

ENERGIA FOTOVOLTAICA

I materiali come il silicio possono produrre energia elettrica se irradiati dalla luce solare; una caratteristica fisica che ha consentito nel 1954 di realizzare la prima cella fotovoltaica della storia dell'uomo prodotta nei laboratori della BELL in silicio monocristallino.

Lo stesso nome "**fotovoltaico**" significa letteralmente "*elettricità prodotta dalla luce*" ed esprime in sé tutto il significato della scoperta, foto deriva dal greco *phos* = luce e volt = Alessandro Volta lo scienziato italiano inventore della pila.

La tecnologia fotovoltaica sfrutta il cosiddetto "effetto fotoelettrico", cioè la capacità che hanno alcuni semiconduttori opportunamente trattati, "drogati", di generare elettricità se esposti alla radiazione luminosa.

Il flusso luminoso proveniente dal Sole, [radiazione solare](#), investe il materiale semiconduttore del pannello solare, normalmente realizzato utilizzando il **silicio**. Gli atomi di silicio del pannello solare compongono un reticolato cristallino tridimensionale di forma tetraedrica in cui ognuno di essi mette in comune uno dei suoi quattro elettroni di valenza.

I materiali conduttori possiedono elettroni esterni appartenenti allo stato di valenza e di conduzione e per questa ragione conducono ottimamente l'elettricità.



Il componente elementare di un generatore fotovoltaico è la **cella**, costituita da una sottile fetta, circa 0,3 mm, di materiale semiconduttore quasi sempre silicio.

Le celle fotovoltaiche collegate tra loro formano un **modulo fotovoltaico** che è in grado di trasformare la luce solare direttamente in energia elettrica.

Più moduli collegati formano un **pannello** e più pannelli collegati in serie formano una **stringa**, più stringhe costituiscono il **generatore fotovoltaico**.

Il modulo fotovoltaico produce corrente elettrica continua che un invertitore provvede poi a trasformare in corrente alternata a 230V che può essere poi alimentata nella rete elettrica pubblica.

Un modulo è costituito da 36 celle (che si comportano ciascuna come una minuscola batteria) poste in serie. Ogni singola cella fotovoltaica (FV), nelle condizioni di soleggiamento tipiche dell'Italia (1KW/mq), alla temperatura standard di 25°C, fornisce una corrente di 3A, con una tensione di 0,5V ed una potenza pari a 1,5/1,7 Wp.

L'energia prodotta dal modulo prende il nome di **potenza di picco** (Wp).

La quantità di energia che può essere "raccolta" da un dispositivo fotovoltaico dipende dall'**irraggiamento**, ossia dalla quantità di energia solare incidente su una superficie unitaria in un determinato intervallo di tempo (tipicamente un giorno), espresso in KWh/mq/giorno; il valore istantaneo della radiazione solare incidente sull'unità di superficie viene invece detta **radianza**, KW/mq.

| CAPACITÀ PRODUTTIVA DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO | | | |
|--|--|--|-----------------------------------|
| Per ogni mq di moduli, per un impianto di potenza nominale 1KWp (si tenga conto che corrisponde a circa 8 mq di moduli in silicio cristallino e a 10 mq di moduli in silicio policristallino) | | | |
| Localizzazione dell'impianto | Moduli in silicio monocristallino | Moduli in silicio policristallino | Energia utile per 1KWp installato |
| | kWh/(mq anno) | | kWh/(KWp anno) |
| NORD | 150 | 130 | 1.080 |
| CENTRO | 190 | 160 | 1.350 |
| SUD | 210 | 180 | 1.500 |

I pannelli fotovoltaici hanno un'efficienza di conversione che arriva fino al 32,5% nelle celle da laboratorio; in concreto questo significa che, una volta ottenuti i moduli dalle celle e i pannelli dai moduli e una volta montati in sede, l'efficienza media è di circa il 15/17%.

Questi pannelli non avendo parti mobili o altro necessitano di pochissima manutenzione, in sostanza vanno puliti periodicamente. La durata operativa stimata dei pannelli fotovoltaici è di circa 30 anni.

La modularità dei pannelli fotovoltaici consente una vasta flessibilità di impiego. Le celle possono essere combinate in serie sulla base delle reali esigenze energetiche dell'utenza o sulle caratteristiche della superficie destinata all'impianto.

L'energia elettrica in uscita dal modulo passa per dispositivi balance of system per adattare la corrente e trasformarla in corrente alternata tramite il sistema di inverter. L'energia così modificata è introdotta nella rete elettrica per alimentare il consumo di elettricità locale (sistemi isolati in case o imprese) o per essere computata a credito da uno speciale contatore del gestore della rete elettrica.

I vantaggi della tecnologia fotovoltaica sono:

1. assenza di qualsiasi tipo di emissione inquinante;
2. risparmio dei combustibili fossili tradizionali ormai in esaurimento;
L'energia elettrica prodotta con il fotovoltaico ha un costo nullo per combustibile: **per ogni Kw prodotto si risparmiano circa 250 grammi di olio combustibile e si evita l'emissione di circa 700 grammi di CO₂, nonché di altri gas responsabili dell'effetto serra.**
3. estrema affidabilità poiché non esistono parti meccaniche in movimento;
4. modularità del sistema che consente in qualsiasi momento di aumentare la potenza dell'impianto.

