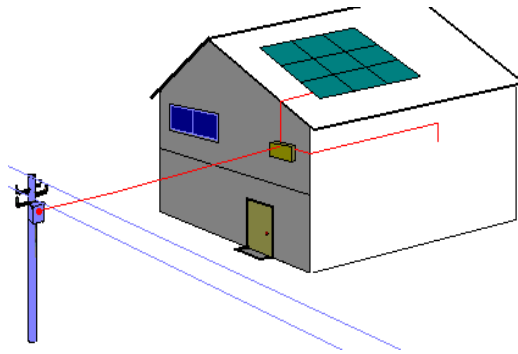


Come funziona un impianto fotovoltaico

I materiali come il silicio possono produrre energia elettrica se irraggiati dalla luce solare. Una caratteristica fisica che ha consentito negli anni '50 di realizzare la prima cella fotovoltaica della storia dell'uomo. Lo stesso nome "fotovoltaico" esprime in sé tutto il significato della scoperta, foto = luce e voltaico = Alessandro Volta (inventore della batteria).

- I pannelli fotovoltaici sono installati sul tetto della propria abitazione o ovunque ci sia un'esposizione diretta ai raggi solari (es. terrazze, cortili, terreni ecc.).
- La luce solare è trasformata in energia elettrica alternata, usufruibile per tutte le normali attività domestiche.
- L'energia elettrica prodotta dai pannelli in eccesso, rispetto ai consumi, viene venduta alla società elettrica come credito da applicare sulla bolletta elettrica. Questo quadro si è ampliato radicalmente nel 2005, quando l'Italia ha approvato il primo "conto energia" in base al quale chiunque può rivendere l'energia prodotta dai pannelli solari ottenendo in cambio un reddito netto (profitto). Attualmente è concesso al massimo compensare il costo della propria bolletta elettrica.



Le **celle fotovoltaiche** collegate tra loro formano un **modulo fotovoltaico** in grado di trasformare la luce solare direttamente in energia elettrica. Un modulo è costituito da 36 celle poste in serie e consente di produrre una potenza di circa 50 Watt. Ogni singola cella fotovoltaica (FV) può produrre circa 1,5 Watt di potenza a una temperatura standard di 25°C. L'energia prodotta dal modulo prende il nome di **potenza di picco (Wp)**.

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 viene 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.

Come avviene la conversione della radiazione solare in energia elettrica.

Fin qui abbiamo descritto gli aspetti pratici. Facciamo adesso un passo indietro per descrivere gli elementi fisici che consentono il funzionamento di un pannello solare. 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. L'elettrone in comune è quello con orbita più esterna mediante il quale avviene la conduzione elettrica. Gli altri tre elettroni con orbita più interna sono invece fortemente legati al nucleo dell'atomo e non partecipano alla conduzione. Allo stato normale gli elettroni esterni si trovano in una fase di valenza e non dispongono dell'energia sufficiente per condurre elettricità. Quando ciò si verifica l'elettrone passa dalla banda di valenza a quella di conduzione ed è libero di muoversi all'interno del reticolato grazie alla stretta vicinanza degli altri atomi di silicio. Nel passaggio di banda lascia dietro di sé una lacuna. Il movimento degli elettroni esterni in banda di conduzione e delle relative lacune continua fin quando è presente l'irraggiamento solare. Per una spiegazione più approfondita sul ruolo dei semiconduttori nelle celle solari dal punto di vista fisico rimandiamo alla pagina in questione, dove abbiamo illustrato il principio fisico in base al quale una cella solare produce energia elettrica quando è sollecitata dalla luce solare.

I semiconduttori

La differenza con i materiali conduttori e isolanti. I materiali conduttori possiedono elettroni esterni appartenenti alla stato di valenza e di conduzione. Per questa ragione conducono ottimamente l'elettricità. Le due bande sono sostanzialmente sovrapposte. Al contrario, i materiali isolanti hanno la banda di conduzione molto distante da quella di valenza. Nei **semiconduttori** gli elettroni sono allo stato di valenza (come nei materiali isolanti) ma la distanza con la banda di conduzione è minima. E' quindi possibile che un elettrone esterno passi temporaneamente dalla banda di valenza a quella di conduzione. Ciò avviene quando l'elettrone è investito da un flusso luminoso in grado di liberare gli elettroni più esterni. Per ogni elettrone passato alla banda di conduzione si lascia libera una lacuna nella banda di valenza. Come l'elettrone nella banda di conduzione anche la lacuna tende a spostarsi nella banda di valenza per effetto del campo elettrico comportandosi come una carica positiva.