

Energia Eolica

Peculiarità dello sviluppo nello scenario dei Certificati Verdi

Sesto Avolio - (Amministratore Unico Eolica s.r.l.)

www.eolica.net

Premessa

Fra le nuove fonti di energia rinnovabile l'eolico è indubbiamente quello che negli ultimi anni ha avuto i massimi gradienti di crescita, ponendosi in diversi paesi come vera alternativa alla ulteriore crescita degli impianti alimentati da fonti fossili.

Anche in Italia, nell'ambito della normativa delineata dal provvedimento CIP 6/92, gli impianti eolici si sono diffusi, in particolare in alcune aree del Sub-Appennino Dauno.

Oggi, nel nuovo quadro normativo derivante dai processi di liberalizzazione del mercato dell'energia che sono stati decisi nel nostro paese, l'energia dal vento ha tutti i requisiti, tecnici ed economici, per una ulteriore significativa presenza.

Tra i freni che possono porsi a tale ulteriore sviluppo sta la limitata conoscenza delle peculiarità del vento tra le altre fonti.

Nostro obiettivo vuole essere qui proprio quello di indicare le aree ed i temi di maggiore particolarità, in modo da fornire un primo contenuto informativo a quanti, interessati ad operare in questo settore, non hanno oggi ancora il cosiddetto know-how eolico.

A quanti invece non sono nuovi si vuole proporre l'opportunità di riflettere su temi noti ma forse a volte proprio per questo trascurati.

Contenuti

Il cosiddetto Sviluppo, o Development è multidisciplinare, e quindi vedremo considerazioni economiche, tematiche tecniche, aspetti amministrativi e burocratici, valutazioni "politiche" di ricerca del consenso. In particolare:

- ▲ Vedremo innanzitutto quali sono le aree di attività essenziali nello sviluppo di una iniziativa eolica, e le diverse fasi di questo processo;
- ▲ evidenzieremo poi le criticità, sia quelle intrinseche che quelle derivanti dal contesto nazionale e locale in cui si opera;
- ▲ presteremo particolare attenzione alle attività tecniche nelle fasi dello sviluppo, ed allo studio del vento, essenziale per determinare la bontà di un'iniziativa;
- ▲ vedremo poi gli adempimenti necessari per l'ottenimento della qualifica di Impianto Alimentato da Fonte Rinnovabile ;
- ▲ passeremo poi ad analizzare i diversi aspetti del Business Plan, indicando di volta in volta caratteristiche tipiche ed elementi di criticità;
- ▲ infine, in uno scenario sempre più orientato al mercato, guarderemo ad un futuro in cui l'energia prodotta dal vento potrebbe essere venduta oggi per domani, in base alle previsioni del vento cui alcuni stanno già lavorando.

Nei primi anni '90 l'EWEA (European Wind Energy Association) ha preparato delle linee guida per lo sviluppo dell'energia eolica. Anche se un po' datate e sviluppate principalmente sulla base dello scenario inglese, queste linee guida possono essere un utile punto di riferimento per chi vuole accostarsi allo sviluppo in campo eolico.

In sintesi EWEA individua diverse fasi dello sviluppo, e per ognuna di esse tratta i diversi aspetti, tecnici, economici ed ambientali, dando indicazioni per il necessario dialogo e le consultazioni a livello locale.

FASI	Aspetti tecnici ed economici	Considerazioni ambientali	Dialogo e consultazioni
Scelta del sito			
Fattibilità			
Valutazione			
Iter autorizzativo			
Realizzazione			
Operatività			
Decommissioning			

È utile richiamare alcune considerazioni in particolare per le prime due fasi.

Fase di scelta del sito

La prima fase dello sviluppo di qualunque progetto eolico è la scelta del sito. L'avvio di questo processo riguarda l'analisi di un'area per identificare uno o più siti che potrebbero essere adatti per lo sviluppo. Le analisi iniziali dovrebbero tener conto di tutti i dati tecnici ed ambientali disponibili, per identificare tutti i vincoli, tecnici, economici ed ambientali, per esser certi che solo su siti idonei si portino avanti le necessarie attività di sviluppo.

Analisi tecniche iniziali

Il processo di selezione del sito comporta diversi studi "a tavolino" per verificare se i siti soddisfano i criteri tecnici necessari:

- ▲ Anche se a questo stadio la velocità del vento può essere solo grossolanamente stimata, il developer di solito identifica i siti che possono avere caratteristiche energetiche sufficienti usando una combinazione di mappe dell'area, risultati di modellazione al computer, dati da uffici meteorologici o altri dati disponibili. Per le aree più ventose di solito alcuni studi sono già stati fatti. Valori promettenti

sono per velocità media del vento maggiore di 6.5 m/s a 50 m sopra il livello del suolo.

- ▲ Un esame della rete di distribuzione locale e contatti con gli operatori elettrici potranno dare indicazioni sulla fattibilità tecnica e commerciale del collegamento alla rete elettrica.
- ▲ Lo studio del sistema stradale darà anche un'idea dei possibili vincoli per l'accesso al sito proposto.
- ▲ Per progetti eolici di una certa dimensione la estensione dell'area utilizzabile ed il numero di impianti installabili potrà aiutare a stabilire la fattibilità commerciale del progetto.
- ▲ Proprietà dei terreni.
- ▲ Possibili investitori. Le possibilità finanziarie sono date dalla quantità di capitali messe nel progetto. E' bene considerare la possibilità di co-finanziatori, non trascurando la possibilità di un coinvolgimento delle comunità locali, anche come elemento per accrescere le possibilità di successo del progetto

Analisi ambientali iniziali

Mentre si portano avanti le analisi tecniche, è bene considerare anche l'accettabilità ambientale dei possibili siti. E' bene tener conto sin dall'inizio che la normativa italiana prevede che per gli impianti eolici industriali sia verificata la necessità di procedere a Valutazione di impatto ambientale. La procedura, cosiddetta di screening, varia da regione a regione, ma sulla base di linee guida stabilite a livello nazionale.

Gli studi iniziali dovranno comunque tener conto di tutti gli aspetti che saranno successivamente oggetto delle verifiche e delle valutazioni, anche per evidenziare immediatamente possibili aspetti "deboli" dell'iniziativa:

- Visibilità
- Vicinanza ad abitazioni
- Aree ecologiche
- Strutture archeologiche / patrimonio storico
- Usi ricreativi
- Telecomunicazioni
- Aeroporti Civili e militari
- Zone militari

Fase di fattibilità del progetto

Una volta identificato un sito per il quale si consideri opportuno procedere ad ulteriori verifiche, questo sarà soggetto a:

- verifiche tecniche più dettagliate, compreso il monitoraggio anemometrico del sito, per definire il layout preliminare dell'impianto;
- analisi economica per la verifica della fattibilità commerciale;
- identificazione dei vincoli ambientali per identificare il percorso autorizzativo da seguire (screening e/o valutazione dell'impatto ambientale) nella terza fase;
- verifica dei vincoli urbanistici.

Vengono anche di solito avviati i contatti locali.

Considerazioni Tecnico / Commerciali

Mentre nella prima fase le attività sono in gran parte "a tavolino", nella seconda fase le attività tecniche sono focalizzate sul campo, con visite e verifiche sul sito per determinarne ulteriormente la fattibilità e la convenienza. Le indagini verteranno su:

▲ Risorsa Eolica

Mentre una prima stima della velocità del vento può essere ricavata da dati esistenti e da simulazioni, la stretta dipendenza della produzione di energia dalla velocità del vento richiede una precisa determinazione in base a misure sul campo. Le misure sono fatte con stazioni anemometriche opportunamente posizionate poste su pali ad altezze significative. In Italia la situazione del vento è tale per cui il primo passo è di solito poco significativo; e viene sostituito dalla installazione di anemometri posti a 10 m per una prima verifica. Per ogni progetto vengono installati uno o più anemometri; il periodo di acquisizione dei dati va da almeno 6 mesi a più di un anno.

L'esigenza di permessi ed autorizzazioni per l'installazione degli anemometri varia di solito da comune a comune.

▲ Usi esistenti del territorio

Gli usi esistenti del territorio sono di solito tenuti in conto nel determinare come il progetto eolico può integrarsi con tali usi. Per esempio l'importanza per il contadino della ubicazione delle turbine può essere diversa a seconda dell'utilizzo come pascolo o come terreno coltivato.

▲ Condizioni del terreno

Le condizioni del terreno sono importanti ai fini della determinazione tecnica della tipologia di fondazione per gli aerogeneratori, così come per la economicità dei percorsi di accesso.

Inoltre muri, recinzioni, costruzioni che possono non essere riportati sulle mappe vanno tenuti in conto nella definizione del layout. A volte tra le diverse tipologie di mappe (catastali e carte tecniche regionali) esistono differenze di cui occorre tener conto.

▲ Accessibilità

La realizzazione di una centrale eolica richiede l'accesso sul sito di mezzi pesanti (gru, trasporti, etc.). E' quindi necessario verificare l'accessibilità del sito per determinare l'idoneità delle strade esistenti e valutare la necessità di miglioramenti. Anche gli spostamenti all'interno della centrale eolica dovranno essere pratici, e quindi sarà opportuno evitare pendenze eccessive.

▲ Connessione alla rete elettrica

Occorre verificare il percorso ed il tipo del collegamento alla rete elettrica esistente, così come l'ubicazione della sottostazione. I costi per il collegamento possono variare molto in funzione della distanza e del tipo (MT o AT). Le procedure da seguire vanno concordate con il Gestore della Rete.

Nel determinare la dimensione del progetto si terrà conto di tutti i fattori considerati; tuttavia a questo stadio di avanzamento si potranno definire solo dei range di dimensioni e delle ipotesi di layout, in base anche alla tipologia di aerogeneratori.

Elementi della Dichiarazione ambientale

- Motivi della scelta del sito
- Impatto visivo e paesaggistico
- Rumore
- Ecosistema
- Elementi archeologici e storici
- Effetti idrologici
- Interferenza con le telecomunicazioni
- Sicurezza del volo
- Sicurezza degli impianti e delle persone
- Traffico e viabilità
- Connessioni elettriche
- Effetti sull'economia locale
- Effetti ambientali globali
- Turismo ed effetti ricreativi
- Decommissioning

Il development per le iniziative eoliche

Prendiamo in esame le diverse aree di attenzione nello sviluppo di un'iniziativa eolica, evidenziandone ove possibile le peculiarità dovute alla fonte ed allo scenario.

Sitologia

Gli aspetti dell'analisi sitologica coinvolti nelle diverse fasi sono:

- ▲ Valutazioni preliminari velocità attesa
- ▲ Campagne anemometriche sperimentali (velocità, direzione, wind shear)
- ▲ Analisi e studi anemologici specifici

Territorio

Le attività legate al territorio sono di importanza fondamentale per lo sviluppo di una centrale eolica che, per sua stessa natura, si estende in esso in maniera diffusa. Le tipologie di argomenti legate al territorio sono diverse:

- ▲ Conoscenza:
 - Individuazione delle Proprietà
 - Individuazione dei Vincoli
 - Modelli del territorio
- ▲ Acquisizione:
 - Diritti d'uso
 - Convenzione con Comune

Centrale eolica

Vogliamo intendere qui per centrale eolica tutti gli aspetti di definizione tecnica dell'impianto e delle sue prestazioni:

- ▲ Progettazione della Centrale
 - Layout macchine
 - Progetto preliminare
 - Progetto definitivo
 - Revisioni del progetto
 - Progetto esecutivo
- ▲ Previsioni di Producibilità
 - Analisi con modelli
 - Perdite elettriche
 - Disponibilità
 - Prestazioni garantite

Rete

E' questa l'area in cui, con il passaggio dal CIP 6 alla nuova normativa, le procedure sono cambiate di più. Queste procedure sono comunque identiche per tutte le fonti rinnovabili:

- ▲ Riconoscimento agli impianti della qualifica
- ▲ Richiesta di emissione di Certificati verdi
- ▲ Allacciamento alla rete
 - punti di consegna
 - cavidotti

- ▲ Cessione dell'energia

Autorizzazioni per la realizzazione

Quello che in inglese si chiama Planning è, alla luce della attuale situazione normativa, rappresentato in Italia da due grossi filoni:

- ▲ Concessione edilizia, che sottintende i vari permessi e nulla osta tradizionali (idrogeologico, paesistico, archeologico, etc.)
- ▲ Impatto Ambientale, con le due fasi, di Screening e/o di Valutazione

Preventivi di costo

A seconda del diverso stadio di avanzamento del progetto i preventivi di costo saranno:

- ▲ A standard
- ▲ Budgettari
- ▲ Dettagliati

Copertura dell'investimento

La copertura dell'investimento è ottenuta con mezzi propri e mezzi di terzi. I temi da coprire riguardano:

- ▲ Mezzi propri (Società Progetto ed Equity)
- ▲ Finanziamenti da Terzi
 - Documentazione Tecnica
 - Documentazione Economica
 - Documentazione Amministrativa
- ▲ Construction interest/Finanziamenti ponte

Contributi a fondo perduto

Per iniziative in cui i parametri economici sono al limite della convenienza economica, o, in ogni caso per migliorare la redditività, il reperimento di contributi a fondo perduto è essenziale/utile. Vanno previsti:

- ▲ Schede economico/finanziarie
- ▲ Relazioni tecniche sito
- ▲ Relazioni tecniche impianti
- ▲ Progetto della centrale

Contratti

Come in tutte le attività di sviluppo come oggi perseguito la contrattualistica assume importanza fondamentale. Si possono citare, ma in modo non esclusivo:

- ▲ Contratti per sviluppo
- ▲ Contratti per finanziamento
- ▲ Contratti per realizzazione
- ▲ Contratti per esercizio e gestione
- ▲ Contratti per manutenzione

Business plan

Il business plan merita un discorso a parte, in quanto permette di focalizzare l'attenzione sulle criticità dal punto di vista economico.

Le attività tecniche nelle fasi dello sviluppo

Il piano di attività che normalmente viene seguito per lo sviluppo di un impianto eolico è articolato secondo le fasi seguenti:

- A. Studio preliminare;
- B. Monitoraggio anemometrico del sito;
- C. Qualificazione anemologica del sito e studio di fattibilità di centrale;
- D. Progettazione definitiva d'impianto;
- E. Predisposizione per la realizzazione.

Le fasi C, D ed E sono attivate in successione in funzione delle conclusioni favorevoli derivanti dalle rispettive fasi precedenti.

A) Studio preliminare

Lo studio preliminare comprende:

- ▲ Indagine sugli aspetti orografici e geomorfologici dell'area interessata, ed individuazione dell'area potenzialmente interessante;
- ▲ Valutazione delle peculiarità logistiche e climatiche del sito e definizione delle verifiche necessarie;
- ▲ Definizione della ubicazione e della tipologia delle stazioni anemometriche;
- ▲ Stesura del piano preliminare di sviluppo con l'indicazione delle azioni e dei tempi.

B) Monitoraggio anemometrico

Le attività da svolgere comprendono:

- ▲ L'installazione di una o più stazioni anemometriche da 10 m e/o 30 m presso il sito individuato;
- ▲ L'elaborazione mensile/bimestrale dei dati per un periodo di 12 mesi;
- ▲ L'analisi dei dati acquisiti al fine della qualificazione anemometrica del sito.

C) Qualificazione anemologica del sito e studio di fattibilità

Nel caso in cui i dati di vento acquisiti dovessero risultare interessanti per approfondire l'indagine di fattibilità dell'impianto si procede attivando la fase C che comprende:

- ▲ Creazione del modello orografico georeferenziato del territorio, da basi cartografiche IGM 1:25000 e/o Regionali 1:10000;
- ▲ Individuazione ed impostazione dei principali vincoli territoriali;
- ▲ Studio analitico ed estrapolazione ad altezza mozzo aerogeneratore del campo di vento atteso sulla zona circostante il punto di

acquisizione dei dati sperimentali di vento;

- ▲ Studio ed ottimizzazione del lay-out di centrale;
- ▲ Redazione del progetto preliminare;
- ▲ Analisi di producibilità con i modelli di aerogeneratori commerciali più idoneo, anche in termini di potenza nominale e prestazioni, ed eventuale analisi di confronto tra diverse configurazioni di centrale;
- ▲ Stima dei costi di realizzazione e valutazione di massima della redditività prevista;
- ▲ Elaborazione del Business Plan.

D) Progettazione definitiva

Qualora si dovesse decidere, sulla base del business plan, di procedere nelle successive fasi di sviluppo dell'impianto, si dà quindi avvio alle attività di progettazione definitiva ai fini, fra l'altro, della Concessione Edilizia.

Le attività da svolgere sono:

- ▲ Geo-referenziazione delle carte (CTR 1:10.000, catastali 1:4.000), e creazione di modelli GIS con i diversi layer necessari;
- ▲ Individuazione e verifica puntuale di compatibilità con l'impianto degli eventuali vincoli territoriali esistenti;
- ▲ Definizione di dettaglio del layout di centrale;
- ▲ Prospezioni geologiche, indagini geomorfologiche del terreno, rilievi planaltimetrici necessari per la definizione progettuale di strade, piazzole, cavidotti;
- ▲ Redazione del progetto definitivo dell'opera da utilizzare ai fini del rilascio delle prescritte autorizzazioni.

In questa fase è anche necessario procedere alla verifica di applicabilità delle procedure di VIA, sulla base del progetto preliminare, e successivamente, in caso affermativo, alla stesura dello Studio di Impatto sulla base del progetto definitivo.

E) Predisposizione alla realizzazione

Una volta acquisiti tutti i permessi e le autorizzazioni necessari alla realizzazione dell'impianto si passa alle attività necessarie per l'avvio della fase realizzativa. In particolare:

- ▲ Progettazione di dettaglio per strade, cavidotti, fondazioni, infrastrutture elettriche;
- ▲ Specifiche d'acquisto e scelta dei fornitori.

Studi anemologici di fattibilità di centrale

Lo studio del regime anemologico di un sito prende l'avvio dall'elaborazione dei dati di vento provenienti da una o più stazioni anemometriche installate nell'area di interesse. L'applicazione di codici di calcolo come il WAsP (Wind Atlas Analysis and Application Program) sviluppato da RISØ National Laboratory, Denmark consente di estrapolare in direzione verticale ed orizzontale i dati di direzione e velocità vento acquisiti dai sensori al fine di caratterizzare al meglio, dal punto di vista anemologico, la particolare area geografica di interesse.

Gli algoritmi impiegati tengono conto, in particolare, degli effetti indotti sul campo di vento dalla eventuale presenza di:

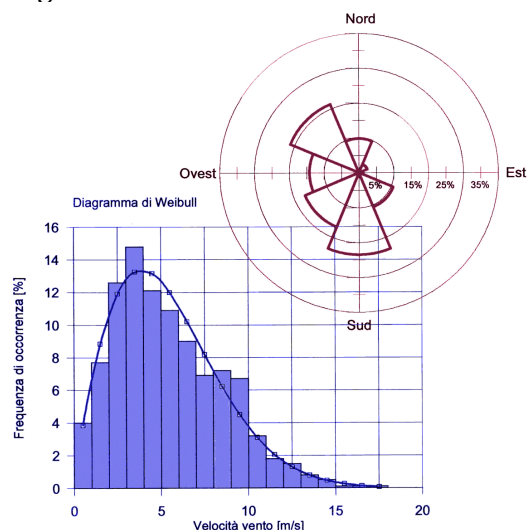
- ostacoli come edifici o costruzioni;
- variazioni di rugosità superficiale del territorio interessato;
- variazioni di altitudine derivanti dalla orografia del luogo.

Le attività svolte procedono sulla base di:

- ▲ Analisi dei dati anemometrici (velocità e direzione) per un periodo di acquisizione minimo pari a 12 mesi consecutivi. I risultati di tale analisi possono essere, ove possibile, integrati e confortati dalla conoscenza e disponibilità di ulteriori dati acquisiti in passato da stazioni anemometriche installate in zona ed eventualmente correlabili in funzione della distanza dal nuovo punto di acquisizione e del livello di complessità orografica dell'area.
- ▲ Individuazione ed acquisizione della cartografia e/o dei supporti GIS (Geographical Information Systems) necessari all'inquadramento geografico ed amministrativo del sito. Il materiale potrà comprendere:
 - mappe IGM in scala 1:25.000 e 1:100.000
 - carte tecniche regionali in scala 1:10.000
 - mappe catastali in scala 1:4.000
 - mappe digitali ove esistenti
- ▲ Creazione del modello orografico digitale attraverso la vettorializzazione delle curve di livello altimetriche e, ove necessario, delle linee di variazione della rugosità superficiale del terreno e della traccia di

eventuali ostacoli esistenti. La base cartografica sarà adeguata all'estensione dell'area oggetto di studio (mappe in scala 1:25.000 o 1:10.000), e comunque la superficie interessata non potrà essere inferiore a 12 km².

- ▲ Simulazione del campo di vento ad altezza anemometro e/o ad altezza mozzo dei modelli di aerogeneratore previsti per l'installazione. Si utilizzano pacchetti software standard sviluppati appositamente per il calcolo e l'elaborazione grafica di mappe isovento.
- ▲ Reperimento o creazione di mappe tematiche di esclusione per la presenza di aree di vincolo territoriale (archeologico, idrogeologico, ...). La tipologia ed il livello di vincolo devono quindi essere valutati per studiarne la compatibilità con l'installazione di una centrale eolica.
- ▲ Definizione del layout (disposizione relativa delle macchine) sulla base di un processo di ottimizzazione dello sfruttamento della risorsa eolica disponibile (massima producibilità e minima perdita per interferenza aerodinamica). Questa attività include l'implementazione nel modello delle tracce relative alle infrastrutture esistenti sull'area (strade, costruzioni, linee elettriche aeree, ...) per la verifica del mantenimento delle distanze minime di rispetto durante l'operazione di posizionamento delle turbine.
- ▲ Calcolo dell'energia media annua attesa per l'impianto adottando modelli di aerogeneratori commerciali.



Il riconoscimento della qualifica IAFR

Il riconoscimento della qualifica agli Impianti Alimentati da Fonti Rinnovabili è a cura del GRTN, che ha definito una procedura in proposito. Tale procedura prevede che il riconoscimento della qualifica (abbreviata in IAFR) venga concesso a fronte di apposita domanda, cui debbono essere allegati:

- Il Progetto Definitivo dell'impianto
- la cosiddetta Relazione Tecnica finalizzata al Riconoscimento (RTR).

Progetto definitivo

E' lo stesso presentato per l'ottenimento delle autorizzazioni necessarie, comprese quelle ambientali.

Nei casi previsti dalle normative dovrà essere accompagnato anche dallo Studio di Impatto Ambientale, che terrà conto dei componenti e fattori ambientali definiti dalla normativa.

E' utile ricordare che il Progetto definitivo di un'opera è definito dalla Legge quadro in materia di lavori pubblici (MERLONI TER - Legge 11 febbraio 1994, n. 109, come modificata dalla Legge 10 novembre 1998). Secondo tale Legge:

Il progetto definitivo individua compiutamente i lavori da realizzare, nel rispetto delle esigenze, dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti nel progetto preliminare e contiene tutti gli elementi necessari ai fini del rilascio delle prescritte autorizzazioni ed appro-vazioni.

Esso consiste in una relazione descrittiva dei criteri utilizzati per le scelte progettuali, nonché delle caratteristiche dei materiali prescelti e dell'inserimento delle opere sul territorio; nello studio di impatto ambientale ove previsto; in disegni generali nelle opportune scale descrittivi delle principali caratteristiche delle opere, delle superfici e dei volumi da realizzare, compresi quelli per l'individuazione del tipo di fondazione; negli studi ed indagini preliminari occorrenti con riguardo alla natura ed alle caratteristiche dell'opera; nei calcoli preliminari delle strutture e degli impianti; in un disciplinare descrittivo degli elementi prestazionali, tecnici ed economici previsti in progetto nonché in un computo metrico estimativo.

Gli studi e le indagini occorrenti, quali quelli di tipo geognostico, idrologico, sismico, agronomico, biologico, chimico, i rilievi e i sondaggi, sono condotti fino ad un livello tale da consentire i calcoli preliminari delle strutture e degli impianti e lo sviluppo del computo metrico estimativo.

I Componenti e fattori ambientali sono invece definiti nell'Allegato I al DPCM 27 dicembre 1988, che così recita:

Componenti e fattori ambientali

1. Lo studio di impatto ambientale di un'opera con riferimento al quadro ambientale dovrà considerare le componenti naturalistiche ed antropiche interessate, le interazioni tra queste ed il sistema ambientale preso nella sua globalità.
2. Le componenti ed i fattori ambientali sono così intesi:
 - a) atmosfera: qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica;
 - b) ambiente idrico: acque sotterranee e acque superficiali (dolci, salmastre e marine), considerate come componenti, come ambienti e come risorse;
 - c) suolo e sottosuolo: intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame, ed anche come risorse non rinnovabili;
 - d) vegetazione, flora, fauna: formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
 - e) ecosistemi: complessi di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti, che formano un sistema unitario e identificabile (quali un lago, un bosco, un fiume, il mare) per propria struttura, funzionamento ed evoluzione temporale;
 - f) salute pubblica: come individui e comunità;
 - g) rumore e vibrazioni: considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
 - h) radiazioni ionizzanti e non ionizzanti: considerati in rapporto all'ambiente sia naturale, che umano;
 - i) paesaggio: aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.

Relazione Tecnica finalizzata al Riconoscimento

La RTR deve illustrare e dimostrare che l'impianto ha i requisiti necessari al riconoscimento IAFR. GRTN chiede pertanto che in tale Relazione siano riportati:

1. Descrizione sintetica generale dell'impianto e della tipologia dell'intervento; in allegato copia delle necessarie autorizzazioni rilasciate dagli organismi competenti
2. Relazione tecnica dell'impianto, contenente dati e requisiti necessari al rilascio della qualifica IAFR:
 - a. Potenze: nominale, efficiente lorda, efficiente netta
 - b. Producibilità annua netta
3. Elaborati grafici: almeno
 - a. Corografia e Planimetria generale,
 - b. Schema funzionale d'impianto.

Il Business Plan di una iniziativa eolica

Come già detto, utilizziamo il business plan per focalizzare l'attenzione sulle criticità e peculiarità dal punto di vista economico.

Gli elementi che di sicuro verranno a far parte del business plan sono:

- ▲ Piani Finanziamento
- ▲ Piani Investimenti ed Ammortamenti
- ▲ Piani Produzione Energia
- ▲ Previsioni Costi Operativi
- ▲ Conto Economico
- ▲ Flusso di cassa
- ▲ Parametri finanziabilità

Nel seguito analizzeremo questi elementi soffermandoci su quelli che hanno specifica valenza ai fini di considerazioni puntuali.

Piano di Finanziamento

Come si diceva il finanziamento è dato da mezzi propri e mezzi di terzi. I primi costituiscono il capitale di rischio dell'imprenditore, e si aspettano quindi ritorni più elevati; i secondi, allineati agli standard del mercato, sono disponibili se ed in quanto:

- ▲ esistono i primi
- ▲ i fattori di rischio dell'iniziativa sono calcolabili e calcolati

Come corollario, la presenza dei secondi è indice di una buona iniziativa.

La presenza di contributi a fondo perduto o di finanziamenti a tasso agevolato può permettere la fattibilità di iniziative il cui grado di redditività non sarebbe tale da giustificare l'iniziativa stessa in termini puramente economici (v. isole minori).

Piano degli Investimenti ed Ammortamenti

Il piano degli investimenti includerà:

- ▲ Sviluppo
- ▲ Impianti
- ▲ Opere Civili
- ▲ Allacciamenti

Ognuna di queste voci si tradurrà nel conto economico in costi di ammortamento, variabili negli anni secondo le metodologie fiscali. Se fosse possibile ammortizzare la parte degli impianti sul periodo di vigenza dei Certificati Verdi, in cui i ricavi sono più elevati, sarebbe possibile ottenere un miglior bilanciamento del conto economico tra i primi otto anni e quelli immediatamente successivi.

Piani Produzione Energia

In realtà l'obiettivo è quello di definire al meglio il piano dei ricavi, che però derivano

comunque tutti dall'energia prodotta. E' pertanto necessario che le previsioni di producibilità degli impianti siano il più accurate possibile.

Le componenti di ricavo sono date dall'energia e dai certificati verdi. L'una e gli altri possono essere ceduti a priori con un contratto globale, magari a prezzo fisso, che riduca i rischi legati alle fluttuazioni del mercato (presumibilmente con prezzi inferiori a quelli comunque attesi), oppure venduti nel tempo sul mercato (con rischi maggiori ma presumibilmente con maggiori opportunità economiche).

La scelta sarà funzione sia delle dimensioni dell'operatore che della sua maggiore o minore propensione al rischio.

Vale la pena ricordare che il rapporto atteso tra prezzo dell'energia e certificati sarà dell'ordine di 1:2.

Previsioni Costi Operativi

I costi operativi sono dati in linea generale da:

- ▲ Esercizio e manutenzione impianti
- ▲ Spese generali ed amministrative
- ▲ Imprevisti Manutenzione
- ▲ Assicurazioni
- ▲ Utilizzo terreni

Data la natura fortemente "capital intensive" di questo tipo di progetti questi costi di solito sono all'incirca di un ordine di grandezza minori rispetto ai costi per restituzione del capitale e per interessi.

Ritorni economici "sufficienti" sul territorio sono possibili, e condizione per l'accettabilità dei nuovi progetti.

Vanno comunque previsti accantonamenti su un fondo manutenzione straordinaria.

Conto Economico

Il conto economico è, non banalmente, dato dai costi e dai ricavi. L'attendibilità delle previsioni dipende dall'attendibilità della previsione delle sue componenti. Per una buona previsione occorrono pertanto certezza dei costi e certezza dei ricavi.

Flusso di cassa e parametri finanziabilità

Un progetto sviluppato in Project Financing è sempre un generatore di cassa: i parametri utilizzati dalle banche (Debt service ratio e Interest coverage) ed i relativi margini usati per valutare la finanziabilità del progetto sono infatti tali da assicurare entrate decisamente superiori alle uscite.

Le previsioni del vento

L'obiettivo di un servizio di previsioni del vento dovrebbe essere quello di fornire previsioni accurate ed affidabili sulla produzione di energia da parte degli impianti eolici. Tali informazioni dovrebbero includere i dati di velocità e direzione del vento, nonché di energia prodotta dagli impianti fino a 48 o 72 ore dalla data della previsione.

Esistono oggi due approcci, il primo sviluppato da una società americana (TrueWind) ed il secondo dall'istituto di ricerca danese Risø.

L'approccio TrueWind

Nell'approccio di TrueWind, denominato **eWind**, il processo di previsione parte dalle condizioni al contorno ricavate da un modello climatico regionale o globale, che sono utilizzate per avviare la simulazione con il modello ForeWind, che produce la previsione dettagliata per un sito specifico.

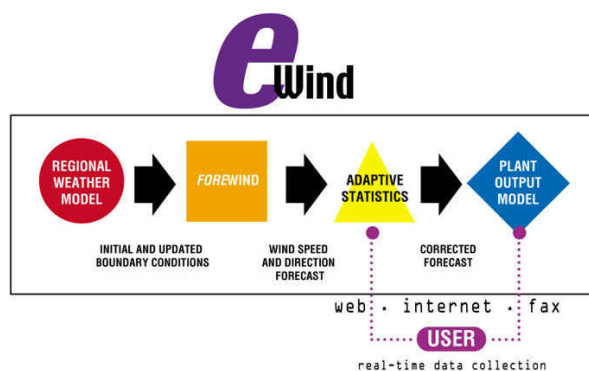


Fig. 1 - L'approccio TrueWind

Forewind è una versione modificata del modello climatico MASS (Mesocale Atmospheric Simulation System) usato per la produzione di previsioni del tempo commerciali. Viene utilizzato con una griglia più dettagliata (da 1 a 5 km) rispetto a quella dei modelli climatici regionali (da 15 a 50 km) per tener conto degli effetti locali che si perdono nelle simulazioni su larga scala.

I risultati di Forewind sono passati ad un modello statistico per eliminare gli errori sistematici riscontrati dalla pratica esperienza del sito. Il modello statistico tiene conto degli errori storici delle specifiche previsioni, in modo che la precisione delle previsioni possa migliorare nel tempo.

Le previsioni di velocità e direzione del vento sono quindi tradotte in previsioni di energia prodotta utilizzando un modello dell'impianto che tiene conto delle caratteristiche degli aerogeneratori e del loro posizionamento.

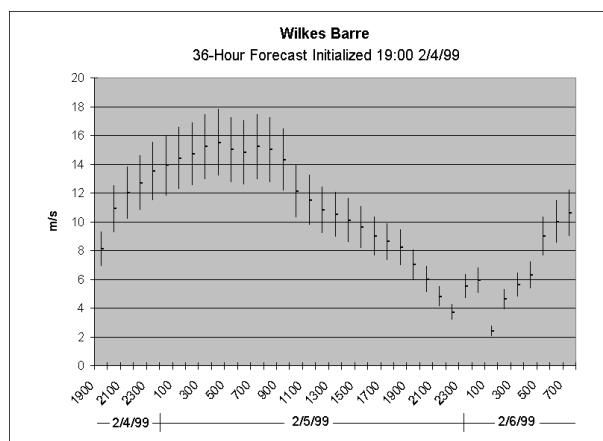


Fig. 2 - Esempio di previsione velocità vento

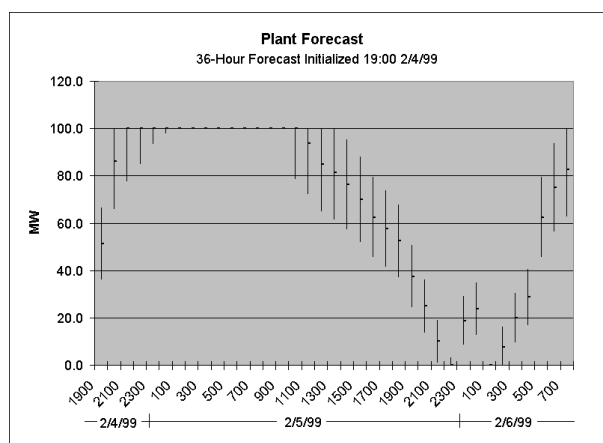


Fig. 3 - Esempio di previsione potenza centrale eolica

L'approccio Risø

Il Risø, l'istituto di ricerca pubblico danese che ha sviluppato il codice WasP (modello di riferimento nel mondo dell'energia eolica per lo studio e l'analisi del campo di vento per un sito eolico), ha studiato una applicazione di tale codice alle previsioni del vento.

Tale applicazione si basa sulla correlazione tra le previsioni su una macroarea ed il campo di vento dettagliato sulla microarea di pertinenza della centrale eolica.

Le previsioni del vento

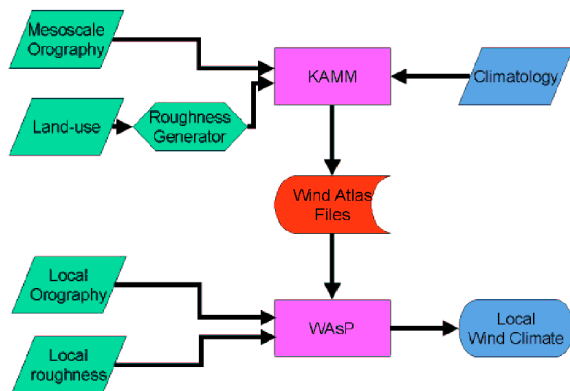


Fig. 4 - L'approccio Risø

In termini meteorologici si può dire che viene utilizzato un modello di previsione su mesoscala (nello specifico KAMM) ed i suoi risultati vengono elaborati dal modello in piccola scala WasP.

Questo tipo di approccio, studiato da Risø con delle elaborazioni ad hoc del sistema KAMM, presenta il vantaggio di poter essere adattato a diverse tipologie di elaborazione. In particolare, non essendo obbligati ad effettuare delle elaborazioni dedicate su mesoscala (di solito riservate a strutture in possesso di grosse capacità di calcolo e con specifiche competenze in campo meteorologico), è possibile utilizzare il meglio delle previsioni del tempo disponibili nell'area di interesse, e da queste ricavare i dati necessari alla previsione del vento nel sito della centrale eolica.

I benefici delle previsioni del vento

La maggiore penalizzazione nella diffusione dell'energia dal vento, e l'aspetto sicuramente meno attraente, sta nella imprevedibilità della risorsa utilizzata. E' per questo motivo che, mentre il contributo dell'energia eolica in termini di credito di energia è pieno, il cosiddetto credito di potenza è sempre stato considerato marginale.

Una maggiore prevedibilità della produzione di energia da parte di una centrale eolica può quindi aiutare sensibilmente a migliorare il conto economico dell'impianto stesso, riducendo i costi ed aumentando i ricavi.

Per esempio, una utility potrebbe, sulla base di queste previsioni, ottimizzare la messa in servizio degli impianti a combustibile o

programmare l'utilizzo della propria rete di trasmissione. I proprietari degli impianti eolici potrebbero spuntare prezzi più alti per la loro energia e programmare in maniera più efficiente gli interventi di manutenzione degli impianti stessi.

Per una utility che produce o acquista energia eolica, le incertezze sulla futura disponibilità di tale energia possono far crescere i costi di combustibile e quelli operativi in due modi:

- Una sovrastima della disponibilità di energia eolica forzerà la utility ad utilizzare costosa energia di picco per coprire l'inatteso deficit, piuttosto che usare i meno costosi impianti di base che richiedono una programmazione anticipata del loro utilizzo.
- Per contro, a fronte di una sottostima di tale disponibilità, la utility potrebbe programmare un eccessivo utilizzo degli impianti di base, ed essere poi costretta a vendere il surplus sul mercato spot, non potendo facilmente o velocemente spegnere le unità in eccesso.

Per il proprietario o il gestore di una centrale eolica i benefici dipenderanno in gran parte dai termini e dalle condizioni del contratto di fornitura. Potendo prevedere con maggiore accuratezza quanta energia sarà prodotta dall'impianto nelle 24-48-72 ore successive potrebbe essere possibile garantirsi delle condizioni economiche più vantaggiose per la vendita dell'energia prodotta.

Il broker dell'energia

In uno scenario come quello dell'energia che si sta sempre più orientando verso i concetti economici di borsa non si può escludere la nascita di nuove figure e nuovi operatori per i quali le previsioni del vento potrebbero diventare un essenziale strumento di business.

L'acquisto di energia eolica dai produttori con contratti di lungo periodo e la vendita a breve sulla borsa dell'energia potrebbe costituire specifica occasione di lucro positivo per un operatore che, in possesso delle necessarie tecnologie ed informazioni, fosse in grado di assicurare con buona attendibilità la fornitura di energia nei giorni immediatamente successivi, con un sufficiente grado di precisione.