

1978  
2008

30 ANNI  
ESPERIENZA  
INNOVAZIONE  
PROFESSIONALITA'

**AI**  
PROGETTAZIONE E INSTALLAZIONE

*pannelli solari*

COLLEGATI IN RETE CON CONTRIBUTO GSE

# GUIDA INTRODUTTIVA AGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI

**impeldo**

[www.impeldo.com](http://www.impeldo.com)

1978  
2008

30 ANNI  
ESPERIENZA  
INNOVAZIONE  
PROFESSIONALITA'

**PROGETTAZIONE E INSTALLAZIONE**

***pannelli solari***

**COLLEGATI IN RETE CON CONTRIBUTO GSE**

**PROGETTAZIONE E INSTALLAZIONE  
IMPIANTI FOTOVOLTAICI  
SECONDO QUADRO NORMATIVO DI LEGGE**

**REALIZZAZIONE IMPIANTI CHIAVI IN MANO  
E ASSISTENZA COMPLETA NELLE  
CERTIFICAZIONI**

**MESSA IN RETE CON CONTRIBUTO GSE**

**impeldo**

[www.impeldo.com](http://www.impeldo.com)

PROGETTAZIONE E INSTALLAZIONE  
IMPIANTI FOTOVOLTAICI  
SECONDO QUADRO NORMATIVO DI LEGGE

REALIZZAZIONE IMPIANTI CHIAVI IN MANO  
E ASSISTENZA COMPLETA NELLE  
CERTIFICAZIONI

MESSA IN RETE CON CONTRIBUTO GSE



**Un impianto fotovoltaico è un impianto elettrico che sfrutta l'energia solare per produrre energia elettrica mediante effetto fotovoltaico.**

**L'effetto fotovoltaico** si realizza quando un elettrone presente nella banda di valenza di un materiale (generalmente semiconduttore) passa alla banda di conduzione a causa dell'assorbimento di un fotone sufficientemente energetico incidente sul materiale.

Questo fenomeno viene usualmente utilizzato nella produzione elettrica nelle **celle fotovoltaiche**.

Il meccanismo di funzionamento si basa sull'utilizzo di materiali semiconduttori. Di molti materiali impiegabili per la costruzione dei moduli fotovoltaici, il silicio è in assoluto il più utilizzato.

La **cella fotovoltaica** quindi, è l'elemento base nella costruzione di un modulo fotovoltaico.

La versione più diffusa di cella fotovoltaica, quella in materiale cristallino, è costituita da una lamina di materiale semiconduttore, il più diffuso dei quali è il silicio, e si presenta in genere di colore nero o blu e con dimensioni variabili dai 4 ai 6 pollici.

Il rendimento della cella fotovoltaica si ottiene valutando il rapporto tra l'energia prodotta dalla cella e l'energia luminosa che investe l'intera sua superficie.

**Un modulo fotovoltaico** è un dispositivo in grado di convertire l'energia solare direttamente in energia elettrica mediante effetto fotovoltaico ed è impiegato come generatore di corrente quasi puro in un impianto fotovoltaico.

Può essere meccanicamente preassemblato a formare un **pannello fotovoltaico**, pratica caduta in disuso con il progressivo aumento delle dimensioni dei moduli, che ne hanno quindi incorporato le finalità.

Può essere esteticamente simile al pannello solare termico, ma ha scopo e funzionamento profondamente differenti.

PROGETTAZIONE E INSTALLAZIONE  
IMPIANTI FOTOVOLTAICI  
SECONDO QUADRO NORMATIVO DI LEGGE

REALIZZAZIONE IMPIANTI CHIAVI IN MANO  
E ASSISTENZA COMPLETA NELLE  
CERTIFICAZIONI

MESSA IN RETE CON CONTRIBUTO GSE



Le celle fotovoltaiche collegate tra loro in serie e parallelo costituiscono i moduli fotovoltaici.

I moduli, in generale con lo stesso orientamento, sono collegati in serie o parallelo e costituiscono le stringhe che forniscono potenza elettrica in corrente continua.

Per aumentare la producibilità dei sistemi, è possibile montare le stringhe su supporti ad orientamento variabile, in grado di seguire lo spostamento del sole (impianti a inseguimento).

Più stringhe, anche con diverso orientamento, costituiscono il campo che produce l'energia avviata all'utilizzatore finale o al gestore della rete elettrica.

La corretta esposizione all'irraggiamento solare dei moduli fotovoltaici rappresenta un fattore chiave ai fini della prestazione dell'impianto.

La decisione in merito alla fattibilità tecnica si basa sull'esistenza nel sito d'installazione dei seguenti requisiti, che dovranno essere verificati dal progettista/installatore in sede di sopralluogo:

- \* disponibilità dello spazio necessario per installare i moduli (occorre uno spazio netto di circa 8 - 10 m<sup>2</sup> per ogni kWp di potenza, se i moduli sono installati in maniera complanare alle superfici di pertinenze di edifici; occorre uno spazio maggiore se l'impianto è installato in più file successive su strutture inclinate collocate su superfici piane);
- \* corretta esposizione ed inclinazione dei moduli. Le condizioni ottimali per l'Italia sono:
  - esposizione SUD (accettata anche SUD-EST, SUD-OVEST, con limitata perdita di produzione)
  - inclinazione 30-35° gradi;
- \* assenza di ostacoli in grado di creare ombreggiamento

La producibilità elettrica media annua di un impianto fotovoltaico può essere valutata attraverso un calcolo che tiene conto:

- \* della radiazione solare annuale del sito (determinabile tramite opportune formule);
- \* di un fattore di correzione calcolato sulla base dell'orientamento, dell'angolo d'inclinazione dei moduli fotovoltaici ed eventuali ombre temporanee;
- \* le prestazioni tecniche dei moduli fotovoltaici, dell'inverter e degli altri componenti dell'impianto;
- \* le condizioni ambientali di riferimento del sito nelle quali devono operare i moduli fotovoltaici

PROGETTAZIONE E INSTALLAZIONE  
IMPIANTI FOTOVOLTAICI  
SECONDO QUADRO NORMATIVO DI LEGGE

REALIZZAZIONE IMPIANTI CHIAVI IN MANO  
E ASSISTENZA COMPLETA NELLE  
CERTIFICAZIONI

MESSA IN RETE CON CONTRIBUTO GSE



## Gli aspetti positivi della tecnologia fotovoltaica possono riassumersi in:

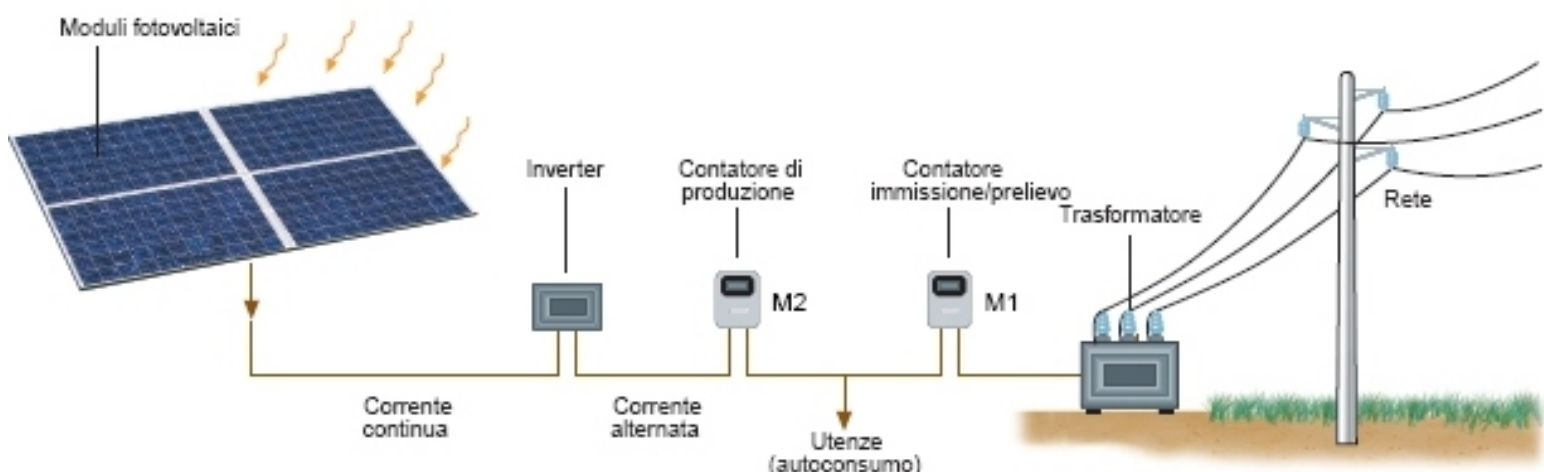
- \* assenza di qualsiasi tipo d'emissione inquinante durante il funzionamento dell'impianto;
- \* risparmio dei combustibili fossili;
- \* estrema affidabilità poiché, nella maggior parte dei casi, non esistono parti in movimento (vita utile superiore ai 20 anni);
- \* costi di esercizio e manutenzione ridotti;
- \* modularità del sistema  
(per aumentare la taglia basta aumentare il numero dei moduli).

A fronte di tali vantaggi, bisogna mettere in conto aspetti da considerare :

- \* Variabilità ed aleatorietà della fonte energetica (l'irraggiamento solare);
- \* Costo degli impianti attualmente elevato, a causa di un mercato che non ha ancora raggiunto la piena maturità tecnica ed economica

**La potenza di picco di un impianto fotovoltaico si esprime in kWp** (chilowatt di picco), cioè la potenza teorica massima che esso può produrre nelle condizioni standard di insolazione e temperatura dei moduli ( 25 °C e radiazione di 1000 W/m<sup>2</sup>).

Per l'incentivazione al conto energia si prevede che i moduli siano certificati secondo le norme CEI EN 61215 (per moduli in silicio cristallino) o CEI EN 61646 (per moduli a film sottile), rilasciata da laboratori accreditati per le specifiche prove, in conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025, da organismi di certificazione appartenenti all'EA (European Accreditation Agreement) o che abbiano stabilito con EA accordi di mutuo riconoscimento.



**Le principali applicazioni dei sistemi fotovoltaici sono:**

- 1. impianti (con sistema d'accumulo) per utenze isolate dalla rete;**
- 2. impianti per utenze collegate alla rete di bassa tensione;**
- 3. centrali di produzione di energia elettrica, generalmente collegate alla rete in media tensione.**

**Gli incentivi in “conto energia” sono concessi solo per le due tipologie d'applicazione 2 e 3 , in particolare per impianti con potenza nominale non inferiore a 1 kW collegati alla rete elettrica di distribuzione per l'immissione o il prelievo di energia.**

**Per rendere compatibile l'energia generata dai moduli fotovoltaici con le apparecchiature per usi civili ed industriali occorre trasformare la corrente da continua in alternata alla tensione e alla frequenza di funzionamento della nostra rete elettrica (50 Hz).**

**Questo si ottiene interponendo tra i moduli e la rete un inverter.**

Gli inverter dedicati alle applicazioni fotovoltaiche devono rispondere a requisiti che ne attestino l'elevata affidabilità ed efficienza, il basso costo e dimensioni e peso contenuti.

La maggior parte degli inverter di ultima generazione per poter realizzare la conversione impiega semiconduttori di tipo IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) oppure MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor).

Sia per sistemi fotovoltaici in isola che per quelli connessi alla rete elettrica la tecnologia di realizzazione dei dispositivi si basa quasi esclusivamente su gruppi a commutazione forzata, che utilizzano la tecnica di modulazione degli impulsi (PWM, Pulse Width Modulation).

Oltre all'inseguimento del punto di massima potenza (MPPT) è importante che nei sistemi connessi alla rete (grid-connected) ci sia sincronizzazione con la frequenza di rete.

Inoltre, nel caso la rete pubblica venga disalimentata, per esempio per un guasto o per manutenzione programmata, l'impianto deve escludersi automaticamente, per evitare che la rete stessa venga mantenuta in tensione dall'impianto fotovoltaico. Per questo, il gestore della rete pubblica può richiedere l'installazione di un set omologato di protezioni di minima e massima tensione e frequenza (protezioni di interfaccia).



1978  
2008

30 ANNI  
ESPERIENZA  
INNOVAZIONE  
PROFESSIONALITA'

**AI**  
PROGETTAZIONE E INSTALLAZIONE

***pannelli solari***

COLLEGATI IN RETE CON CONTRIBUTO GSE

ulteriori informazioni :  
[www.impeldo.com](http://www.impeldo.com)     [info@impeldo.com](mailto:info@impeldo.com)

**impeldo**

[www.impeldo.com](http://www.impeldo.com)