTENZA NEL '94	POTENZA FINE '94 (stima)	NUOVA POTENZA FINE '95 (stima)	POTENZA PREVISTA AL 2000
STATI UNITI	100	1.722	150	2.800
AMERICA LATINA	4	10	25	400
TOT. AMERICHE	<b>104</b>	<b>1.732</b>	<b>175</b>	<b>3.200</b>
GERMANIA	307	632	300	2.000
DANIMARCA	52	539	75	1.000
CILANDA	30	162	40	500
INGHILTERRA	40	170	20	800
SPAGNA	16	73	90	800
SVEZIA	10	40	15	240
GRECIA	10	36	10	200
ITALIA	7	22	10	100
PORICGALLO	-	9	5	60
IRLANDA	6	8	10	150
FINLANDIA	3	4	3	50
ALTRI EUROPA	4	28	10	440
TOT. EUROPA	<b>485</b>	<b>1.723</b>	<b>588</b>	<b>6.340</b>
INDIA	141	201	400	2.900
CHINA	18	29	50	730
ALTRI ASIA	0,3	7	10	187
TOT. ASIA	<b>159</b>	<b>237</b>	<b>460</b>	<b>3.817</b>
MEDIO ORIENTE (escl. Egitto)	2	24	5	70
NUOVA ZELANDA	-	6	-	70
CAPO VERDE	2,4	2,9	0,2	6,0
ALTRI AFRICA	5,3	13,5	10	220
TOT. AFRICA	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>226</b>
ALTRI	-	-	5	70
TOT. MONDO	<b>758</b>	<b>3.738</b>	<b>1.253</b>	<b>13.803</b>

Fonte: Peter Jensen - Riso, Danimarca (Novembre 1995)

Come illustrato a fianco e nella tabella 3, al Giugno '95, la richiesta di installazione di potenza in generatori eolici da collegare alla rete ENEL ammonta a circa 710 MW. Si tratta di un livello di potenza che fa ritenere pessimista la previsione di installazione in Italia di soli 100 MW al 2000 indicata nella tabella sopra. A quella data la potenza installata potrebbe essere infatti dell'ordine dei 300 MW, come previsto dal Piano energetico nazionale.

## L' EOLICO IN ITALIA

In Italia la diffusione degli aerogeneratori è al momento meno avanzata rispetto ad altri paesi europei: alla fine del 1995, sul territorio italiano risultavano installati circa 22 MW, come risulta dalla tabella 2. Si tratta, in molti casi, di impianti sperimentali, realizzati con il determinante contributo di fondi pubblici. Solo recentemente, con la messa in esercizio dell'impianto Riva Calzoni di Casone Romano (FG), sembra essersi avviato il processo di realizzazione di impianti industriali di taglia significativa. Tale processo potrebbe subire una ulteriore rapida evoluzione già nel 1996, a seguito di alcune iniziative dell'ENEL, dell'ENEA e di altri operatori industriali, nonché di alcune iniziative di sostegno adottate da alcune Regioni. In particolare, l'ENEL porterà a termine due parchi eolici: il primo, di potenza di 11 MW, sarà situato nella zona costiera di Monte Arci (OR); il secondo avrà una potenza di 9 MW, e sarà collocato sull'Appennino abruzzese, nel Comune di Collarmele (AQ). Ciascuna di queste centrali sarà in grado di produrre 12-15 milioni di kWh/anno. I due impianti saranno ubicati, rispettivamente, in un ambiente marino e in uno montano, rappresentativi delle tipiche tipologie di siti eolici in Italia.

Ulteriori iniziative sono attese da operatori industriali quali la Riva Calzoni, la West e la Italian Vento, principalmente sull'Appennino tra la Campania e la Puglia. A tale riguardo è di estremo rilievo il fatto che, a fine 1995, le domande di collegamento di nuovi impianti eolici alla rete elettrica assommavano a oltre 1000 MW; in particolare, le domande già inserite nelle graduatorie redatte semestralmente dall'ENEL ammontano a circa 710 MW al 30-6-1995 (ultima graduatoria disponibile). Di tale potenza, gran parte è concentrata nella citata zona tra la Campania e la Puglia, come evidenziato dalla tabella 3. Viene così a individuarsi un polo eolico nazionale, il cui decollo potrà contribuire sia alla crescita del sistema eolico nazionale, sia allo sviluppo economico dell'area. L'effettiva concretizzazione delle iniziative in tale area potrà giovare anche della decisione della Regione Puglia di inserire nel documento Unico Programmatico per i Fondi strutturali, aree dell'Obiettivo 1, periodo 1994-99, approvato dalla Giunta Regionale della Puglia il 21-11-1995, una misura di incentivo all'eolico, con contributi in conto capitale. Un analogo supporto viene fornito dalla Regione Umbria, nella quale le misure anemologiche eseguite dall'ENEA hanno dimostrato la probabile esistenza di un secondo significativo polo eolico. Altre regioni, quali la Campania e la Sicilia, sono orientate a seguire l'esempio di Puglia e Umbria.

Gli operatori del settore valutano che tali incentivi, unitamente alle tariffe di cessione stabilite dal decreto CIP 6/92, rendano economicamente conveniente gli investimenti nel settore eolico. Un ulteriore impulso verrà dalle attività dell'ENEA, finalizzate alla individuazione di altri siti idonei, alla costituzione di un organismo di certificazione delle macchine, all'individuazione di adeguati meccanismi di finanziamento delle iniziative e allo sviluppo di aerogeneratori innovativi.

### LA FATTORIA EOLICA DI CASONE ROMANO (FG)

La fattoria eolica di Casone Romano è il più grande impianto eolico in esercizio in Italia ed è costituita da 10 aerogeneratori monopala da 350 kW fabbricati dall'azienda italiana Riva Calzoni, l'unica al mondo a costruire macchine di questo tipo.

Costo dell'impianto = 6,5 miliardi di lire

Potenza totale dell'impianto = 3,5 MW

Produzione di elettricità = 6,5 milioni di kWh/anno

(tutta immessa in rete)

Prezzo di vendita del kWh all'ENEL = 173,5 lire (1995) \*

Fabbisogno di elettricità soddisfatto = circa 3.000 utenze domestiche

\* Per i primi 8 anni

**Tabella 2 - IMPIANTI EOLICI IN ITALIA COLLEGATI ALLA RETE (Dicembre 1994)**

LOCALITÀ	ESERCENTE	N° unità	Potenza totale impianto (MW)
Alta Nurra (SS)	ENEL SpA	5	2,72
Monte Uccari (SS)	Consorzio di Bonifica di Nurra	5	1,60
Brunestica (SS)	Consorzio di Bonifica di Nurra	3	0,96
Campanedda (SS)	Consorzio di Bonifica di Nurra	4	1,00
Ottava (SS)	Consorzio di Bonifica di Nurra	4	1,00
San Simone (NU)	Consorzio di Bonifica di Sardegna	1	0,20
Villagrande (NU)	Comune	2	0,64
Asserini (CA)	CO <sub>2</sub> Industriale SpA	1	0,22
Villaciuro (CA)	Cons. Industriale	6	0,92
Carloforte (CA)	N.D.	3	0,96
Cristiano	Cons. Industriale	1	0,32
Villa Favonita (PA)	Soc. Villa Favonita	1	0,15
Ostuni (BR)	Az. Massari	1	0,15
Biscaccia (AV)	WEST per Regione Campania	22	2,40
Palena (CH)	Cons. Bonifica del Sangro	5	1,28
Tocci da Casauria (PE)	Comune	2	0,40
Colferrmele - Acqua Spruzza (AQ)	Marsica GAS	1	0,25
Frosolone (IS)	ENEL SpA	8	2,44
Frosolone (IS)	Comunità Montana Sannio	1	0,32
Frontone (FS)	ANAS	2	0,40
Casone Romano (FG)	Riva Calzoni	10	3,50
<b>TOTALE</b>		<b>88</b>	<b>21,83</b>

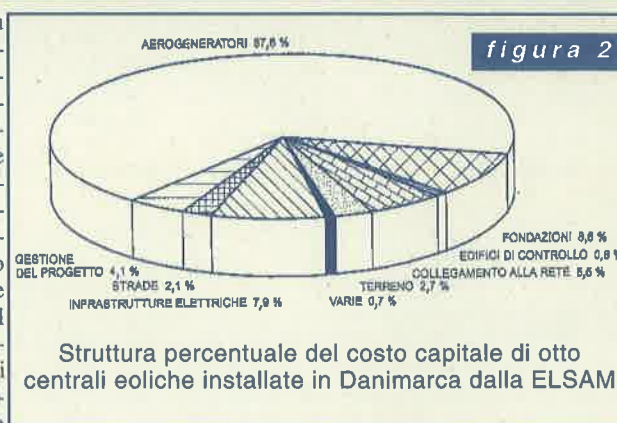
**Tabella 3 - IMPIANTI EOLICI IN ITALIA PROPOSTI PER LA CESSIONE DI ELETTRICITÀ ALL'ENEL (al 30.6.95)**

PROVINCIA	MW
Bologna	3,50
Arezzo	1,80
Perugia	1,40
Pescara	4,50
L'Aquila	4,00
Campobasso	10,00
Frosinone	9,60
Benevento	181,70
Avellino	32,80
Salerno	6,90
Foggia	297,70
Lecce	1,20
Potenza	39,80
Matera	16,70
Catanzaro	3,00
Cosenza	18,80
Crotone	5,50
Reggio Calabria	16,40
Sassari	22,50
Nuoro	1,40
Siracusa	10,00
Trapani	20,00
<b>TOTALE</b>	<b>708,60</b>

Fonte: Ministero dell'Industria

**ASPETTI ECONOMICI DELL'ENERGIA DAL VENTO**

L'energia eolica è tra le fonti rinnovabili quella tecnologicamente più matura e più vicina alla competitività economica. In 15 anni, infatti, il costo del chilowattore eolico è diminuito del 70% e, secondo stime dell'EWEA (European Wind Energy Association), una produzione su larga scala degli aerogeneratori, potrebbe consentire, nei prossimi anni, un'ulteriore riduzione di almeno il 25%. Perfino un'organizzazione internazionale come l'IAEA (International Atomic Energy Agency) ritiene che l'eolico possa, nel breve periodo (tra il 2005-2010), essere pienamente competitivo con le fonti energetiche convenzionali (combustibili fossili e nucleare), senza nemmeno usufruire, a proprio vantaggio, della contabilizzazione dei costi esterni o sociali. Il costo dell'unità di energia (kWh) prodotta da impianti eolici è frutto di un calcolo piuttosto complesso. In linea generale, la sua valutazione deve tenere conto di diversi fattori: in primo luogo, dell'investimento iniziale dell'impianto, sul quale incide per il 60-70% il costo delle macchine (figura 2); inoltre, occorre considerare la vita utile dell'impianto e del relativo ammortamento (circa 20 anni), i tassi di finanziamento, i costi di esercizio e di manutenzione (1-3% dell'investimento), l'energia globale prodotta su base annua, quest'ultima funzione sia delle prestazioni delle macchine, sia delle caratteristiche di ventosità del sito. Oggi in Italia il costo del chilowattore eolico "vale" 173,5 lire, ed è il prezzo convenzionale stabilito a livello governativo, quindi soggetto a variazione. Tale prezzo, rivalutabile annualmente, viene riconosciuto solo per i primi 8 anni (per i successivi il prezzo è di circa 84 lire) a chi produce energia elettrica da fonte eolica e la immette sulla rete ENEL.



Desidero abbonarmi a "ILSOLEATRECENTOSESSANTAGRADI" per 12 numeri al costo di Lire 25.000 (Il Bollettino è spedito gratuitamente a tutti i soci ISES)

Desidero ricevere informazioni per diventare socio ISES

Cognome .....  
 Nome .....  
 Società ..... Partita IVA .....  
 Via ..... N° .....  
 Città ..... Prov. ....  
 CAP ..... Tel ..... FAX .....  
 E-Mail .....

Si prega di ritagliare o fotocopiare e inviare per posta o per fax il modulo contenente le indicazioni richieste a:

**ISES - Sezione Italiana**  
 Via G. Baglivi, 5 - Pal. E  
 00161 ROMA  
 Tel. 06/44249241, 06/44249247-Fax 06/44249243  
 E-Mail ISES\_ITA@SEDE.ENEAL.IT

Allego ricevuta del pagamento con Bollettino Postale al C/C N° 30945000 intestato a "ISES Sezione Italiana"

Allego ricevuta di accredito sul c/c bancario N° 080112 c/o Deutsche Bank agenzia D di Roma intestato a "ISES Sezione Italiana"

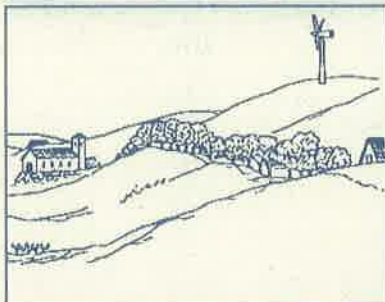
Allego assegno bancario intestato a "ISES Sezione Italiana"

VISA  MASTERCARD

n. carta ..... data scad. .... Firma .....

L'ISES, International Solar Energy Society, è la più importante tra le associazioni scientifico-culturali per la promozione dello sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili e dell'uso razionale dell'energia. Costituita nel 1954, ha soci in 105 paesi ed è articolata in 54 sezioni nazionali (attive ed in corso di creazione). I Soci ISES - Sezione italiana ricevono le pubblicazioni: Habitat Territorio Energia (HTE), ILSOLEATRECENTOSESSANTAGRADI, SOLAR ENERGY, SOLAR ALERT, SUN WORLD, ISES NEWS.

## L'IMPATTO AMBIENTALE DELL'ENERGIA EOLICA



La rapida diffusione degli aerogeneratori verificatasi negli ultimi anni ha evidenziato alcune implicazioni di natura ambientale connesse allo sviluppo dell'energia eolica. In particolare, sono stati messi sotto accusa l'impatto estetico sull'ambiente e il rumore prodotto dagli aerogeneratori. Una grande fattoria eolica viene, in genere, localizzata in aree ventose, lontane dai centri abitati e con possibilità di usi alternativi limitati, dunque in aree naturali sovente incontaminate e remote. L'inserimento di generatori eolici in un tali siti risalta pertanto alla vista anche per il suo carattere di novità. Tuttavia il loro impatto visivo dipende essenzialmente, come per tutte le opere dell'uomo, da una buona progettazione. Non dobbiamo comunque dimenticare che la "non visibilità" dei gas emessi nella produzione convenzionale di energia elettrica, dispersi nell'ambiente e inalati dall'uomo, reca danni molto più gravi all'ambiente e alla salute. Anche il rumore dei generatori eolici andrebbe comparato con il rumore del traffico urbano delle grandi metropoli dei paesi industrializzati o con quello prodotto dai generatori diesel, piuttosto comuni nei piccoli centri abitati dei paesi in via di sviluppo.

### PRINCIPALI IMPLICAZIONI SULL'AMBIENTE DERIVANTI DALLO SVILUPPO DELL'ENERGIA EOLICA

**Utilizzazione del territorio.** Una centrale eolica impegna 0,10-0,15 km<sup>2</sup>/MW (7-10 MW/km<sup>2</sup>) di cui solo l'1% è occupato fisicamente dagli impianti e dalle strade di accesso.

**Impatto visivo.** E' inevitabile, come per molte altre opere dell'uomo, tipo i viadotti autostradali, ma può essere minimizzato attraverso una buona progettazione.

**Emissioni acustiche.** I livelli accettabili, per impianti di piccola-media taglia, sono stimati a queste distanze di riferimento: 300-400 metri dalle abitazioni, di 400-500 metri dalle aree residenziali e 1000 metri dalle aree residenziali turistiche.

**Interferenze elettromagnetiche.** Tale impatto ha origine da parti metalliche in rotazione. Poiché le macchine dell'attuale generazione hanno pale costruite con materiali non metallici il fenomeno non è particolarmente significativo.

**Salvaguardia di flora e fauna.** Una buona progettazione può limitare e azzerare qualunque impatto sulla componente fito-faunistica.

### GLI OPERATORI ITALIANI

#### ISES - Italia

Via Baglivi, 5 - 00161 Roma  
tel.: 06/44249241 fax: 06/44249243

#### ISES - Italia, Comitato Energia EOLICA

Responsabile Dr. Ezio Sesto  
(Responsabile dell'Unità Generazione Eolica e  
Fotovoltaica - ENEL S.p.A/CRE)

Via A. Volta, 1 - 20093 Cologno Monzese (MI)  
tel.: 02/72245220 fax: 02/72245462

#### Segretario

Ing. Maurizio Stancampiano  
Conphoebus

Z.I. Passo Martino - C.P. 95030 Piano D'Arce (CT)

#### ENEA

Dipartimento Energia  
Via Anguillarese, 301 - 00060 S. Maria Galeria (RM)  
tel.: 06/30481 fax: 06/30484643

#### ENEL S.p.A

Direzione Studi e Ricerche  
Via G.B. Martini, 3 - 00198 Roma  
tel.: 06/85091 fax: 06/85092208

#### ALENIA/WEST

Via Archimede, Zona Industriale - 74100 Taranto  
tel.: 099/47691 fax: 099/4718564

#### RIVA CALZONI

Via Emilia Ponente, 72 - 40139 Bologna  
tel.: 051/527593 fax: 051/6574646

### PER SAPERNE DI PIU'

- Atti del Convegno di Bari, Energia dal vento: aspetti tecnologici ed economici, Bari, giugno 1994.

- Castelnuovo R., Trezza F., Vigotti R. (a cura di), Vento per l'energia, Manuale ISES-Italia, Le Monnier, 1995.

- IEA WIND ENERGY, Annual Report 1994, NREL, 1995.

- ENEL Direzione Studi e Ricerche, Come nasce l'energia eolica, "I quaderni dell'energia" n. 17.

- EWEA, Wind Energy in Europe - Time for Action - A Plan for Action, ottobre 1991. (disponibile gratuito presso ISES-Italia)

#### Publicazioni periodiche:

- H.T.E. Energie Alternative, bimestrale, ISES-Italia.

#### Prossima manifestazione sull'eolico:

### 1996 European Union Wind Energy Conference and Exhibition Goteborg (Svezia) - 20-24 maggio 1996

per informazioni: WIP-Syvensteinstr. 2, D-81369 Monaco  
tel.: 0049/89/7201232 fax: 0049/89/7201291

### BORSA DI STUDIO NEL SETTORE DELLA BIOMASSA

**L'ITABIA - Italian Biomass Association** - indice un concorso per l'assegnazione di una borsa di studio del valore di lire 15.000.000, al lordo delle ritenute di legge, da assegnarsi ad un laureato di età non superiore a 33 anni per lo svolgimento di una ricerca nell'ambito delle attività dell'associazione stessa di promozione e formazione sulla produzione, valorizzazione ed impiego di biomasse vegetali ed animali, anche residuali. Le domande, in carta semplice, dovranno pervenire all'ITABIA entro il 31 gennaio 1996. Per ulteriori informazioni rivolgersi all'ITABIA, Via Tommaso Grossi, 6 - 00184 Roma Telefono/fax 06/7720 1038.

#### Bollettino di informazione dell'International Solar Energy Society Sezione Italiana

##### Publicazione mensile:

Autorizzazione del Tribunale di Roma N. 368 del 29 luglio 1994 - Spedizione in abbonamento postale/50%-Roma

Direttore responsabile e coordinamento editoriale: Cesare Silvi

Coordinamento tecnico scientifico: Luciano Barra - Coordinamento amministrativo: Pina Ciccotosto  
Numero chiuso il 29.12.95 - Stampa: Arti Grafiche S. Marcello - V.le R. Margherita, 176 - 00198 ROMA

Segreteria ISES Italia: Via G. Baglivi, 5 - Pal. E - 00161 Roma

Telefoni 06/44249241 - 44249247 Fax 06/44249243 - e-mail ISES\_ITA@SEDE.ENERGIA.IT