Impianto fotovoltaico

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

[](http://it.wikipedia.org/wiki/File:Photovoltaikanlage.jpg)

[http://bits.wikimedia.org/static-1.24wmf6/skins/common/images/magnify-clip.png](http://it.wikipedia.org/wiki/File:Photovoltaikanlage.jpg)

Un impianto fotovoltaico di circa 5,1 kWp di potenza nominale

Un **impianto fotovoltaico** è un [impianto elettrico](http://it.wikipedia.org/wiki/Impianto_elettrico) costituito essenzialmente dall'assemblaggio di più [moduli fotovoltaici](http://it.wikipedia.org/wiki/Modulo_fotovoltaico), i quali sfruttano l'[energia solare](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_solare) incidente per produrre [energia elettrica](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_elettrica) mediante [effetto fotovoltaico](http://it.wikipedia.org/wiki/Effetto_fotovoltaico), della necessaria componente elettrica ([cavi](http://it.wikipedia.org/wiki/Cavo)) ed [elettronica](http://it.wikipedia.org/wiki/Elettronica) ([inverter](http://it.wikipedia.org/wiki/Inverter)) ed eventualmente di sistemi meccanici-automatici ad [inseguimento solare](http://it.wikipedia.org/wiki/Inseguitore_solare).

## Classificazione e tipologia

Gli impianti fotovoltaici sono generalmente suddivisi in tre grandi famiglie:

* impianti "**ad isola**" (detti anche **"stand-alone"**): non sono connessi ad alcuna rete di distribuzione, per cui sfruttano direttamente sul posto l'energia elettrica prodotta e accumulata in un accumulatore di energia (batterie);
* impianti **"grid-connect"**: sono impianti connessi ad una rete elettrica di [distribuzione](http://it.wikipedia.org/wiki/Distribuzione_di_energia_elettrica) esistente e gestita da terzi e spesso anche all'[impianto elettrico](http://it.wikipedia.org/wiki/Impianto_elettrico) privato da servire;
* impianti "**ibridi**": restano connessi alla rete elettrica di distribuzione, ma utilizzano principalmente l'energia solare, grazie all'accumulatore. Qualora l'accumulatore sia scarico (ad esempio, dopo un lungo utilizzo notturno) una centralina predispone l'acquisizione di energia, collegando l'immobile alla rete elettrica per la fornitura.

### Il problema del costo/efficienza

Il principale ostacolo all'installazione di questo tipo di impianti è stato, per lungo tempo, l'alto costo degli impianti stessi, a causa anche della bassa efficienza, e di conseguenza dell'energia prodotta. Tali limiti sono stati largamente compensati negli ultimi anni dalla produzione in più larga scala, conseguenza diretta dell'incentivazione offerta alla produzione di energia solare che ha portato ad un sostanziale abbattimento dei costi.

La ricerca sul [silicio amorfo](http://it.wikipedia.org/wiki/Silicio_amorfo) ha dato risultati inferiori alle aspettative, mentre risultati migliori sono stati ottenuti, in via sperimentale su diversi altri materiali (grafite, [diseleniuro](http://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Diseleniuro&action=edit&redlink=1" \o "Diseleniuro (la pagina non esiste)) di [indio](http://it.wikipedia.org/wiki/Indio) e [rame](http://it.wikipedia.org/wiki/Rame) CiS, [tellururo di cadmio](http://it.wikipedia.org/wiki/Tellururo_di_cadmio" \o "Tellururo di cadmio), ecc.) che però pongono problemi sulla loro disponibilità in termini di materie prime su larga scala.[[*senza fonte*](http://it.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Uso_delle_fonti)] Secondo altri studi (effettuati nel 2004)[[*senza fonte*](http://it.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Uso_delle_fonti)], per coprire il consumo energetico elettrico italiano sarebbero necessari 1861 [km²](http://it.wikipedia.org/wiki/Km%C2%B2)[[2]](http://it.wikipedia.org/wiki/Impianto_fotovoltaico#cite_note-2) pari allo 0,62% del [territorio italiano](http://it.wikipedia.org/wiki/Italia) (supponendo un [fattore di capacità](http://it.wikipedia.org/wiki/Fattore_di_capacit%C3%A0) del 17,1% e 8 [m²](http://it.wikipedia.org/wiki/M%C2%B2) per [kWp](http://it.wikipedia.org/wiki/Watt_picco" \o "Watt picco)).

Molte speranze si possono ragionevolmente riporre nel fotovoltaico, se integrato con gli altri sistemi di [energia rinnovabile](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_rinnovabile), ([energia eolica](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_eolica), [energia delle maree](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_delle_maree) e[energia da biomassa](http://it.wikipedia.org/wiki/Biomasse)) nella sostituzione graduale delle energie a [fonti fossili](http://it.wikipedia.org/wiki/Fonti_fossili), in via di esaurimento. Segnali di questo tipo provengono da diverse esperienze europee. In [Germania](http://it.wikipedia.org/wiki/Germania) in particolare, leader mondiale del settore[[3]](http://it.wikipedia.org/wiki/Impianto_fotovoltaico#cite_note-3), sono state avviate molte centrali elettriche fotovoltaiche utilizzando zone dismesse o tetti di grandi complessi industriali. Più discussa è viceversa l'installazione su aree agricole e collinari, in Italia è comunque vietata dal 2012 l'installazione di impianti fotovoltaici sulle aree agricole.

### Il problema dell'intermittenza

Problema o limite intrinseco degli impianti fotovoltaici (e in genere anche delle altre tecnologie energetiche solari ed [eoliche](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_eolica)), è la sua *aleatorietà* e *non programmabilità* di produzione energetica, dovuta alla variabilità dell'irradiazione solare sia per la sua totale assenza notturna, sia in presenza di cielo nuvoloso, sia per le variazioni stagionali tra estate e inverno. Tali problematiche ne declassano in parte l'efficacia come fonte di approvvigionamento energetico ed allo stesso tempo rendono necessaria l'integrazione di tali impianti con altre forme di produzione o di accumulo energetico. Nonostante il consumo complessivo di energia elettrica registri dei minimi proprio di notte, compensando in parte il problema, anche nei momenti di minimo la domanda energetica rimane consistente (circa il 50% del massimo).

A queste problematiche, si aggiunge la necessità di una [rete elettrica](http://it.wikipedia.org/wiki/Rete_elettrica) "intelligente" ([smart grid](http://it.wikipedia.org/wiki/Smart_grid" \o "Smart grid)) che supporti la [generazione distribuita](http://it.wikipedia.org/wiki/Generazione_distribuita) in grado cioè di smaltire i flussi di energia intermittenti agli estremi della [rete di distribuzione](http://it.wikipedia.org/wiki/Distribuzione_di_energia_elettrica) che genererebbero sovraccarichi o improvvisi cali di tensioni con ripercussioni sulla [produzione](http://it.wikipedia.org/wiki/Produzione_di_energia_elettrica" \o "Produzione di energia elettrica),[trasmissione](http://it.wikipedia.org/wiki/Trasmissione_di_energia_elettrica) e [distribuzione dell'energia](http://it.wikipedia.org/wiki/Distribuzione_di_energia_elettrica) stessa.

Una parziale soluzione si avrebbe da una generazione diffusa su piccole potenze, propria degli impianti a "Isola Ibrida" che garantiscono produzioni di energia solo a fronte di equiparati consumi, evitando cessioni di energia alla rete Nazionale.

### Il problema dei materiali

Una delle questioni che riguardano un possibile utilizzo su vasta scala dell'energia fotovoltaica è relativa alla produzione di grandi quantità di moduli fotovoltaici, che comporterebbe la necessità di reperire materiali rari e il dover lavorare, in fase di fabbricazione, anche grossi quantitativi di sostanze tossiche[[4]](http://it.wikipedia.org/wiki/Impianto_fotovoltaico#cite_note-4). Ad esempio, se si volesse produrre tutta l'energia elettrica di cui l'Italia necessita, per quanto riguarda le principali sostanze tossiche necessarie alla produzione di silicio di grado solare, si dovrebbe utilizzare l'enorme quantità di 10,4 milioni di tonnellate di [acido cloridrico](http://it.wikipedia.org/wiki/Acido_cloridrico) e circa 186.000 tonnellate di [tetraclorosilano](http://it.wikipedia.org/wiki/Tetraclorosilano" \o "Tetraclorosilano), mentre per quanto riguarda l'utilizzo di alcuni materiali rari, come ad esempio l'[argento](http://it.wikipedia.org/wiki/Argento), si avrebbe bisogno di circa 18.600 tonnellate di pasta d'argento e circa 130.000 tonnellate di pasta Ag/Al (5,59 kg/m² di HCl, 0,10 kg/m² di SiCl4, 0,01 kg/m² di pasta d'argento, 0,07 kg/m² di pasta Ag/Al)[[5]](http://it.wikipedia.org/wiki/Impianto_fotovoltaico#cite_note-5); non vengono considerati in tale calcolo i materiali necessari alla costruzione degli inverter, all'adeguamento della [rete elettrica](http://it.wikipedia.org/wiki/Rete_elettrica) ([smart grid](http://it.wikipedia.org/wiki/Smart_grid" \o "Smart grid)) a causa della produzione non programmabile e alla costruzione delle infrastrutture necessarie per lo stoccaggio dell'energia elettrica in eccesso non immediatamente consumata (come ad esempio [bacini idroelettrici](http://it.wikipedia.org/wiki/Bacino_idroelettrico) di accumulo).