

La cella fotovoltaica

La cella fotovoltaica è sostanzialmente un diodo cioè una giunzione PN tra due semiconduttori, uno drogato P ed uno drogato N.

Si tratta tuttavia di un diodo particolare, in cui il semiconduttore drogato P ha uno spessore sottile, così da permettere alla luce di penetrare nella regione prossima alla superficie della giunzione: qui le coppie elettrone-lacuna, create per effetto fotoelettrico interno, migrano nel campo elettrico della giunzione e generano in un circuito esterno una corrente fotovoltaica. E' un dispositivo che può funzionare come sensore di luce, ma anche come generatore di elettrico, ad esempio per caricare una batteria.

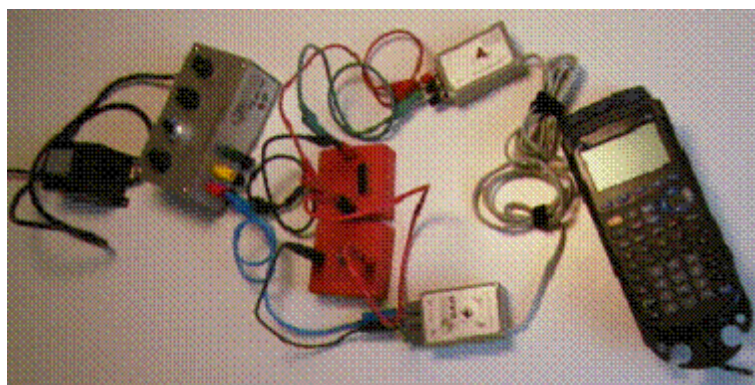
L'effetto fotoelettrico (o fotovoltaico) è un fenomeno a soglia: esso si verifica solo con luce la cui lunghezza d'onda è inferiore ad un valore critico, detto lunghezza d'onda di soglia λ_s che è quella per cui vale la relazione $hc/\lambda = h\nu = E_g$ (ove E_g è il salto energetico che l'elettrone deve fare per passare dalla banda di conduzione alla banda di valenza, h è la costante di Plank, ν è la frequenza della luce e c la velocità della luce).

L'effetto fu osservato per la prima volta da Becquerel in una cella elettrolitica, e successivamente (1876) venne ritrovato in un dispositivo a stato solido (di selenio da Smith, Adams Day).

La prima cella fotoelettrica di silicio fu realizzata nel 1954 presso i laboratori Bell (Person, Fuller, Chapin).

Le celle fotovoltaiche al giorno d'oggi sono dispositivi abbastanza comuni: ad esempio se ne trova una in ogni dispositivo alimentato ad energia solare (ad esempio calcolatori tascabili, orologi, giocattoli...).

La figura ne mostra un tipo montato su una basetta adatta a studiarne il comportamento con un sistema RTL.



Guida. Nella guida sono illustrati i seguenti argomenti:

- Caratteristiche di fotodiodo
- Le batterie solari
- L'effetto fotovoltaico nelle giunzioni a semiconduttore
- Caratterizzazione di una fotocella con sistema RTL
- Studio della potenza fotovoltaica erogata



Studio sperimentale di celle fotovoltaiche

Fotometria. Lo studio delle caratteristiche di sensori e del loro corretto utilizzo può essere un modo efficace, divertente e naturale per affrontare percorsi interdisciplinari, che in altro modo potrebbero risultare artificiosi e forzati.

Nel seguente documento sono prese in esame solo le caratteristiche generali dei sensori di luce (le specifiche di singoli sensori possono essere facilmente reperite dai distributori commerciali o in internet), e le conoscenze che sono indispensabili per usarli in laboratorio didattico.



Nozioni elementari di fotometria