

La Commissione Energia e Ambiente di Italia Nostra/Toscana vuole concorrere ad affrontare correttamente il problema energetico.

Neppure le cosiddette "fonti rinnovabili" sono prive d'impatto.

Per quanto riguarda l'*eolico*, di cui si tratta in questo documento, vogliamo ricordare che è stata proprio questa fonte energetica a far convertire – provocatoriamente – al nucleare Lovelock, alla cui passione ecologica si deve la teoria di *Gaia*. Come dice Lovelock, non si possono perseguire fini "verdi" con politiche "neri". Appare evidente l'opportunità e la necessità di affidarsi ad un "mix" intelligentemente calibrato di fonti energetiche diverse e a una politica di risparmio basata sulla riduzione di sprechi, d'inefficienze e d'usi impropri.

"Eolico all'italiana" Dossier su di un business troppo critico

Nel recente convegno "*Il vento fa bene all'Italia*", organizzato a Roma dagli industriali dell'eolico e da Legambiente, sono stati trionfalmente presentati i dati sull'impiantistica e sulla produzione di elettricità relativa: circa 5.000 MW¹ di potenza installata; 6,7 TWh/a² prodotti. (sebbene i dati reali 2009 da statistiche Terna siano di 4.850 MW di potenza installata e di 6,076 TWh/a prodotti). Per i meno informati sono solo numeri, che potrebbero anche apparire un risultato positivo; ma per chiunque conosca l'aritmetica la realtà è ben diversa. Difatti dividendo l'energia prodotta per la potenza installata si ottengono le ore di produzione. Quindi 6.076 GWh diviso per 4,85 GW dà come risultato **1.252 h/anno**, ossia il numero di ore di produzione media in Italia. Un vero fallimento!

Siamo partiti da questo paradosso per evidenziare che qualcosa non va come dovrebbe, poiché negli altri paesi **2.000 ore/anno** costituiscono il discriminante per la fattibilità e la convenienza economica degli impianti eolici, su cui gli istituti di credito valutano il potenziale a restituire il debito contratto, attraverso i proventi generati. **Il valore italiano delle ore reali, inferiore del 37% del minimo utile nel resto del mondo, rappresenta un segnale non trascurabile e su cui è necessaria una seria riflessione, a prescindere da qualsiasi altro discorso di costi/benefici e di impatti ambientali.**

E' per questo motivo che abbiamo ritenuto necessaria una analisi dello scenario negli aspetti determinanti, evitando posizioni preconcepite e descrizioni criptiche, ma anzi accessibili anche ai meno informati sulla materia sia sul piano tecnico che normativo, la materia è complessa ed articolata, tuttavia, proprio per questi motivi, è necessario diffondere la conoscenza dell'impiego ottimale, degli strumenti di misura, delle criticità e dei limiti. In concreto non andremo a discutere sull'estetica opinabile delle torri eoliche o sul numero di decibel di rumore prodotto e percepibile, ma su dati reali e incontrovertibili, appoggiandoci ai consuntivi e statistiche di Terna³ o di GSE⁴, difficilmente tacciabili di faziosità. In particolare analizzeremo principalmente gli aspetti socioeconomici, trascurando quelli ambientali e paesaggistici, non per minori valenze di questi ultimi, ma per consentire un bilancio sulla strategia alla luce della crisi generale in atto che impone verifiche ed eventuali correttivi.

Italia Nostra/Toscana - ENERGIA E AMBIENTE - 2

Per una trattazione più esaustiva, in particolare per gli aspetti normativi qui trascurati, rimandiamo al dossier "*L'eolico in Italia*" del 12/4/2007 a cura di Altura, CNP, Italia Nostra, Mountain Wilderness, LIPU Puglia, con contributo e sostegno di Comitati e di Associazioni ambientaliste territoriali

1) Stato dell'arte della tecnologia

Oggetto dell'analisi sono gli impianti eolici industriali che producono elettricità con l'obiettivo di un utile di gestione, quindi **escludendo impianti per autoconsumo o non allacciati alla rete**.

Un censimento delle differenti tipologie impiantistiche, sia in riferimento alla potenza degli aerogeneratori che alle dimensioni, risulta praticamente inutile, in primis perché già esistono accreditate statistiche consultabili in rete, ma anche perché le problematiche che analizzeremo in seguito sono relativamente generalizzabili. Inoltre è ormai frequente che i vari gestori degli impianti con il passare degli anni provvedano ad aggiornare vecchi macchinari con altri più performanti, anche nell'ottica di ripartenza degli anni coperti da Certificati Verdi⁵. Argomenti sviluppati nel seguito, a cui rimandiamo.

Pertanto lo scenario preso a riferimento è di aerogeneratori recenti, di potenza singola variabile da un minimo di 1MW al massimo di 3MW, stante la continua evoluzione tecnologica che consente la produzione di macchine di sempre maggiore potenza con rendimenti migliorativi. Difatti i progetti che con frequenza vengono sottoposti agli uffici competenti ormai utilizzano quasi sempre aerogeneratori di almeno 1,5 MW, con maggiore frequenza per quelli da 2 MW, e pochi casi oltre. Questi valori di potenza vengono espressi tramite macchine che necessariamente presentano pale di lunghezza variabile da un minimo di 30 m fino a circa 50 m, tali da potere intercettare un elevato quantitativo di flusso aerodinamico, a sua volta adeguato a sviluppare l'energia cinetica necessaria all'alternatore. Minori dimensioni non consentono produzioni elettriche proporzionate agli investimenti, salvo per il minieolico per autoconsumo, che esula dalla nostra analisi.

A fronte di queste dimensioni delle pale, le torri presentano valori di altezza variabile tra i 50 m e i 105 m, ciò anche ad evitare le turbolenze degli strati bassi dell'aria, molto condizionati dalle presenze cosiddette "rugose", come vegetazione, abitazioni, rocce, dislivelli. Conseguentemente le altezze complessive, torri più pale, oscillano tra 80 m e 150 m ed i basamenti relativi dovranno avere dimensioni adeguate a resistere alle spinte del vento con un braccio di leva di queste lunghezze.

Le dimensioni delle pale determinano anche le distanze minime tra gli aerogeneratori di uno stesso impianto, in quanto ciascun aerogeneratore genera turbolenze nel flusso aerodinamico circostante. A evitare interferenze tra più torri, riduttive del rendimento e quindi dell'energia prodotta, esiste una regola empirica, convalidata da studi universitari più fondati, che vorrebbe la distanza tra aerogeneratori pari a 9 volte il diametro delle pale. Questa distanza garantisce la totale assenza di interferenza tra gli aerogeneratori, ma, ragioni pratiche di posizionamento sul sito prescelto, e d'accesso adeguato, spesso determinano un compromesso più o meno accettabile (sovente ci si attesta sui 5 diametri) anche in funzione del potenziale

di energia del vento disponibile; laddove presente una maggiore entità si può sacrificare qualcosa e ridurre le distanze, magari inserendo un ulteriore generatore. Tutte stime e calcoli da effettuare attentamente per il cosiddetto "layout" dell'impianto, ossia la disposizione a terra delle torri, che determinerà la produzione effettiva di elettricità.

Un layout poco accurato spesso comporta scarsa produzione, a prescindere dal vento disponibile e dalla potenza degli aerogeneratori; malauguratamente esistono esempi di tale tipo. Comunque la disposizione determina il numero delle torri installabili in un certo sito, e salvo casi rari, gli impianti partono da almeno 5-6 unità a salire, ciò per ammortizzare al meglio i costi delle infrastrutture varie, di elettrodotti di collegamento e di cantiere.

2) *Scenario installazioni/produzione*

Riprendiamo quanto indicato in premessa circa la carenza di ore di produzione, e analizziamo le cause. Chiariamo innanzitutto che i valori di potenza installata, i tanto esaltati 5.000 MW in Italia, non garantiscono affatto una certa produzione, bensì indicano solamente un potenziale disponibile. In pratica una torre da 2 MW di potenza installata, ad esempio, produrrà tanta elettricità quanto vento realmente utile riuscirà ad intercettare. Lavorando per le auspicate 2.000 ore produrrà 4.000 MWh/anno, ossia 4 GWh/a. Tuttavia la realtà non è così semplice e lineare.

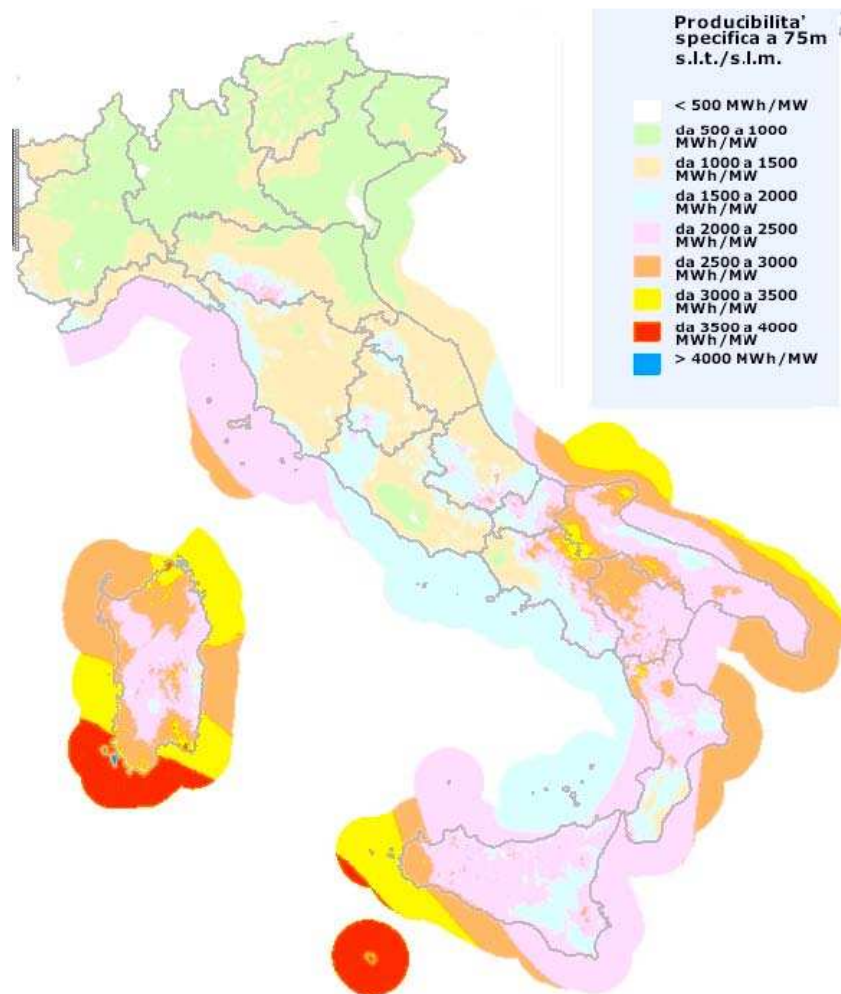
E' noto a tutti che il vento presenta velocità differenti e direzioni che possono variare di 360 gradi. Ciò comporta variazioni della potenza esprimibile, così come la necessità di rotazione della "testa" della torre per direzionarsi frontalmente alla direzione del vento. Le condizioni ottimali si presentano con venti costanti relativamente sostenuti e con direzione pressoché persistente. In pratica, con venti deboli, benché le pale girino, producono ben poca elettricità e, con direzione frequentemente mutevole, necessita la continua rotazione con perdita di rendimento. Con la tecnologia attuale è possibile produrre elettricità già a partire da velocità di circa 3 m/s e sino a circa 25 m/s, oltre la quale le pale vanno automaticamente "in bandiera", ossia di taglio al vento incidente, fermando la rotazione per sicurezza verso velocità eccessive.

Ma l'Italia, salvo alcune regioni del sud, o casi particolari, presenta regimi anemometrici niente affatto assimilabili alle condizioni ottimali, sia per i parametri di bassa velocità, con frequenti cadute totali di vento utile, sia per la direzione troppo spesso variabile. Fenomeno invece pressoché assente in altri paesi dell'Europa, che vantano venti periodici, costanti e orientati. Questa situazione viene spesso sottaciuta ed anzi fatti paragoni insostenibili tra la realizzazione di impianti eolici in Italia a fronte di quelli esistenti altrove, prescindendo dalle differenti condizioni di base del vento.

⁶
CESI - Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano - ora **ERSE**, opera da oltre 50 anni in più di 35 paesi ed è specializzato nel settore elettro-energetico e ambientale; nel 2004 si è assunto la responsabilità di elaborare l'**Atlante Eolico** dell'intero territorio italiano, con il supporto dell'Istituto di Fisica dell'Università di Genova, su di una banca dati pluridecennale, e la messa a punto di un attento modello matematico. Nell'Atlante sono disponibili le indicazioni della velocità del vento a varie altezze dal suolo, e, ancor meglio, la stima della producibilità in ore/anno. Il tutto è consultabile interattivamente su internet sotto forma di mappe, e permette inoltre simulazioni di impianti e relative produzioni attese.

Italia Nostra/Toscana - ENERGIA E AMBIENTE - 4

Il credito attribuito a queste mappe è tale che sono frequentemente prese a riferimento ufficiale da numerosi soggetti: grandi impianti (es. Impianto eolico "Santo Stefano" da 32 MW, Isola Capo Rizzuto), Piani energetici di Amministrazioni pubbliche (es. Piano energetico Provincia di Roma, stime di potenziale eolico), aziende che progettano ed installano turbine eoliche (es. Delta Sistemi, Rosolina, Rovigo), e persino GSE, il Gestore del Sistema Elettrico. Da questa mappatura si evince a colpo d'occhio, tramite i valori espressi con colori, come gran parte del territorio italiano non sia vocato a questa tecnologia, salvo le regioni del sud, le isole, ed i crinali degli Appennini. I dati statistici già citati, di sole 1.252 ore medie di produzione annuale, confermano questa criticità di base.



Produttività annua a 75 metri s.l.t./s.l.m. (Fonte: ERSE S.p.A.)

Velocità media del vento e produttività attesa.

Mentre la prima, indicata in m/s, esprime un dato matematico, comprensivo di tutti i valori misurati, anche quelli più elevati, ma improduttivi per ragioni di sicurezza, per contro la produttività, indicata in ore equivalenti/anno, esprime più esattamente il potenziale atteso di un sito, al netto delle velocità elevate. Pertanto la velocità media è ingannevole rispetto alla reale

produzione.

Tuttavia non si può tacere un fattore che riduce la produzione eolica. Quando un tempo gli aerogeneratori erano di taglia media (qualche centinaio di KW al massimo), ossia decisamente inferiori di quelle attualmente in uso, l'avvio della rotazione delle pale era totalmente a carico dell'energia cinetica del vento, e ciò comportava la difficoltà di sfruttamento dei regimi anemometrici bassi. Oggi gli aerogeneratori si avviano già con una velocità di 3 m/s, ma a scapito di consumo di corrente elettrica. In pratica, con pale delle dimensioni di 30-40 metri o più, l'inerzia del gruppo pale (15 -23 t di peso) viene vinta sfruttando il generatore come un vero e proprio motore che assorbe corrente dalla rete a cui è collegato. Questa tecnologia è diffusa e consente l'avvio anche in presenza di semplici brezze, ma paga lo scotto di elevati consumi elettrici per alcuni minuti. Se questo ingegnoso espediente non rappresenta un problema in aree geografiche in cui il vento presenta regimi di costanza prolungata, talvolta per mesi, diviene invece fortemente penalizzante della produzione laddove le cadute del vento siano numerose, addirittura all'interno di 24 ore, come spesso nei siti italiani.

Altro fattore che riduce la produzione in maniera sensibile è, come già accennato, il layout. Non solo un eccessivo affollamento delle pale eoliche comporta interferenze penalizzanti del rendimento, ma anche il posizionamento sui rilievi. Alcuni impianti presentano torri posizionate su di un versante e altre su quello opposto, seppure svettanti rispetto al crinale. Appare evidente che, anche con un vento dominante sempre a favore, si avranno condizioni ottimali per alcuni generatori sopravvento al crinale e critiche per gli altri sottovento, e viceversa con il cambio di direzione del vento. Ciò determina il fenomeno spesso riscontrabile di alcune pale in funzione, altre meno o addirittura ferme. Fenomeno in genere assente nei territori privi di qualsiasi rilievo. Di questi handicap le mappe eoliche non tengono conto, in quanto derivanti da scelte progettuali, e pertanto i valori indicati risultano sovrastimati rispetto alla realtà.

Un caso emblematico.

L'impianto "Poggi Alti" di Scansano (GR), pur avendo pale da 45 m, e quindi diametri di 90 m, presenta interdistanze tra gli aerogeneratori, variabili tra 253 e 310 metri, ossia meno della metà della distanza ottimale dei 9 diametri, ma anche inferiori a 5 diametri, ossia un minimale valore di 450 metri.

Dal Bollettino N. 49 della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 27 Dicembre 2006 risultava: "Il Parco Eolico Poggi Alti, che entrerà in funzione nel dicembre 2006, registrerà una potenza di generazione di circa 20 Mw con una capacità di **produzione pari a 40,90 GWh/a.**", ossia più di 2.000 ore/anno.

In realtà, dal Bilancio di esercizio al 31/12/2007 della Parco Eolico Poggi Alti S.r.l. depositato presso la Camera di Commercio di Roma, pag. 9, risulta: "PRODUZIONE E VENDITA ENERGIA. L'anno 2007 è stato il primo anno di attività produttiva dell'impianto eolico che dal passaggio in esercizio, avvenuto il 20 marzo 2007, ha effettuato una produzione di energia elettrica pari a MWh 21.418."

Pertanto 287 giorni di operatività equivalgono ad un valore estrapolato su 365 gg di **27,24 GWh/a, pari a 1.344 ore/anno, -33 % dello stimato. Una produzione utile a solo 4.800 abitanti!**

(5,648 MWh/a -consumo/abitante della Toscana fonte GSE). Si sottolinea che il periodo preso in esame, 20 marzo -31 dicembre, è il solo esente dai vari incidenti che hanno colpito in seguito l'impianto, pertanto ha funzionato a piena disponibilità e con generatori nuovi. Inoltre la recente sostituzione di tutte le 30 pale degli aerogeneratori dell'impianto "Poggi Alti" la dice lunga sul tentativo di migliorare lo scarso rendimento dovuto sia ad un regime anemometrico locale insufficiente e variabile, che ad interdistanze inadeguate. Le Mappe eoliche CESI per questo sito indicano una producibilità a 75 m compresa tra 1.000 e 1.500 ore.

3) Efficienza ed efficacia

Occorre un chiarimento preliminare per questi termini tecnici talvolta erroneamente usati in modo scambievole.

Efficienza

Detta più esattamente "fattore di carico", espressa in percentuale, ossia il rendimento effettivo rispetto a quello teorico potenziale. Chiariamo ulteriormente. Preso ancora ad esempio un aerogeneratore da 2 MW di potenza installata, si calcola la sua produzione teorica alla massima potenza delle 8.760 ore presenti in un anno; risultano 17.520 MWh/a. Ipotizzando invece che la reale produzione di elettricità immessa in rete risulti a consuntivo di 4.000 MWh/a (pari alle famose 2000 ore di funzionamento), si calcola la percentuale in rapporto a quella teorica. Nel nostro caso 4.000 MWh/a rappresenta circa il 23% di 17.520 MWh/a. Questo valore del 23% è l'efficienza, ovvero il rendimento, del nostro aerogeneratore. Per raffronto un impianto di produzione da termoelettrico, da geotermia, e spesso da idroelettrico, ha una efficienza che supera il 90%, per il fotovoltaico è di circa il 13-14% con la tecnologia al silicio più diffusa commercialmente, ma, con la HCPV (all'arseniuro di gallio entrata da poco nel mercato), è confermato tra il 30% ed il 40%.

Andiamo ora a calcolare **l'efficienza del parco degli aerogeneratori installati in Italia** con i dati citati in premessa. La potenza installata di 4.850 MW dovrebbe produrre teoricamente in un anno 42.486 GWh/a, o 42,486 TWh/a che dir si voglia. Nella realtà ha prodotto 6,076 TWh/a, **pari ad una efficienza di circa il 14,3%**. Valore che si commenta da solo.

A puro titolo di raffronto, una sola centrale termoelettrica di potenza medio-bassa di 1000 MW di potenza installata produce annualmente circa 8,000 TWh, stante l'efficienza di oltre il 90%.

Efficacia

Si intende il contributo concreto rispetto alla produzione e/o al fabbisogno di una determinata area, misurato in percentuale. Nello specifico possiamo misurare l'efficacia degli impianti eolici italiani rispetto alla produzione nazionale e consumi del 2009.

(Fonte statistiche Terna)

GWh

Produzione elettrica netta a consuntivo **278.880** Fabbisogno elettrico totale

317.602

Produzione eolica netta 6.076

Pertanto l'**efficacia** di tutta la produzione eolica italiana **rispetto alla produzione elettrica nazionale risulta di circa il 2,2%, mentre rispetto al fabbisogno è di circa l'1,9%.**

In rapporto alla popolazione **la produzione nazionale da eolico soddisfa il fabbisogno di 1.139.535 abitanti** (consumo/abitante in Italia -5,332 MW -fonte Terna 2008).

4) *Producibilità teorica e produzione reale*

Sino ad ora, per semplicità, abbiamo parlato di producibilità e di ore relative, sebbene si debba parlare più esattamente di "producibilità attesa" e di "ore equivalenti" in quanto questi dati sono più complessi a causa dei numerosi parametri in gioco. Per **producibilità attesa** si deve intendere una valutazione teorica derivante da calcoli che tengono conto di vari fattori tra cui, in primis, risulta il regime anemometrico del sito preso in esame, derivante da studi di meteorologia e geografia e/o da misure in loco tramite anemometri. Influisce sensibilmente nella valutazione sia l'altezza del sito sul livello del mare che l'altezza rispetto al suolo. Le mappe eoliche, o gli anemometri, riflettono le condizioni del sito in linea teorica, ma non prevedono le condizioni di utilizzo da parte dell'impianto, sia per quanto riguarda il posizionamento puntuale delle torri che per il loro numero e interdistanza, ancor più se penalizzato dalla cosiddetta "rugosità" del terreno, ossia la presenza al suolo di ostacoli di vario genere, come vegetazione, rocce, costruzioni, rilievi e avvallamenti.. Ciò significa che la producibilità attesa da parte di CESI o da calcoli preliminari, è sempre superiore alla produzione reale. Sarebbe compito dei progettisti dell'impianto in fase di studio del layout introdurre nel calcolo tutti i parametri riduttivi per avvicinare i risultati teorici a quelli di effettiva produzione. Ad esempio, nei progetti raramente vengono detratte le ore di fermo impianto per ghiaccio sulle pale, benché il fenomeno cada nel periodo invernale, quello maggiormente produttivo. D'altronde è evidente che gli obiettivi del business che si intende realizzare spingano spesso a forzature per dimostrare la validità dell'impianto anche in condizioni discutibili. Va ricordato che gli anemometri sono spesso messi a disposizione dalle Amministrazioni regionali, tuttavia questi enti pubblici non svolgono nessun controllo sui risultati, né tramite sigilli sugli apparati, né sul software di scarico dei dati, né di congruenza con le mappe CESI o di produzione di altri impianti limitrofi. Pertanto da parte delle società proponenti ciò si presta facilmente a millantare valori di produzione esagerati, al solo scopo di realizzare comunque l'impianto. In conclusione esiste la producibilità attesa teorica delle mappe CESI, quella inferiore derivante dallo specifico layout, e infine quella "maggiorata" spesso indicata nei progetti degli impianti.

Le **ore equivalenti** -ossia di produzione dell'impianto alla massima potenza -, anch'esse derivanti da due differenti calcoli: previsionali, e a consuntivo. Chiariamo innanzitutto che il concetto di ore "equivalenti" deriva dalla reale produzione di energia proporzionale alla velocità del vento, pertanto con valori differenti di potenza; è possibile calcolare le ore equivalenti tramite l'integrale della sommatoria delle ore di produzione ai vari regimi, ovvero trasformando

l'energia prodotta variamente in un unico valore di ore alla massima potenza. Sinora, negli esempi prospettati in precedenza, abbiamo sempre derivato le ore equivalenti dai dati reali di produzione, ma è possibile fare il calcolo anche a livello previsionale, e non solo dai valori forniti dalle mappe CESI. Gli anemometri registrano costantemente la velocità del vento, è quindi possibile rilevare una serie di totali di ore per ciascuna velocità e successivamente calcolarne l'integrale come detto, ottenendo le ore equivalenti previsionali. Correttezza vorrebbe che dal calcolo vengano esclusi i valori superiori a 25 m/s, a cui i generatori vengono fermati, ma spesso così non è, e, ad evitare contestazioni, si preferisce parlare di velocità media, comodo viatico a tutte le procedure. Comunque è evidente che le ore di reale rotazione di un aerogeneratore sono di gran lunga superiori alle ore "equivalenti", previsionali o a consuntivo.

Come è comprensibile la produzione reale è condizionata da molti fattori di riduzione rispetto alle previsioni teoriche, alcune prevedibili e calcolabili, altre fortuite dovute ad incidenti (fulmini, incendi, rotture di parti meccaniche, etc.) altre ancora dovute a valutazioni inaffidabili o forzate.

5) *Risparmi reali*

Fin troppo spesso nei progetti di impianti eolici, in convegni e dibattiti, vengono propinati valori di risparmi di gas serra e di tonnellate di petrolio; argomentazioni avanzate a supporto di questa tecnologia per rientrare negli obiettivi del 20-20-20 prefissati dalla UE. Se ciò appare lodevole sul piano teorico, sul piano concreto risulta una utopia.

E' necessario rammentare che il **bilancio energetico italiano**, e delle relative fonti ed emissioni, vede **i consumi per la produzione di elettricità solo per il 30%**; il restante 70% è totalmente dovuto alle industrie, ai trasporti, agli usi civili. Riguardo agli obiettivi del protocollo di Kyoto, l'Italia è posizionata al terz'ultimo posto nell'Unione Europea dei 27, con una distanza del 13,6%. Per gli obiettivi al 2020 la distanza dell'Italia rispetto allo scenario tendenziale è del 24%.

Pensare di incidere significativamente su questi gravissimi gap solo intervenendo tramite una tecnologia che riesce a produrre il 2% della componente elettricità, a sua volta 30% del totale dei consumi energetici, equivale ad avere un miglioramento di 6/1000.

Tra l'altro alle emissioni di gas climalteranti contribuiscono significativamente anche settori insospettabili e non riducibili, come recentemente rilevato da scienziati accreditati. Nello specifico ben il 15% delle emissioni è dovuto ad allevamenti di bestiame.

Tuttavia ci preme evidenziare che i valori sempre esposti di risparmi di emissioni e di TEP (tonnellate equivalenti di petrolio) sono falsate da un errore di base. In Italia la produzione elettrica non è ottenuta esclusivamente da petrolio, ma da un mix di fonti varie ed eterogenee:

- * 28% da olio combustibile e carbone;
- * 37% da metano -con emissione di 1/3 di CO2 rispetto al carbone;
- * 35% da rinnovabili + nucleare importato -con emissione zero. Dai calcoli che ne derivano è confermato che il MWh prodotto in Italia comporta una emissione media di circa 0,5

Italia Nostra/Toscana - ENERGIA E AMBIENTE - 9

tonnellate di CO₂. Conseguentemente l'eventuale risparmio di emissione sull'energia prodotta da eolico va calcolato su questo valore, in pratica dimezzando quanto ad oggi corrvivamente e spudoratamente propalato da molti costruttori, ma anche da Amministrazioni pubbliche a scopo puramente propagandistico.

Il risparmio totale nel 2009 risulterebbe di:

* 3.038.000 t di CO₂

* 899.248 di TEP⁸

Risparmi comunque risibili a fronte dei consumi ed emissioni di industrie, trasporti, usi civili, mille volte superiori.

Nella realtà vedremo nel seguito che questi risparmi andrebbero decurtati a causa delle emissioni di centrali tradizionali in tampono, ossia dedicate alla produzione da eolico e funzionanti al minimo.

6) Criticità per la rete di distribuzione

Gli impianti eolici si inquadrano tra le "fonti rinnovabili non programmabili" in quanto l'aleatorietà del vento e la variabilità della potenza di produzione non consente al gestore di rete di inserire nei calcoli del fabbisogno quotidiano queste sorgenti energetiche alla pari delle altre (termoelettrico, idroelettrico, geotermico) funzionanti 24/24 ore e con potenza nota. Ciò determina alcune criticità nella gestione del fabbisogno di rete al variare dei carichi. Peraltro la materia è regolamentata dalle deliberazioni n. 330/07 e ARG/elt 98/08 che garantiscono la "priorità di dispacciamento" (a parità di prezzo offerto) nei mercati dell'energia elettrica per le unità di produzione da fonti rinnovabili (in particolare, non programmabili). In altre parole tutta l'elettricità prodotta da centrali eoliche deve essere introdotta in rete non appena disponibile e pagata secondo le norme stabilite, con priorità rispetto alle altre fonti energetiche.

Appare evidente un conflitto tra l'esigenza primaria di sicurezza del sistema elettrico nazionale e la necessità di gestione di una risorsa energetica di difficile previsione produttiva in Italia, diversamente da quanto avviene in altri paesi e territori climaticamente più prevedibili. Se fino ad alcuni anni fa lo spauracchio del blackout veniva usato per motivare la costruzione di nuove centrali, e anche di impianti eolici, paradossalmente ora un crescente quantitativo di questi impianti provoca instabilità di rete tale da determinare il rischio paventato. E ciò non è una fantasia né un allarmismo, ma una realtà già verificatasi e segnalata.

Con il documento "Orientamenti per il dispacciamento dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili non programmabili"⁹ del 27 luglio 2009, l'**Autorità per l'energia elettrica e il gas Direzione Mercati -Unità Fonti rinnovabili, produzione di energia e impatto ambientale**, ha segnalato, al governo ed agli enti pubblici responsabili, alcune criticità non trascurabili connesse alla gestione dell'elettricità prodotta da impianti eolici, sintetizzabili con un brano della premessa: " ... **La non programmabilità di questi impianti, [...] ha reso ancor più critico l'esercizio in condizioni di sicurezza delle suddette reti e ha indotto l'Autorità per l'energia elettrica e il gas ad effettuare una riflessione sull'attuale disciplina del dispacciamento e sull'attuazione della priorità di dispacciamento, prevista dalla normativa vigente, in situazioni**

*in cui la sicurezza del sistema potrebbe non essere garantita. [...] hanno portato nel 2008 e nei primi mesi del 2009 ad un costante ricorso alle modulazioni (in riduzione) programmate ed in tempo reale della produzione da rinnovabili non programmabili ed in particolare degli impianti eolici, ...". ed inoltre al punto 2.2 viene detto: "... dal punto di vista della gestione in sicurezza del sistema elettrico, la presenza di dette unità di produzione comporta la necessità di predisporre **margini di riserva (primaria, secondaria e terziaria) incrementati rispetto alla situazione in cui dette unità di produzione non fossero presenti.**"*

Tutto ciò, tradotto per i non addetti ai lavori, significa che il gestore di rete è costretto a tenere in funzione alcune centrali termoelettriche oltre il fabbisogno di rete (per una potenza installata almeno del 50% di quella degli impianti eolici), per intervento rapido alla caduta del vento. Inoltre in alcune situazioni ormai frequenti di instabilità del sistema a causa dell'intermittenza della fonte, il gestore procede al distacco di alcuni impianti eolici dalla rete, provvedendo comunque alla retribuzione dell'energia prodotta, ma non immessa in rete. A questa ultima evenienza si è recentemente provveduto ad un migliore e più preciso calcolo di retribuzione dell'elettricità non utilizzata con la Deliberazione¹⁰ nella componente tariffaria A3 in bolletta. 25 gennaio 2010 -ARG/elt 5/10 che peraltro conferma la singolare norma, con costi tutti a carico dell'utenza

Una ulteriore criticità deriva da un congenito sfasamento della tecnologia eolica con i picchi di consumo sia periodici che giornalieri. Qualunque meteorologo o climatologo può confermare che la massima presenza di venti nella nostra penisola si raggiunge nei periodi dei forti mutamenti climatici, ossia autunno-inverno e primavera, periodi di perturbazioni rilevanti. Il massimo di produzione per gli impianti eolici corrisponde generalmente a metà di dicembre con un sensibile calo a metà gennaio ed una parziale ripresa a metà febbraio; il minimo assoluto è a metà giugno con un modestissima produzione a metà luglio-primi di agosto. Diversamente le curve dei fabbisogni elettrici del Gestore di rete evidenziano i periodi di forte consumo per il grande freddo a metà gennaio, e per il grande caldo a metà luglio-agosto, quando si raggiungono i record assoluti. Situazione opposta si verifica nella notte, a fronte di consumi minimi. Il vento non ha orari e non obbedisce a leggi economiche, per cui gli impianti eolici che producono in periodo notturno, oltre a risultare superflui rispetto al fabbisogno di quelle ore, risultano anche antieconomici in quanto la "priorità di dispacciamento" costringe comunque il Gestore ad acquistare questa elettricità almeno 4 volte più cara, a causa dei Certificati Verdi, di quella offerta sul mercato notturno a prezzi stracciati.

Per le criticità esposte tutti i risparmi teorizzati risultano decisamente inferiori rispetto ai calcolati, mentre i costi di produzione elettrica risultano maggiorati.

7) Impatti ambientali e paesaggistici

Riteniamo necessario almeno qualche conto di impatti misurabili concretamente per valutare vantaggi o criticità di questa soluzione tecnologica rispetto ad altre. Avvertiamo che le fonti dei dati seguenti derivano da numerosi progetti di impianti, calcolati come valori medi. Non pretendiamo che i risultati siano precisi, ma ci interessa solamente **determinare l'ordine di grandezza dell'impatto** di quanto sinora realizzato in rapporto alla potenza disponibile e all'energia prodotta.

Assumiamo 1,5 MW come valore medio della potenza delle singole torri installate in Italia. Dividendo la potenza installata totale in Italia 4.850 MW per 1,5 risulta che il **numero di**

Italia Nostra/Toscana - ENERGIA E AMBIENTE - 11

torri è circa 3.233. Realisticamente è probabile siano di più. Moltiplicando per i metri cubi di calcestruzzo necessari ad ogni singola base, pari a circa 300, discende che **sono stati installati circa 970.000 m cubi di calcestruzzo**. Aggiungendo almeno un 5% per opere accessorie, quali infrastrutture e cabine di trasformazione, si supera il totale di circa **1000 di cubi di calcestruzzo**.

Dai dati del GSE risultano ad oggi 242 singoli impianti eolici in Italia. Considerando una media minimale di 2 Km di strada realizzata per ogni impianto, se ne deducono

484 Km totali di strade di larghezza media di 6 m (5 in rettilineo, 9 in curva), **pari a 2.904 Km di sole strade** (piazze a parte).

Valori enormi e sproporzionati a fronte dei solo 6 TWh/a prodotti dall'eolico. A titolo di raffronto, una singola centrale termoelettrica da 5.000 MW necessita di molto meno di 1.000.000 di m³ di calcestruzzo, e sicuramente non di 484 Km di strade, ma soprattutto produce 40 TWh/a (quasi 7 volte di più dell'eolico), continuativi e senza criticità per il gestore di rete.

Ci preme rammentare la sentenza del TAR Molise Sez. I sent. 115 del 8 aprile 2009, su ricorso proposto da Italia Nostra, che sinteticamente sancisce che:

"Alla concezione totalizzante dell'interesse paesaggistico, oggetto di recente e condivisibile revisione critica, non può sostituirsi una nuova concezione totalizzante dell'interesse ambientale che ne postuli la tutela "ad ogni costo" anche mediante lo sviluppo di fonti di energia alternativa idonee ad operare una riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra ma di grave ed irreversibile impatto paesaggistico, perché se la riduzione delle emissioni attraverso la ricerca, promozione, sviluppo e maggiore utilizzazione di fonti energetiche rinnovabili e di tecnologie avanzate e compatibili con l'ambiente, tra le quali rientrano gli impianti eolici, costituisce un impegno internazionale assunto dallo Stato italiano e recepito nell'ordinamento statale dalla l. 1 giugno 2002 n. 120 (concernente "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997), come non manca di ricordare un significativo indirizzo giurisprudenziale, è parimenti vero che anche la salvaguardia del Paesaggio costituisce oggetto di impegni assunti dall'Italia in sede internazionale (cfr. Convenzione Europea del Paesaggio promossa dal Consiglio d'Europa e firmata a Firenze il 20 ottobre 2000 ratificata con legge 9 gennaio 2006, n. 14) sicché il conflitto tra tutela paesaggio e tutela dell'ambiente (e indirettamente della salute) non può essere risolto in forza di una nuova aprioristica gerarchia che inverte la scala di valori (non configurabile neppure invocando la rafforzata cogenza degli obblighi assunti in forza di convenzioni internazionali di cui si giovano come detto sia i valori paesaggistici che quelli ambientali), ma deve essere necessariamente operato in concreto, attraverso una ponderazione comparativa di tutti gli interessi coinvolti, non potendosi configurare alcuna preminenza valoriale né in un senso (a favore del paesaggio) né nell'altro (a favore dell'ambiente e del diritto alla salute o del diritto d'impresa economica)."

8) Incentivi agli impianti

Qui di seguito elenchiamo gli incentivi extra agli impianti eolici, oltre la normale retribuzione del MWh prodotto.

a) Finanziamenti sull'impianto La Legge 488/92 per il sud Italia offre finanziamenti alle imprese di impianti eolici, a fondo perduto, o come mutuo al tasso ridicolo dello 0,5%. Il Ministero delle Attività Produttive stila annualmente delle graduatorie ed eroga i finanziamenti, teoricamente finalizzati a stimolo di sviluppo locale. Nel 2006 il finanziamento globale per impianti eolici si è aggirato intorno ai **470 milioni di euro!** Per il centro o nord Italia spesso intervengono le Regioni a foraggiare questi impianti con analoghi interventi tramite fondi europei. Un caso emblematico è il finanziamento "a fondo perduto" di **oltre 3 milioni di euro** da parte della Regione Toscana per l'impianto eolico (6 torri) in corso di V.I.A. a Monterotondo Marittimo (GR).

b) Dispacciamento prioritario

Già analizzato in precedenza. Per i titolari di impianti eolici ciò si traduce in una garanzia sul venduto sino all'ultimo MW prodotto, consentendo di lavorare in un mercato privo di concorrenza.

c) Certificati Verdi

Incentivi alla produzione elettrica da fonti certificate come rinnovabili, attingendo agli importi prelevati direttamente nelle bollette degli utenti alla voce A3. I certificati verdi sono titoli negoziabili emessi dal GSE pari ad 1 MWh (ossia l'elettricità prodotta). Il prezzo dei certificati verdi si forma sul mercato in base alla legge della domanda e dell'offerta. Le transazioni dei CV possono avvenire mediante contratti bilaterali, multilaterali o attraverso una piattaforma di negoziazione costituita presso il GSE. Il prezzo di offerta di tali certificati da parte del GSE rappresenta il prezzo di riferimento. E' lasciato al singolo titolare la scelta di incassare l'importo come tale, o, di rivenderlo ad altri produttori di elettricità da fonti non rinnovabili, lucrando un importo sensibilmente più elevato. Il valore riconosciuto in Italia è più del doppio della media europea, dove esistono ben poche delle altre facilitazioni. Con l'approvazione della finanziaria 2008 il CV viene erogato per un periodo di 15 anni. Peraltro è possibile fruire dei CV anche oltre il periodo di 15 anni. E' sufficiente effettuare una ristrutturazione dell'impianto – comunque necessaria per le parti maggiormente soggette ad usura quali i meccanismi di trasmissione ed orientamento – per fare risultare l'impianto come "nuovo" ai fini della legge, e fare ripartire da zero il contatore degli anni. I CV possono essere riconosciuti ai titolari degli impianti anche su stime previsionali per l'anno successivo, effettuando un conguaglio a chiusura d'anno con i dati reali di produzione. Meccanismo estremamente vantaggioso per i titolari degli impianti, che "gonfiano" le previsioni di produzione anche oltre le millantate 2000 ore di producibilità per lucrare sulla disponibilità per circa un anno di una sensibile differenza di importo sfruttabile in altro investimento. Difatti nel 2006 su 46.016 CV richiesti solo 34.897 sono stati confermati con il conguaglio; fonte GSE.

d) Costruzione di infrastrutture a carico del gestore di rete

E' recentissima la conferma di Terna – il gestore delle infrastrutture del sistema elettrico nazionale

– di essere totalmente a disposizione per qualsiasi nuovo elettrodotto che si renda necessario per allacciare un impianto eolico industriale alla rete nazionale. Se per altre iniziative ed imprese ricade sull'imprenditore l'onere di realizzare le necessarie infrastrutture, in questo caso è il gestore di rete nazionale ad investire denaro pubblico, talvolta non trascurabile, e consen-

tire all'impianto una elevata redditività da subito, senza neppure il periodo di ammortamento di queste opere.

f) Finanziamento da fondi per la ricerca

Recentemente in alcuni progetti di impianti eolici viene inserita la strumentale dichiaratoria di "ricerca", connessa a questa impiantistica. Ciò risulta finalizzato all'accesso ai bandi regionali per la ricerca, finanziati con fondi DOCUP, che, in questo caso, risultano un ulteriore incentivo surrettizio e supplementare ai già generosi Certificati Verdi, con un costo per la collettività esagerato e ingiustificato a fronte della reale attività estranea alla ricerca.

La sommatoria di tutte queste agevolazioni e incentivi rende interessanti economicamente anche impianti scarsamente produttivi di elettricità, diversamente da quanto avviene negli altri paesi europei.

Questa iper incentivazione ha comportato abusi da parte di imprese interessate unicamente a speculazioni finanziarie, talvolta con severi illeciti, di cui si sono interessate le cronache. La guardia di Finanza di Avellino il 10/11/2009 ha arrestato Oreste Vigorito presidente dell'ANEV, l'Associazione Nazionale degli industriali dell'eolico, e titolare di IPVC, con l'accusa di associazione a delinquere, truffa aggravata per l'ottenimento di contributi pubblici e una serie di reati minori. Arrestati anche altri tre soci: Vito Nicastri, il promoter dell'eolico a livello nazionale, Ferdinando Rezulli il direttore generale delle dodici società coinvolte nell'inchiesta, Vincenzo Dongarrà, uomo molto vicino a Vigorito. Altre undici persone sono state iscritte nel registro degli indagati, compreso Valerio Devalle, dirigente di un Istituto di credito da cui sono passati tutti i business plan dell'eolico IPVC.

8) Costi/benefici

Esistono costi e benefici di carattere locale ed altri estesi alla comunità nazionale. Appare evidente che i maggiori costi inerenti al territorio siano sopportati dalle comunità locali, mentre i costi economici ricadano sulla collettività nazionale. Peraltro possono esistere benefici a carattere locale privi di alcuna ricaduta a livello nazionale.

Costi locali

Come già analizzato ogni singolo impianto richiede infrastrutture viarie ed elettriche; ambedue determinano costi ambientali sensibili localmente, trattandosi per le prime di percorsi necessariamente di circa 6 m di larghezza in rettilineo e 9 m in curva per consentire l'accesso ai trasporti eccezionali in fase di cantiere e le necessarie manutenzioni poi. Anche gli elettrodotti comportano quantomeno scavi in trincea per l'allacciamento alla rete, ma talvolta anche di tratti di elettrodotti aerei di media tensione, come detto, a carico di Terna. Tutte opere che determinano **consumo di nuovo territorio** di entità considerevole, e proporzionale non solo al numero di torri installate, ma anche al layout scelto. Un conto è un impianto totalmente lineare, altro discorso è un impianto su area quadrangolare. Nel primo caso avremo maggiore lunghezza di percorso viario, ma consumo di territorio limitato ad una modesta fascia laterale all'impianto. Nel secondo caso avremo un percorso viario sensibilmente inferiore, ma in pratica tutta l'area interna all'impianto, con un consumo di territorio elevato. Tra l'altro segnaliamo

Italia Nostra/Toscana - ENERGIA E AMBIENTE - 14

che, ai sensi della Circolare n. 14/2007 -Prot. n. 91294 del 22.11.2007 della Direzione centrale Cartografia, Catasto e Pubblicità Immobiliare¹¹ il reddito catastale dei terreni adibiti ad impianti eolici va inquadrato con modalità equivalenti ad altri impianti di produzione elettrica. In altri termini: il fondo perde la tipologia "agricola", e prevale l'uso "industriale", con conseguente adeguamento alla classe catastale D/1 e ICI relativa.

Inoltre non si può evitare di segnalare anche i costi relativi al consumo di inerti, in genere provenienti dalle cave locali per ragioni di economia. Un impianto medio di 10 torri eoliche, richiedendo 300 mc di calcestruzzo a torre, necessiterà di 3.000 mc di calcestruzzo totale, pari ad almeno 4.500 mc di inerti. Altri rilevanti quantitativi di inerti saranno necessari per sottofondi e coperture delle strade, proporzionali alle lunghezze da coprire. Totalmente un impianto come quello ipotizzato consumerà mediamente circa 7.000 -8.000 mc di inerti. Sarà necessario smaltire circa altrettanta cubatura di terreni rimossi per fare spazio all'impianto. Complessivamente si avrà un consumo di non meno di 15.000 mc di materiali inerti eterogenei.

Tralasciamo i costi degli impatti paesaggistici solo perché non quantificabili con una unità di misura sebbene il deprezzamento dei terreni e degli immobili limitrofi possa già costituire un buon parametro di valutazione. Facciamo presente che, la fase di ripristino del territorio, prevista in tutti i progetti, ad oggi in Italia non risulta applicata, anche in conseguenza della possibilità di rinnovo dei Certificati Verdi, come già illustrato. Peraltro, è ragionevole pensare che un sito con dati di producibilità consolidati dal lungo esercizio dell'impianto, possa continuare ad essere utilizzato sostituendo le macchine installate con aerogeneratori tecnologicamente più avanzati.

Ciò significa che spesso il consumo del territorio è per sempre.

Tuttavia esistono prove documentate d'impianti letteralmente abbandonati a se stessi, dove la scomparsa della società operante e le fidejussioni risibili non consentono il ripristino previsto.

Costi a livello nazionale

In parte sono già stati analizzati: Certificati Verdi, incentivi da legge 488/92 o da Regioni, dispacciamento prioritario, elettrodotti a carico di Terna, fondi per ricerca, maggiore necessità di riserva attiva per il gestore di rete, casi frequenti di produzione eolica pagata ma non immessa in rete. Altri costi indiretti sono quelli relativi ai problemi provocati alla viabilità durante i trasporti per le fasi di cantiere, non trascurabili e talvolta fonte di seri disagi a molti titolari di attività. Inoltre non si può evitare di citare le emissioni per tutte le operazioni di cantiere e di escavazioni di inerti, non escluse quelle per produzioni di cemento e ferro necessario. Una valutazione relativa al milione di metri cubi di calcestruzzo calcolati darebbe sicuramente valori rilevanti.

Benefici locali

Spesso millantati dalle società gestrici degli impianti, tuttavia mai supportati da studi dedicati di economisti. Talvolta alcune Amministrazioni comunali "illuminate" riescono a ottenere alcune clausole di realizzazioni di opere pubbliche di concreta utilità per le comunità locali, quale compensazione dei disagi e contropartita allo sfruttamento del territorio. In altri casi sempre le Amministrazioni riescono ad ottenere modeste percentuali sugli utili dell'impianto quali royalties, anche se in pratica si tratta di briciole concesse volentieri dai gestori per l'entità irrisoria.

Tra i benefici viene spesso ipotizzato un incremento di flussi turistici, conseguenti alla presenza del l'impianto eolico quale attrattiva per il visitatore esterno. Anche in questo caso non

Italia Nostra/Toscana - ENERGIA E AMBIENTE - 15

viene mai indicato alcuno studio di economia o di mercato, o letteratura accreditata, a supporto di quanto affermato; tantomeno risultano pacchetti di tour-operator che offrano visite guidate a questi impianti industriali come risposta ad una domanda di utenza in tal senso. Gli unici benefici certi ed incontestabili sono quelli per i titolari dei terreni che percepiscono un affitto per l'occupazione del terreno da parte dell'impianto. Importi variabili e frutto di contrattazione privata. Tuttavia si deve segnalare che, in conseguenza di quanto detto per la

Circolare n. 14/2007, la tassazione di questi affitti è elevata e talvolta si rischia a mala pena il pareggio tra entrate ed uscite, escludendo il deprezzamento di tutta la proprietà limitrofa. Altri benefici sono connessi alla sola fase di cantiere per alcuni imprenditori della zona e le loro maestranze, ma nei tempi limitati di costruzione degli impianti, 4-6 mesi; a regime, non esistono ricadute in termini di reddito e occupazione. Va smentita ogni ipotesi di riduzione delle tariffe elettriche per le comunità locali, in quanto i fornitori di elettricità non hanno alcun rapporto o convenzione con i gestori di impianti eolici, né è possibile una fatturazione distinta di utenti con parametri difficilmente identificabili.

Benefici a livello nazionale

Sono quelli da sempre reclamizzati circa risparmi di emissioni di CO₂ (anidride carbonica), di SO₂ (anidride solforosa), di NO₂ (ossido di azoto) e di consumo di TEP. Come detto in precedenza vanno ridimensionati in proporzione alla produzione elettrica italiana da fonti eterogenee e per l'esigenza di funzionamento parallelo di centrali tradizionali dedicate per intervento rapido alla caduta del vento. Quanto all'ipotetico beneficio di ridurre la dipendenza dal petrolio, con i valori già indicati di TEP risparmiate, più che velleitaria, risulta una mistificazione, anche per l'impossibilità di sopperire con l'elettricità ai carburanti necessari a trasporti, industrie e riscaldamento. Altri benefici sarebbero connessi alle ricadute occupazionali di queste industrie. Peraltro dobbiamo segnalare che in Italia attualmente esiste solo una società che relamente produce aerogeneratori su propria tecnologia e brevetti, con un centinaio di occupati. Tutto il resto proviene da produzione estera; anche una industria in provincia di Taranto, spacciata per produzione italiana, in realtà effettua solamente assemblaggio di componenti provenienti dall'estero.

9) Conclusioni

Riportiamo un quadro di sintesi dello scenario rilevato.

Descrizione		GWh anno
Potenza eolica 2009 Italia	4.850 MW installati	6.076 prodotti
Produzione elettrica 2009 Italia		278.880
Fabbisogno elettrico 2009 Italia		317.602
Efficacia eolico/fabbisogno	1,9%	
Efficienza eolico	14%	

Produzione eolico per abitanti	1.140.000	
Risparmio CO2 2009	3.000.000 t	
Risparmio TEP 2009	900.000 t	
Totale calcestruzzo per eolico	1.000.000 m3	
Totale strade per eolico	500 Km	
Totale superfici occupate da eolico	3.000 Km2	

N.B. I valori di elettricità sono da fonte GSE/Terna. Gli altri derivano da calcolo e sono stati arrotondati.

Trarre delle conclusioni serie, responsabili e costruttive rispetto allo scenario esposto, significa esprimere un parere franco.

Quando risulta una efficienza del 14% e una efficacia intorno al 2%, più onestamente si deve parlare di inefficienza ed inefficacia! Tra l'altro questo assurdo accanimento tecnologico è in antitesi al Protocollo di Kyoto che raccomanda il "**Miglioramento dell'efficienza energetica in settori rilevanti dell'economia nazionale**" (Art. 2, punto II).

Valori di efficacia ed efficienza che in ambito economico industriale verrebbero rigettati in un "normale" bilancio di esercizio societario, e chieste le dimissioni dell'amministratore delegato. Se a ciò si aggiunge che lo scarsissimo livello delle ore lavorate da questi impianti non è causato da una crisi di mercato, o da scioperi, o catastrofi naturali, bensì discende da un utilizzo improprio di una tecnologia sviluppata per siti più vocati, si ha la cifra dell'assurdità di investimenti pubblici che premiano unicamente i costruttori dei macchinari e gli sviluppatori di impianti, senza concreti benefici, né alle comunità locali, spesso anzi penalizzate, né alla salute generale per gli irrisori risparmi di emissioni, e neppure ad una produzione elettrica significativa.

Per le emissioni l'immagine più assimilabile è quella di tentare di svuotare il mare con un secchiello; per la produzione elettrica reale, provocatoriamente si potrebbe dire che, in assenza, il Gestore del Servizio elettrico sarebbe sollevato da onerose criticità, senza particolari difficoltà a rimpiazzarla.

Comunque è inconfutabile che con questa tecnologia gli obiettivi di Kyoto e della UE di riduzioni di emissioni più che velleitari risultano utopici.

Non si tratta di volere rigettare la tecnologia eolica come tale, bensì più pragmaticamente di constatare che risulta inadeguata al contesto italiano e agli obiettivi prefissati. Il rigore morale ci impone questa onesta valutazione.

Il libero mercato di una economia globale consente e auspica l'iniziativa privata e l'utile di gestione relativo; tuttavia non risulta affatto indispensabile uno stimolo pubblico che triplichi la redditività del comparto industriale dell'eolico, ancor più quando improduttivo; si può anzi rav-

Italia Nostra/Toscana - ENERGIA E AMBIENTE - 17

visare un eccessivo sostegno ad un settore che non presenta né segnali di crisi, né impossibilità di decollo autonomo, e neppure difficoltà di collocazione del prodotto.

In ultima analisi ci permettiamo di suggerire di spostare incentivi e strategie verso un più incisivo percorso di risparmi energetici connessi all'edilizia ed ai trasporti, stimolando quelli su ferrovia e su nave, e volendosi proprio cimentare con la produzione elettrica, puntare su alternative di gran lunga più promettenti ed efficienti nel "Paese del sole", come il solare termodinamico e il fotovoltaico a concentrazione.

Michele Scola, Sennuccio Del Bene gruppo di lavoro energia Italia Nostra Toscana

Note esplicative, bibliografia, sitografia

¹ Il MW esprime la potenza installata. 1 MW equivale a 1.000.000 di Watt; 1 GW equivale a 1.000 MW; 1 TW equivale a 1.000 GW.

² Il MWh esprime l'elettricità prodotta, pari alla potenza installata per le ore di produzione. Ad esempio 1 MW di potenza che lavora per 24 ore produrrà 24 MWh. Il MWh/a esprime l'elettricità prodotta in un anno.

³ Terna S.p.a. è il principale proprietario della Rete di Trasmissione Nazionale di energia elettrica ad alta tensione. È anche responsabile della trasmissione e del dispacciamento dell'energia sull'intero territorio e quindi della gestione in sicurezza, 365 giorni l'anno, 24 ore su 24, dell'equilibrio tra la domanda e l'offerta di energia elettrica in Italia.

⁴ GSE S.p.a. è il Gestore dei Servizi Energetici che opera sul territorio italiano per le attività di compravendita dell'energia CIP 6 e di emissione e verifica del meccanismo dei Certificati Verdi connesse alle fonti energetiche rinnovabili e assimilabili; inoltre svolge attività di promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili.

⁵ I Certificati Verdi sono titoli negoziabili rilasciati dal GSE in misura proporzionale all'energia prodotta. Un produttore somma ai ricavi derivanti dalla vendita dei certificati verdi quelli derivanti dalla vendita dell'energia immessa in rete. L'emissione consiste nel deposito sul conto proprietà intestato al produttore qualificato di un quantitativo di CV corrispondente all'energia netta avente diritto al riconoscimento di CV in pacchetti da 1 MWh, prodotta o attesa dall'impianto qualificato dal GSE.

⁶ Il CESI Ricerca S.p.A. dal 29 aprile 2009 ha assunto la nuova denominazione ERSE S.p.A. ovvero ENEA -Ricerca sul Sistema Elettrico S.p.A.

⁷ <http://atlanteolico.erse-web.it/viewer.htm>

⁸ Vedi "Aggiornamento del fattore di conversione dei kwh in tep connesso al meccanismo dei titoli di efficienza energetica", dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas Direzione consumatori e qualità del servizio" del 20 febbraio 2008; rapporto di conversione di 0,148 tep/MWh.

⁹ DCO 25-09_DMEG_Dispatchamento eolico.approvato.fine.doc in www.autorita.energia.it

¹⁰ "Condizioni per il dispacciamento dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili non programmabili" -Deliberazione 25 gennaio 2010 -ARG/elt 5/10 -L'AUTORITÀ PER L'ENERGIA ELETTRICA E IL GAS
www.autorita.energia.it

¹¹ Circolare n. 14/2007 -Prot. n. 91294 del 22.11.2007 della Direzione centrale Cartografia, Catasto e Pubblicità Immobiliare su: "*Chiarimenti in materia di dichiarazioni di immobili ricompresi nella categoria D/1 – Le centrali eoliche*"

<http://www.energiadalvento.com/> Tesi sull'energia eolica di Pasquale Lembo

Normativa e aspetti d'impatto sul paesaggio

Il paesaggio toscano ha da tempo assunto il valore di patrimonio dell'umanità, la sua tutela assume perciò un ruolo che travalica l'ambito regionale, rappresentando un impegno che la regione si assume nei confronti dell'Umanità, non solo per il suo significato culturale, ma anche per il ruolo che la sua conservazione e valorizzazione rivestono in relazione agli aspetti sociali, economici ed ambientali legati alla qualità del paesaggio. L'evoluzione avvenuta in questi anni è di notevole portata in quanto il paesaggio è passato da una impostazione legata alla semplice tutela, a un approccio che lo vede come paradigma interpretativo del modello di sviluppo. Dal febbraio 2004, data di pubblicazione delle prime Linee Guida per la Valutazione di Impatto Ambientale degli Impianti Eolici da parte della Regione Toscana, ci sono molte novità riguardanti il ruolo del paesaggio nella legislazione e negli strumenti di pianificazione e programmazione del territorio. Procedendo da un piano internazionale a quello regionale, ricordiamo la Convenzione Europea del Paesaggio, ratificata dall'Italia nel settembre del 2006 che ha aperto la strada a una serie di iniziative, fra le quali l'integrazione del paesaggio nella pianificazione regionale, e la definizione degli obiettivi di qualità paesaggistica. Le ricadute a livello europeo della Convenzione sono anche osservabili nell'inclusione del tema della conservazione del paesaggio nelle Politiche Agricole Comunitarie (PAC), in particolare nel III° pilastro relativo alla qualità della vita, e l'inizio di un percorso per l'inserimento dei valori paesaggistici nell'ambito delle politiche forestali da parte della Conferenza Ministeriale per la Protezione delle Foreste in Europa, in seguito alla Risoluzione di Vienna n.3. Per quanto riguarda il livello nazionale il nuovo Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio ha sancito nell'articolo 131, comma 6, la salvaguardia del paesaggio e la necessità di creare paesaggi di qualità: "Lo Stato, le regioni, gli altri enti pubblici territoriali nonché tutti i soggetti che, nell'esercizio di pubbliche funzioni, intervengono sul territorio nazionale, uniformano la loro attività ai principi di uso consapevole del territorio e di salvaguardia delle caratteristiche paesaggistiche e di realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati e coerenti, rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità". Le regioni, a loro volta "sottopongono a specifica normativa d'uso il territorio mediante piani paesaggistici, ovvero piani urbanistico - territoriali con specifica considerazione dei valori paesaggistici". Tenendo presente il Codice e la Convenzione Europea del Paesaggio, anche il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, ha poi inserito il paesaggio tra gli obiettivi del Piano Strategico Nazionale di Sviluppo Rurale 2007-2013 (PSN), definendo le strategie e le azioni per la salvaguardia del paesaggio rurale.

La Regione Toscana ha in corso di elaborazione il Piano di Indirizzo Territoriale, ai sensi della Legge Regionale n. 1 del 2005, Norme per il Governo del Territorio. Allo stesso tempo ha va-

rato il Piano Energetico Regionale che prevede la realizzazione per il 2020 di 25 centrali eoliche da 15-25 Mw. Obiettivo della Regione è di produrre entro il 2020 il 39% di energia elettrica e il 10% di energia termica impiegando fonti rinnovabili e di ridurre le emissioni annue di anidride carbonica (CO²) di 7,2 milioni di tonnellate. Ciò pone il problema della pianificazione di tali impianti e della valutazione della loro compatibilità con il paesaggio. L'articolo 33, comma 3, della legge 1 definisce il ruolo di Piano Paesaggistico del Piano di Indirizzo Territoriale regionale, ulteriormente sancito dall'intesa sottoscritta con il Ministero dei Beni Culturali del 23 Gennaio 2007. Su questo versante si osserva che a fronte della notevole estensione dei territori di interesse paesaggistico, pari a circa il 58% della superficie regionale in conseguenza della Legge 1497 del 1939 e della Legge Galasso del 1985 (431/85), non vengono fornite indicazioni specifiche sulla compatibilità degli impianti eolici con il vincolo paesaggistico. Peraltro, le mappe del potenziale eolico prodotte dal Laboratorio per la Meteorologia e Modellistica (Lamma) nel dicembre 2008, mostrano frequenti sovrapposizioni fra le aree vincolate e le zone con buone potenzialità per la collocazione degli impianti eolici. Per quanto riguarda il Piano di Indirizzo Territoriale Regionale (PIT), non vengono fissate regole per la valutazione o la compatibilità con gli ambiti nei quali viene suddiviso il territorio regionale, rimandando alle linee guida del Ministero Beni Culturali¹ come punto di riferimento per la valutazione di impatto. L'Art. 34 bis della Disciplina Regionale del PIT, al comma 1, precisa che l'inserimento degli impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili deve avvenire "nel rispetto dei valori paesaggistici che lo caratterizzano", precisando (comma 5) che si deve tenere conto degli "obiettivi di qualità" contemplati nelle "schede dei paesaggi". In sostanza, al momento attuale, la pianificazione regionale e nazionale non hanno prodotto indicazioni certe riguardanti l'idoneità delle diverse parti del territorio regionale alla realizzazione degli impianti eolici dal punto di vista paesaggistico, sarebbe invece indispensabile elaborare strumenti di valutazione che consentano di definire caso per caso l'impatto sul paesaggio di tali opifici proposti nei vari ambiti regionali, ma le linee guida per la valutazione degli impatti degli impianti eolici predisposte, pagate dalla Regione Toscana e pubblicate una prima volta nel 2004, nuovamente aggiornate nel 2009 (quest'ultime mai pubblicate e dunque non accessibili) non sono mai state adottate e mai sono diventate realmente cogenti.

Impatto visivo

è bene tenere presente che in conseguenza all'altezza degli aerogeneratori, l'impatto visivo delle torri con le pale sarà molto più esteso se queste vengono sistemate sulle linee di crinale delle montagne e delle colline, piuttosto che nelle pianure.

Visto che le decisioni per costruire impianti eolici fanno capo ai comuni, la loro area totale in genere s'identifica con quella del territorio comunale, ma si dovrebbero prendere in considerazione siti idonei a minimizzare gli impatti, sacrificando esigenze di collocazione all'interno di un singolo territorio comunale. In effetti le intervisibilità molto elevate degli impianti eolici possono dar luogo a contenziosi con popolazioni residenti in altri comuni su cui potrebbero scaricarsi impatti negativi importanti, oltre ad affetti cumulativi dovuti al sovrapporsi della visibilità degli impianti.

Area di Impatto Visivo Assoluto

¹ Le linee guida prodotte dal MIBAC propongono varie metodologie analizzando molte di quelle esistenti, con frequenti riferimenti a quelle toscane pubblicate nel 2004. MIBAC, 2006, Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e valutazione paesaggistica, Gangemi, Roma.

Nella prima edizione delle linee guida del 2004 si sostiene che 'l'area d' impatto visuale assoluto rappresenta un'area circolare di raggio pari alla massima distanza da cui l'impianto eolico risulta teoricamente visibile nelle migliori condizioni atmosferiche possibili, secondo la sensibilità dell'occhio umano e le condizioni geografiche. Si tratta di un'area con una estensione teoricamente molto elevata, visto che una torre eolica di 100 metri altezza posta in un territorio pianeggiante e senza ostacoli frapposti con l'osservatore, può essere visibile anche a molte decine di chilometri. Il verificarsi di effetti visivi cumulativi ha già mostrato, l'urgenza di definire l'area all'interno della quale la visibilità di più impianti si sovrappone deve avvenire solo dopo la definizione dell'altezza delle torri eoliche, vanno inoltre evidenziati i vincoli esistenti in tale area. Per la variabilità delle condizioni atmosferiche e orografiche, delle caratteristiche e posizione dell'osservatore, è difficile definirne con esattezza il perimetro, per tale motivo può risultare sufficiente una rappresentazione di massima di tale area. L'utilità di considerare l'area d'impatto visuale risiede nella possibilità di valutare la vicinanza all'impianto e la sua area d'impatto potenziale sui centri urbani, aree protette, parchi, agglomerati urbani o industriali e aree di grande valore paesaggistico, di cui è opportuno valutare la reciproca interferenza visiva, ma anche le implicazioni socio-economiche'.

Partecipazione democratica

Va valutato l'eventuale effetto cumulato degli impianti eolici, in considerazione della Convenzione Europea del Paesaggio e nel rispetto degli strumenti vigenti in materia di governo del territorio in Toscana, a una fase di consultazione e comunicazione in merito alle scelte adottate con la popolazione. La percezione del paesaggio è legata a fattori soggettivi che possono variare molto in funzione dell'età, ceto sociale, livello di istruzione, attività lavorativa, luogo di residenza, può essere quindi opportuno accertare la sensibilità sociale verso un problema che riguarderà soprattutto le comunità locali. Tale indagine va svolta indipendentemente dai confini amministrativi dei comuni dove si voglia realizzare l'impianto, perché l'impatto visivo può andare ben oltre tali confini, interessando popolazioni residenti in altri comuni.

Analisi dell'intervisibilità

Considerando l'importanza dell'impatto visivo degli impianti eolici la valutazione relativa alla sensibilità del paesaggio in tutte le sue componenti si deve tenere conto dello studio dell'intervisibilità producendo una cartografia ad hoc, con evidenziati tutti i punti del territorio dai quali è visibile l'impianto. La carta deve essere elaborata in base ai dati plano-altimetrici caratterizzanti l'area di studio, tenendo conto dell'effetto legato all'altezza della vegetazione arborea. **Tale cartografia è al momento del tutto assente.**

Fruibilità dei luoghi

L'analisi della frequentazione ha un ruolo particolare nel caso toscano, visto che oltre a zone contraddistinte da elevata densità della popolazione vi sono molte zone di fruizione turistica, Il paesaggio sarà tanto più osservato e conosciuto quanto più si troverà in prossimità di grandi centri urbani, vie di comunicazione importanti e luoghi di interesse turistico. Gli studi in materia di turismo mostrano l'importanza dei beni paesaggistici diffusi nel territorio; tale importanza sfugge dalle statistiche sulle presenze ufficialmente registrate, ma contribuisce in modo importante all'offerta turistica complessiva che si basa su una percezione abbastanza chiara del valore del paesaggio, anche se frequentemente non accompagnata da una conoscenza

approfondita dei suoi elementi costitutivi. In quest'ambito, insieme alle città d'arte, le zone termali e quelle balneari, bisogna considerare il ruolo crescente dell'agriturismo e dei percorsi escursionistici, che si basano largamente sulla fruizione dei beni paesaggistici, anche se **caratterizzati da flussi quantitativamente limitati. L'alterazione del paesaggio causata dall'impianto eolico può essere quindi importante, visto che tutti i fruitori dei beni paesaggistici regionali vedono abbastanza chiaramente il nesso fra qualità della vita e qualità delle risorse paesaggistiche**, un elemento che fra l'altro caratterizza la Toscana in ambito nazionale ed internazionale. Per ciò che riguarda la percezione vi sono due componenti principali nel valore di un paesaggio: uno visivo-percettivo ed uno storico-culturale. Mentre non v'è dubbio che gli aspetti storici e culturali debbano essere valutati da esperti, è altrettanto certo che l'altra componente deve essere ricavata analizzando la popolazione che risiede in un dato territorio. La percezione è a sua volta classificabile a livello istintivo, affettivo, intellettuale, ciascuno dei quali influenza la capacità di leggere ed interpretare il paesaggio da parte della popolazione, e può essere diversa dal valore accertato dal punto di vista scientifico.

Analisi della sensibilità

La definizione di *sensibilità* data dal Codice dei beni culturali e del paesaggio è "la capacità dei luoghi di accogliere, entro certi limiti, le trasformazioni senza subire alterazione o diminuzione dei caratteri connotativi e senza degrado della qualità complessiva".

Effetti cumulativi

Più impianti eolici in uno stesso territorio possono provocare effetti cumulativi in relazione al loro impatto visivo. Si parlerà di *co-visibilità*, quando l'osservatore può percepire più impianti da uno stesso punto di osservazione.

L'analisi degli effetti cumulativi necessita di uno studio i cui risultati influenzino la valutazione della sensibilità e quindi il giudizio di criticità dell'area, ma soprattutto potrà determinare il livello di saturazione visiva da parte d'impianti eolici del territorio analizzato. Nel caso di più impianti nello stesso comune non dovrebbe essere permesso che la superficie occupata da tutte le installazioni **superi il 5% della superficie dell'intero territorio comunale.**

effetti negativi sull'economia locale: rumorosità, wind turbine syndrome, deprezzamento immobiliare, perdita del valore economico-paesaggio

I principali danni prodotti dalle 'fattorie del vento' sono legati al rumore e all'impatto paesaggistico-ambientale che risulta particolarmente importante in contesti dove le principali attività economiche dell'ambito rurale sono rappresentate da attività che fanno dell'integrità ambientale e della tipicità del paesaggio la chiave del successo, come nel caso delle aziende agrituristiche o delle attività legate alla fruizione del territorio (maneggi, campi da golf, cantine, oleifici) che per la riduzione della qualità paesaggistica e della potenzialità turistico-ricreativa locale, causata dalla creazione d'impianti eolici industriali, potrebbero subire una drastica riduzione della domanda globale di prodotto: vino, olio, visite e soggiorno. A ciò si aggiunge la drastica riduzione del valore che potrebbero subire gli immobili situati nelle immediate vicinanze degli aerogeneratori, della peggiorata qualità di vita (si segnala una nuova patologia Wind-turbine syndrome già nota ai neurologi dei paesi dove le turbine sono particolarmente concentrate nei pressi delle abitazioni) e a causa del rumore che ne comporta un mutamento di area da agricola a industriale nel piano di zonizzazione acustica dei comuni interessati.

In territori dove il turismo rappresenta un settore strategico, in grado di generare crescita economica e garantire un modello di sviluppo attraverso un progetto territoriale che nasce “dal basso”, la qualità delle risorse locali (paesaggio e salubrità ambientale) rappresenta un parametro fondamentale per garantire l'integrità delle culture, delle tradizioni e dello sviluppo delle economie locali. In questo contesto la costruzione di fabbriche eoliche produce effetti socio-economici di tipo diretto sulle attività di ricezione turistica, sul valore patrimoniale degli immobili e dei terreni, sul valore economico del paesaggio, effetti sociali legati alle alterazioni del livello occupazionale nel settore turistico e sulle attività delle aziende faunistico-venatorie.

Esistono poi effetti indiretti legati alla disattivazione economica connessa alla riduzione delle attività turistiche, di tipo sociale, derivanti dalla variazione dell'occupazione nei settori connessi al turismo, nel settore agricolo, per la diffusa presenza d'aziende correlate all'agriturismo ed effetti dovuti alla permanenza della struttura e ai costi economici correlati alla dismissione dell'impianto

Mariarita Signorini Commissione energia Italia Nostra Toscana
Membro del Gruppo energia nazionale Italia Nostra

Bibliografia

Agnoletti M., Maggiari G., La valutazione dell'impatto sul paesaggio e sul patrimonio storico, architettonico e archeologico in: Regione Toscana, Linee Guida per la Valutazione dell'Impatto Ambientale degli Impianti Eolici, Firenze, 2004

Firenze Maggio 2010