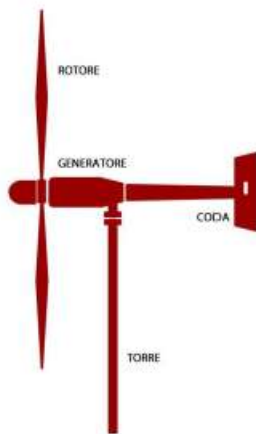


Un impianto mini-eolico è costituito dai seguenti componenti:

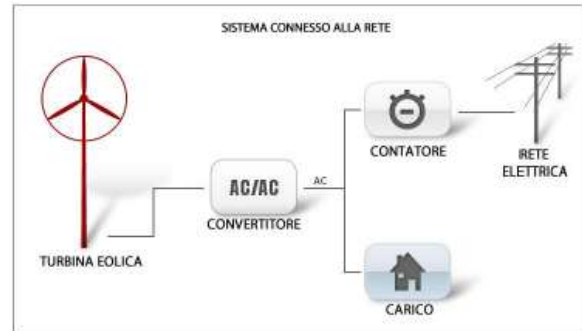
- **Turbina:** il generatore vero e proprio che trasforma l'energia cinetica del vento in energia elettrica
- **Torre:** struttura di sostegno della turbina, che può essere fissata nel terreno oppure su un edificio

corredati da un insieme di componenti complessivamente denominati **Balance of System** tra i quali:

- **Convertitori e sistemi di controllo:** dispositivi elettronici che controllano il generatore e convertono la corrente in modo adeguato alle caratteristiche della rete
- **Dispositivi di sicurezza e di allaccio:** garantiscono la qualità e sicurezza dell'energia riversata in rete
- **Contatore fiscale:** misura la quantità di energia riversata in rete.



Componenti di un generatore mini-eolico



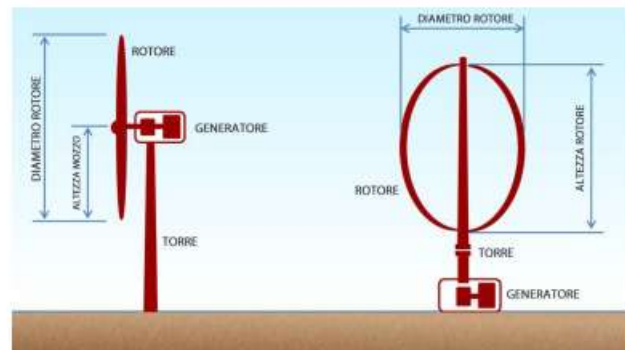
Componenti di un impianto connesso alla rete

### 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:

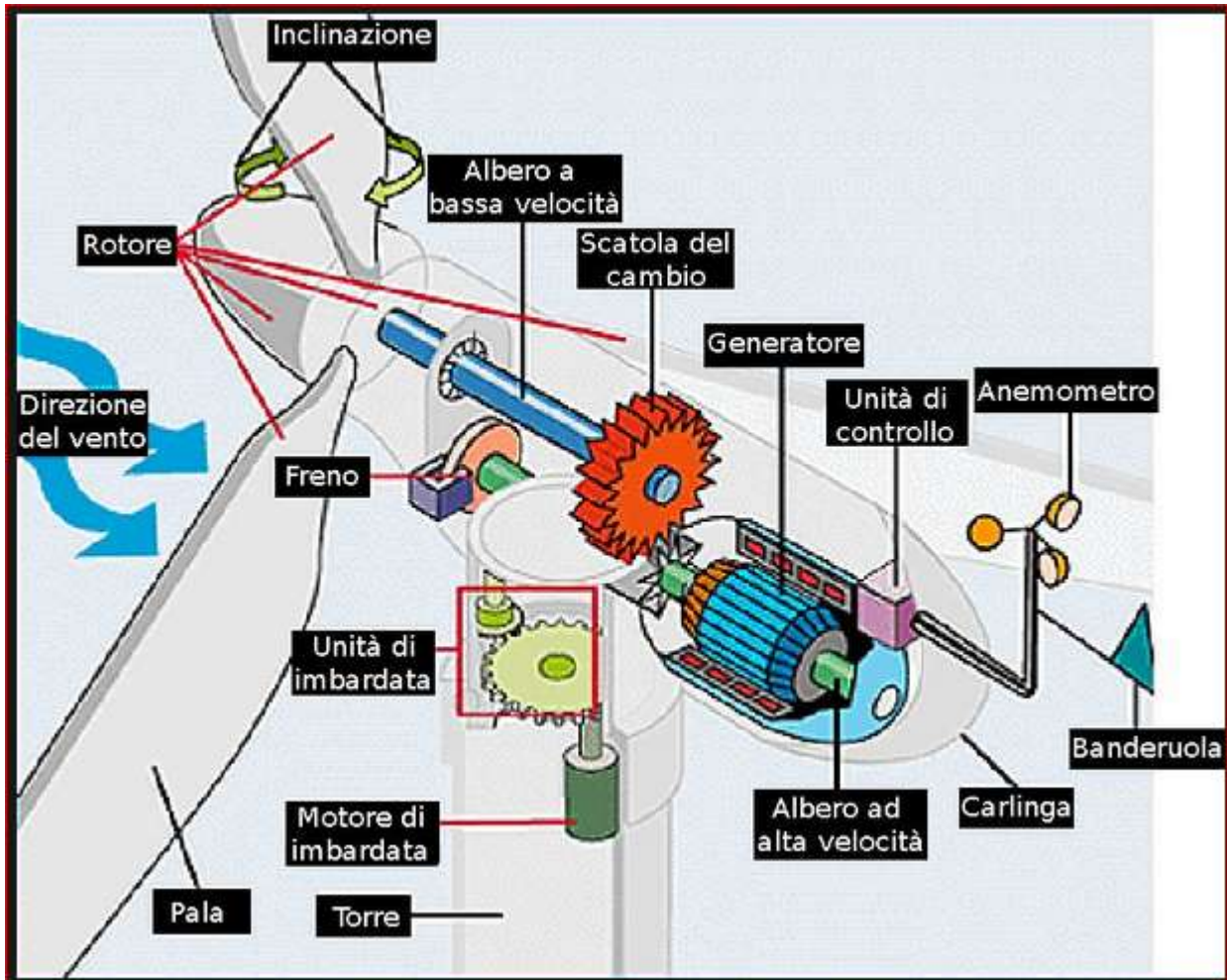
- **ad asse orizzontale** (HAWT – Horizontal Axis Wind Turbines)
- **ad asse verticale** (VAWT – Vertical Axis Wind Turbines).



Turbine ad asse orizzontale e ad asse verticale

Energia elettrica = electric power  
 Energia riversata in rete = Power supplied to the grid  
 Fissare nel terreno = Fasten to the ground  
 Generatore = Generator  
 Impianto mini-eolico = Small wind turbine  
 Quantità di energia = Amount of power  
 Sistemi di controllo = Control system  
 Struttura di sostegno = Supporting structure  
 Torre = Tower  
 Trasformare = Convert  
 Turbina = Turbine  
 Un insieme di componenti = Set of components

Asse di rotazione = Rotation Axis  
 Caratteristiche della rete = Power grid characteristics  
 Contatore fiscale = Electric Energy Meter  
 Convertitori = Converters  
 Corredato da = Equipped with  
 Corrente = Power  
 Dispositivi elettronici = Electronic devices  
 Dispositivi di sicurezza = Safety devices  
 Allaccio = Connection  
 Energia cinetica = Kinetic Energy  
 Energia cinetica del vento = (the) wind's kinetic energy



**Anemometer:**

Measures the wind speed and transmits wind speed data to the controller.

**Blades:**

Lifts and rotates when wind is blown over them, causing the rotor to spin. Most turbines have either two or three blades.

**Brake:**

Stops the rotor mechanically, electrically, or hydraulically, in emergencies.

**Controller:**

Starts up the machine at wind speeds of about 8 to 16 miles per hour (mph) and shuts off the machine at about 55 mph. Turbines do not operate at wind speeds above about 55 mph because they may be damaged by the high winds.

**Gear box:**

Connects the low-speed shaft to the high-speed shaft and increases the rotational speeds from about 30-60 rotations per minute (rpm), to about 1,000-1,800 rpm; this is the rotational speed required by most generators to produce electricity. The gear box is a costly (and heavy) part of the wind turbine and engineers are exploring "direct-drive" generators that operate at lower rotational speeds and don't need gear boxes.

**Generator:**

Produces 60-cycle AC electricity; it is usually an off-the-shelf induction generator.

**High-speed shaft:**

Drives the generator.

**Low-speed shaft:**

Turns the low-speed shaft at about 30-60 rpm.

**Nacelle:**

Sits atop the tower and contains the gear box, low- and high-speed shafts, generator, controller, and brake. Some nacelles are large enough for a helicopter to land on.

**Pitch:**

Turns (or pitches) blades out of the wind to control the rotor speed, and to keep the rotor from turning in winds that are too high or too low to produce electricity.

**Rotor:**

Blades and hub together form the rotor.

**Tower:**

Made from tubular steel (shown here), concrete, or steel lattice. Supports the structure of the turbine. Because wind speed increases with height, taller towers enable turbines to capture more energy and generate more electricity.

**Wind direction:**

Determines the design of the turbine. Upwind turbines—like the one shown here—face into the wind while downwind turbines face away.

**Wind vane:**

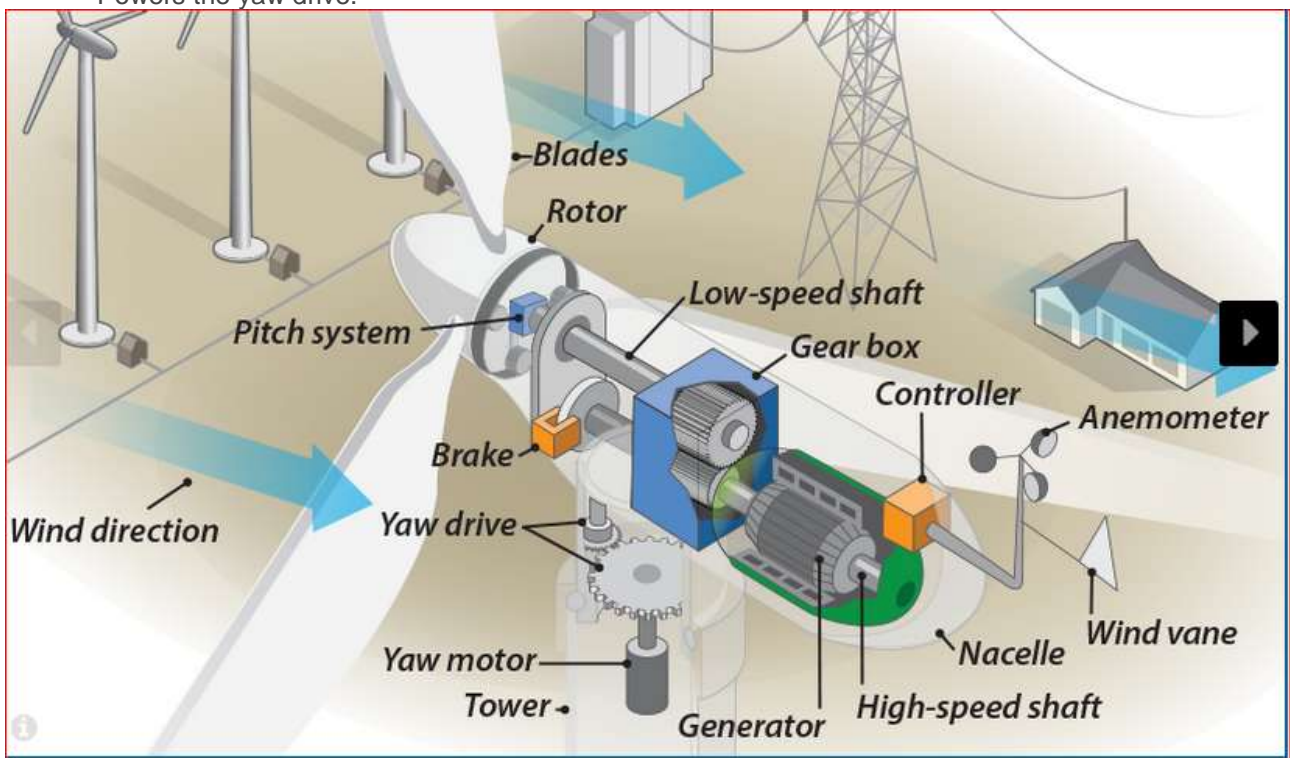
Measures wind direction and communicates with the yaw drive to orient the turbine properly with respect to the wind.

**Yaw drive:**

Orients upwind turbines to keep them facing the wind when the direction changes. Downwind turbines don't require a yaw drive because the wind manually blows the rotor away from it.

**Yaw motor:**

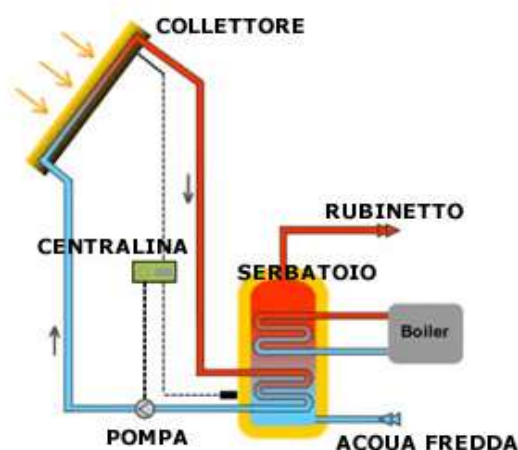
Powers the yaw drive.



## Come funziona un pannello solare a circolazione forzata

I pannelli solari a circolazione forzata si differenziano da quelli a circolazione naturale in maniera netta, ed una delle caratteristiche più importanti in essi è la presenza di componenti elettrici e meccanici più sofisticati e che richiedono una manutenzione qualificata.

Gli elementi che compongono un pannello solare a circolazione forzata sono il **collettore**, ossia il corpo del pannello su cui sono montate le celle solari, le **tubature** in cui passa il **liquido termovettore** (di solito acqua mista ad antigelo), la **centralina elettrica** che registra le temperature e controlla la pompa ed il **serbatoio**, in cui viene conservata l'acqua ad uso sanitario e domestico.



Il funzionamento di questo tipo di pannello solare è abbastanza semplice: i raggi solari scaldano la superficie del pannello, che imprigiona in questo modo calore e lo trasmette al liquido contenuto nei tubi.

Un termometro collegato alla centralina segnala quando il liquido raggiunge le temperature elevate richieste (si arriva tranquillamente a 90 gradi), a questo punto la pompa viene messa in azione ed il liquido viene spinto via dal pannello per tornare al serbatoio.

Esso scorre lungo le tubature e a questo punto viene rimpiazzato dalla miscela di

acqua ed antigelo a temperature più basse che si trovava già nel serbatoio stesso dal ciclo precedente.

Come si vede dallo schema l'acqua corrente contenuta nel serbatoio non entra mai in contatto con il liquido contenuto nelle tubature del circuito, che sono sigillate proprio per evitare questo tipo di 'intrusione', che ovviamente comprometterebbe l'igiene di tutto il sistema.

L'integrazione con un boiler 'tradizionale', come nello schema, serve nelle giornate in cui il sole non scalda a sufficienza, in modo da poter garantire acqua calda in qualsiasi momento a prescindere dalle condizioni meteorologiche.

Tipicamente un impianto del genere può durare fino a 30 anni, se una adeguata manutenzione viene effettuata regolarmente.

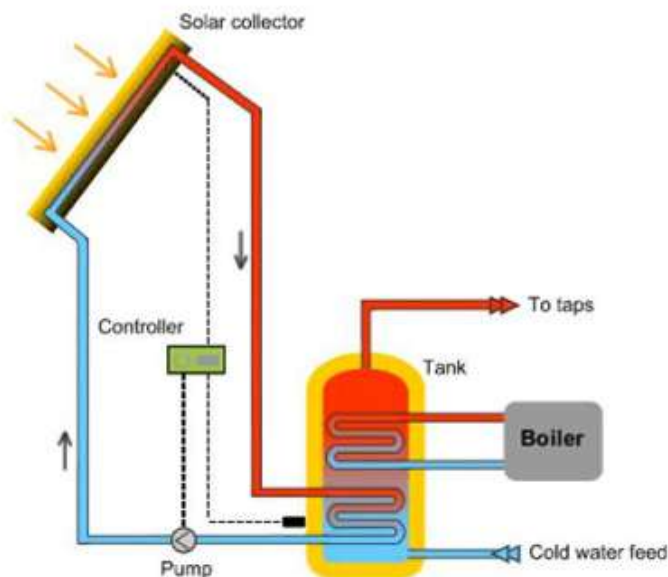
## Solare termico

Con il termine Solare Termico viene indicata la tecnologia che sfrutta l'energia irradiata dal sole per scaldare fluidi da utilizzarsi prevalentemente nell'ambito domestico, civile e produttivo.

Un sistema per raccogliere energia dal sole è il **collettore solare termico** che sfrutta i raggi solari per scaldare un liquido con speciali caratteristiche contenuto nel suo interno per poi cedere e accumulare questo calore in un apposito serbatoio.

I sistemi che tramite i collettori solari scaldano fluidi a temperature inferiori ai 100°C sono classificabili come **sistemi a bassa temperatura** e sono finalizzati principalmente alla produzione d'acqua calda sanitaria, al riscaldamento di ambienti, al riscaldamento dell'acqua delle piscine, alla produzione di calore a bassa temperatura ad uso industriale (tipicamente acqua di lavaggio di macchinari, mantenimento in temperatura di vasche di fluidi di varia natura, preriscaldamento dell'acqua di alimentazione delle caldaie etc.).

I collettori termici possono essere **a circolazione naturale o forzata**; i primi utilizzano il moto convettivo del liquido contenuto nei collettori per consentirne la circolazione all'interno del sistema collettore-scambiatore di calore. In questo caso il serbatoio di accumulo che contiene lo scambiatore di calore deve trovarsi più in alto del pannello.



I sistemi a circolazione forzata, invece, utilizzano una pompa che fa circolare il fluido all'interno degli scambiatori e dei collettori quando la temperatura del fluido all'interno del collettore è più alta di quella all'interno del serbatoio di accumulo, che, in questo caso, si trova più in basso dei collettori. Sistemi di questo tipo sono più complessi dal punto di vista dei controlli e delle apparecchiature impiegate (pompe, sensori di temperatura, valvole a tre vie, centraline di controllo), ma consentono di posizionare il serbatoio di accumulo, anche di grandi dimensioni, praticamente dove si vuole, ad esempio a terra e non sul tetto dove problemi di peso ne renderebbero difficile la collocazione.

## TYPES OF SOLAR WATER HEATING SYSTEMS

There are two types of solar water heating systems: active, which have circulating pumps and controls, and passive, which don't.

### ACTIVE SOLAR WATER HEATING SYSTEMS

There are two types of active solar water heating systems:

#### DIRECT CIRCULATION SYSTEMS

Direct-circulation systems use pumps to circulate pressurized potable water directly through the collectors. These systems are appropriate in areas that do not freeze for long periods and do not have hard or acidic water.

#### INDIRECT CIRCULATION SYSTEMS

Indirect-circulation systems pump heat-transfer fluids through collectors. Heat exchangers transfer the heat from the fluid to the potable water. They are popular in climates prone to freezing temperatures. Some indirect systems have "overheat protection," which is a means to protect the collector and the glycol fluid from becoming super-heated when the load is low and the intensity of incoming solar radiation is high. The two most common indirect systems are:

- Antifreeze. The heat transfer fluid is usually a glycol-water mixture with the glycol concentration depending on the expected minimum temperature. The glycol is usually food-grade propylene glycol because it is non-toxic.
- Drainback systems, which use pumps to circulate water through the collectors. The water in the collector loop drains into a reservoir tank when the pumps stop. This makes drainback systems a good choice in colder climates. Drainback systems must be carefully installed to assure that the piping always slopes downward, so that the water will completely drain from the piping.