

Fotovoltaico

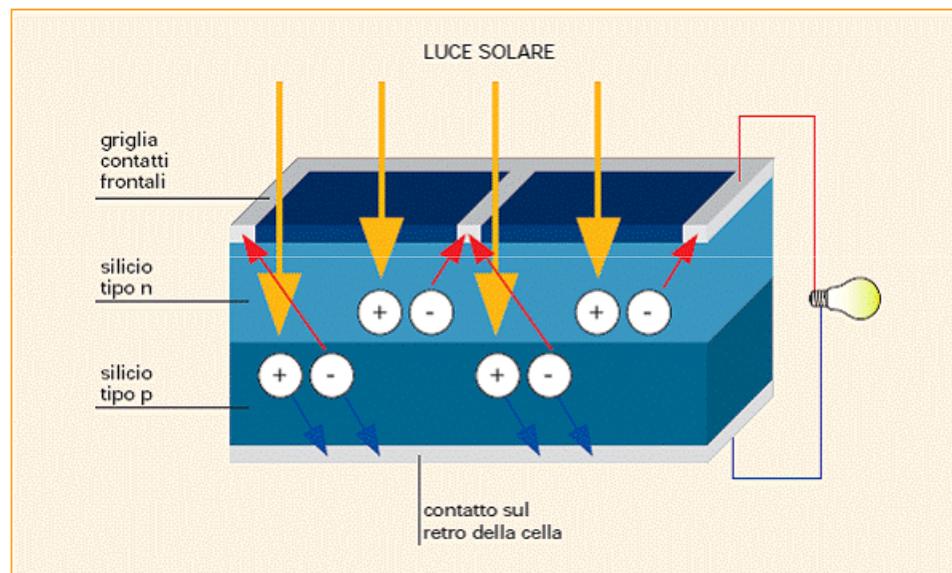
Il sole è gratis, no?



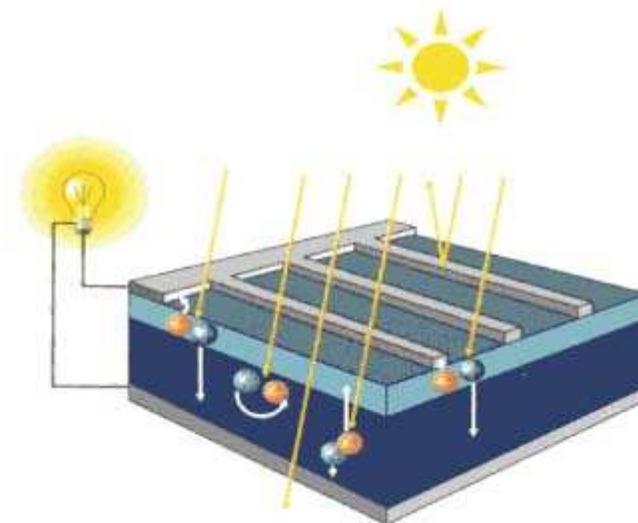


Fotovoltaico

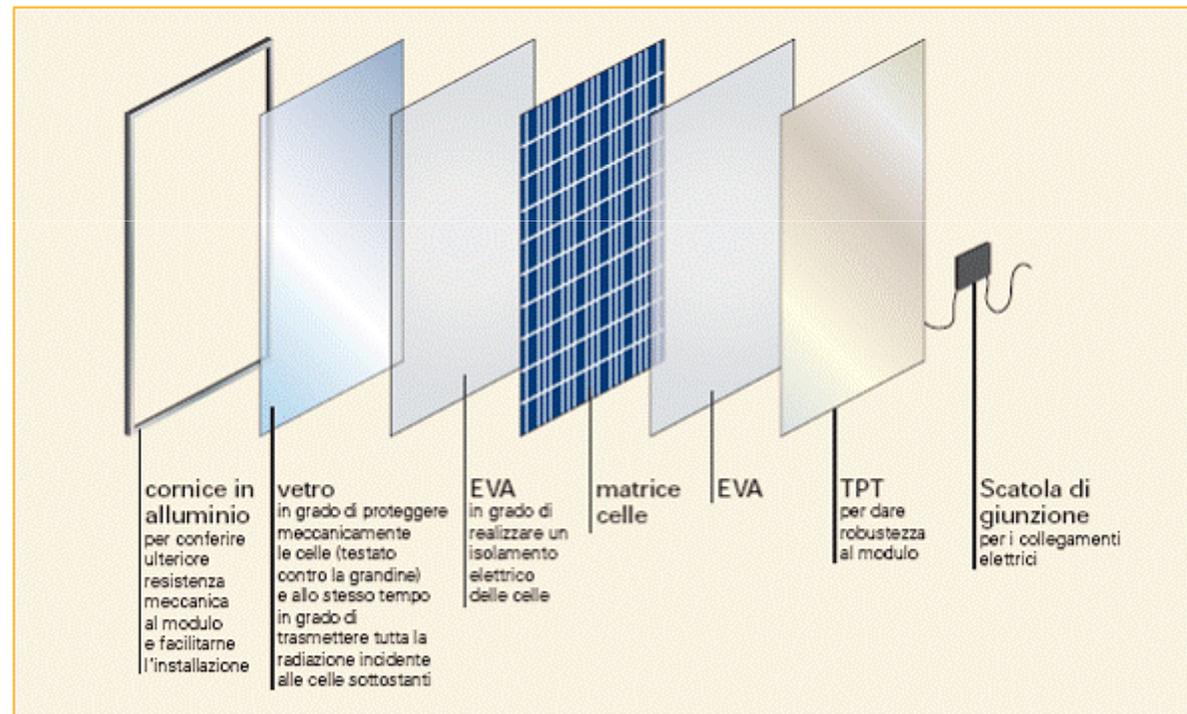
Il sole è gratis, no?



Principio di funzionamento della Cella Solare



fotovoltaico



Schema del modulo

fotovoltaico

* Riferito alle condizioni standard:

1.000 w/m² + T° cella 25° C + vento 0
m/s



➔ Dati:

➔ 8 m² di pannello fotovoltaico/Kw di picco (Kwp)*

➔ 3Kw · 3.600 Kwh/anno · 1.200 ore anno (al nord)

➔ 1Kw · 1.200 Kwh/anno

➔ Rendimenti del 10-15%

➔ Rendimento = $\frac{\text{energia_prodotta}}{\text{energia_ricevuta}}$

➔ Il record del rendimento è attualmente del 40%

fotovoltaico

- Per un impianto da 50 Kwp, che produca circa 60.000 Kwh/anno, servono circa 400 mq.
- Rovesciando il ragionamento, se avessi a disposizione 1 ha di terreno, si potrebbe ottenere una potenza di: $10.000/8 = 1.250$ Kw

e si potrebbero produrre circa:

$$1.250 \text{ Kw} \times 1.200 \text{ h} = 1.500.000 \text{ Kwh/anno, cioè } 1,5 \text{ Mwh/anno}$$

- Tenendo conto degli spazi sprecati tra i pannelli ecc., la produzione potrebbe aggirarsi intorno a 0,4 MWh/anno



fotovoltaico



- Occorre tener conto di diversi elementi:
1. Tipo di silicio. **Amorfo** = 15-20 mq/Kw; **Cristallino** = 7-9 mq/Kw
 2. Latitudine. Nord: 1.100-1200 Kwh/Kwp
 3. Orientamento e inclinazione: la migliore 30° S-O e 30° vert.



Costo dell'impianto:

➤ Moduli:

Policristallino = 2.900-3.150 €/Kwp

Monocristallino = 3.000-4.100 €/Kwp

Amorfo = 2.100-2.600 €/Kwp (per moduli flessibili)

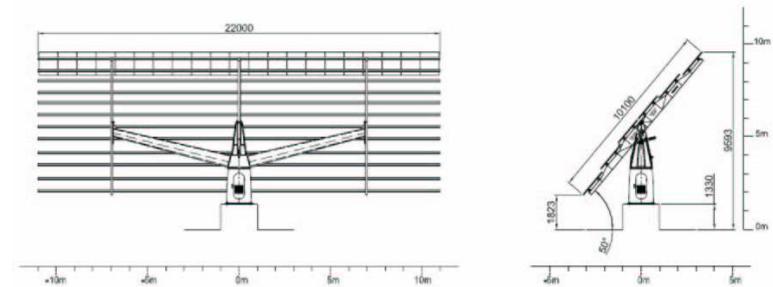
➤ Inverter: 350-450 €/Kwp

➤ Strutture fisse 100-300 €/Kwp, o a inseguimento solare monoassiale 900-1500 €/Kwp, biassiale 1.600-2.500 €/Kwp

fotovoltaico



fotovoltaico



fotovoltaico



Inseguimento solare 50 kWp

| Impianto a terra Inseguimento kWp | 50 | | Nord | Centro | Sud |
|--|-------------|--|----------|----------------|----------|
| Autoconsumo intera prod. | | | | | |
| Produzione annua dell'impianto (Media) kWh | | | 78000 | 91000 | 104000 |
| Investimento complessivo | | | | 360.000 € +iva | |
| Importo finanziabile | | | | 432.000 € | |
| Rata Semestrale 10 anni (tasso 4,80%) | | | | 26.700 € | |
| Risparmio annuo energia | 0,170 | | € 13.260 | € 15.470 | € 17.680 |
| Incentivo "Conto Energia" | €/cent 0,36 | | € 28.080 | € 32.760 | € 37.440 |

Fisso a terra 20 kWp sup. circa 200 mq.



| Impianto a terra kWp | 20 | | Nord | Centro | Sud |
|--|--------------|--|---------|----------------|----------|
| Vendita Energia alla rete | | | | | |
| Produzione annua dell'impianto (Media) kWh | | | 24000 | 28000 | 32000 |
| Investimento complessivo | | | | 120.000 € +iva | |
| Importo finanziabile Tasso 4,80%) | | | | 132.000 € | |
| Rata Semestrale 10 anni | | | | 8.400 € | |
| Ricavo annuo vendita energia | €/cent 0,095 | | € 2.280 | € 2.660 | € 3.040 |
| Incentivo "Conto Energia" | €/cent 0,36 | | € 8.640 | € 10.080 | € 11.520 |

Fotovoltaico – energia della radiazione solare

| comune | gen | feb | mar | apr | mag | giu | lug | ago | set | ott | nov | dic | Anno Mj/mq | Anno kWh/mq |
|-----------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|---------------|----------------|
| Abano Terme | 5,3 | 8,2 | 13,3 | 17,1 | 20,6 | 22,6 | 22,9 | 19,5 | 14,7 | 9,9 | 5,9 | 4,2 | 5029 | 1.396,94 |
| Albignasego | 5,3 | 8,2 | 13,3 | 17,1 | 20,7 | 22,7 | 22,9 | 19,5 | 14,8 | 9,9 | 5,9 | 4,2 | 5035 | 1.398,61 |
| Brugine | 5,2 | 8,2 | 13,3 | 17,1 | 20,8 | 22,8 | 23,0 | 19,6 | 14,8 | 9,9 | 5,9 | 4,2 | 5043 | 1.400,83 |
| Cadoneghe | 5,3 | 8,2 | 13,2 | 17,1 | 20,6 | 22,5 | 22,8 | 19,4 | 14,7 | 9,9 | 5,9 | 4,2 | 5008 | 1.391,11 |
| Campodarsego | 5,2 | 8,2 | 13,2 | 17,0 | 20,5 | 22,4 | 22,8 | 19,3 | 14,6 | 9,8 | 5,9 | 4,2 | 4995 | 1.387,50 |
| Camposampiero | 5,3 | 8,2 | 13,1 | 16,9 | 20,4 | 22,3 | 22,6 | 19,2 | 14,5 | 9,8 | 5,9 | 4,2 | 4970 | 1.380,56 |
| Cittadella | 5,3 | 8,2 | 13,1 | 16,9 | 20,2 | 22,1 | 22,4 | 19,0 | 14,4 | 9,8 | 5,9 | 4,3 | 4944 | 1.373,33 |
| Conselve | 5,2 | 8,2 | 13,4 | 17,2 | 20,9 | 22,8 | 23,1 | 19,6 | 14,9 | 9,9 | 5,9 | 4,2 | 5061 | 1.405,83 |
| Correzzola | 5,2 | 8,1 | 13,4 | 17,2 | 20,9 | 22,8 | 23,1 | 19,6 | 14,9 | 10,0 | 5,9 | 4,1 | 5053 | 1.403,61 |
| Este | 5,3 | 8,3 | 13,4 | 17,2 | 20,8 | 22,7 | 23,0 | 19,6 | 14,9 | 9,9 | 5,9 | 4,2 | 5060 | 1.405,56 |
| Monselice | 5,3 | 8,2 | 13,4 | 17,2 | 20,8 | 22,8 | 23,0 | 19,6 | 14,9 | 9,9 | 5,9 | 4,2 | 5061 | 1.405,83 |
| Montagnana | 5,3 | 8,3 | 13,5 | 17,2 | 20,8 | 22,7 | 23,0 | 19,6 | 14,9 | 10,0 | 5,9 | 4,3 | 5062 | 1.406,11 |
| Montegrotto Terme | 5,3 | 8,2 | 13,3 | 17,2 | 20,7 | 22,7 | 22,9 | 19,5 | 14,8 | 9,9 | 5,9 | 4,2 | 5039 | 1.399,72 |
| Ospedaletto Euganeo | 5,3 | 8,3 | 13,5 | 17,2 | 20,8 | 22,7 | 23,0 | 19,6 | 14,9 | 9,9 | 5,9 | 4,2 | 5062 | 1.406,11 |
| Padova | 5,3 | 8,2 | 13,3 | 17,1 | 20,6 | 22,6 | 22,8 | 19,4 | 14,7 | 9,9 | 5,9 | 4,2 | 5017 | 1.393,61 |
| Piazzola sul Brenta | 5,3 | 8,2 | 13,2 | 16,9 | 20,4 | 22,3 | 22,6 | 19,2 | 14,5 | 9,8 | 5,9 | 4,3 | 4977 | 1.382,50 |
| Piove di Sacco | 5,2 | 8,2 | 13,3 | 17,1 | 20,8 | 22,8 | 23,0 | 19,6 | 14,8 | 9,9 | 5,9 | 4,2 | 5042 | 1.400,56 |
| Ponte San Nicolò | 5,3 | 8,2 | 13,3 | 17,1 | 20,7 | 22,6 | 22,9 | 19,5 | 14,8 | 9,9 | 5,9 | 4,2 | 5030 | 1.397,22 |
| Rubano | 5,3 | 8,2 | 13,3 | 17,1 | 20,6 | 22,5 | 22,8 | 19,4 | 14,7 | 9,9 | 5,9 | 4,2 | 5014 | 1.392,78 |
| San Martino di Lupari | 5,3 | 8,2 | 13,1 | 16,9 | 20,2 | 22,1 | 22,4 | 19,1 | 14,4 | 9,8 | 5,9 | 4,3 | 4944 | 1.373,33 |
| Selvazzano Dentro | 5,3 | 8,2 | 13,3 | 17,1 | 20,6 | 22,6 | 22,8 | 19,4 | 14,7 | 9,9 | 5,9 | 4,2 | 5021 | 1.394,72 |
| Teolo | 5,3 | 8,3 | 13,3 | 17,1 | 20,6 | 22,6 | 22,9 | 19,5 | 14,8 | 9,9 | 5,9 | 4,3 | 5030 | 1.397,22 |
| Vigonza | 5,2 | 8,2 | 13,2 | 17,1 | 20,6 | 22,5 | 22,8 | 19,4 | 14,7 | 9,9 | 5,9 | 4,2 | 5007 | 1.390,83 |



Il conto energia

- ➔ Le tariffe sono erogate per un periodo di vent'anni, a decorrere dalla data di entrata in esercizio dell'impianto

| Potenza nominale dell'impianto (kW) | | Tipologia di impianto fotovoltaico | | |
|-------------------------------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------|
| | | 1 Non integrato | 2 Parzialmente integrato | 3 Integrato |
| A) | $1 \leq P \leq 3$ | 0,40 | 0,44 | 0,49 |
| B) | $3 < P \leq 20$ | 0,38 | 0,42 | 0,46 |
| C) | $P > 20$ | 0,36 | 0,40 | 0,44 |

Tariffe incentivanti per dimensione dell'impianto e per tipologia d'integrazione



Il conto energia

Per gli impianti che entreranno in esercizio dal 1° gennaio 2009 al 31 dicembre 2010, i valori indicati nella tabella precedente saranno decurtati del 2% per ciascuno degli anni di calendario successivi al 2008, rimanendo poi costanti per il periodo di venti anni di erogazione dell'incentivo.

In aggiunta all'incentivo, il soggetto responsabile dell'impianto può contare su un ulteriore vantaggio economico, utilizzando l'energia prodotta per:

1. la cessione in rete
2. i propri autoconsumi
3. lo scambio sul posto con la rete elettrica (per i soli impianti di potenza fino a 20 kW).



Il conto energia

Prezzi di vendita dell'energia elettrica:

- 1- Vendita dell'energia alla **tariffa minima garantita** (< 2 Mwh), oppure **tariffa zonale a tempo** (>2 Mwh)
- 2- Scambio sul posto: solo per potenze < 20 Kw.

Saldo tra energia prodotta e consumata.

- Se il saldo è favorevole, si può portare in detrazione per i 3 anni successivi. Dopo viene annullato. E' evidente che questa tipologia ha come obiettivo l'abbattimento di costi, ma non la vendita.

fotovoltaico

