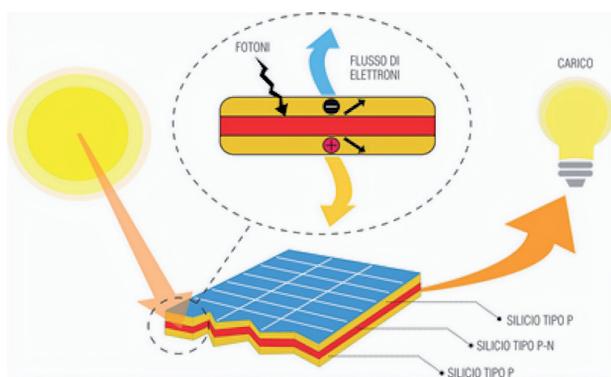


PANNELLO FOTOVOLTAICO

Il **pannello fotovoltaico** è una tecnologia che funziona grazie all'effetto fotoelettrico spiegato da Albert Einstein; l'effetto descrive il fenomeno in cui un fotone, cioè una particella di luce, stacca un elettrone dall'atomo a cui appartiene, generando un elettrone libero di muoversi all'interno di un materiale. Questo procedimento lascia un "buco", detto lacuna, al posto dell'elettrone, che può essere riempito da un altro elettrone del materiale; quindi si crea un'altra lacuna al suo posto. È possibile considerare la lacuna come una carica positiva, che si muove al contrario degli elettroni.



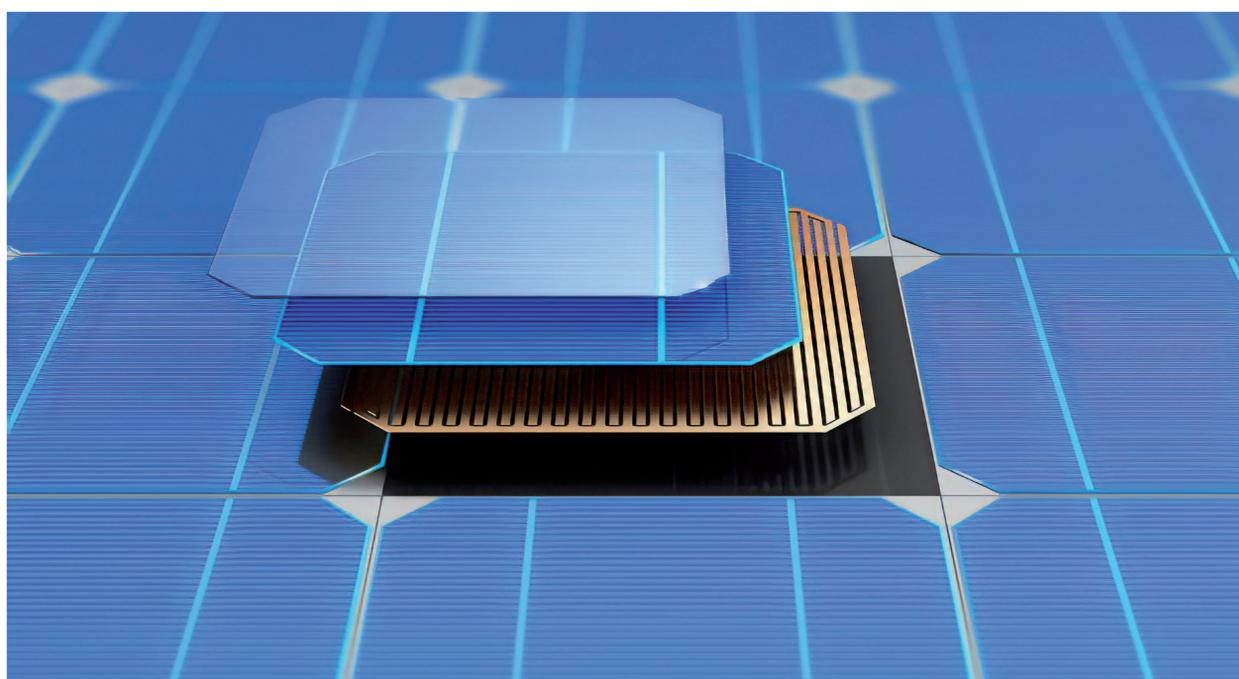
La corrente elettrica generata da un flusso di particelle è proporzionale alla loro carica e alla loro velocità. Quindi la corrente prodotta da elettroni e lacune è nello stesso verso, perché hanno cariche opposte e si muovono in versi contrari.

Un **pannello fotovoltaico** è un insieme di celle fotovoltaiche: blocchi di materiali semiconduttori, appositamente trattati aggiungendovi impurezze trivalenti e pentavalenti, a cui sono collegati due elettrodi. Quando un fotone attraversa una cella fotovoltaica, può creare una o più coppie elettrone-lacuna; questo rompe la condizione di equilibrio in cui si trovava il materiale. Lo squilibrio spinge l'elettrone e la lacuna verso i due elettrodi opposti, generando così una corrente. Numerosi fotoni generano una intensità di corrente rilevante che viene estratta dal pannello e messa a disposizione per i circuiti utilizzatori o per alimentare delle batterie.

Non tutti i fotoni sono in grado di produrre elettroni e lacune all'interno di un materiale, infatti fotoni poco energetici potranno soltanto eccitare gli elettroni, ma non liberarli; questo comporterà solo un riscaldamento della cella, ma non la produzione di energia elettrica. Pertanto è un tema di grande interesse lo studio dell'efficienza dei pannelli: attualmente per quelli commerciali è circa 14-18%.

Con alcune celle sperimentali i laboratori di ricerca sono riusciti a raggiungere picchi oltre il 40% di efficienza, cioè in cui più del 40% dell'energia luminosa viene trasformata in energia elettrica. Ad oggi si tratta di tecnologie sperimentali,

per celle delle dimensioni di pochi centimetri, ma probabilmente saranno la base dello sviluppo dei pannelli del futuro.



Il nostro pannello fotovoltaico è un classico pannello di silicio commerciale, collegato ad un circuito utilizzatore, costituito da numerosi led. con cui mostriamo il suo funzionamento. Abbiamo potuto studiare l'effetto fotoelettrico e provare a comprendere pregi e difetti di questa tecnologia.

Per comprendere bene il funzionamento di un pannello fotovoltaico è necessario lo studio dell'elettromagnetismo, dell'elettrotecnica, dell'ottica, della meccanica quantistica. Inoltre sono fondamentali le sue proprietà meccaniche e termodinamiche. Come molte invenzioni, è una creazione estremamente sofisticata di numerose discipline della scienza, che solo con una costante collaborazione dei diversi esperti coinvolti può continuare a migliorare.