

Proposte di progetto nell'ambito del corso di Elettrotecnica

1 Modeling and Simulation of Photovoltaic Systems

Interesse generale

I sistemi fotovoltaici permettono di trasformare l'energia della radiazione solare in energia elettrica. Questi rivestono oggi grande interesse come fonti di energia pulita e rinnovabile in numerose applicazioni quali sistemi aerospaziali, alimentazione di sensori per internet of things, parchi fotovoltaici (es. parco Tesla), auto elettriche.

Descrizione dell'attività

L'attività prevede la Formulazione del modello (non lineare) di una singola unità fotovoltaica (cella fotovoltaica) e la scrittura di un programma di simulazione in grado di risolvere un circuito composto dalla cella fotovoltaica e dal carico. Una possibile estensione consiste nel considerare la connessione di più celle elementari connesse in serie/parallelo (modulo fotovoltaico) e nella determinazione numerica della caratteristica equivalente del modulo a fronte di diverse situazioni tipiche quali ad esempio l'effetto dell'ombreggiamento.

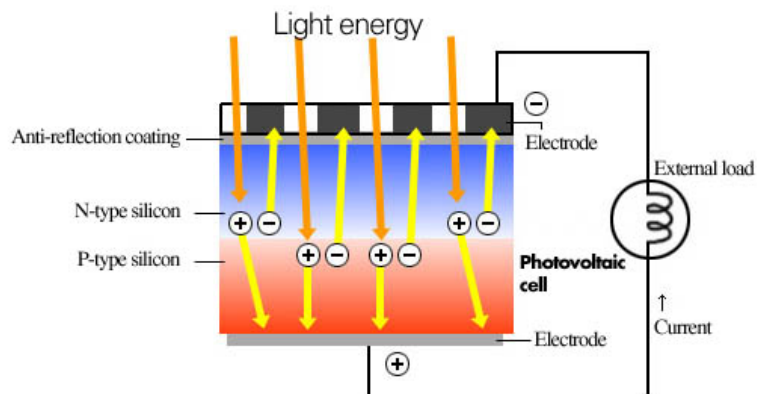
Aspetti legati al corso di Elettrotecnica

- Generatore reale di corrente
- Formulazione dell'analisi nodale modificata con elementi circuitali non lineari
- Determinazione della caratteristica elettrica ai morsetti esterni.

Obiettivi dell'attività

- Apprendere come si risolvono le equazioni con uno strumento di calcolo numerico.
- Aspetti legati alla soluzione di circuiti non lineari: ad esempio, molteplicità della soluzione.
- Capire come funziona un dispositivo fotovoltaico.
- Limiti fisici

A photovoltaic cell generates electricity when irradiated by sunlight.



PV Module Anatomy

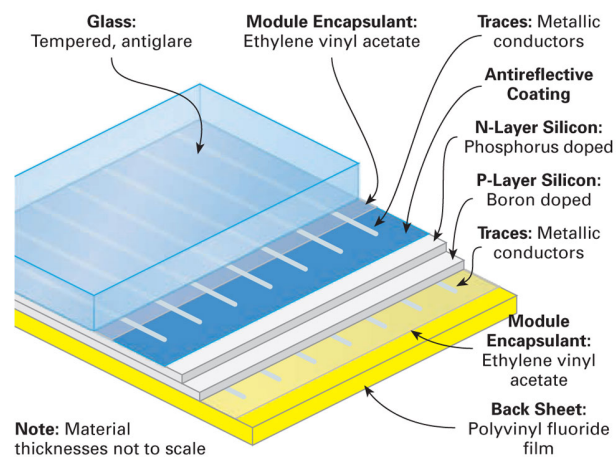


Figure 1: Struttura di una cella fotovoltaica

From Cell to Array

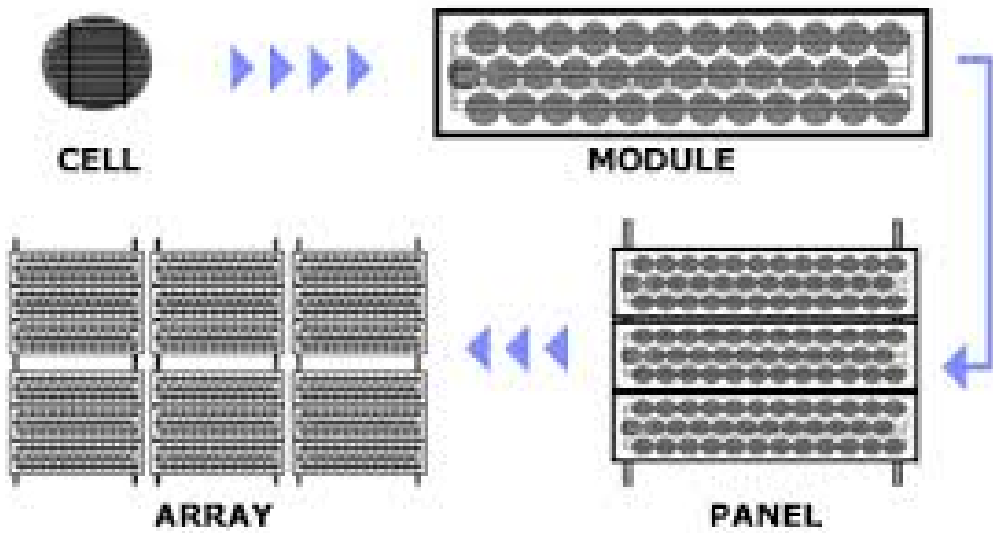


Figure 2: Composizione di un array fotovoltaico

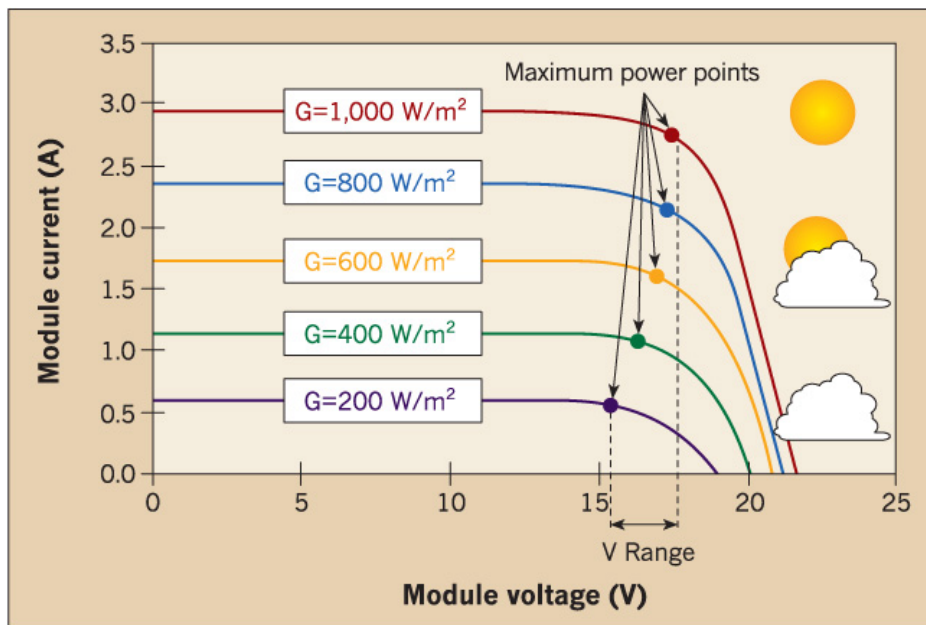


Figure 3: Caratteristica esterna di un modulo fotovoltaico