

**Centro Congressi Frentani  
Workshop  
“Il fotovoltaico in Italia nel triennio 2011-2013”**

**Relatore:**

Dott. Ing. Francesco M. Brani  
Azienda: Solyndra Italia, Merate LC



+39 331 1888554  
francescomaria.brani@solyndra.com

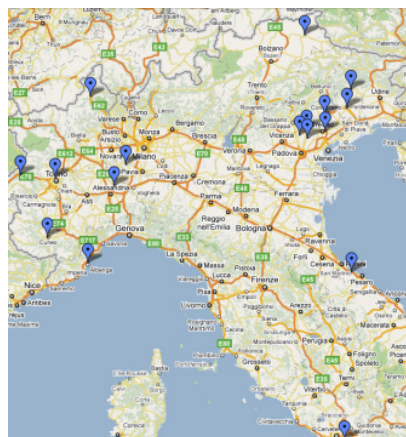
[www.solyndra.com](http://www.solyndra.com)

**Contenuti:** Tecnologia CIGS Solyndra nuova frontiera per gli impianti fv su edificio

# Chi è SOLYNDRA

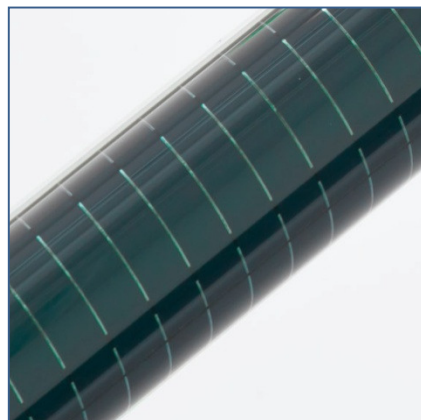
*Un produttore di pannelli solari innovativi e rivoluzionari*

- Azienda fondata nel 2005
- Produzione altamente automatizzata
- Solide base finanziarie
  - Più di \$1B di capitali da investitori
  - \$535M di prestito garantito dal dipartimento dell'energia USA (DoE)
- Ufficio vendite & supporto in Italia
- Decine di installazioni in Italia



# Il Pannello Solare SOLYNDRA

## 40 Moduli Cilindrici (“Tubi”) in Parallelo



195 Cella a Film Sottile (CIGS) Incapsulate  
in un Modulo Cilindrico (“Tubo”) di Vetro



# Una Tipica Installazione SOLYNDRA

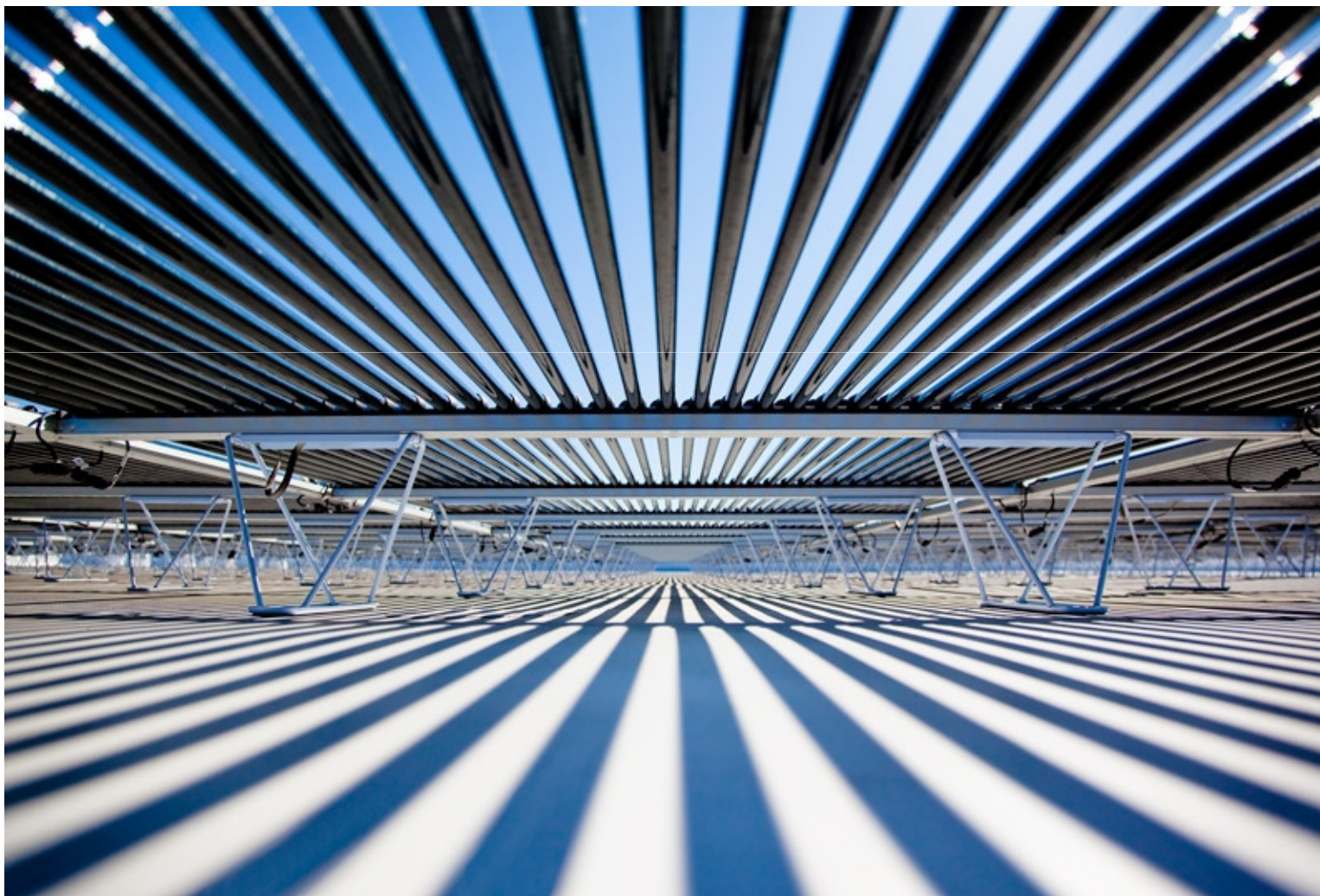


# Principio di Funzionamento

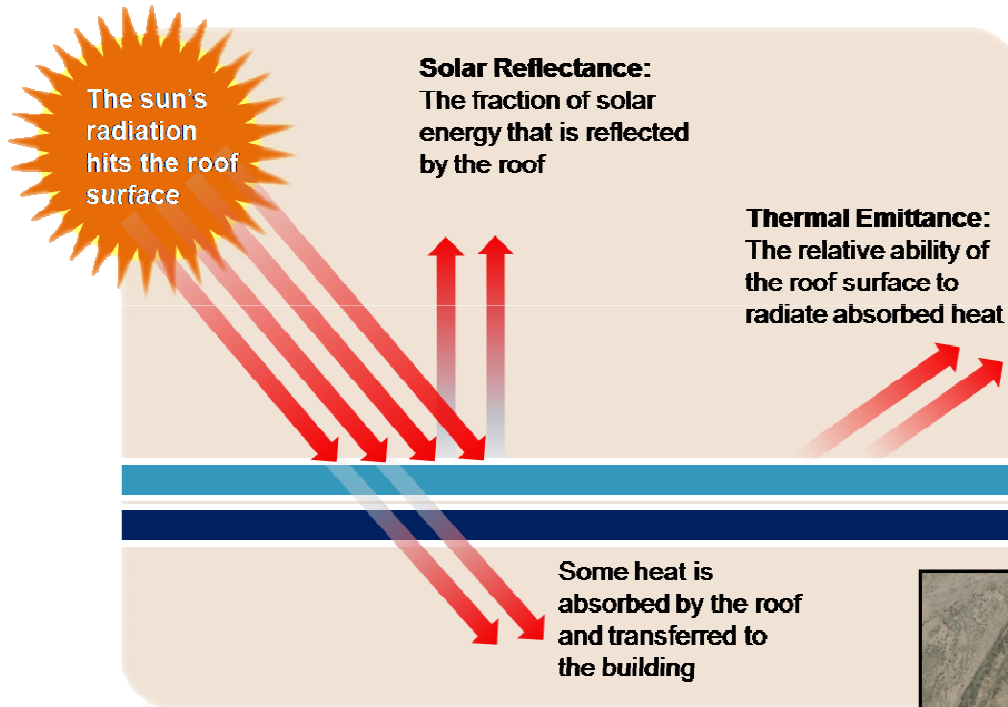




# Principio di Funzionamento



# Abbinamento Ottimale con la Tecnologia Cool Roof

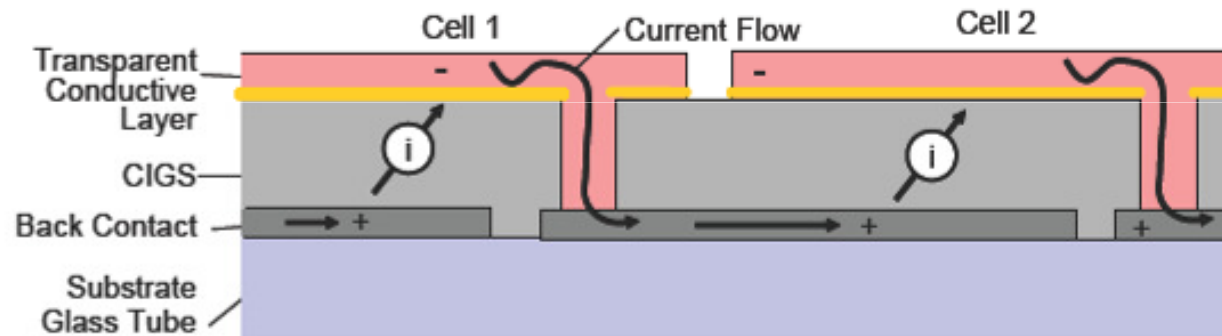


# Struttura dei Moduli SOLYNDRA

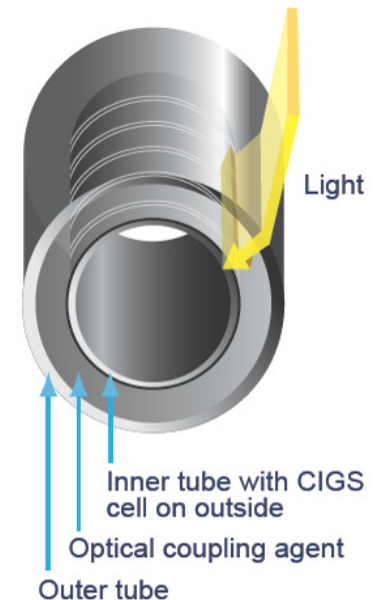
CIGS = soluzione solida di CIS (Rame Indio diSelenio) & CGS (Rame Gallio diSelenio)

Bandgap engineering: bandgap (diretto) variabile da 1.0 eV (CIS) a 1.7 eV (CGS)

Le 195 celle sono separate da un doppio taglio laser

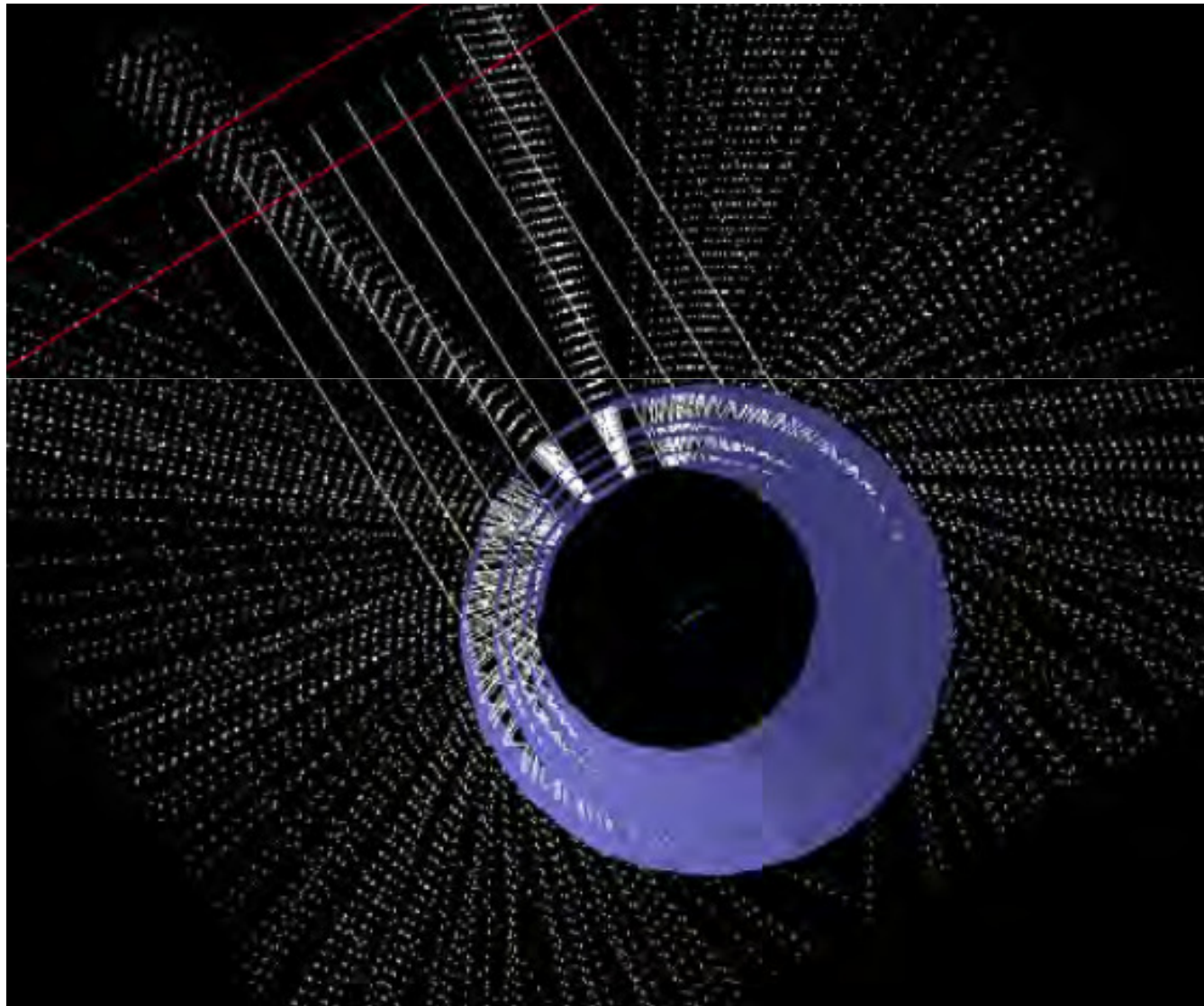


Geometria a 2 tubi – liquido concentratore nell'intercapedine





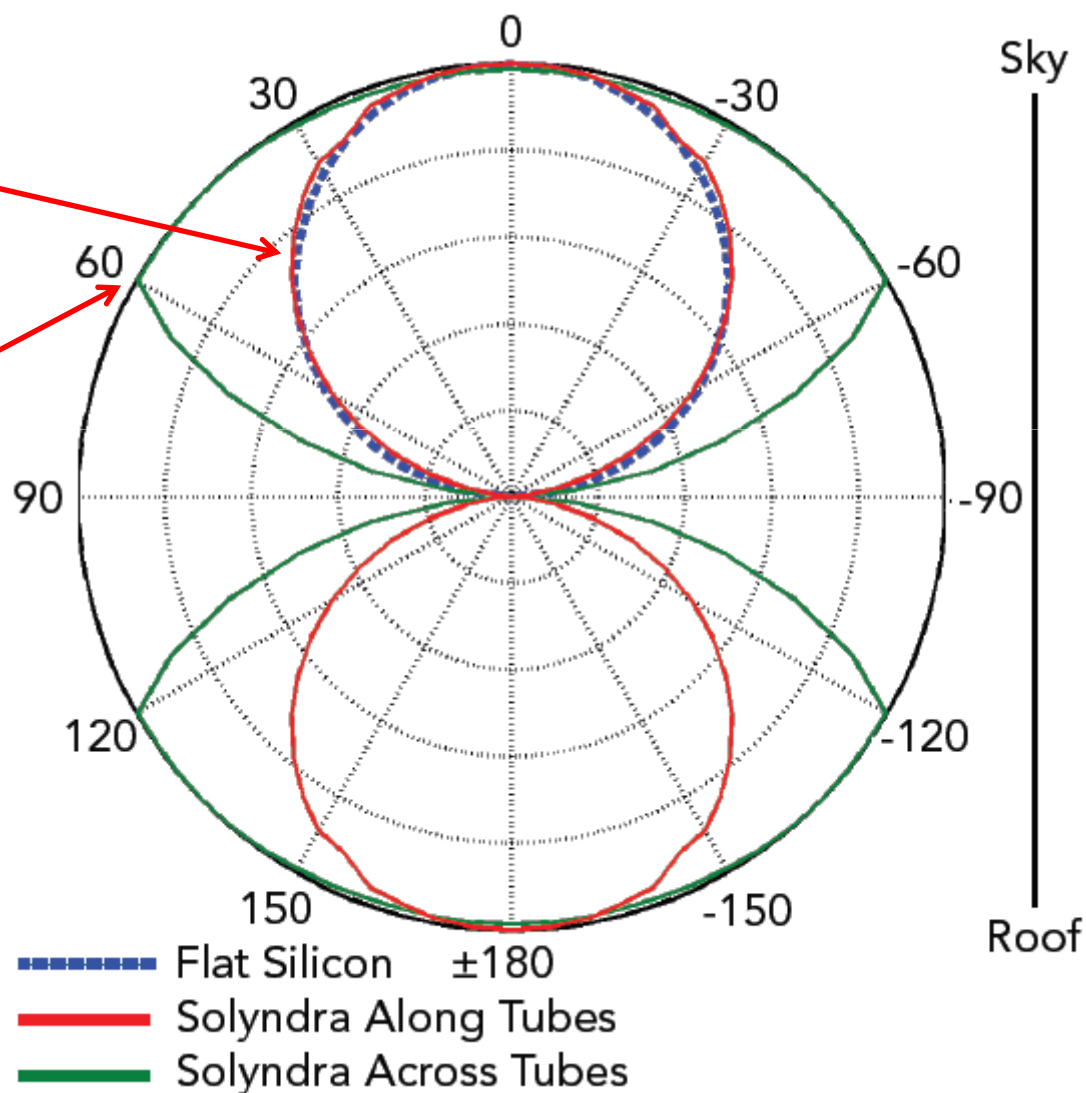
# Ray Tracing dei Moduli (“Tubi”)



# Irradianza “Vista” dai Moduli

Sin dell'Elevazione  
del Sole

Inseguimento  
Passivo del Sole



# Caratteristiche Elettriche



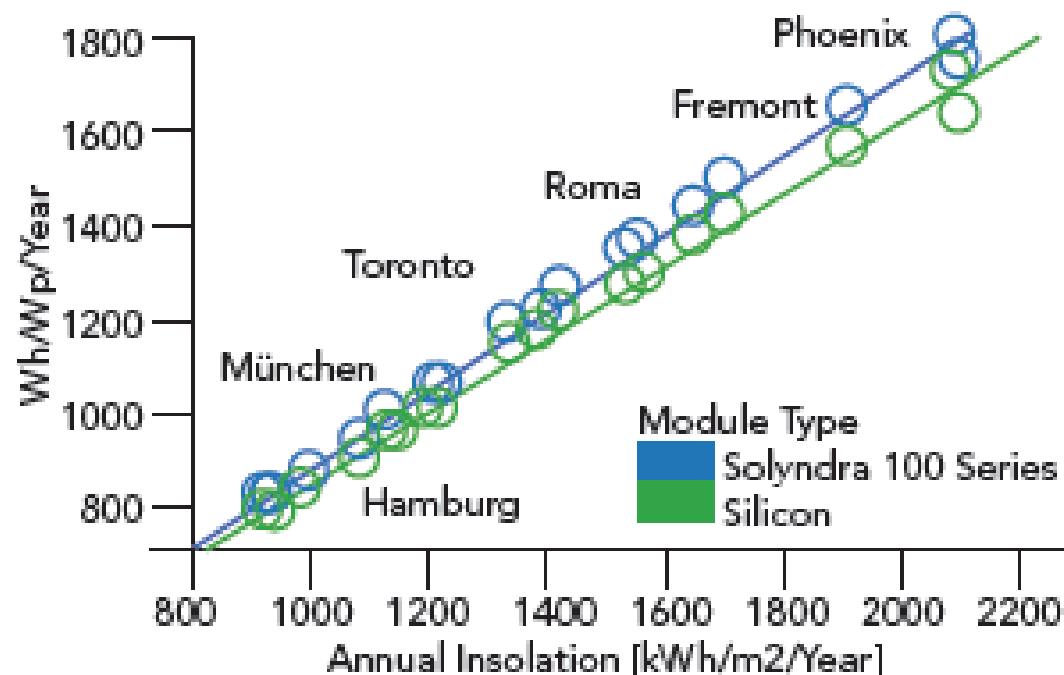
## Electrical Data

Measured at Standard Test Conditions (STC) irradiance of 1,000 W/m<sup>2</sup>, air mass 1.5, and cell temperature 25° C

Model Number		SL-200-182	SL-200-191	SL-200-200	SL-200-210	SL-200-220
PowerRating (P <sub>mp</sub> )	Wp	182 Wp	191 Wp	200 Wp	210 Wp	220 Wp
Power Tolerance (%)	%/Wp	+/-4	+/-4	+/-4	+/-4	+/-4
V <sub>mp</sub> (Voltage at Maximum Power)	Volts	85.1 V	88.6 V	91.7 V	95.1 V	98.4 V
I <sub>mp</sub> (Current at Maximum Power)	Amps	2.14 A	2.16 A	2.18 A	2.21 A	2.23 A
V <sub>oc</sub> (Open Circuit Voltage)	Volts	119.6 V	122.8 V	124.6 V	125.3 V	125.8 V
I <sub>sc</sub> (Short Circuit Current)	Amps	2.33 A	2.34 A	2.35 A	2.36 A	2.37 A
Temp. Coefficient of V <sub>oc</sub>	%/°C	-.28				
Temp. Coefficient of I <sub>sc</sub>	%/°C	-.02				
Temp. Coefficient of Power	%/°C	-.38				

# Confronto Produttività Specifica (kWh/kWp/anno)

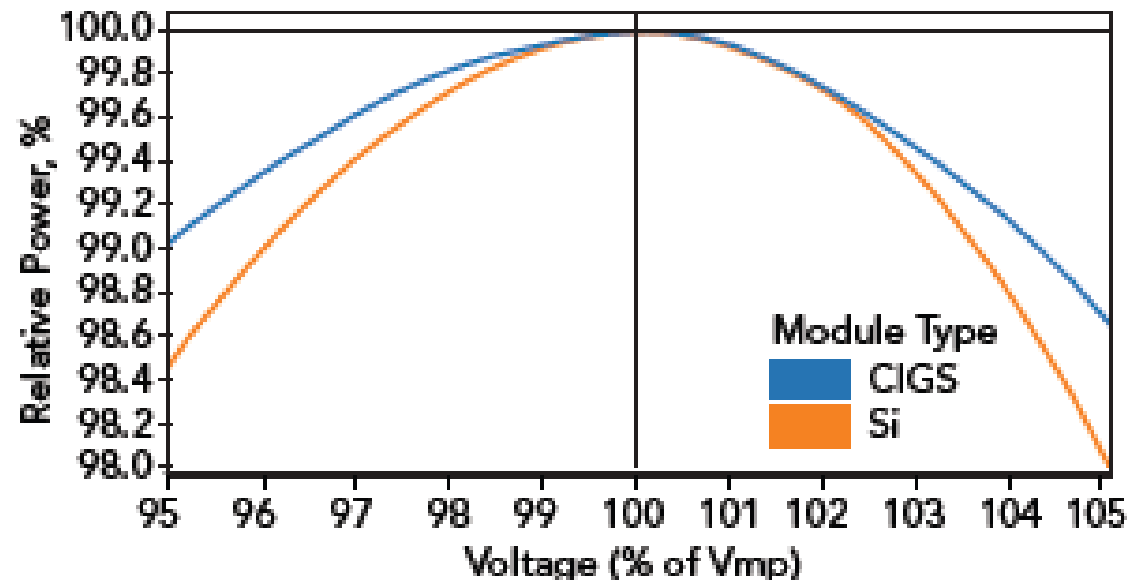
Figure 26. Solyndra consistently outperforms flat silicon by about 4%-8% in all locations & climates. Flat installations (0-degree tilt), 85% reflectivity, alignment due south (180 degrees azimuth).





# Confronto Tolleranza al Mismatch

Figure 25. Mismatch power loss comparison of Solyndra to typical Silicon flat-plate modules. Solyndra CIGS modules have a lower fill factor than silicon, making their power output less sensitive to voltage or current offsets from the ideal maximum power point, which can occur due to variation between modules. Solyndra modules are also sorted into narrow power bins at the factory ( $\pm 4\%$ ) which further reduces mismatch between modules.



# Specifiche di Sistema



Cell type	Cylindrical CIGS
Maximum System Voltage	Universal design: 1,000V (IEC) & 600V (UL) systems
Dimensions	Panel: 2.28 m x 1.09 m x 0.06 m Height:<0.30m to top of panel on mounts
Mounts	Non-penetrating, steel-reinforced, high-performance engineered plastic.
Connectors	4 Tyco Solarlok; 0.20 m cable
Series Fuse Rating	24.4 Amps
Roof Load	13.9 kg/m <sup>2</sup> (2.8 lb/ft <sup>2</sup> ) panel and mounts
Panel Weight	31.8 kg (69 lb) without mounts
Snow Load Maximum	1,850 <sup>†</sup> Pa / 1,200 Pa (38.6 lb/ft <sup>2</sup> / 25.1 lb/ft <sup>2</sup> )
Hailstone Impact	25 mm, 7.53 g at 23 m/s per IEC 61646
Wind Performance	208 km/h (130 mph) maximum Self-ballasting with no attachments
Operating and Storage Temp	-40°C to +85°C
Normal Operating Cell Temperature (NOCT)	44°C at 800 W/m <sup>2</sup> , Temp = 20°C, Wind = 1m/s
Certifications/Listings	UL1703, IEC 61646, IEC 61730, Protection Class II ☐ Application Class A per IEC 61730-2 Fire Class C, CE Mark, CEC listing, MCS/BRE (UK)
Warranty	25 year limited power warranty 5 year limited product warranty

## Riassunto dei Vantaggi dei Pannelli SOLYNDRA

**SOLYNDRA®**  
**200**  
**SERIES**



- Altezza <30 cm (conto energia 2011)
- Massimo riempimento del tetto  
Sostanziale insensibilità all'azimut
- Sistema di fissaggio non penetrante  
Basso carico sul tetto (<14 Kg/m<sup>2</sup>)  
Non necessita di zavorra  
Resistenza a venti fino a 208 km/h
- Facilità di installazione  
(niente viti, niente messa a terra)  
Velocità di installazione  
(100 pannelli/uomo/giorno)
- Minor sensibilità al mismatch
- Curva di produzione più piatta  
Utilizzo di inverter di taglia inferiore  
(a parità di MWh/anno prodotti)

# Serre Fotovoltaiche con Pannelli SOLYNDRA



Centro Regionale di Sperimentazione e Assistenza Agricola





# Serre Fotovoltaiche con Pannelli SOLYNDRA



Centro Regionale di Sperimentazione e Assistenza Agricola





# GRAZIE per la Vostra Attenzione!!!



The new shape of solar™

Australia  
Belgium

Canada  
Czech

France  
Germany

Greece  
Israel

Italy  
Japan

Korea  
Malaysia

Netherland  
Slovenia

Spain  
USA