



Sede Amministrativa e Commerciale:

Viale Vittorio Veneto, 115 - 94018 Troina (EN) – Cell: 329/4857300

Ufficio di Rappresentanza:

- Via Alcide De Gasperi, 18 – 24123 Bergamo (BG) - Cell: 328/3515308
- Via Cavour, 7 – 93017 San Cataldo (CL) - Cell: 366/7499439

Sito web: www.siar.eu

Mail: info@siar.eu

Posta Certificata: siarsrl@pec.it

P.IVA e C.F. 01141430866

IMPIANTI MINIEOLICI 2013

INDICE

- Introduzione
- Analisi anemometrica
- Generalità
- Prestazioni delle turbine
- Produttività
- Collaudo
- Manutenzione
- Cessione dell'energia e incentivi

INTRODUZIONE

L'energia eolica è una fonte rinnovabile che sta conoscendo un grande sviluppo a livello globale.

La sua diffusione deriva principalmente dal fatto che gli impianti eolici rappresentano una soluzione affidabile, economica (basso costo di investimento) e redditizia (tempi brevi di ritorno dell'investimento).

I sistemi eolici trasformano l'energia cinetica posseduta dal vento in energia elettrica attraverso le **Turbine**.

Con il termine mini-eolico si intendono gli impianti di piccola taglia che, grazie alle ridotte dimensioni, possono essere installati in aree abitate oppure nelle loro immediate vicinanze.



ANALISI ANEMOMETRICA



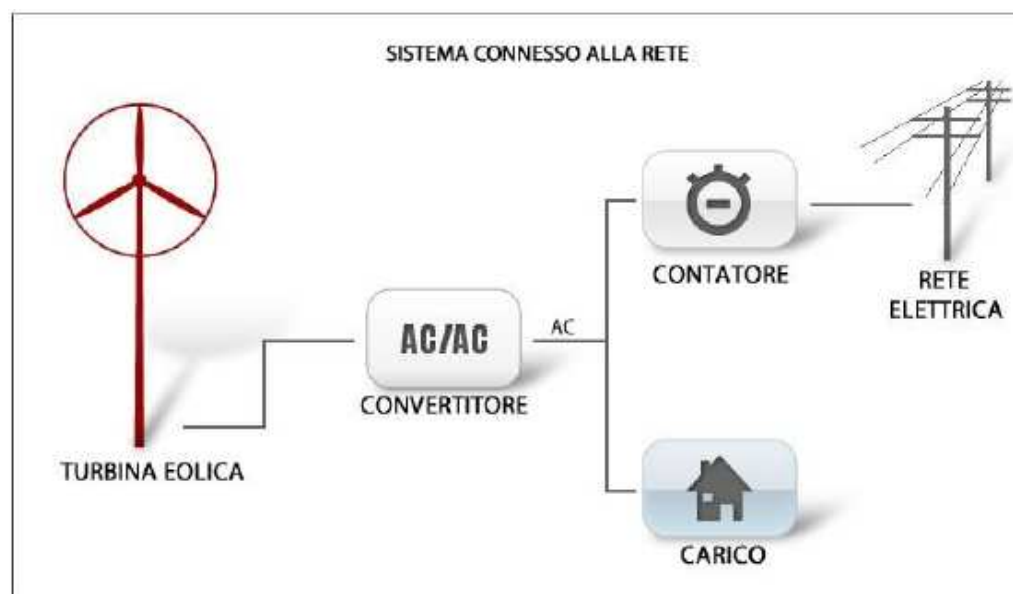
Il primo essenziale aspetto da valutare in fase di fattibilità è se il sito dispone di **vento sufficiente**.

La risorsa vento va approfondita per capire se localmente esistono le condizioni per produrre energia in un quantitativo adeguato alle proprie esigenze. Bisogna assicurarsi che il vento soffi ad una velocità superiore a una soglia minima che consente l'attivazione dell'impianto eolico e, soprattutto, che tale condizione persista per un numero sufficiente di ore nell'arco di un anno. Rispetto alla radiazione solare, la risorsa vento è molto più irregolare e difficile da prevedere, soprattutto su base locale. Un accurato approfondimento preventivo è quindi essenziale per evitare di intraprendere un investimento che potrebbe rivelarsi non redditizio.

GENERALITA'

Un impianto mini-eolico è costituito dai seguenti componenti:

- **TURBINA:** il generatore vero e proprio che trasforma l'energia cinetica del vento in energia elettrica
- **TORRE:** struttura di sostegno della turbina, che può essere fissata nel terreno oppure su un edificio
- **BALANCE OF SYSTEM:** dispositivi che consentono di regolare la produzione e di riversarla in rete oppure nell'impianto elettrico dell'utenza con gli standard di qualità e sicurezza necessari.

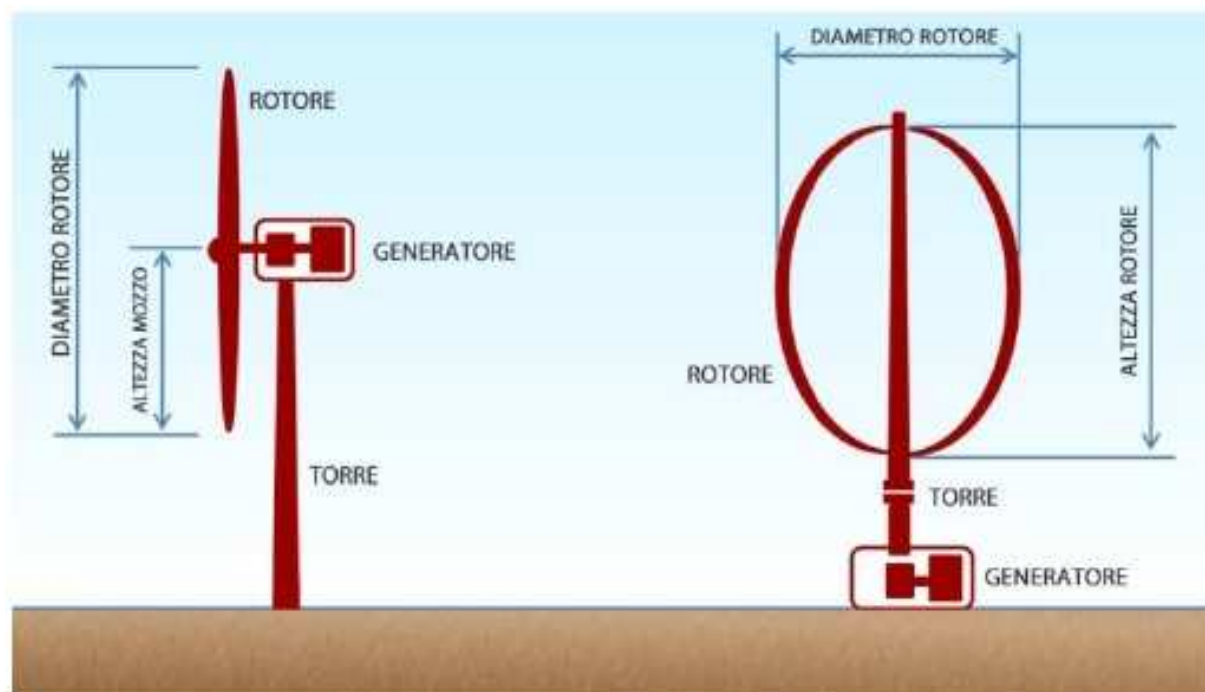


GENERALITA': Turbine Eoliche

Le tecnologie di turbine mini-eoliche disponibili sul mercato sono estremamente diversificate.

Vengono generalmente classificate in base alla disposizione dell'asse di rotazione:

- ❑ **ad asse orizzontale (HAWT – Horizontal Axis Wind Turbines)**
- ❑ **ad asse verticale (VAWT – Vertical Axis Wind Turbines).**

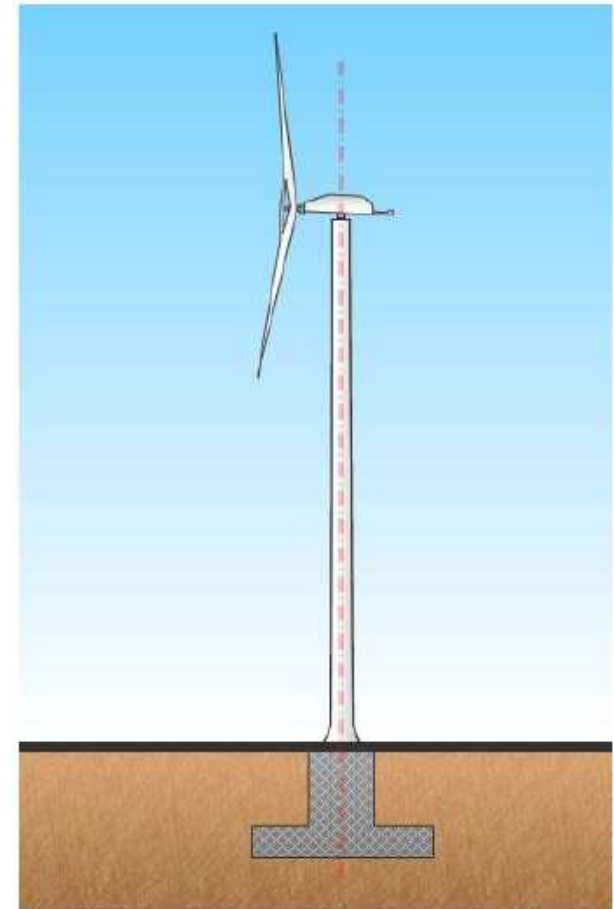


GENERALITA': Torri

Lo scopo della torre è duplice: sostenere i carichi generati dalla turbina e portare la turbina stessa all'altezza più opportuna per catturare meglio l'energia cinetica del vento.

La torre rappresenta un elemento essenziale dell'impianto, a cui va dedicata un'attenzione particolare in fase di progetto e un'adeguata quota dell'investimento complessivo.

Non bisogna, infatti, né correre il rischio di sottostimare i carichi del vento a cui il generatore si può trovare sottoposto, né realizzare una Torre troppo bassa per il contesto in cui la turbina si trova ad operare.



GENERALITA': Torri



Infatti la velocità del vento cresce con l'altezza e l'elevazione dal terreno consente di risentire in minore misura di turbolenze dovute alla presenza di ostacoli naturali e non (alberi, edifici, etc.).

Aumentare l'altezza della torre comporta un costo maggiore dell'investimento ma anche l'aumento di produzione ottenibile.

Ad esempio passare da una torre di 18m a una di 25m comporta un aumento del 10% dell'investimento, ma determina un aumento del 25-30% della produzione.

GENERALITA': BOS

Il BOS è costituito da :

- convertitori e sistemi di controllo: i dispositivi elettronici che controllano il generatore e convertono la corrente in modo adeguato alle caratteristiche della rete;
- dispositivi di sicurezza e di allaccio: i dispositivi che garantiscono la qualità e sicurezza dell'energia riversata in rete;
- contatore fiscale: misura la quantità di energia riversata in rete;
- Eventuale sistema di accumulo dell'energia elettrica prodotta (batterie).

PRESTAZIONI DELLE TURBINE



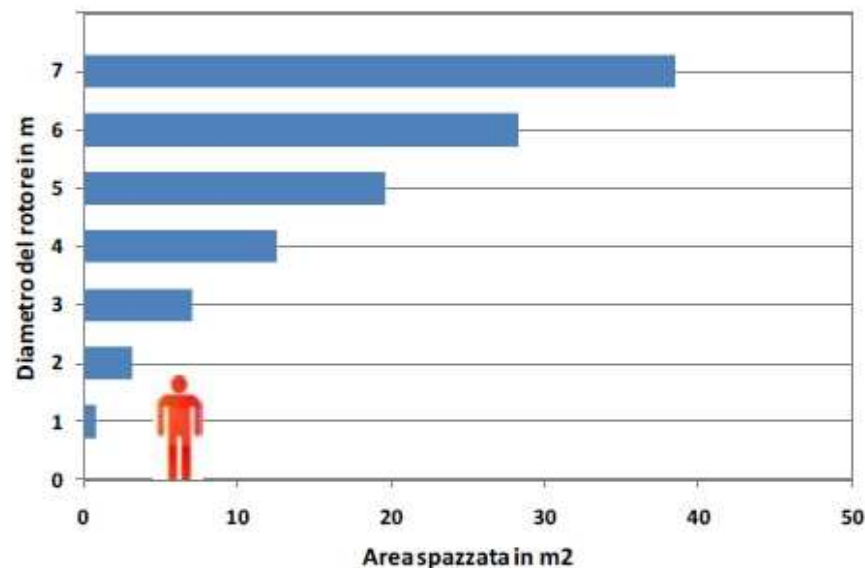
Quali fattori determinano la potenza e quindi le prestazioni di una turbina?:

- La **velocità del vento** è il fattore che influenza maggiormente la potenza prodotta. Variazioni anche minime della velocità comportano variazioni significative della potenza, motivo per cui le turbine vengono installate su torri elevate che consentono di catturare vento di maggiore intensità. Ad esempio, se la velocità aumenta del 25% la potenza raddoppia, se aumenta del 45% la potenza triplica.

PRESTAZIONI DELLE TURBINE



- L'**area spazzata (swept area)** è un altro fattore importante, perché rappresenta la sezione frontale attraverso la quale il rotore cattura il vento. Maggiore è il diametro del rotore, maggiore sarà l'area spazzata e di conseguenza anche l'energia producibile.



PRESTAZIONI DELLE TURBINE



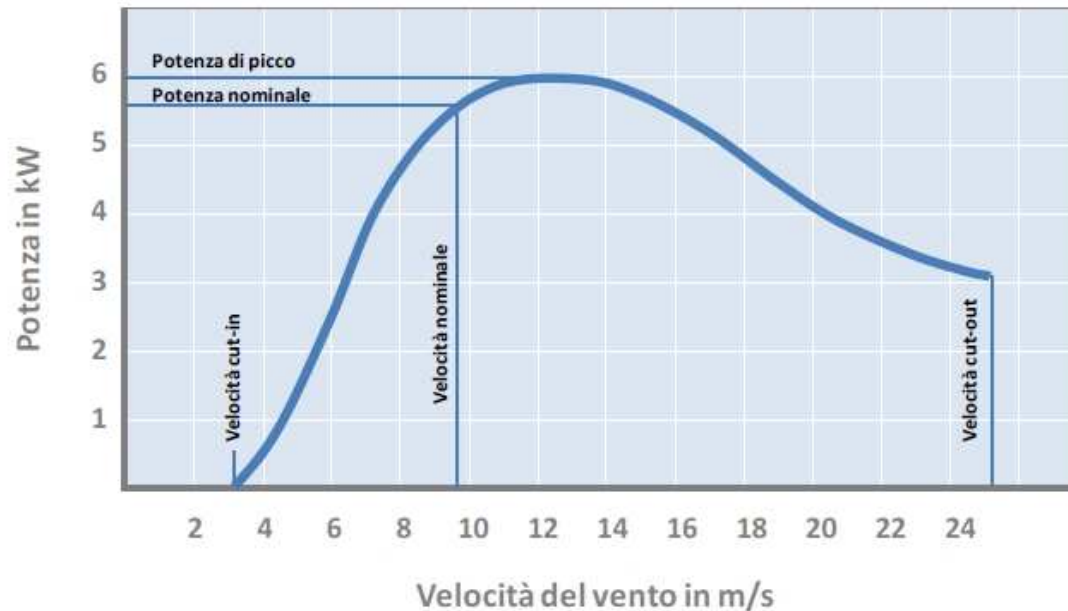
- La **densità dell'aria** che varia con la temperatura e con l'altitudine. La potenza dichiarata dai costruttori è riferita al livello del mare ed a una temperatura dell'aria di 15 °C.
- L'**efficienza del generatore** è il parametro di sintesi che rappresenta la capacità della turbina di catturare la potenza del vento.

PRESTAZIONI DELLE TURBINE:



La curva di potenza

Ricavata dai precedenti fattori, rappresenta la potenza che una turbina eolica genera alle diverse velocità del vento. E' utile soprattutto per valutare una Turbina e per confrontarla con le altre.



PRESTAZIONI DELLE TURBINE:



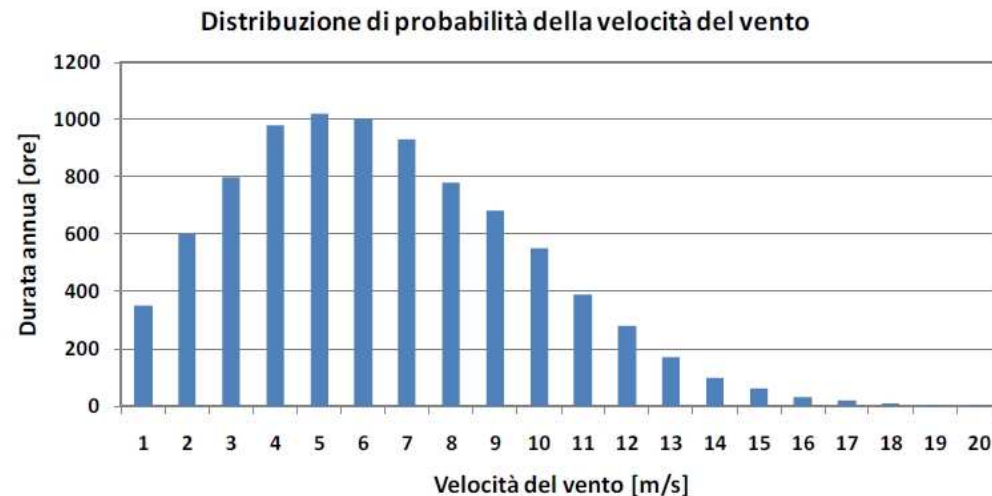
La curva di potenza

- **Potenza nominale:** è la grandezza più rappresentativa e comunemente utilizzata per esprimere la potenza della turbina.
- **Velocità nominale:** minore è la velocità nominale maggiore è la probabilità statistica che ci siano condizioni di vento tali da portare la turbina a lavorare alla potenza nominale aumentando così la produttività.
- **Potenza di picco:** massima potenza che la turbina può generare; Un valore elevato della potenza di picco non costituisce necessariamente un fattore di pregio, in quanto si verifica raramente in presenza di venti forti.
- **Velocità di Cut-in:** è la velocità del vento minima a cui la turbina inizia a produrre energia (di solito 3 m/s). Per velocità inferiori il rotore gira, ma non è in grado di generare corrente.
- **Velocità di Cut-out:** è la massima velocità del vento a cui la turbina è in grado di lavorare, superata la quale essa si mette automaticamente in sicurezza.

PRODUTTIVITA'

La curva di potenza fornisce un'indicazione essenziale per la scelta della turbina da installare, ma la quantità più importante per l'utilizzatore finale è costituita dalla produttività su base annua. Questo dato non è facile da calcolare e dipende da molteplici fattori, tra i quali:

- **la curva di potenza della turbina;**
- **l'altezza della torre;**
- **la velocità media del vento** nella zona di applicazione e **la sua distribuzione di probabilità**, cioè la frequenza con cui il vento soffia a una determinata velocità.



COLLAUDO: Cosa è?



Il collaudo dell'impianto mini-eolico viene eseguito a compimento di tutte le fasi operative necessarie per la messa in servizio, al fine di assicurare il rispetto di tutti i requisiti di sicurezza e funzionalità previsti in fase di progetto, nonché la rispondenza alle norme CEI di riferimento.

COLLAUDO: Le verifiche

- **Verifiche a vista:** Il collaudatore è tenuto a verificare l'assenza di eventuali danneggiamenti dei componenti e di eventuali anomalie installative, facendo uso di attrezzatura/strumentazione idonea;
- **Misure e prove:** In fase di collaudo le misure devono verificare le seguenti funzionalità principali:
 - continuità elettrica tra i componenti dell'impianto;
 - verifica della continuità dell'impianto di terra;
 - misura della resistenza di isolamento tra i conduttori attivi e l'impianto di terra;
 - corretto funzionamento dell'impianto durante le fasi di accensione, spegnimento, mancanza di rete, verificando che i dispositivi siano installati e regolati in modo adeguato.

Manutenzione

Anche se i sistemi mini-eolici sono molto robusti essi richiedono una manutenzione periodica di tipo meccanico ed elettrico per assicurare la corretta funzionalità, sicurezza ed efficienza dell'impianto.

Le principali verifiche periodiche riguardano in particolare:

- connessioni elettriche (esame a vista)
- viti e collegamenti meccanici in generale
- stralli (verifica della tensione di tiro)
- bordi delle pale (se consumati)
- manutenzione dei convertitori statici
- batterie (nel caso di impianti in isola).

CESSIONE DELL'ENERGIA E INCENTIVI



I regimi adottati dagli impianti mini-eolici sono essenzialmente due:

- **Vendita dell'energia prodotta:** viene effettuata direttamente al Gestore dei Servizi Energetici (GSE) attraverso il meccanismo della “Tariffa Fissa Onnicomprensiva” per una durata di 20 anni; al termine dei 20 anni l'energia prodotta può essere venduta sul mercato elettrico oppure al GSE attraverso il meccanismo del Ritiro dedicato.
- **Scambio sul Posto:** consiste nel realizzare una particolare forma di autoconsumo in sito; l'energia elettrica prodotta e immessa in rete può essere prelevata e consumata in un momento differente da quello nel quale avviene la produzione.