

a2a
energie in comune

W il fotovoltaico



ecologico
inesauribile
conveniente

GUIDA AGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI

COS'È L'ENERGIA fotovoltaica

La tecnologia fotovoltaica è un sistema che sfrutta l'energia solare e la trasforma, direttamente e istantaneamente, in energia elettrica attraverso un apposito impianto e senza l'uso di alcun combustibile.

Il termine energia fotovoltaica significa letteralmente "elettricità prodotta dalla luce". "Foto" deriva dal greco "phos" che si traduce con "luce", e "Volt" prende il nome dallo scienziato italiano Alessandro Volta, inventore della pila.

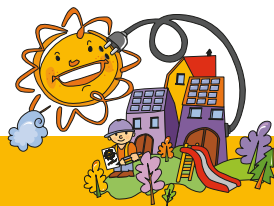
PERCHÈ USARE IL fotovoltaico

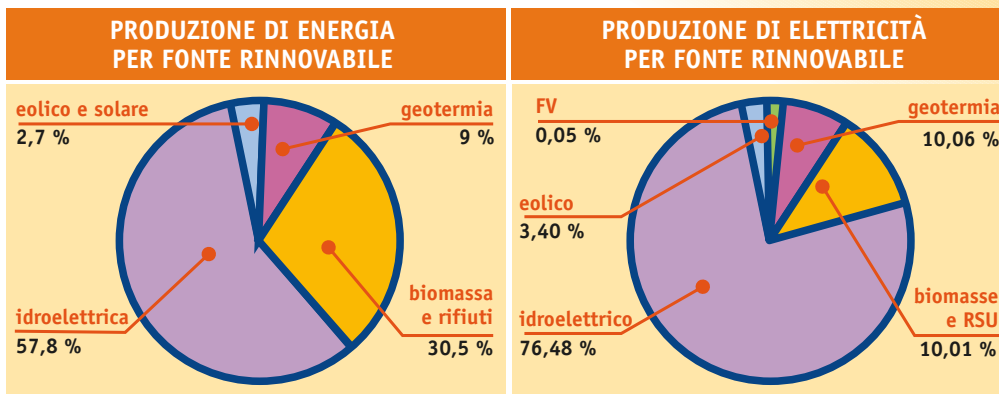
L'energia fotovoltaica non danneggia l'ambiente e non si esaurisce mai

Come le altre fonti rinnovabili e a differenza dei combustibili fossili, l'energia fotovoltaica viene considerata virtualmente inesauribile e con un impatto sull'ambiente trascurabile.

Le fonti rinnovabili di energia comprendono l'energia solare, l'energia idraulica, eolica, delle biomasse, delle onde e delle correnti.

Queste fonti sono infatti uno degli strumenti individuati a livello internazionale sia per raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra previsto dal **Protocollo di Kyoto**, che per ridurre la dipendenza economica dai paesi produttori di petrolio.



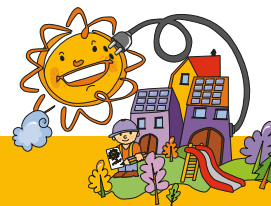


GLI ALTRI PLUS DELL'ENERGIA verde

Mai più bollette salate: l'energia elettrica me la produco da solo

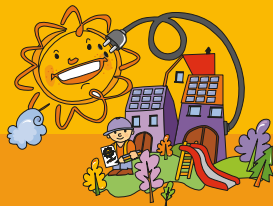
Grazie agli **incentivi statali**, realizzare un impianto fotovoltaico diventa economicamente conveniente. Una volta installato, l'impianto è in grado di produrre elettricità per soddisfare il fabbisogno della propria casa o azienda. L'impianto non richiede praticamente manutenzione e viene costruito "su misura", secondo le reali esigenze dell'utente.

W il
fotovoltaico





energia dal sole



DAL SOLE alla terra

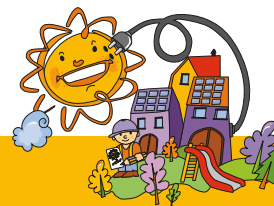
Come e quanta energia solare può diventare elettrica

La tecnologia fotovoltaica sfrutta il cosiddetto “effetto fotoelettrico”, cioè la capacità che hanno alcuni semiconduttori opportunamente trattati di generare elettricità se esposti alla radiazione luminosa.

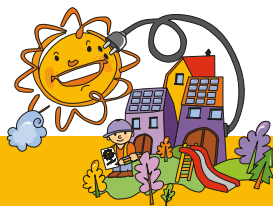
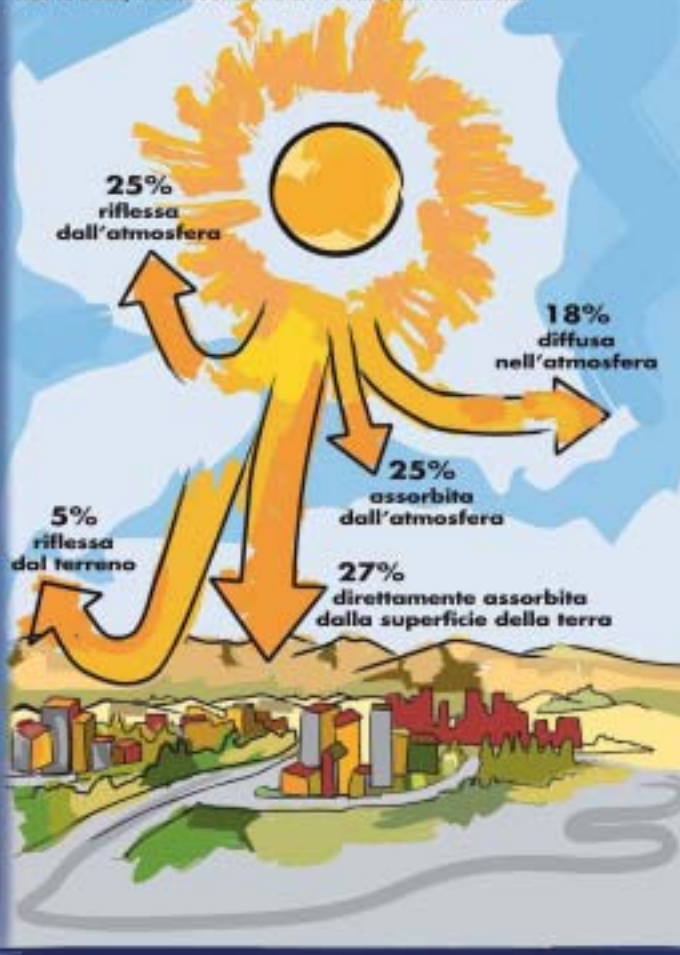
Parte dell'enorme flusso di energia solare che costantemente arriva sulla Terra viene catturato dai dispositivi fotovoltaici per trasformarsi in energia elettrica. La quantità di energia solare che raggiunge la superficie terrestre e che può essere utilmente raccolta da un impianto fotovoltaico dipende dall'irraggiamento del luogo. L'**irraggiamento** è la quantità di energia solare incidente su una superficie unitaria in un determinato intervallo di tempo ($\text{kWh/m}^2/\text{giorno}$). Il valore istantaneo della radiazione solare incidente sull'unità di superficie viene invece denominato **radianza** (kW/m^2).

L'irraggiamento è influenzato dalle condizioni climatiche locali quali ad esempio nuvolosità e foschia, e dipende dalla latitudine del luogo, cresce cioè quanto più ci si avvicina all'equatore.

W il
fotovoltaico



**FLUSSO DI ENERGIA
FRA IL SOLE, L'ATMOSFERA E LA SUPERFICIE TERRESTRE**

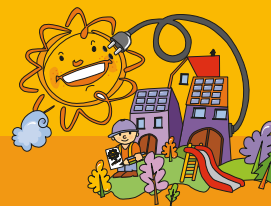


COME È FATTO UN IMPIANTO fotovoltaico

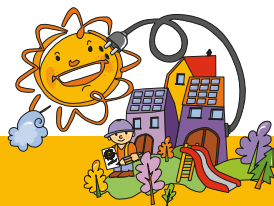
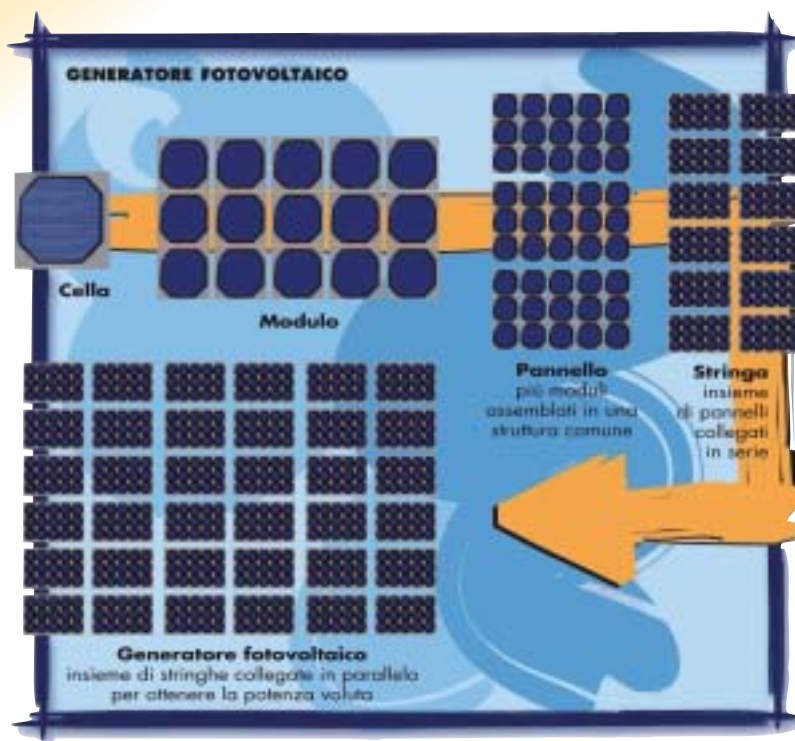
Un impianto fotovoltaico è costituito da: un generatore, un sistema di condizionamento e controllo della potenza, un eventuale accumulatore di energia e una struttura di sostegno.

Il generatore fotovoltaico

È chiamata **cella** la parte elementare di un generatore fotovoltaico, all'interno della quale avviene la conversione della radiazione solare in elettricità. Il componente di base è costituito da una sottile fetta di un materiale semiconduttore, quasi sempre silicio opportunamente trattato che, sottoposto ad una radiazione luminosa si comporta come una piccola batteria. Un insieme di celle forma un **modulo** fotovoltaico e più moduli collegati in serie compongono un **pannello**, ovvero una struttura comune ancorabile al suolo o a un edificio. Più pannelli collegati in serie danno vita a una **stringa**. Infine, collegando in parallelo più stringhe in modo da fornire la potenza richiesta, si ottiene il **generatore fotovoltaico**. Virtualmente, non ci sono limiti alla produzione di potenza da sistemi fotovoltaici poiché il collegamento tra stringhe consente di ottenere potenze elettriche di qualunque valore.



COME È FATTO UN IMPIANTO fotovoltaico



COME È FATTO UN IMPIANTO fotovoltaico

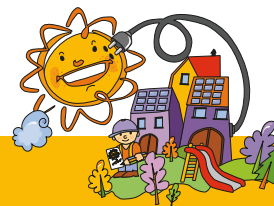
Il sistema di condizionamento e controllo della potenza

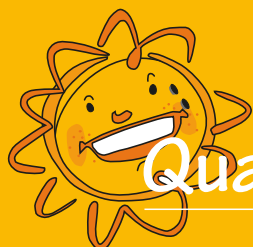
Il **sistema di condizionamento e controllo della potenza** è costituito da un **inverter** - che trasforma la corrente continua prodotta dai moduli in corrente alternata - da un **trasformatore** e da un **sistema di rifasamento e filtraggio** - che garantisce la qualità della potenza in uscita.

Il funzionamento del generatore fotovoltaico

Il generatore fotovoltaico funziona solo in presenza di luce solare. L'energia elettrica prodotta da un impianto fotovoltaico non è infatti costante: varia al variare delle ore del giorno e dei mesi dell'anno a causa dell'alternanza tra il giorno e la notte, il ciclo delle stagioni e i cambiamenti climatici.

Per ottimizzare la gestione dell'impianto è necessario collegarlo alla rete elettrica di distribuzione oppure utilizzare dei sistemi di accumulo dell'energia elettrica che la rendano disponibile nel momento in cui non viene generata.





Quale tipologia di impianto?

Gli impianti fotovoltaici possono presentare caratteristiche diverse, a seconda del luogo in cui vengono installati e della funzione che devono assolvere.

Impianti isolati (stand-alone),

Gli impianti isolati sono sistemi fotovoltaici non collegati ad alcuna rete elettrica. Si autoalimentano grazie alla produzione di energia elettrica e, nei momenti di minore generazione, l'erogazione di corrente viene garantita dalla presenza di batterie. Sono tecnicamente ed economicamente vantaggiosi nel caso in cui la rete elettrica è assente o difficilmente raggiungibile.

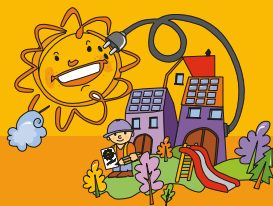
Impianti collegati alla rete (grid-connected)

Gli impianti stabilmente collegati alla rete elettrica non hanno bisogno di batterie, perché se il sistema fotovoltaico non produce energia, la rete provvederà ad assicurare un'emissione costante di corrente. Al contrario, se l'impianto fotovoltaico fornisce energia elettrica in più, il surplus può essere trasferito alla rete o accumulato.

Impianti integrati negli edifici

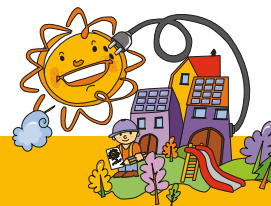
Si tratta di sistemi che vengono installati su costruzioni civili o industriali per essere collegati alla rete elettrica di distribuzione in bassa tensione. Gli impianti integrati negli edifici rappresentano la soluzione più diffusa e più promettente dal punto di vista architettonico: spesso infatti i moduli fotovoltaici vengono integrati nelle architetture e trasformati in componenti edili.

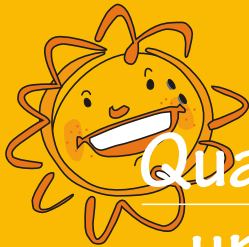
L'energia catturata dai moduli viene trasformata in corrente e immessa nella rete interna dell'edificio utilizzatore, in



parallelo alla rete di distribuzione pubblica. Anche in questo caso, se l'impianto fotovoltaico fornisce energia elettrica in più, il surplus può essere ceduto alla rete.

Tra le possibili integrazioni negli edifici, risalta l'impiego delle facciate fotovoltaiche, i cui moduli sono composti da due lastre di vetro fra le quali sono inserite celle di silicio unite da fogli di resina. Le **facciate fotovoltaiche** trovano la loro migliore applicazione nelle zone "fredde" delle facciate quando sono orientate verso sud-est o sud-ovest e non si trovano in una zona ombreggiata, poiché tanto più bassa è la temperatura dei moduli fotovoltaici durante l'irraggiamento solare, maggiore è il loro rendimento energetico.





Quanta energia produce un impianto fotovoltaico?

La quantità di energia prodotta da un impianto non è mai costante: varia nel corso dell'anno e dipende da una serie di fattori come la latitudine e l'altitudine del sito, l'orientamento e l'inclinazione della superficie dei moduli e, infine, le caratteristiche di assorbimento e riflessività del territorio circostante.

CAPACITÀ PRODUTTIVA DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO			
Localizzazione dell'impianto	Moduli in silicio monocristallino	Moduli in silicio policristallino	Energia utile per 1 kWp installato
	kWh/(m² anno)	kWh/(m² anno)	kWh (kWp anno)
NORD	150	130	1.080
CENTRO	190	160	1.350
SUD	210	180	1.500





Quanta energia produce
un impianto fotovoltaico?

LA POSIZIONE perfetta

Per massimizzare la produttività dell'impianto fotovoltaico bisogna analizzare l'irraggiamento e l'insolazione del sito in modo da stabilirne l'inclinazione e l'orientamento della superficie più efficaci, evitando in ogni caso le zone d'ombra. In Italia, la posizione ottimale della superficie del pannello risulta quella a copertura dell'edificio con esposizione a sud e con un angolo di inclinazione di circa $20^\circ/30^\circ$ rispetto al piano orizzontale.

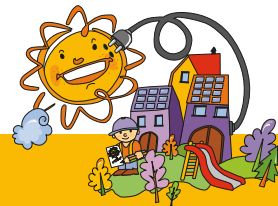
Ma anche la disposizione sul piano verticale del palazzo, ovvero in facciata, riesce a conseguire buonissimi risultati.

LA DIMENSIONE dell'impianto

La dimensione varia in funzione dell'energia richiesta.

Nel caso di una famiglia che consuma 2.500 kWh all'anno è necessario un impianto dalla superficie pari a 20 m². Ogni modulo in silicio occupa 0,5 m²; pertanto sono necessari 32 moduli.

W il
fotovoltaico



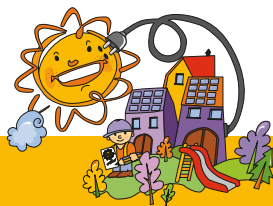
Quanta energia produce
un impianto fotovoltaico?



I VANTAGGI PER l'ambiente

L'energia elettrica prodotta con il fotovoltaico ha un costo nullo per combustibile: per ogni kWh prodotto si risparmiano circa 250 grammi di olio combustibile e si evita l'emissione di circa 700 grammi di CO₂ nonché di altri gas responsabili dell'effetto serra, con sicuro vantaggio economico e soprattutto ambientale per la collettività.

Stimando in circa 30 anni la vita utile di un impianto (ma molto probabilmente durerà di più) un piccolo impianto di 1,5 kWp, (in grado di coprire i 2/3 del fabbisogno annuo di una famiglia media) produrrà nell'arco della sua attività circa 60.000 kWh con un risparmio di circa 14 tonnellate di combustibili fossili e evitando l'emissione di circa 40 tonnellate di CO₂.





Quanta energia produce
un impianto fotovoltaico?

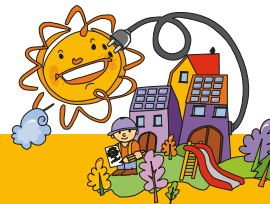
GLI INCENTIVI statali

In Italia è presente da diversi anni un sistema di incentivi finanziari per lo sviluppo della tecnologia fotovoltaica.

Il **Conto Energia** prevede una remunerazione dei kWh prodotti ad un prezzo superiore a quello di mercato per un periodo di 20 anni. Secondo questo sistema di incentivi, i produttori di energia fotovoltaica beneficiano di un'importante riduzione sulla bolletta e percepiscono per 20 anni un contributo proporzionale alla quantità di energia prodotta.

PRODUZIONE DI ELETTRICITÀ DA FOTOVOLTAICO NEI PRINCIPALI STATI EUROPEI (Aprile 2005) (MW)	
Germania	794,000
Paesi Bassi	47,740
Spagna	38,696
Italia	30,300
Lussemburgo	26,000
Francia	20,119
Austria	19,833
Regno Unito	7,803
Portogallo	2,275
TOTALE	1.004,063

W il
fotovoltaico



PER MAGGIORI INFORMAZIONI

www.grtn.it

www.minambiente.it

www.attivitaprodottive.gov.it

www.autorita.energia.it

W il
fotovoltaico



www.a2a.eu