

PICCOLE UTENZE E UTENZE DOMESTICHE TURBINA EOLICA DI PICCOLA TAGLIA ACCOPPIATA ALL'USO DI BATTERIA

Contesto d'uso consigliato:

Questa tipologia di impianto, molto semplice, viene in genere adottata in zone moderatamente ventose e rurali, in particolare per i casi in cui l'accesso alla rete elettrica è molto distante.

I componenti dell'impianto sono comunemente i seguenti:

- Rotore
- Generatore (a magnete permanente)
- Coda a banderuola
- Torre
- Controllers elettronici
- Batterie

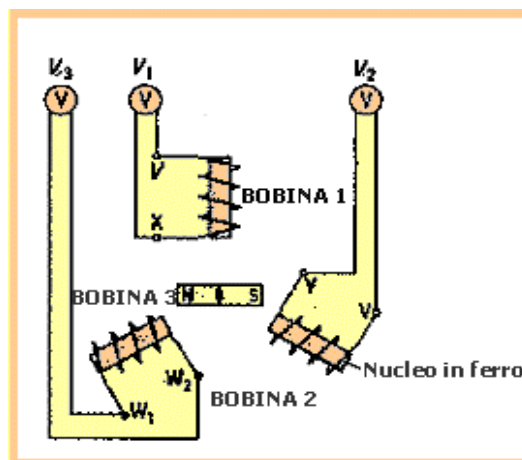
ROTORE

In genere si usano soluzioni a due o tre pale. Un numero elevato di pale è in grado di fornire una coppia maggiore al generatore, ma d'altra parte la velocità raggiungibile dal rotore potrebbe essere insufficiente per generare il voltaggio necessario. Le pale devono essere ben bilanciate per evitare fenomeni di vibrazione e di eccessiva fatica dei materiali.

GENERATORE

Il generatore a magnete permanente (PMG) consente di estrarre la massima potenza dal rotore che gira a basse velocità conciliando la semplicità di costruzione (e quindi i bassi costi) con la migliore efficienza nel caso di utilizzo per piccoli impianti.

Si può rappresentare schematicamente il PMG nel modo seguente:



Il magnete permanente, al centro, ruota in modo solidale alle pale magnetizzando successivamente con il polo positivo e negativo gli induttori. La corrente generata è quindi alternata trifase. La corrente alternata trifase (AC) deve essere convertita in corrente continua (DC) perché possa essere fornita alla batteria; il raddrizzatore permette questa trasformazione.

Il generatore deve essere sempre connesso al carico (batteria ed utenze), per evitare che il rotore raggiunga una velocità di rotazione troppo elevata. E' necessario prevedere un sistema frenante che agisca nei casi di forte vento.

CODA A BANDERUOLA

Il meccanismo a banderuola serve a direzionare l'asse della turbina in modo parallelo alla corrente ventosa a maggior velocità. La coda porta anche un sistema molto semplice di protezione dal vento troppo forte. Se il vento supera all'incirca i 10 m/s la coda si abbassa portando l'asse del rotore verso l'alto; in questo modo le pale rallentano e si evitano fenomeni che potrebbero essere distruttivi per l'intero sistema.

TORRE

La torre sostiene il generatore, il rotore e la coda a banderuola ad un'altezza che di solito si aggira nel campo 10-20 metri. Il palo è spesso costituito da un semplice tubo d'acciaio per acqua.

CONTROLLI ELETTRICI

Controller di carica

Serve a prevenire il danneggiamento delle batterie. Se la batteria è già carica ed il vento soffia ancora in maniera molto forte, il controller devia il flusso della corrente su degli elementi che possano disperdere energia, ad esempio delle lampadine o delle resistenze termiche.

N.B. I controller per i sistemi fotovoltaici non sono adatti per la regolazione dei sistemi eolici, in quanto essi disconnettono il collegamento tra il generatore ed il carico, consentendo al sistema di raggiungere il fuorigiri.

Sconnessione per basso voltaggio

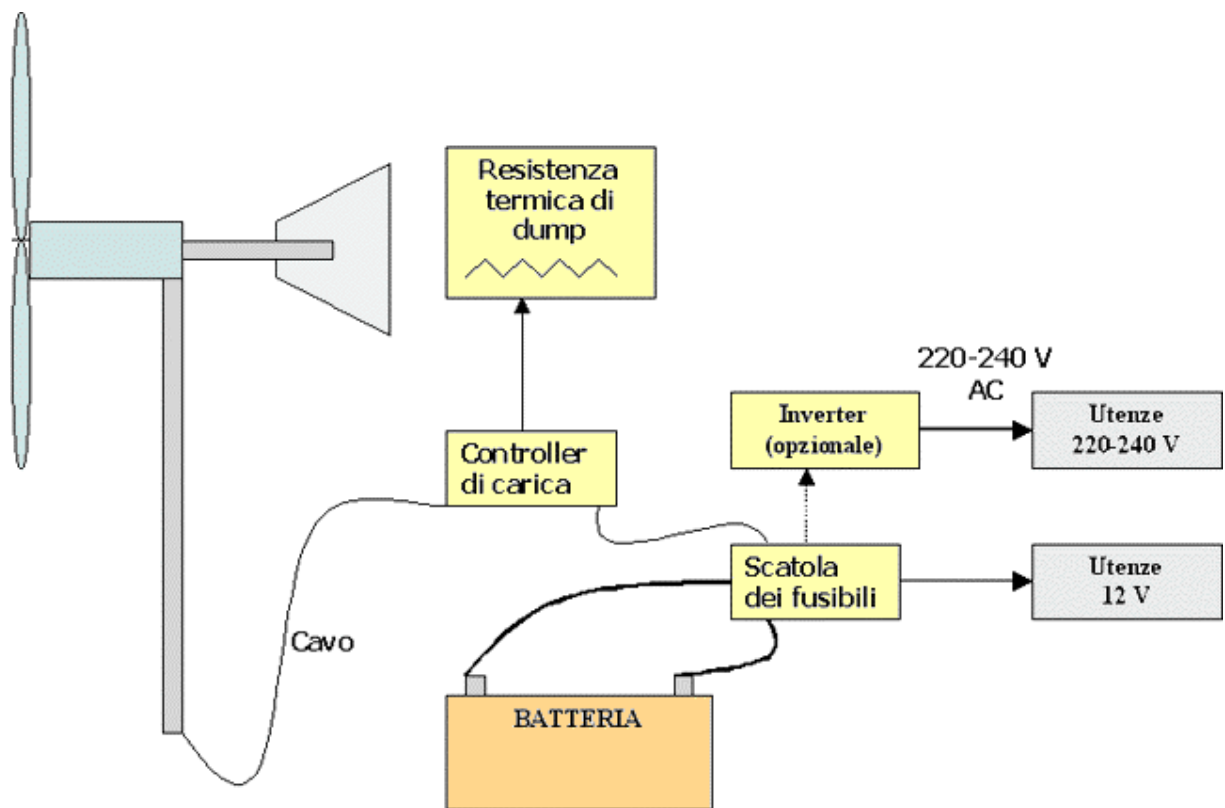
Le batterie se scaricate eccessivamente si danneggiano, per cui è opportuno prevedere un dispositivo che interrompa il collegamento tra l'utenza e la batteria quando il voltaggio divenga troppo basso, oltre un valore di soglia prestabilito. Questo sistema di regolazione è ovviamente opzionale, è sufficiente un po' di attenzione.

INVERTER

L'inverter consente di trasformare la corrente continua a basso voltaggio (di solito 12 V) in corrente alternata a 220-240V.

BATTERIE

Nei sistemi isolati è necessaria una batteria per immagazzinare l'energia in modo da poterla fornire in modo costante nel tempo. Le batterie inoltre regola il voltaggio del sistema che altrimenti varierebbe in modo accentuato con la velocità del vento, danneggiando così il sistema. Volendo ridurre l'investimento iniziale si possono usare le batterie per auto o moto, ma sul lungo periodo è conveniente usare batterie di capacità maggiore. Le batterie per auto inoltre sono progettate per essere scaricate solo parzialmente per cui non sono molto adatte allo scopo.



LA CORRENTE CONTINUA

I vantaggi della soluzione a corrente continua sono associati al fatto che:

- La corrente in uscita dalle batterie è in continua.

Svantaggi:

- Pochi dispositivi funzionano a 12 V (se non quelli appositamente progettati per l'utilizzo su barche o auto).

- Grandi perdite a parità di potenza trasmessa , rispetto a sistemi a più alto voltaggio.

LA CORRENTE ALTERNATA

Nella comune rete elettrica circola corrente alternata che ha standard diversi nei vari Paesi (220-240 V, 50-60 Hz). La maggior parte dei generatori eolici produce corrente alternata non standard che viene poi trasformata in corrente continua prima di raggiungere le batterie. La corrente continua deve essere poi trasformata in corrente alternata rispondente agli standard per mezzo di un inverter.

Gli svantaggi della soluzione a corrente alternata sono:

- Costo dell'inverter e sua possibilità di guasto
- Richieste di maggiori precauzioni a causa dell'elevato potenziale
- Perdite nella conversione da continua ad alternata nell'inverter

Vantaggi:

- Molti dispositivi studiati per la corrente continua
- Minori perdite per effetto Joule (riscaldamento) lungo i cavi

COSTI DEI COMPONENTI

Turbina completa: a partire da 1200 Euro (il mod. VelterD dell'azienda SOLENER Euro 1500 potrebbe essere un buon compromesso)

Controller di carica: circa 170 Euro

Inverter: circa 200 Euro

Batteria: costo variabile in base alla capacità di accumulo.

NOTE

Il sistema eolico può essere accoppiato ad uno fotovoltaico che consentirebbe di sfruttare l'energia solare, integrando così l'azione del generatore. In questo modo si potrebbe valutare di installare una turbina di taglia inferiore.