

Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Ingegneria Industriale

Corso di Laurea in Ingegneria dell'energia

***Relazione per la prova finale  
«Integrazione su edifici di pannelli  
fotovoltaici»***

Tutor universitario: Prof.ssa Anna

Stoppato

Laureando: *Luca Bassan 1220206*

Padova, 13/07/2023

## Obiettivi

1. Panoramica sugli scenari energetici per l'abbattimento delle emissioni inquinanti.
2. Cenni sulla radiazione solare e la sua conversione.
3. Analisi sul funzionamento della tecnologia fotovoltaica e tipologie di quest'ultima.
4. Introduzione alle tipologie di integrazione tradizionali.
5. Analisi dell'abbattimento del fabbisogno energetico, panoramica delle componenti degli edifici con nuove tecnologie di integrazione (BIPV, Solare d'Involucro) e principali risultati.

## **Crisi climatica ed energie rinnovabili**

L'aumento della quantità di gas serra provoca un peggioramento delle condizioni climatiche con fenomeni meteorologici sempre più estremi.

Le principali attività umane che hanno le maggiori emissioni di questi gas sono:

- combustione di combustibili fossili per la produzioni di energia (due terzi circa);
- trasporti;
- riscaldamento.

Misure adottate:

- accordo di Parigi (2015);
- REPowerUE (diminuzione delle emissioni e maggiore efficienza dei sistemi di rimozione della CO<sub>2</sub>).

## Caratteristiche

Gli impianti che sfruttano la radiazione solare sono i più diffusi, le principali caratteristiche di questa fonte sono:

- Potenza media:  $I_0=1367 \text{ W/m}^2$ , essa viene attenuata da: assorbimento da parte delle nuvole e riflessioni multiple.
- Suddivisione in radiazione diretta e diffusa che compongono l'irradianza solare globale che in Europa è di circa  $1000 \text{ kWh/m}^2$ .

## Conversione dell'energia solare

Esistono tre tipi di impianti che sfruttano l'energia solare:

Impianti solari termici

Impianti fotovoltaici

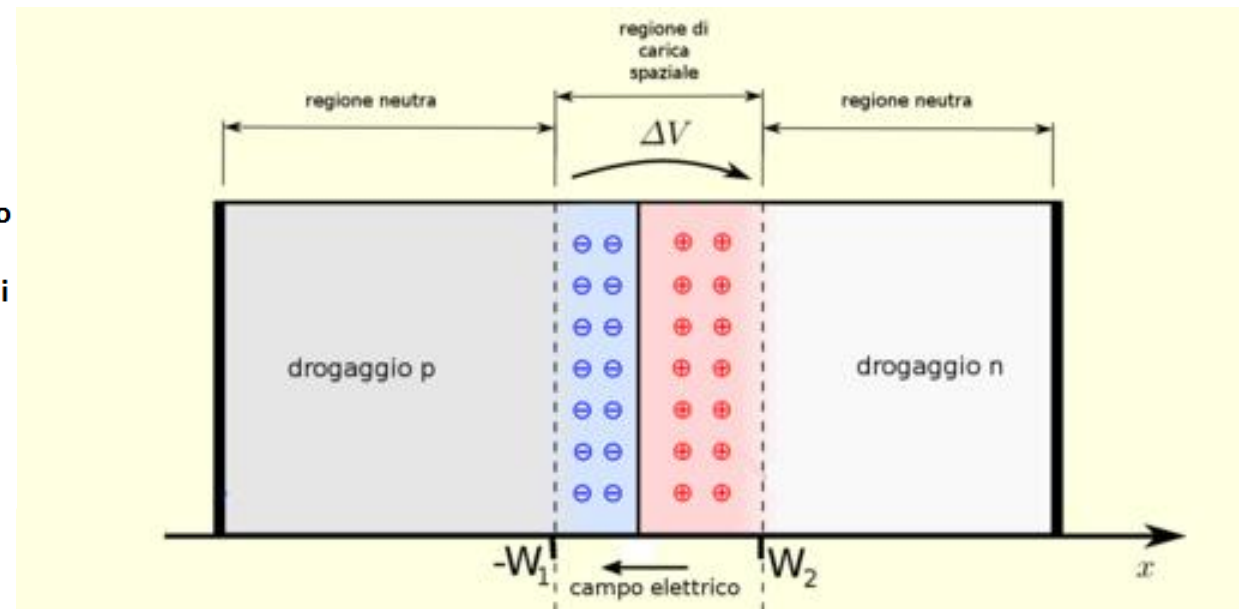
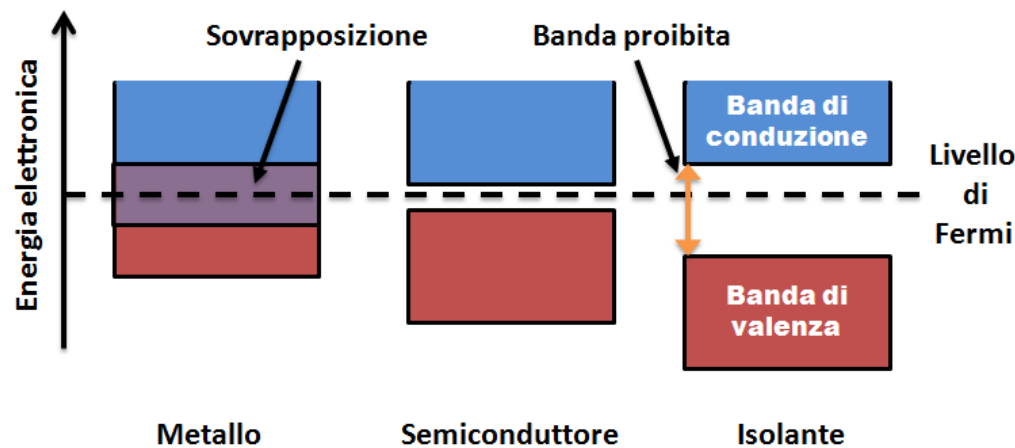
Impianti termoelettrici



## Principi di funzionamento

Alla base del funzionamento dei pannelli fotovoltaici troviamo:

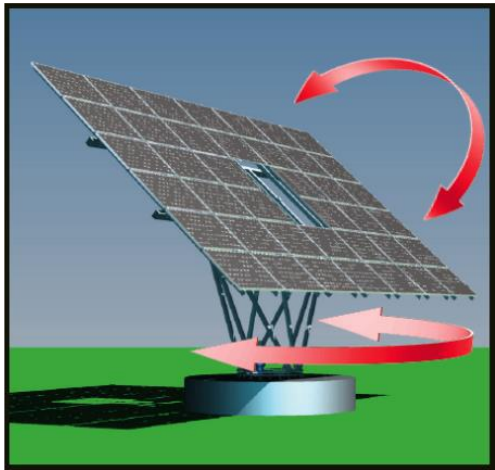
- le bande energetiche dei solidi (banda di valenza e di conduzione);
- drogaggio del semiconduttore (inserimento di impurità);
- creazione della giunzione p-n a seguito del drogaggio (che permette il passaggio di corrente quando il pannello viene colpito dalla radiazione solare e ad esso è collegato un carico).



## Nuove tecnologie

La ricerca e lo sviluppo sono orientate:

- al miglioramento dell'efficienza del modulo fotovoltaico (sviluppo di nuovi elementi);
- allo sviluppo di sistemi più efficienti per la manutenzione e l'orientamento.



# Integrazioni tradizionali

Tra le metodologie integrative tradizionali troviamo sistemi:

- non integrati (impianti stand alone o che non rispettano la complanarità dell'edificio);
- parzialmente integrati (per impianti complanari alla superficie di appoggio);
- totalmente integrati (più attuali e in via di sviluppo).





# Sistemi BIPV

Unione di due aspetti complementari:

- multifunzionalità del componente fotovoltaico (generazione di energia/funzionalità costruttiva);
- integrazione estetica.

Tipologie:

- celle solari a silicio cristallino;
- film sottile (a-Si, tellururo di cadmio).
- Stand alone/off grid (non connessi/connessi alla rete).



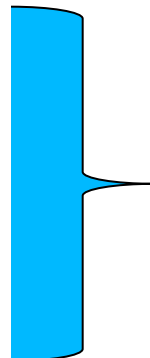
# Solare d'involucro

L'obiettivo di questa tecnologia è edifici «Climate sensitive» ovvero:

- in grado di avere risposte dinamiche alle variazioni dell'ambiente esterno (no ricorso a dispositivi elettromeccanici);
- capacità di creare condizioni di benessere ambientale (organiche rispetto alla psico-fisiologia umana).

Criteri:

- clima locale;
- caratteristiche antropiche del sito;
- proprietà dei materiali utilizzati.

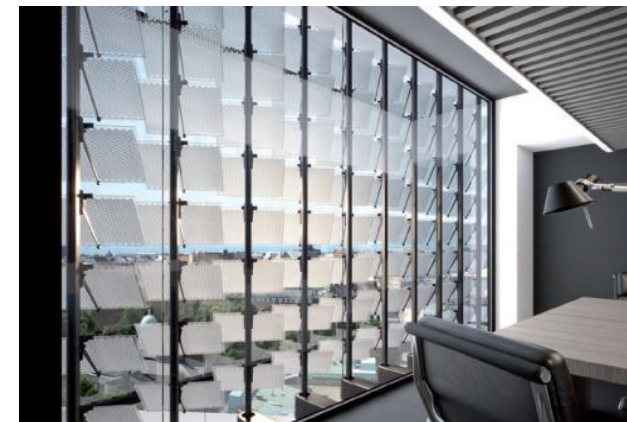


Edifici NZEB:

- Sfruttano l'energia solare per alimentare sistemi di riscaldamento, raffrescamento e ventilazione;
- Contribuiscono a ridurre i fabbisogni energetici dell'edificio

Un esempio di queste applicazioni sono:

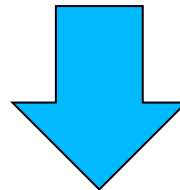
- collettori solari (superficie esterna in alluminio che delimita una cavità);
- LCW (Liquid Crystal Windows, regolazione naturale della luce entrante);
- collettori solari termici integrati in moduli costruttivi di facciata;
- sistema fotovoltaico a concentrazione integrato (moduli ottici per concentrare la radiazione su una sottile cella fotovoltaica).



## Conclusioni

L'integrazione della tecnologia fotovoltaica è molto importante per la promozione di un futuro sostenibile ed energeticamente efficiente portando a:

- edifici che possano produrre energia pulita;
- indipendenza energetica da fonti non rinnovabili;
- mitigazione dei cambiamenti climatici.



- Produzione di energia decentralizzata (direttamente utilizzabile o cedibile alla rete);
- risparmi economici.