



IMPIANTI ELETTRICI  
SISTEMI PER LE ENERGIE RINNOVABILI  
AUTOMAZIONI E BORDO MACCHINA  
SOFTWARE INDUSTRIALE  
TELECOMUNICAZIONI E RETE DATI  
ENGINEERING  
DOMOTICA E BUILDING AUTOMATION  
SISTEMI DI TELECONTROLLO  
SISTEMI INTEGRATI DI SICUREZZA  
SISTEMI AUDIO VIDEO  
ASSISTENZA TECNICA – FORMAZIONE  
IMPIANTI TERMOTECNICI

**REALIZZAZIONE E RISTRUTTURAZIONE ENERGETICA E  
STRUTTURALE DEI TETTI IN LEGNO CON COPERTURA IN  
TEGOLE O COPPI ED IMPIANTO FOTOVOLTAICO INTEGRATO**

## L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

*Udine, 15 dicembre 2014*

**Ing. Stevanato Massimo**

**EUROGROUP S.P.A.**  
VIA TREVISO 66 – 31057 SILEA (TV)  
CAP.SOC. € 2.064.000 i.v.  
TEL. +39 0422 4647  
FAX +39 0422 460040  
e-mail: [eurogroup@eurogroup.com](mailto:eurogroup@eurogroup.com)  
[www.eurogroup.com](http://www.eurogroup.com)

**FILIALE DI UDINE**  
VIA POZZUOLO, 77 – 33100 UDINE (UD)  
TEL. + 39 0432 53252  
FAX. + 39 0432 20584  
e-mail: [udine@eurogroup.com](mailto:udine@eurogroup.com)

**EUROGROUP** nasce nel 1966 come azienda specializzata nella realizzazione e manutenzione di impianti elettrici. Oggi conta più di 200 collaboratori. L'offerta della società si è ampliata integrando una gamma di servizi e prodotti quali la progettazione e realizzazione di impianti di telecomunicazione, reti dati e sistemi di sicurezza.

La nostra azienda che opera da diversi anni nel settore alle **ENERGIE RINNOVABILI** sta promuovendo il nostro gruppo di lavoro legato agli impianti fotovoltaici per offrire ai propri Clienti un servizio sempre più efficiente e qualificato per il risparmio energetico.

**Dal 2006 abbiamo installato circa 800 impianti fotovoltaici, dai residenziali agli industriali, da 1kWp a 3MWp**

## GRANDI IMPIANTI



## GRANDI IMPIANTI

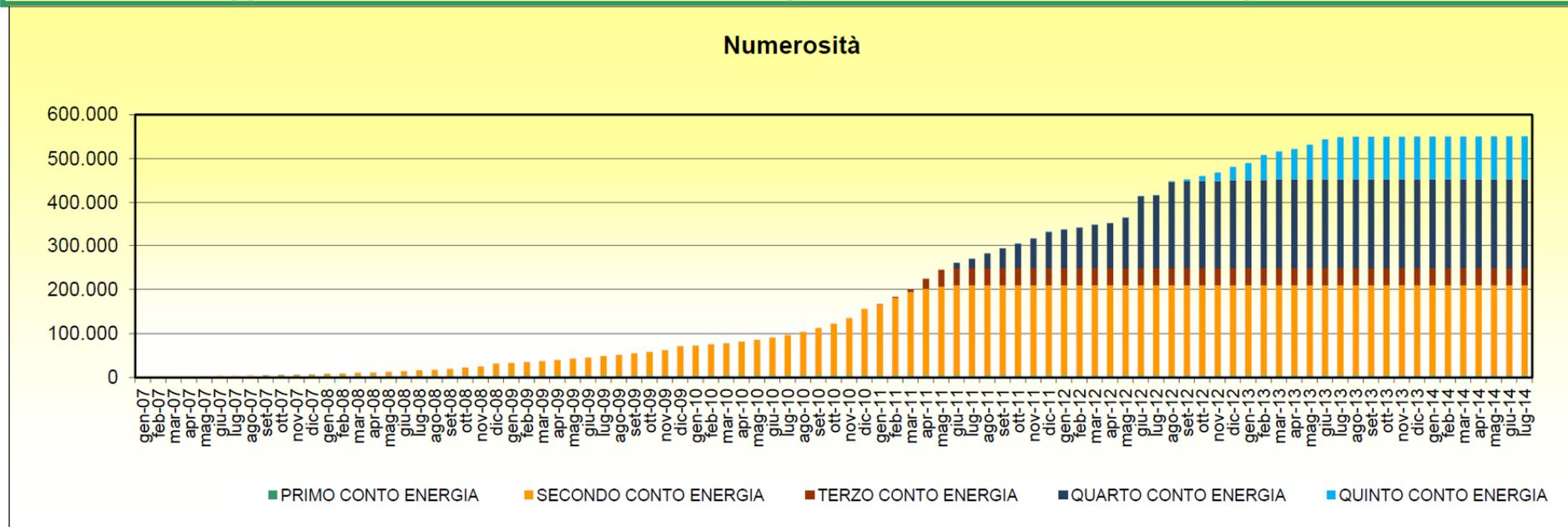


Il **CONTO ENERGIA** è stato il programma che ha incentivato in conto esercizio l'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici connessi alla rete elettrica. Questo sistema di incentivazione è stato introdotto in Italia nel 2005, con il **Decreto Ministeriale del 28 luglio 2005 (Primo Conto Energia)**. L'ultimo Conto è stato regolato dal Decreto Ministeriale del 05 luglio 2012 (Quinto Conto Energia) ed è oramai esaurito, tranne che per alcuni ultimi casi.

Il Quinto Conto Energia infatti ha cessato di applicarsi decorsi 30 giorni solari dalla data di raggiungimento di un costo indicativo cumulato degli incentivi di **6,7 miliardi di euro l'anno** (comprensivo dei costi impegnati dagli impianti iscritti in posizione utile nei Registri).

**Grafici della numerosità e della potenza totale cumulata degli impianti entrati in esercizio con il Conto Energia.**

*Aggiornamento al 31 LUGLIO 2014 - i dati degli ultimi mesi sono da considerare provvisori.*

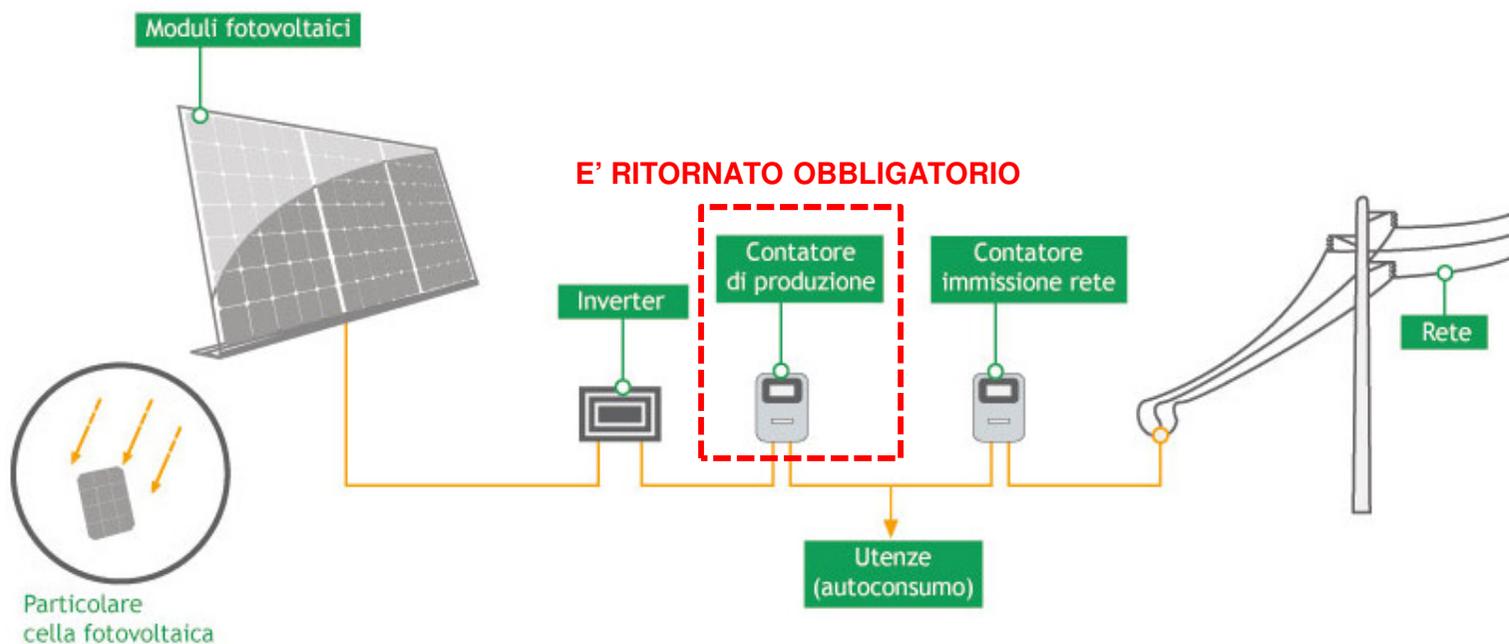


**QUASI 600.000 IMPIANTI, PER UNA POTENZA DI CIRCA 18GWp**

## GLI IMPIANTI SOLARI FOTOVOLTAICI *(dal sito del GSE)*

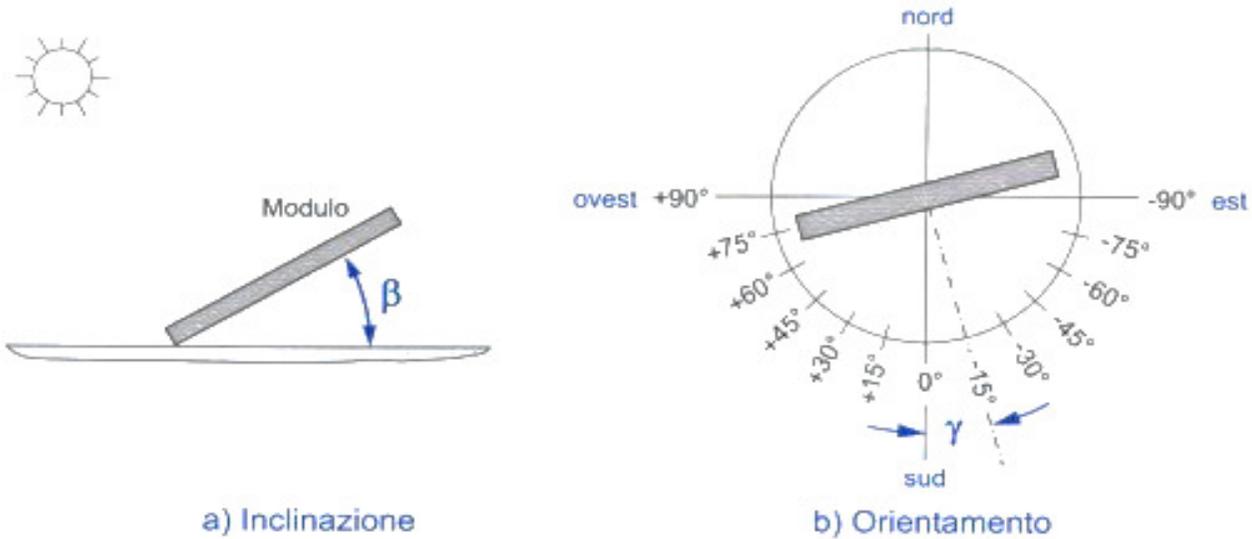
La tecnologia fotovoltaica consente di trasformare direttamente in energia elettrica l'energia contenuta nella radiazione solare. Vengono sfruttati per questo scopo particolari materiali che, se opportunamente trattati, generano elettricità quando sono colpiti dalla radiazione luminosa (effetto fotovoltaico). Il materiale più utilizzato è il silicio.

Il silicio viene utilizzato per la costruzione delle celle fotovoltaiche, collegate fra di loro per costituire il modulo fotovoltaico. I moduli possono essere combinati insieme per costruire l'impianto fotovoltaico. Più alto è il numero di moduli impiegati e maggiore è la potenza dell'impianto che, in generale, va dai pochi kW degli impianti domestici, alle centinaia di kW per quelli posti sulle coperture di capannoni, fino a diversi MW soprattutto nel caso di impianti installati direttamente a terra.



## Premesse generali

### ORIENTAMENTO E INCLINAZIONE

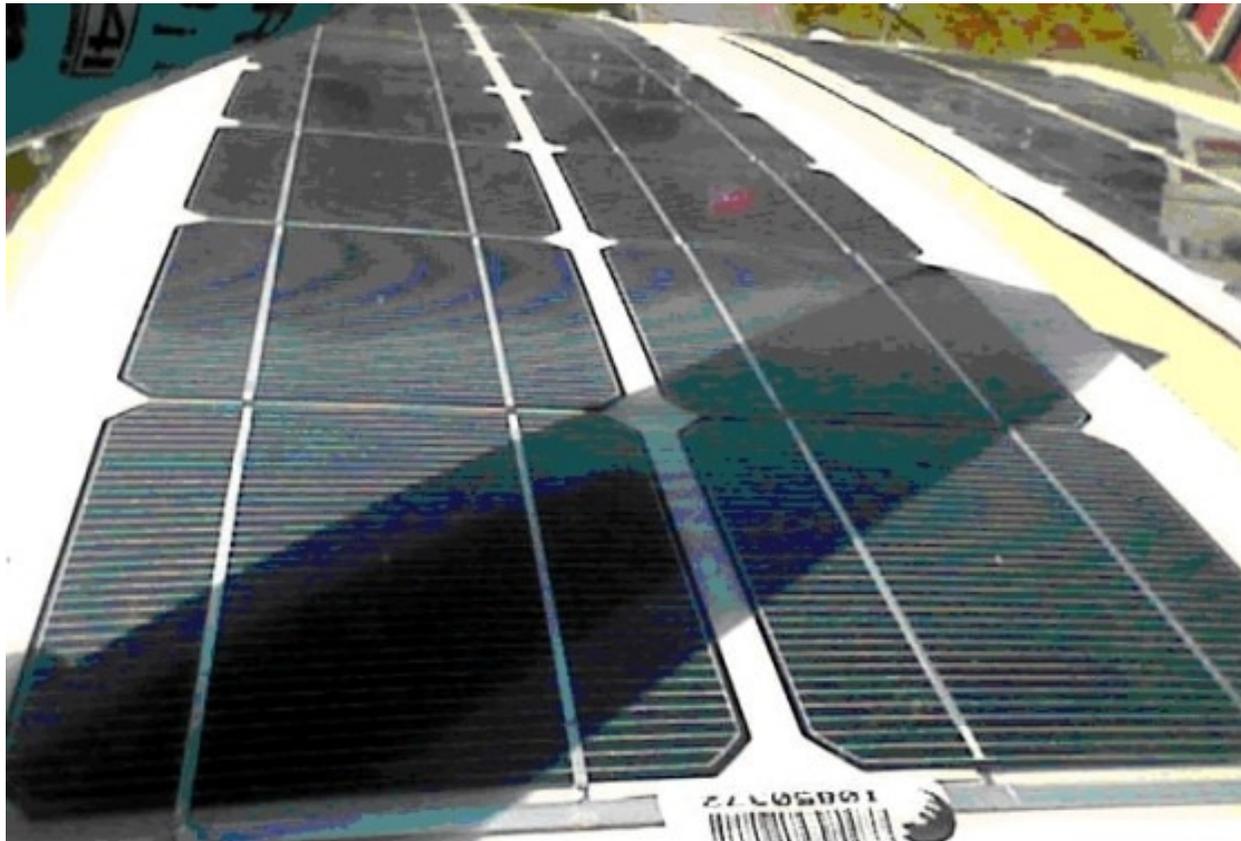


INCLINAZIONE \ ORIENTAMENTO		0°	30°	60°	90°
		Est	0,93	0,90	0,78
Sud-Est	0,93	0,96	0,88	0,66	
Sud	0,93	1,00	0,91	0,68	
Sud-Ovest	0,93	0,96	0,88	0,66	
Ovest	0,93	0,90	0,78	0,55	

## Premesse generali

### PRESENZA DI OMBRE

La presenza di ombreggiamenti comporta importanti cali di produzione, oltre a mettere in discussione la garanzia dei moduli stessi.



**Camino**

## Premesse generali

### **PRESENZA DI OMBRE**

La presenza di ombreggiamenti comporta importanti cali di produzione, oltre a mettere in discussione la garanzia dei moduli stessi.



**Edificio stesso**

## Premesse generali

### PRESENZA DI OMBRE

La presenza di ombreggiamenti comporta importanti cali di produzione, oltre a mettere in discussione la garanzia dei moduli stessi.

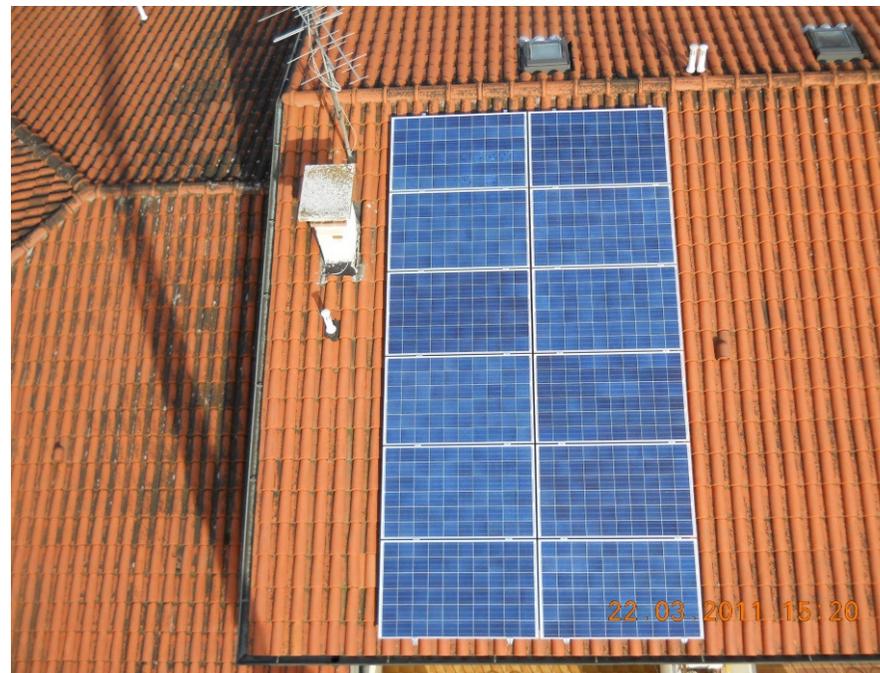


**Altro edificio**

## Classificazione degli impianti fotovoltaici nei vari Conti Energia

1. impianti fotovoltaici “su edifici” (impianti «**PARZIALMENTE INTEGRATI**» e «**TOTALMENTE INTEGRATI**») e “altri impianti”;
2. impianti fotovoltaici integrati con **CARATTERISTICHE INNOVATIVE**;
3. impianti fotovoltaici **A CONCENTRAZIONE** (non trattati);

### 1a. impianti fotovoltaici “su edifici” («**PARZIALMENTE INTEGRATI**»)



## 1a. impianti fotovoltaici “su edifici” («PARZIALMENTE INTEGRATI») (segue...)



## 1a. impianti fotovoltaici “su edifici” («PARZIALMENTE INTEGRATI») (segue...)

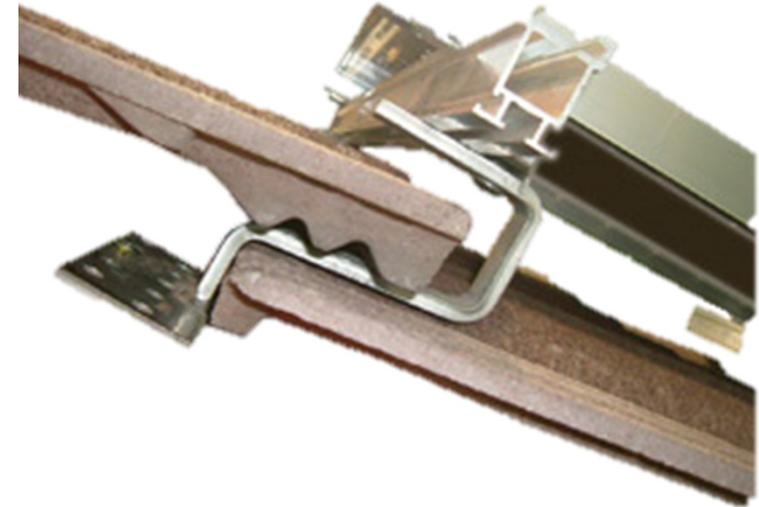


Su coppi

## 1a. impianti fotovoltaici “su edifici” («PARZIALMENTE INTEGRATI») (segue...)



## Impianti PARZIALMENTE INTEGRATI: esempio di staffaggio



## 1b. impianti fotovoltaici “su edifici” («TOTALMENTE INTEGRATI»)

### IMPIANTI TOTALMENTE INTEGRATI

Sia nel caso di ristrutturazione che di nuova costruzione, la totale integrazione, prevede di posizionare l'impianto fotovoltaico in **sostituzione** del manto di copertura predisponendo la posa di una superficie a tenuta stagna.

La situazione più semplice si ha quando si interviene in fase di costruzione **di nuovi fabbricati** in quanto non è necessario rimuovere la copertura esistente e si adottano le soluzioni tecniche migliori.

In caso di **ristrutturazione di un edificio** è importante capire che tipo di struttura è presente sotto il manto di copertura in quanto cambiano sensibilmente le tecniche operative di ancoraggio dell'impianto.

**1b. impianti fotovoltaici «TOTALMENTE INTEGRATI»  
ESEMPIO DI TOTALE INTEGRAZIONE SU RISTRUTTURAZIONE**



**1b. impianti fotovoltaici «TOTALMENTE INTEGRATI»  
ESEMPIO DI TOTALE INTEGRAZIONE SU RISTRUTTURAZIONE**



**1b. impianti fotovoltaici «TOTALMENTE INTEGRATI»  
ESEMPIO DI TOTALE INTEGRAZIONE SU RISTRUTTURAZIONE**



**1b. impianti fotovoltaici «totalmente integrati»  
ESEMPIO DI TOTALE INTEGRAZIONE SU RISTRUTTURAZIONE**



## 1b. impianti fotovoltaici «TOTALMENTE INTEGRATI»

### ALTRI ESEMPI DI TOTALE INTEGRAZIONE



## 1b. impianti fotovoltaici «TOTALMENTE INTEGRATI»

### ALTRI ESEMPI DI TOTALE INTEGRAZIONE



## 1b. impianti fotovoltaici «TOTALMENTE INTEGRATI»

### ALTRI ESEMPI DI TOTALE INTEGRAZIONE



## 1b. impianti fotovoltaici «TOTALMENTE INTEGRATI»

### ALTRO ESEMPIO DI TOTALE INTEGRAZIONE

Le proposte di prodotti sul mercato e di nuove soluzioni tecniche è in costante evoluzione.



Una soluzione alternativa alla realizzazione della «vasca» in metallo è l'inserimento di elementi di copertura sagomati al fine di posizionare i moduli fotovoltaici.



## **Esempio di totale integrazione su ristrutturazione**

Le fasi esecutive di un impianto totalmente integrato **sono le medesime**, con supporto in latero-cemento, legno o tavelloni: cambiano solo i sistemi di fissaggio della «vasca» in lamiera grecata di alluminio o altro materiale.

Elenchiamo le fasi per eseguire la totale integrazione in caso di ristrutturazione su latero-cemento.

- 1) Rimozione del manto di copertura
- 2) Posizionamento e fissaggio della lamiera grecata (ad esempio in alluminio) al fine di creare la «vasca» a tenuta stagna
- 3) Posizionamento e fissaggio dei moduli fotovoltaici



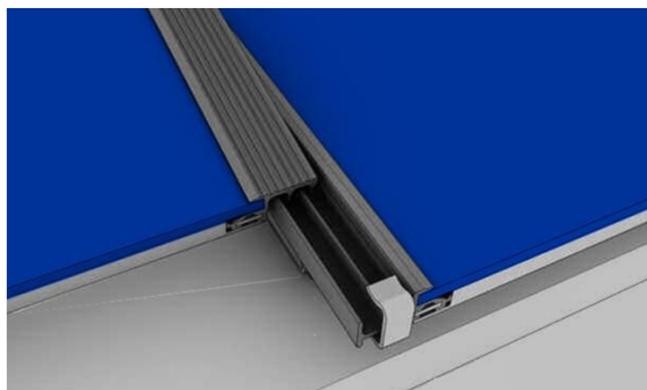
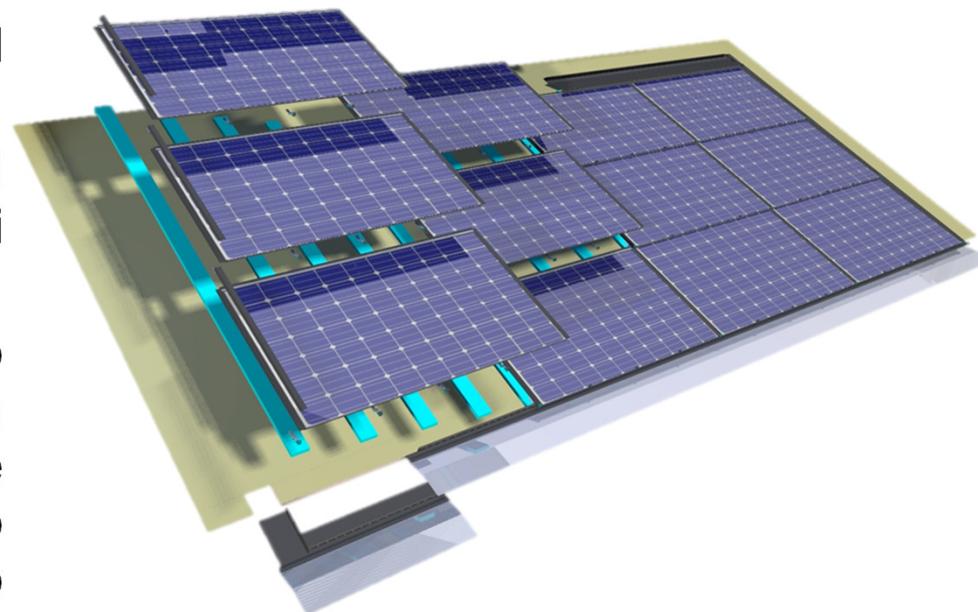
## 2. impianti fotovoltaici integrati con CARATTERISTICHE INNOVATIVE

Il campo fotovoltaico garantisce anche l'impermeabilizzazione della copertura

Uno dei primi sistemi «innovativi» è stato il brevetto «**Solrif®**».

Col sistema **Solrif®** il **montaggio dei moduli** è simile alla posa delle tegole e si adatta a molte varianti di tetto inclinato.

Il sistema **Solrif®** garantisce lo sviluppo della stessa potenza di un impianto con moduli classici e, grazie alla particolare forma dei profilati si garantisce lo scorrimento della neve e il rapido deflusso dell'acqua piovana.



## 2. impianti fotovoltaici integrati con CARATTERISTICHE INNOVATIVE

Esempio di installazione: fase 1



## 2. impianti fotovoltaici integrati con CARATTERISTICHE INNOVATIVE

### Esempio di installazione: fase 2



## 2. impianti fotovoltaici integrati con CARATTERISTICHE INNOVATIVE

### Esempio di installazione: fase 3



## 2. impianti fotovoltaici integrati con CARATTERISTICHE INNOVATIVE

Esempio di installazione: fase 4



## 2. impianti fotovoltaici integrati con **CARATTERISTICHE INNOVATIVE**: altre tipologie

L'evoluzione delle soluzioni tecniche a fronte delle esigenze specifiche dei committenti o progettisti hanno portato a svariati tipi di moduli.

In alcuni casi i moduli fotovoltaici hanno la lunghezza dei singoli elementi del manto di copertura in altri hanno la stessa forma dell'elemento di copertura.

Un ulteriore passo verso una integrazione architettonica totale è rappresentata dal posizionamento della cella fotovoltaica direttamente sul singolo elemento del manto di copertura



## 2. impianti fotovoltaici integrati con CARATTERISTICHE INNOVATIVE: altre tipologie



## 2. impianti fotovoltaici integrati con CARATTERISTICHE INNOVATIVE: altre tipologie



## 2. impianti fotovoltaici integrati con CARATTERISTICHE INNOVATIVE: altre tipologie



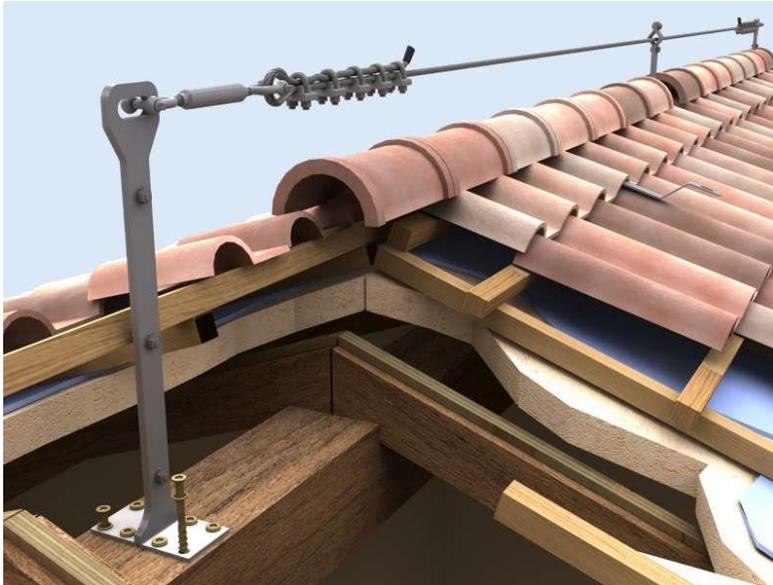
## 2. impianti fotovoltaici integrati con CARATTERISTICHE INNOVATIVE: altre tipologie



## 1c. impianti fotovoltaici “ALTRI IMPIANTI”



## DISPOSITIVI DI SICUREZZA PER LA MANUTENZIONE



## DISPOSITIVI DI SICUREZZA PER LA MANUTENZIONE

### MANUTENZIONE ORDINARIA:

Pulizia periodica dei moduli fotovoltaici tramite con appositi dispositivi.



### MANUTENZIONE SRAORDINARIA:

Sostituzione dei moduli fotovoltaici danneggiati o mal funzionanti



## Alcuni concetti generali: la scelta dell'INVERTER fotovoltaico

L'inverter è un dispositivo in grado di convertire la tensione continua in una tensione alternata. Parametri da valutare: tensioni di lavoro, numero MPPT (Maximum Power Point Tracker), efficienza, garanzia.

Tipologie utilizzate:

- inverter (centralizzato)
- Inverter distribuito (di stringa)
- Inverter con ottimizzatori (anche inseriti nel modulo stesso)
- Microinverter

### ESEMPI

CENTRALIZZATO



DI STRINGA



CON OTTIMIZZATORI



MICROINVERTER

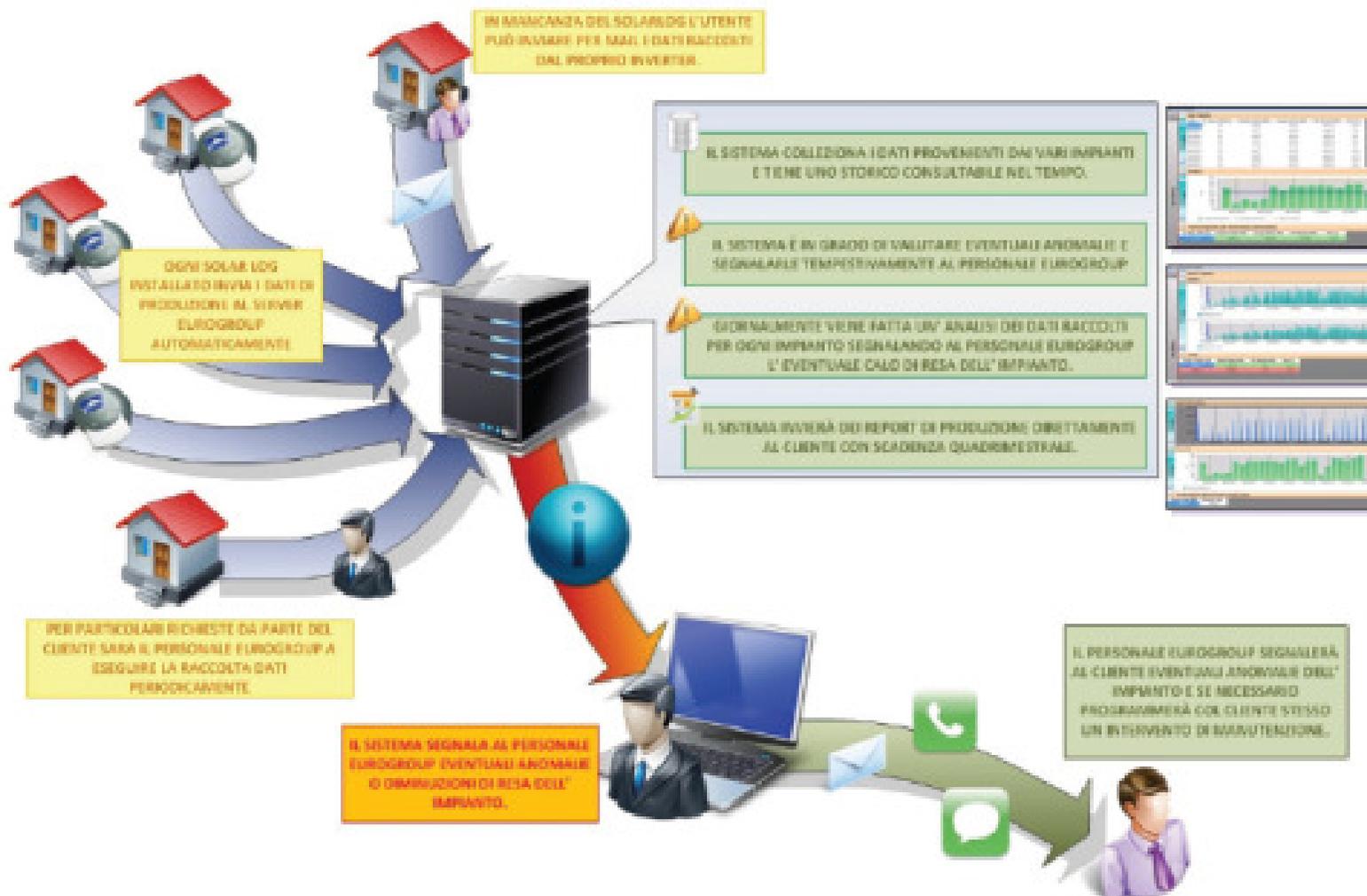


## Alcuni concetti generali: tipologie comuni di allaccio in «SCAMBIO SUL POSTO»

- Impianto fotovoltaico fino a **6kW (lato AC)**: sono allacciabili all'impianto monofase 230Vac (o trifase) senza protezione di interfaccia esterna.
- Impianto fotovoltaico superiore a **20kW** è considerato un'Officina Elettrica: c'è obbligo di presentazione di denuncia di apertura di «Officina Elettrica» (si deve essere registrati presso l'Agenzia delle Dogane). Si deve possedere la P. Iva.



**SUPERVISIONE:** conviene tenere l'impianto monitorato o con controlli manuali di produzione oppure con sistemi informatici di verifica automatica.



# SunPower®

## Il futuro comincia dal sole

15 dicembre 2014



SUNPOWER

Premier Partner

Ing. Stevanato Massimo

# SUNPOWER®

MORE ENERGY. FOR LIFE.™

# Il cuore del modulo SunPower è la cella fotovoltaica Maxeon®

- La cella fotovoltaica Maxeon è caratterizzata da una differenza progettuale fondamentale rispetto alle celle fotovoltaiche convenzionali: è montata su una solida base di rame
- La fabbricazione delle celle con placcatura in rame è più costosa rispetto alle tradizionali celle fotovoltaiche, ma l'investimento paga in termini di maggiore durata e migliore rendimento.
- SunPower è l'unico produttore che propone una cella montata su una solida base di rame. Le celle convenzionali vengono fabbricate applicando una pasta di metallo sul wafer di silicio, in modo simile a come si stampa un logo serigrafato su una maglietta.<sup>1</sup>

## Modulo SunPower con Maxeon

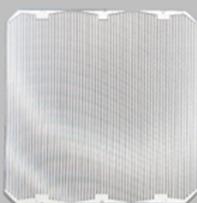


FRONTE



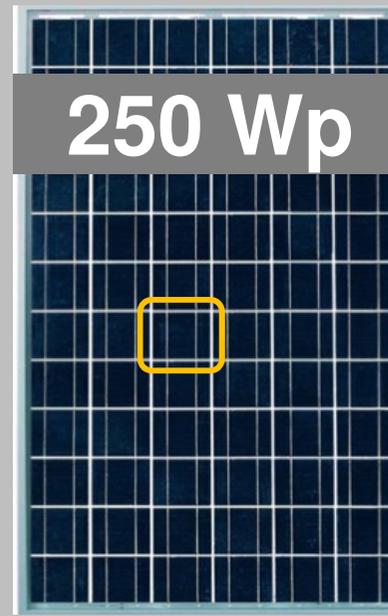
Assenza di metallo

RETRO



Placcatura in rame

## Modulo convenzionale (stesse dimensioni)

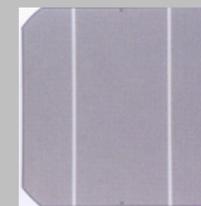


FRONTE



Linee sottili di pasta metallica

RETRO

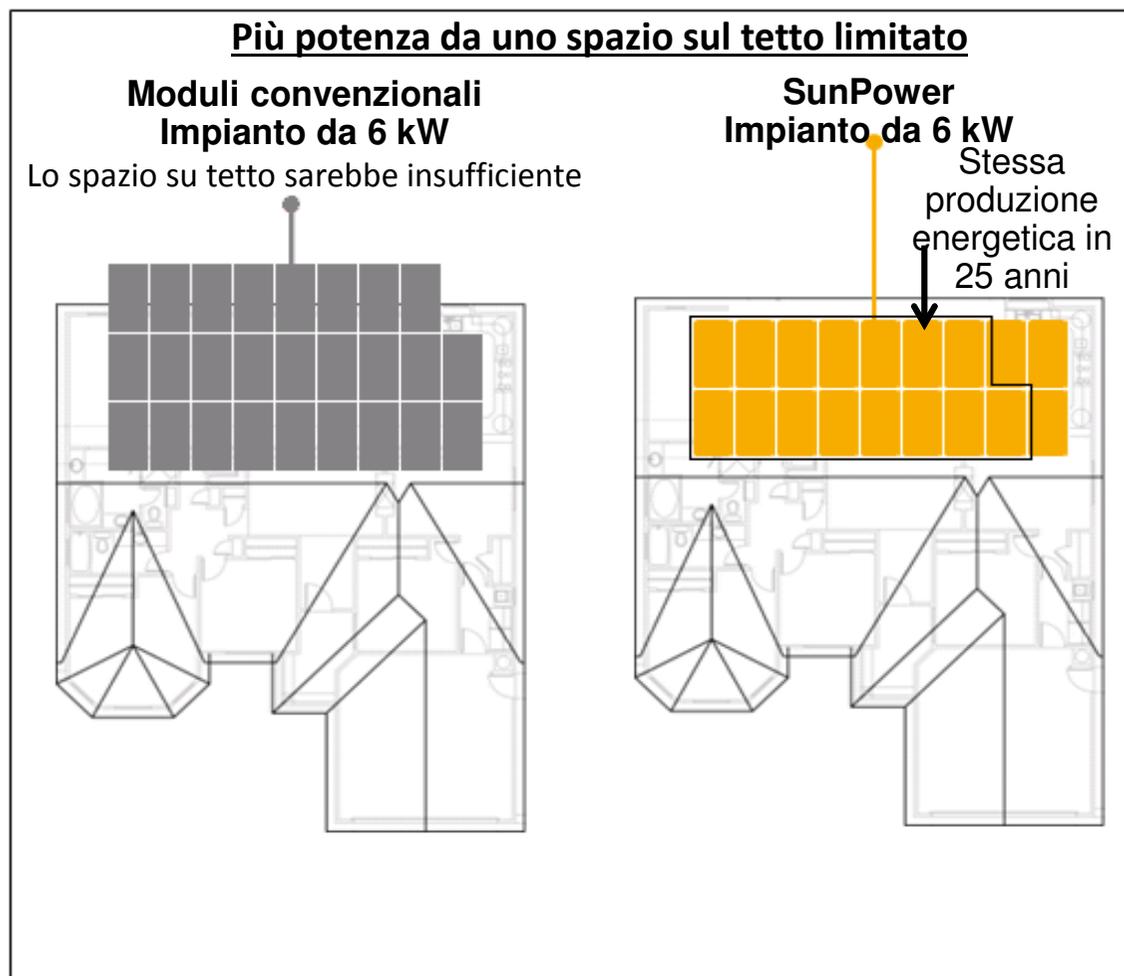


Copertura completa in pasta di metallo

<sup>1</sup> Definizioni utilizzate in tutta la presentazione: il "modulo convenzionale" è un modulo da 250 W, con efficienza del 16% e circa 1,6 m<sup>2</sup>, fabbricato con celle convenzionali. Le "celle convenzionali" sono celle in silicio con varie linee sottili di metallo nella parte superiore e 2 o 3 contatti saldati lungo la parte anteriore e posteriore.

# Il valore dell'efficienza elevata

- Più potenza dalla stessa superficie: un impianto SunPower fornisce il 60% in più di energia il primo anno. Dopo 25 anni, la differenza raggiunge quasi il 100% con una media del 75% in più di energia ogni anno<sup>1</sup>
- La maggior parte dei tetti sono limitati dalle dimensioni delle sezioni rivolte a sud e dalle ombre (alberi, camini, cavi ecc.)
- Maggiori possibilità di espansione se le necessità energetiche aumentano in futuro (ad es. auto elettrica)



## Meno ombre con SunPower

### Moduli SunPower®



### Moduli convenzionali

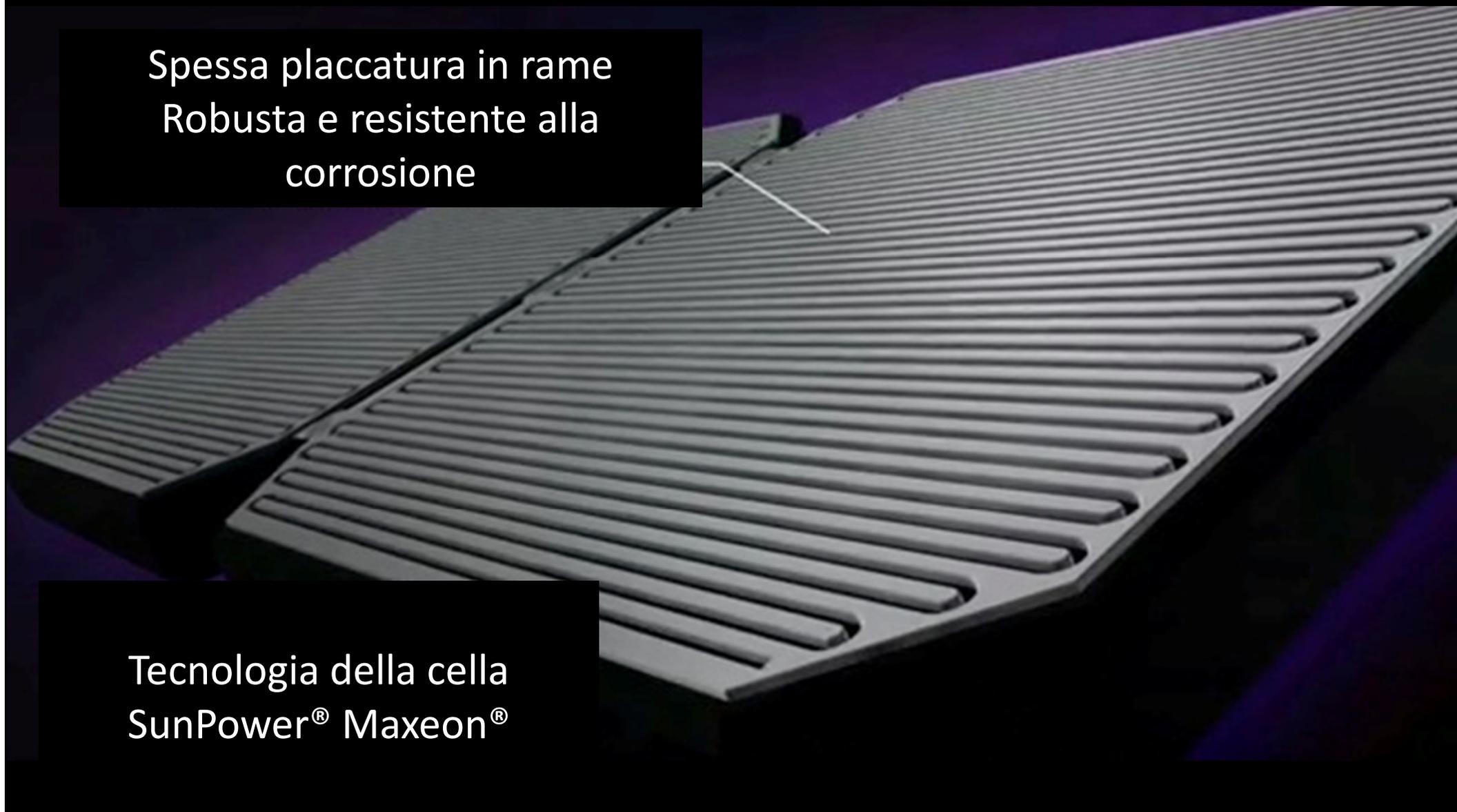


<sup>1</sup> Sulla base di moduli SP Serie E da 345 W e convenzionali da 240 W, 9%/anno di energia per watt in più e -0,25%/anno di degradazione per SP rispetto al -1%/anno dei convenzionali

# Le celle Maxeon sono diverse Montate su una solida base di rame

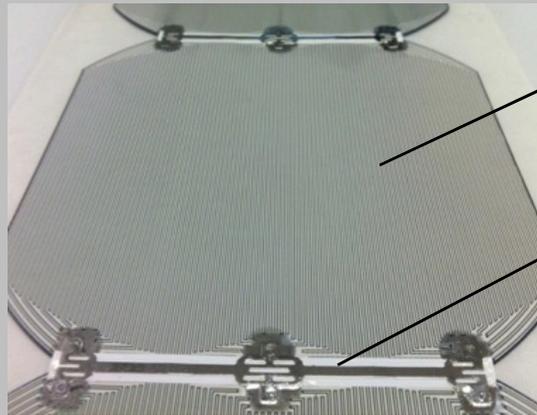
Spessa placcatura in rame  
Robusta e resistente alla  
corrosione

Tecnologia della cella  
SunPower® Maxeon®



# Celle fotovoltaiche Maxeon e Celle convenzionali

## Celle fotovoltaiche Maxeon (retro)

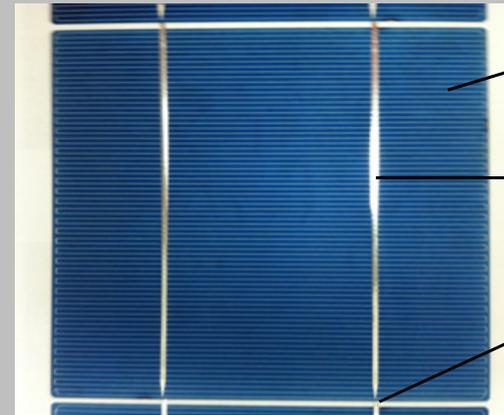


Spessa base placcata in rame

Barre di rame anti-stress meccanico che collegano le celle

1. Lo spesso strato in rame (stagnato) resiste alla corrosione.
2. Non ci sono punti di saldatura lungo la cella.
3. Le barre in rame che collegano le celle sono caratterizzate da robuste saldature rame-rame, anti-stress meccanico e con doppia ridondanza.
4. La solida base in rame consente di mantenere la produzione energetica della cella anche se il silicio si rompe.

## Celle fotovoltaiche convenzionali (fronte)



Linee sottili di pasta metallica applicata a caldo

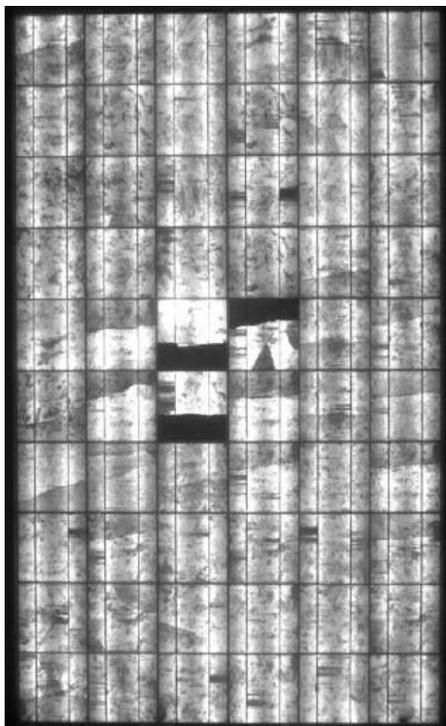
Nastri di saldatura in rame

Nastri che collegano le celle

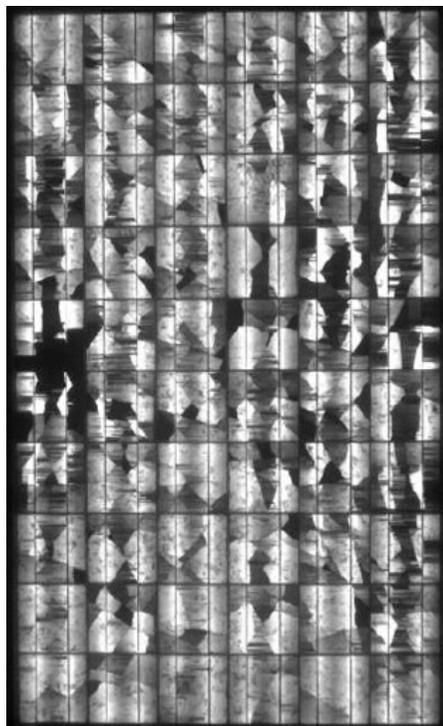
1. Con il tempo, le sottilissime linee di metallo serigrafato nella parte anteriore della cella sono soggette a corrosione.
2. Le giunzioni saldate tra i lunghi nastri di rame e le celle fotovoltaiche cristalline sono sottoposte a grande tensione.
  - Quando i moduli si riscaldano di giorno e si raffreddano di notte il rame si espande e si ritrae, le celle in silicio no.
  - Con il tempo, queste sollecitazioni ripetute provocano rotture nelle celle e nelle giunzioni saldate.
3. Singoli punti di guasto sui nastri in rame tra le celle.
4. La pasta di metallo serigrafata non presenta resistenza sufficiente per sostenere la cella quando il silicio si rompe.

# Celle a efficienza standard craccate sul campo

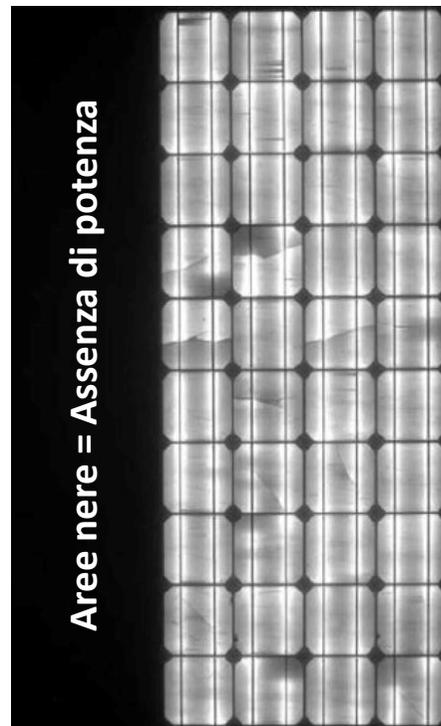
## Moduli convenzionali



Probabilmente danneggiata durante l'installazione o a causa di ripetuti sbalzi di temperatura caldo/freddo



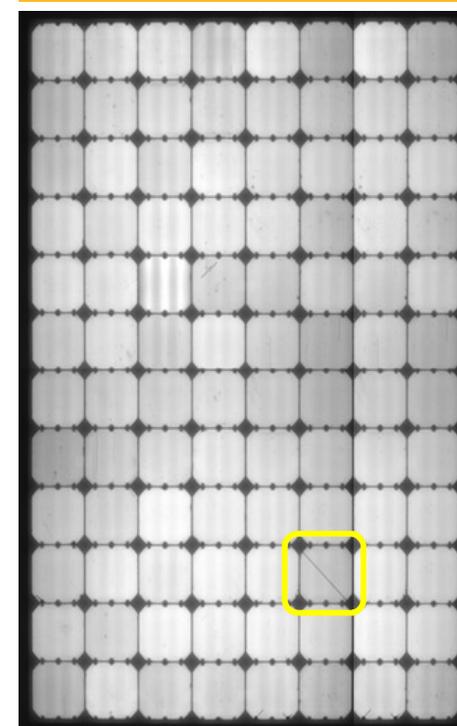
Probabilmente danneggiata a causa di un processo di saldatura scadente e di sbalzi di temperatura caldo/freddo.



Aree nere = Assenza di potenza

I nastri di rame (bus bar) tra due celle sul lato sinistro sono rotti.

## Modulo SunPower



Anche in caso di crack, tutte le parti della cella sono funzionanti (nessuna area nera).

**I moduli convenzionali normalmente si guastano a causa di sbalzi di temperatura caldo/freddo, che con il tempo producono crack nelle celle fotovoltaiche, nelle giunzioni saldate e nei nastri di rame.**

# Un modulo che offre risultati decisamente migliori



Efficienza più elevata

21,4%

L'efficienza del modulo significa più energia per metro quadrato<sup>1</sup>

Produzione più elevata

7%-9%

Più energia per watt nominale rispetto al fotovoltaico standard<sup>2</sup>

Affidabilità più elevata

0,25%

Il tasso di degradazione media più basso del settore significa più energia per tutta la vita utile del modulo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> SunPower ha i moduli più efficienti tra i 2600 moduli elencati in Photon International, Feb 2012.

<sup>2</sup> Maggiore energia per watt nominale su 190 moduli. Photon International, Feb 2013.

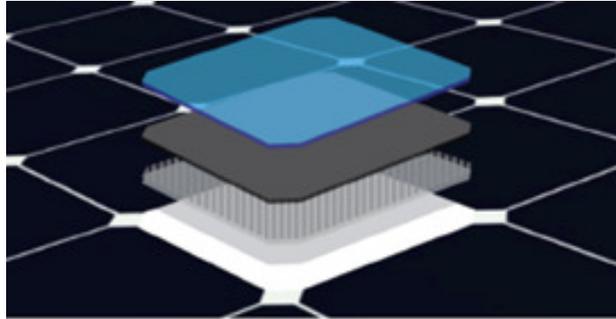
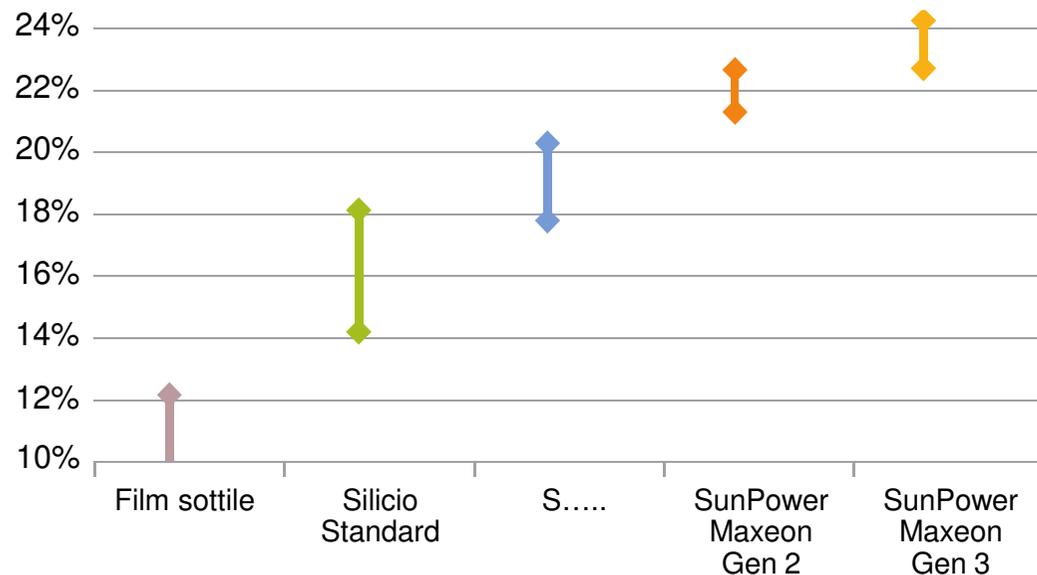
<sup>3</sup> Posizionato al n. 1 in "PV Module Durability Initiative Public Report", Fraunhofer ISE, Feb 2013. Sono stati collaudati 5 degli 8 maggiori produttori. Campeau, Z. et al. "SunPower Module Degradation Rate," SunPower white paper, Feb 2013.

# La cella fotovoltaica Maxeon è il cuore della tecnologia SunPower

Le celle Maxeon sono celle di silicio con contatti posteriori montate su una solida base in rame

- con efficienza fino al 24,2%.

## Vantaggio della cella SunPower Maxeon in termini di efficienza



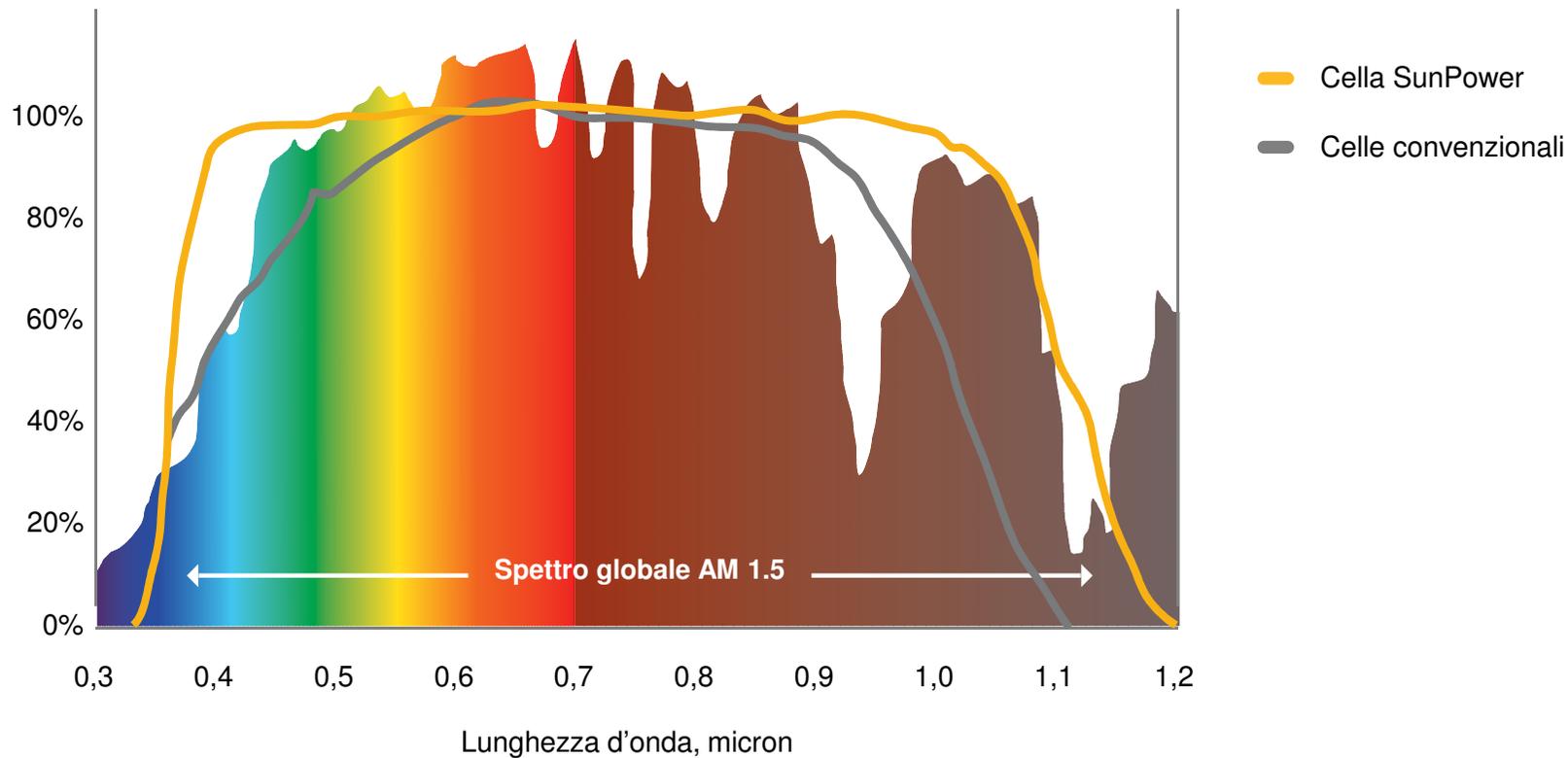
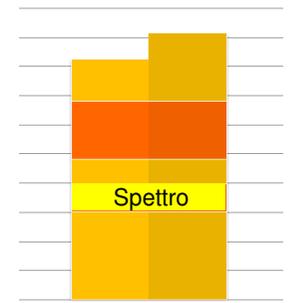
**MAXEON CELL TECHNOLOGY**

**SunPower detiene il record mondiale di efficienza nei grandi moduli in silicio (21,4%).** Green, M.A. et al., "Solar Cell Efficiency Tables (version 39)", Progress in Photovoltaics, 2013, vol. 21, pagg. 1-11.

**SunPower continua a essere superiore alla concorrenza grazie all'innovazione**

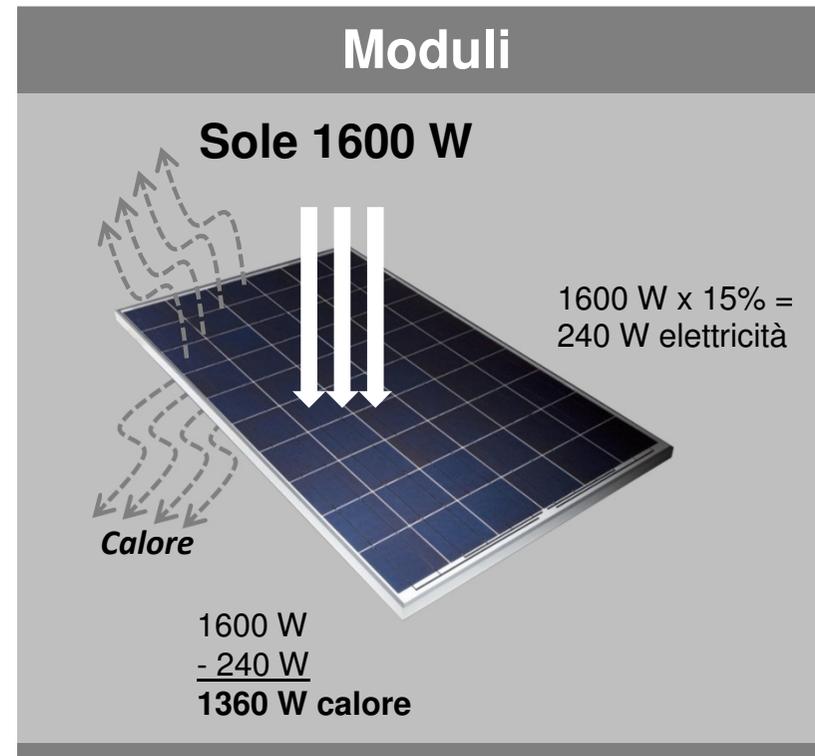
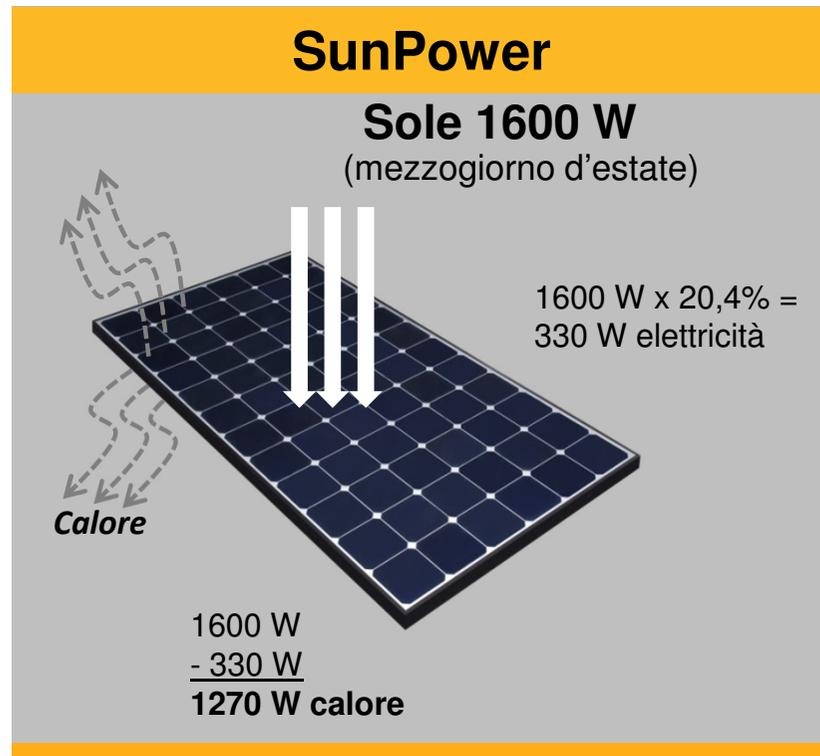
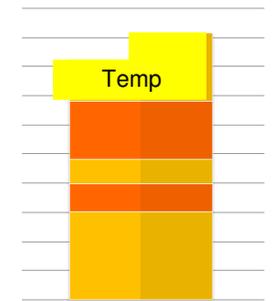
# Risposta a uno spettro più ampio

- Le celle SunPower catturano più luce dalle parti blu e infrarosse dello spettro, consentendo una produzione di energia più elevata in condizioni di nuvolosità e bassa luminosità
- I cambi di colorazione della luce solare si verificano ogni mattina e ogni sera (i colori del tramonto), quindi gli impianti SunPower iniziano a lavorare prima e funzionano più a lungo.



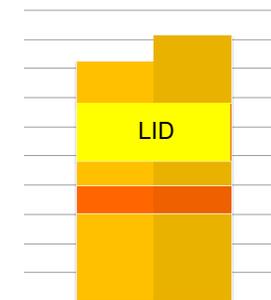
# I moduli SunPower si surriscaldano meno

- Grazie all'efficienza aggiuntiva, una quantità maggiore di energia solare viene convertita in elettricità
- Pertanto, è necessario dissipare in aria meno energia sotto forma di calore e il modulo rimane più fresco: solitamente 2-3°C (4-6°F) in meno



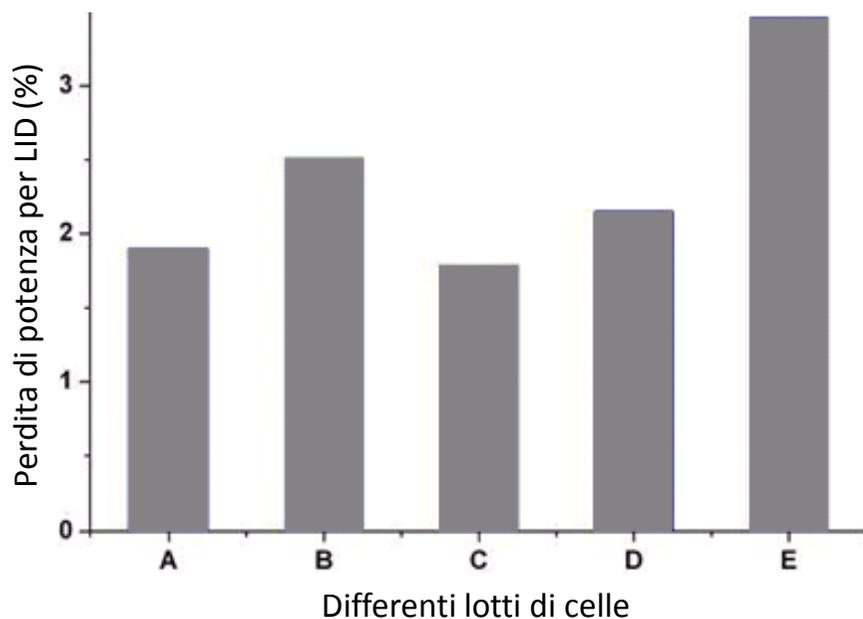
**I moduli convenzionali devono essere più caldi per rilasciare 90W aggiuntivi di calore nell'aria**

# Assenza di degradazione indotta dalla luce (LID)



- Le celle fotovoltaiche SunPower di tipo n non sono soggette a LID e non perdono l'1-3% di potenza iniziale alla prima esposizione alla luce solare come le celle convenzionali in c-Si (che sono di silicio tipo p<sup>1</sup>).
- Relazione di BEW/DNV Engineering: “Esistono pochi dati sulla LID reale forniti dai produttori, ma in generale si ritiene che sia compresa tra lo 0,5% e il 3,5% per le celle in poli-silicio e tra il 2% e 5% per quelle in mono-silicio.”

Celle convenzionali<sup>2</sup>



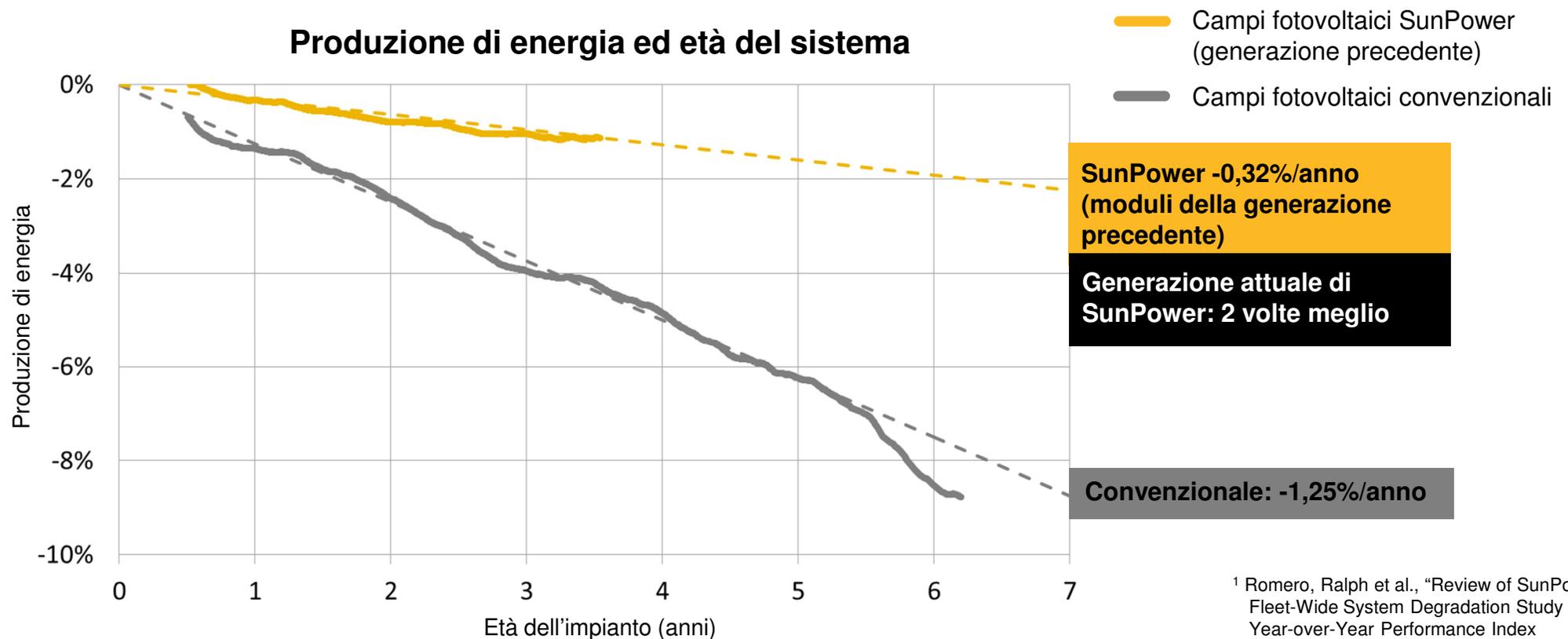
<sup>1</sup>Gli unici altri produttori di moduli importanti che fabbricano celle fotovoltaiche di tipo n sono Yingli, che le utilizza solo nei moduli “Panda”, e Panasonic.

<sup>2</sup> Pingel, S. et al., “Initial Degradation of Industrial Silicon Solar Cells in Solar Panels”, EU PVSEC, Valencia, 2010.

# Degradazione a livello di impianto ricavata dai dati sul campo

## Degradazione dell'energia

- Lo studio più completo mai effettuato: oltre 800.000 moduli da oltre 400 inverter monitorizzati in 144 siti, per intervalli di tempo medi di 4 anni.
  - Impianti SunPower: 86 MW, età 2-5,5 anni
  - Impianti non SunPower: 42 MW, età 2-11 anni
  - Tasso di degradazione di SunPower definito da Black & Veatch<sup>1</sup>, una delle società di ingegneria indipendenti con maggiore esperienza negli impianti fotovoltaici con oltre 2000 MW di progetti su vasta scala



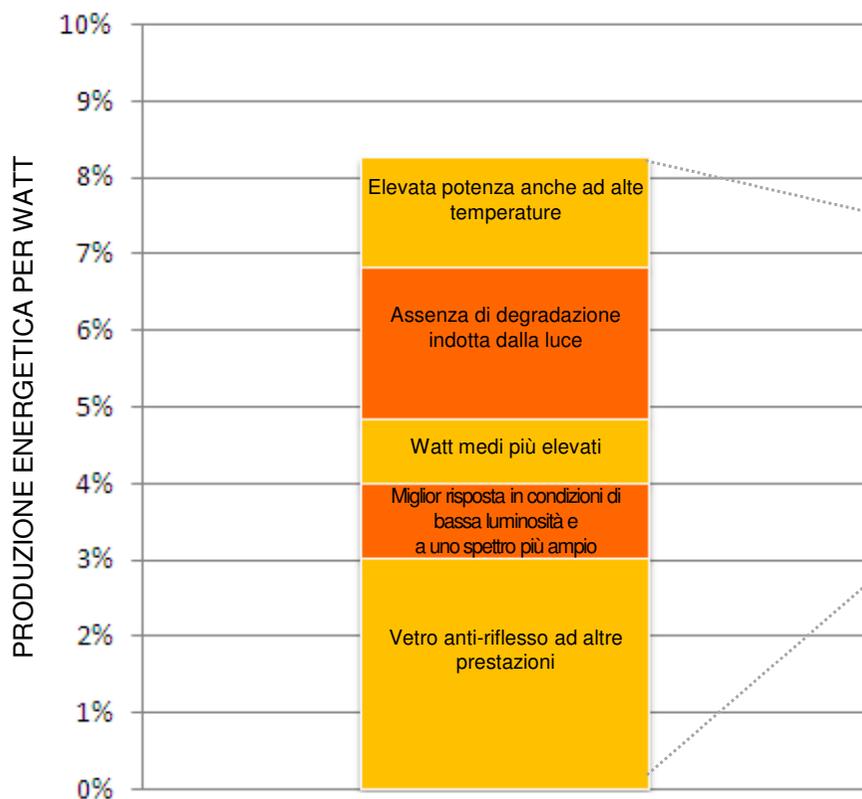
<sup>1</sup> Romero, Ralph et al., "Review of SunPower Fleet-Wide System Degradation Study using Year-over-Year Performance Index Analysis", Black & Veatch Eng., nov 2012.

# Produzione di energia

## Confronto tra la Serie E (ed X) e i moduli tradizionali

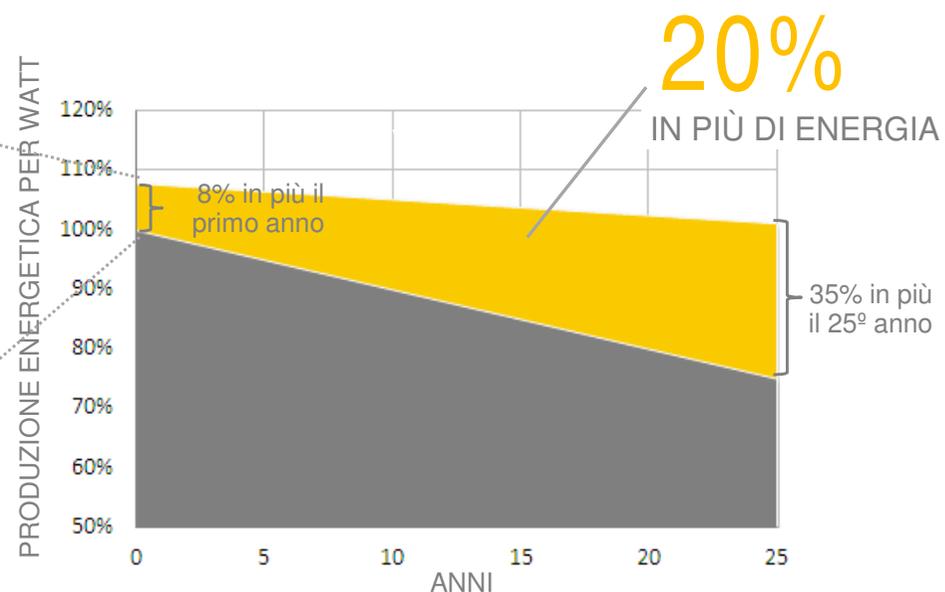
### Produzione energetica annuale

#### Stessi watt nominali



### Produzione di energia in 25 anni

#### Stessi watt nominali



# Reclami totali in garanzia per moduli per moduli Maxeon Gen 2 dopo la messa in servizio

Anni	Resi totali	Spedizioni totali
2006	—	18.290
2007	—	83.339
2008	6	275.911
2009	28	819.075
2010	77	1.773.540
2011	47	2.372.935
2T-2012	18	1.138.599
	<b>176</b>	<b>6.481.689</b>

**Numero complessivo di resi a livello mondiale dopo la messa in servizio per tutti i moduli fabbricati con celle Maxeon Gen 2 dal 2006 fino a giugno 2012 compreso.**

*SunPower detiene 800 MW di impianti convenzionali a seguito dell'acquisizione di altre società:*

Installatore di sistemi fotovoltaici

- 240 MW da 20 fabbricanti
- età media di 7 anni
- **8700 resi ogni milione** (circa 0,87%)

Fabbricante europeo

- 550 MW, considerato di alta qualità (buoni fornitori, affinatura automatizzata ecc.)
- età media di 4 anni
- **1800 resi ogni milione** (circa 0,18%)

**27 resi su un milione di moduli**

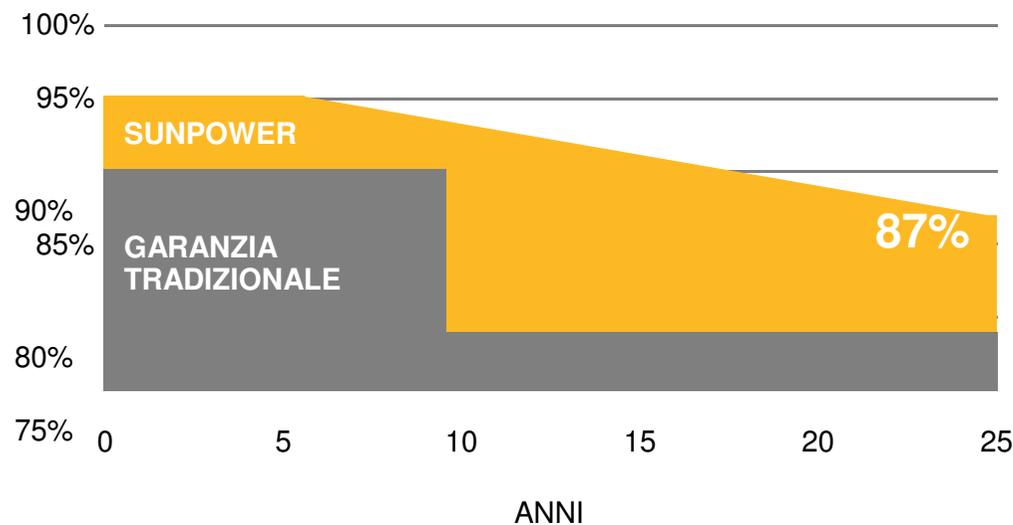
# Il design della cella Maxeon consente a SunPower di offrire la garanzia migliore del settore

Grazie all'ineguagliabile affidabilità della cella Maxeon, SunPower è in grado di offrire la migliore garanzia sui moduli del settore:

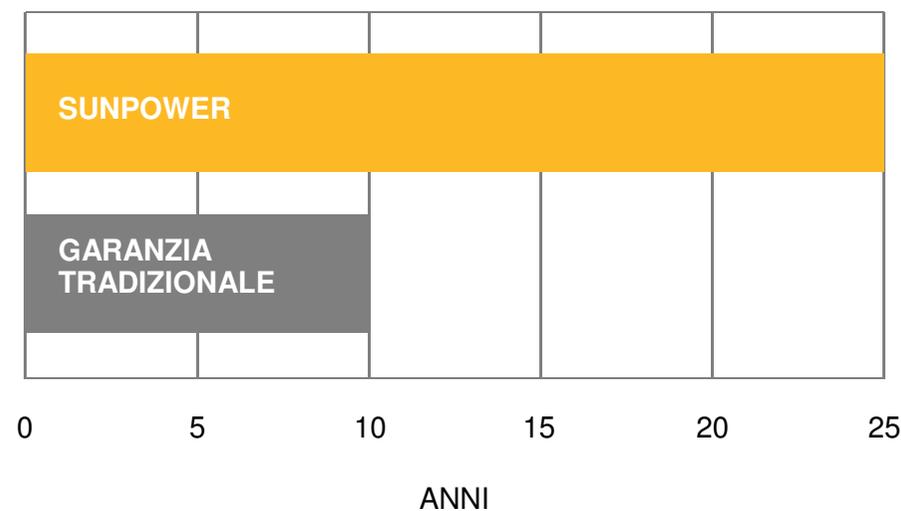
- Più energia lungo il ciclo di vita utile: 9,1% in più rispetto agli standard del settore
- Più potenza: potenza minima di picco di almeno il 95% nei primi 5 anni
- Riduzione della potenza annuale inferiore allo 0,4% nei 20 anni successivi

- Il primo prodotto del settore fotovoltaico con una copertura di 25 anni su prodotto e potenza
- Copertura dei costi di sostituzione coperti da garanzia
- Stabilità finanziaria e affidabilità del prodotto a supporto del nostro continuo impegno

## Garanzia sulla potenza



## Garanzia sul prodotto



# Garantito da Total

## Total detiene la maggioranza delle azioni di SunPower

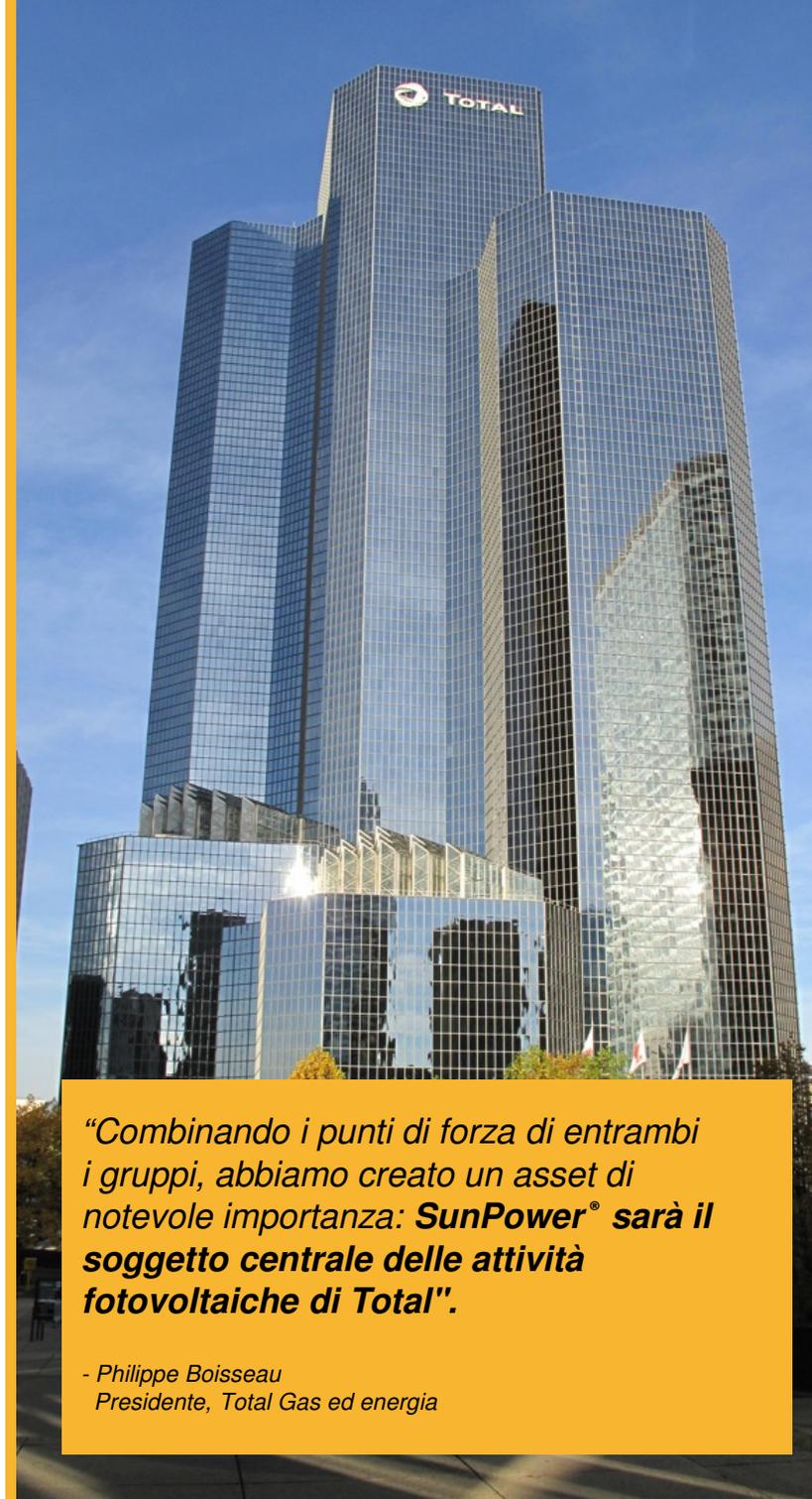
- L'undicesima società più grande del mondo<sup>1</sup>
- 1,4 miliardi di \$ di investimenti, 66% di quota azionaria di SunPower
- 1 miliardo di \$ di crediti accordati per agevolare la crescita di SunPower
- 600 milioni di \$ di supporto alla liquidità
- Finanziamento di 24 milioni di \$ in 4 anni per R+S accordato



<sup>1</sup> Fonte: Classifica globale Fortune 500 2012

*“Combinando i punti di forza di entrambi i gruppi, abbiamo creato un asset di notevole importanza: **SunPower®** sarà il soggetto centrale delle attività fotovoltaiche di Total”.*

*- Philippe Boisseau  
Presidente, Total Gas ed energia*



# UNA PROVA EMPIRICA...

- 1400 kg (3000 libbre)
- Il vetro non si è rotto.



**Grazie per l'attenzione**

