Donato Vincenzi

Università di Ferrara, Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra

Integrazione architettonica di tecnologie solari

Il Gruppo Sensori e Semiconduttori presso il Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra

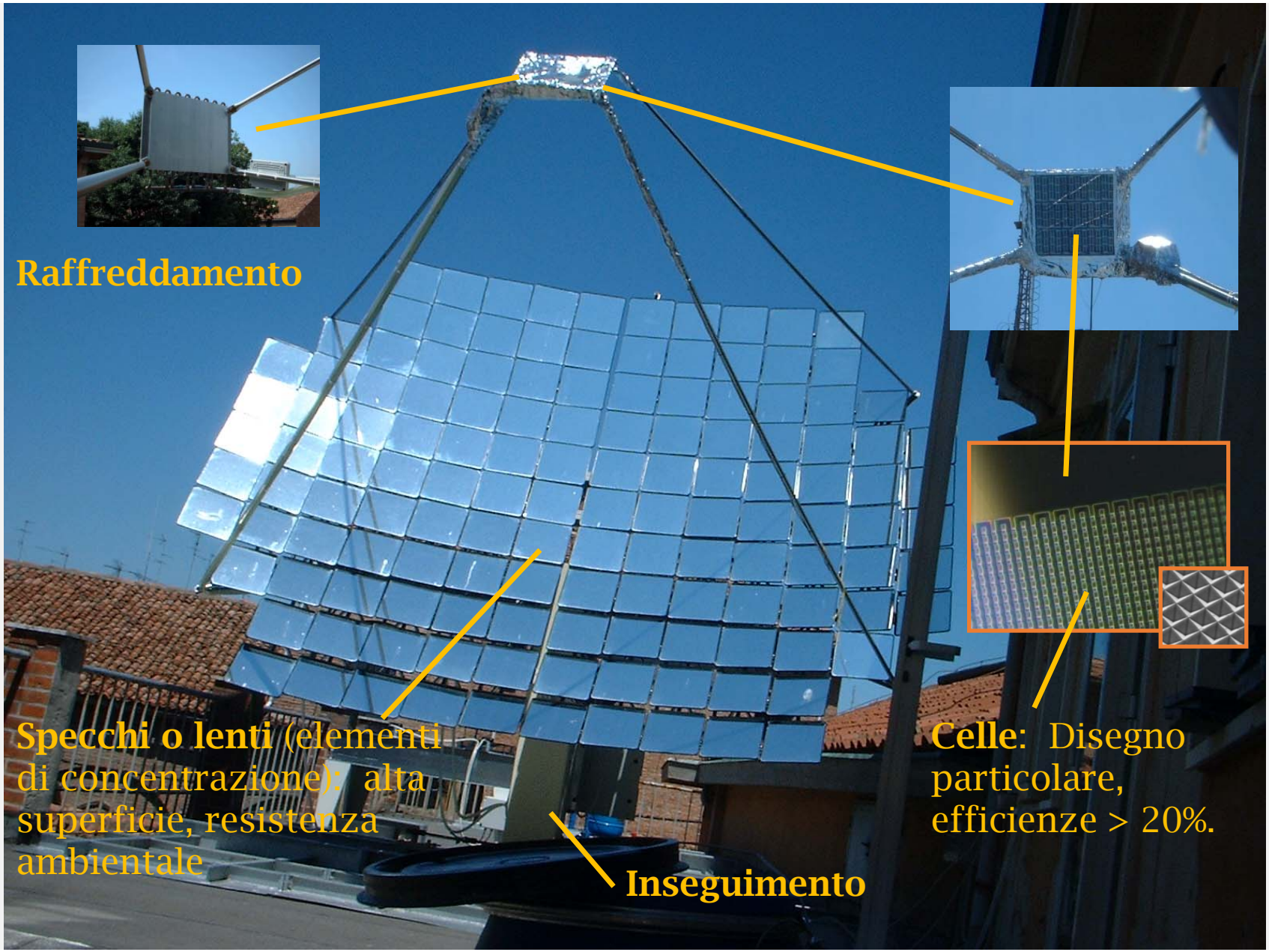
Semiconductor bent crystals
Prof. Vincenzo Guidi, Ph.D.

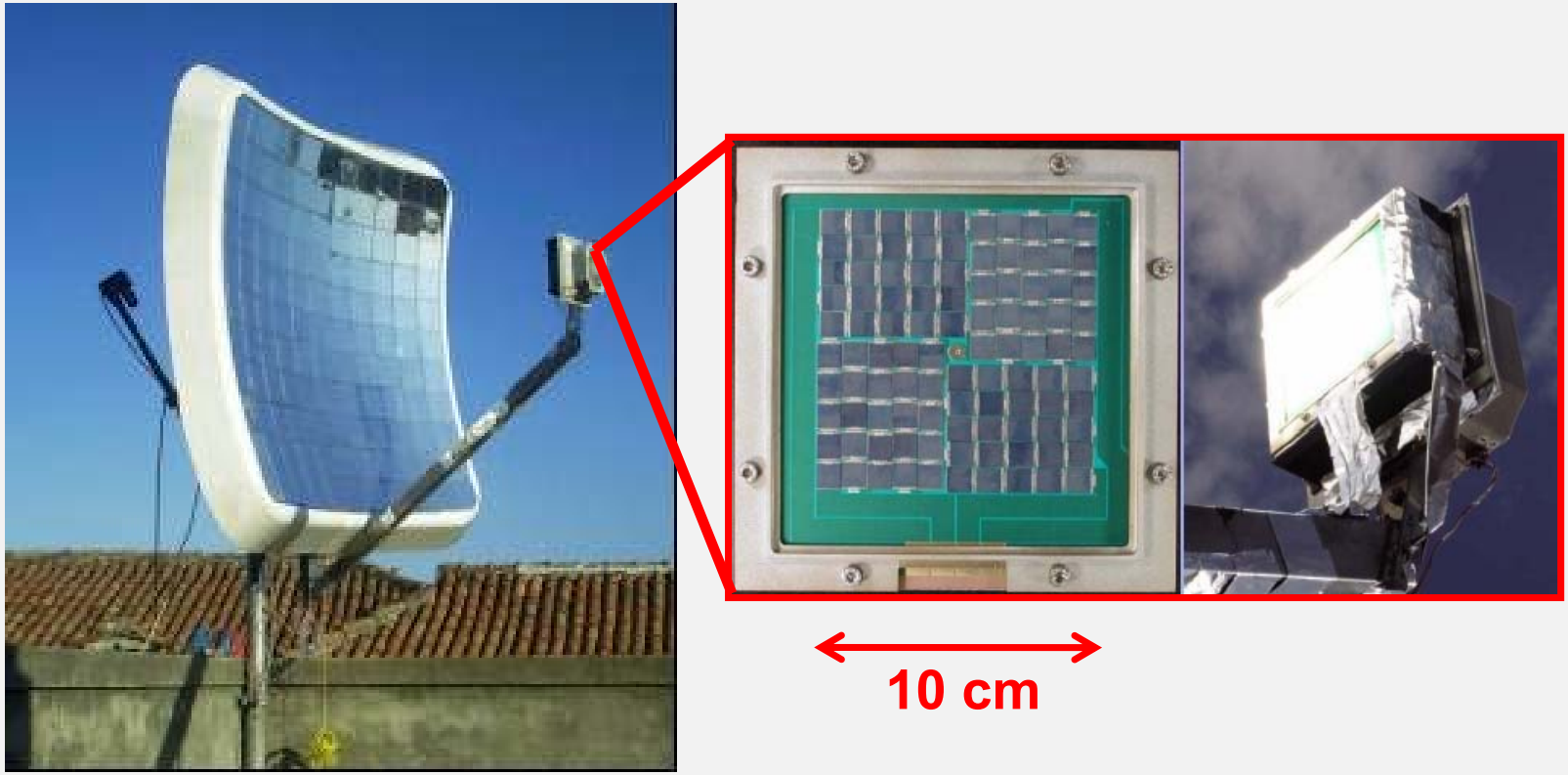
Concentrating Photovoltaics
Prof. Donato Vincenzi, Ph.D.

Semiconductor Gas Sensors
Prof. Cesare Malagù, Ph.D.

Alfredo Andreoli
Valentina Diolaiti
Paolo Bernardoni
Michele Tonezzer
Sandro Gherardi
Giulio Mangherini
Mohamed Ouelhazi

Diego Bernardoni
Barbara Fabbri
Laura Bandiera
Elena Spagnoli
Arianna Rossi
Marco Romagnosi
Andrea Mazzolari

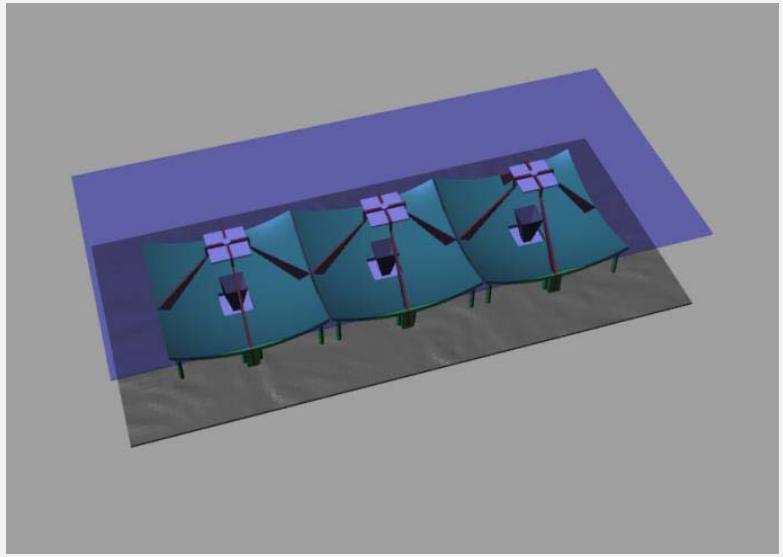

Raffreddamento
Specchi o lenti (elementi di concentrazione): alta superficie, resistenza ambientale
Inseguimento
Celle: Disegno particolare, efficienze > 20%.



Esempi di concentratore solare con superfici riflettenti.
(area di raccolta 2.5 m^2, fattore di concentrazione 100x)

Modular Concentrator

Development of a Cassegrain Solar Concentrator



Modular system with metal-coated mirrors.

High concentration ratio and high efficiency

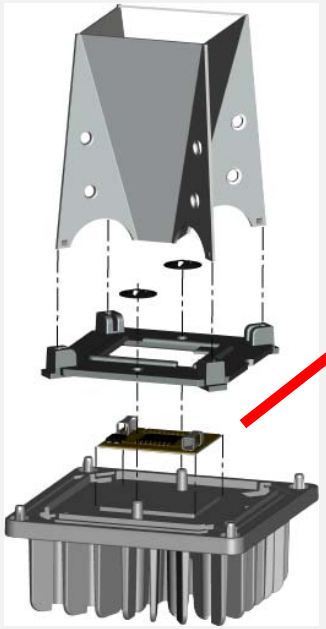
Use of optical components with large industrial availability

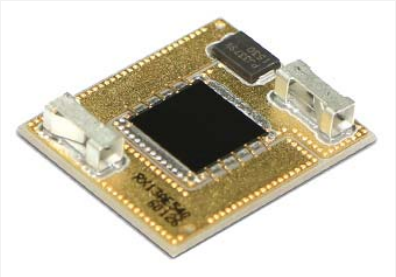
27th EU PVSEC

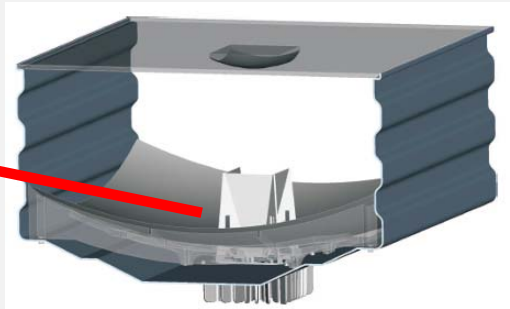
A Novel Cassegrain-type Concentrator Photovoltaic Module: Design, Prototyping and Characterization

L. Pozzetti, M. Musio, D. Vincenzi, C. Musio, S. Baricordi, A. Damiano

The GPS600 high concentration module







Le celle multi-giunzione di GPS600 sono state progettate per un fattore di concentrazione di 1000x e funzionano al 60% della loro capacità per garantire una durata ancora più elevata.

World Future Energy Summit 2015
Abu Dhabi (UAE)

World Future Energy Summit 2015
Abu Dhabi (UAE)

Impianto da 500 kW presso l'Università della Calabria a Rende

Le avanguardie del fotovoltaico

Edifici con sistemi fotovoltaici integrati

Edifici con sistemi fotovoltaici integrati

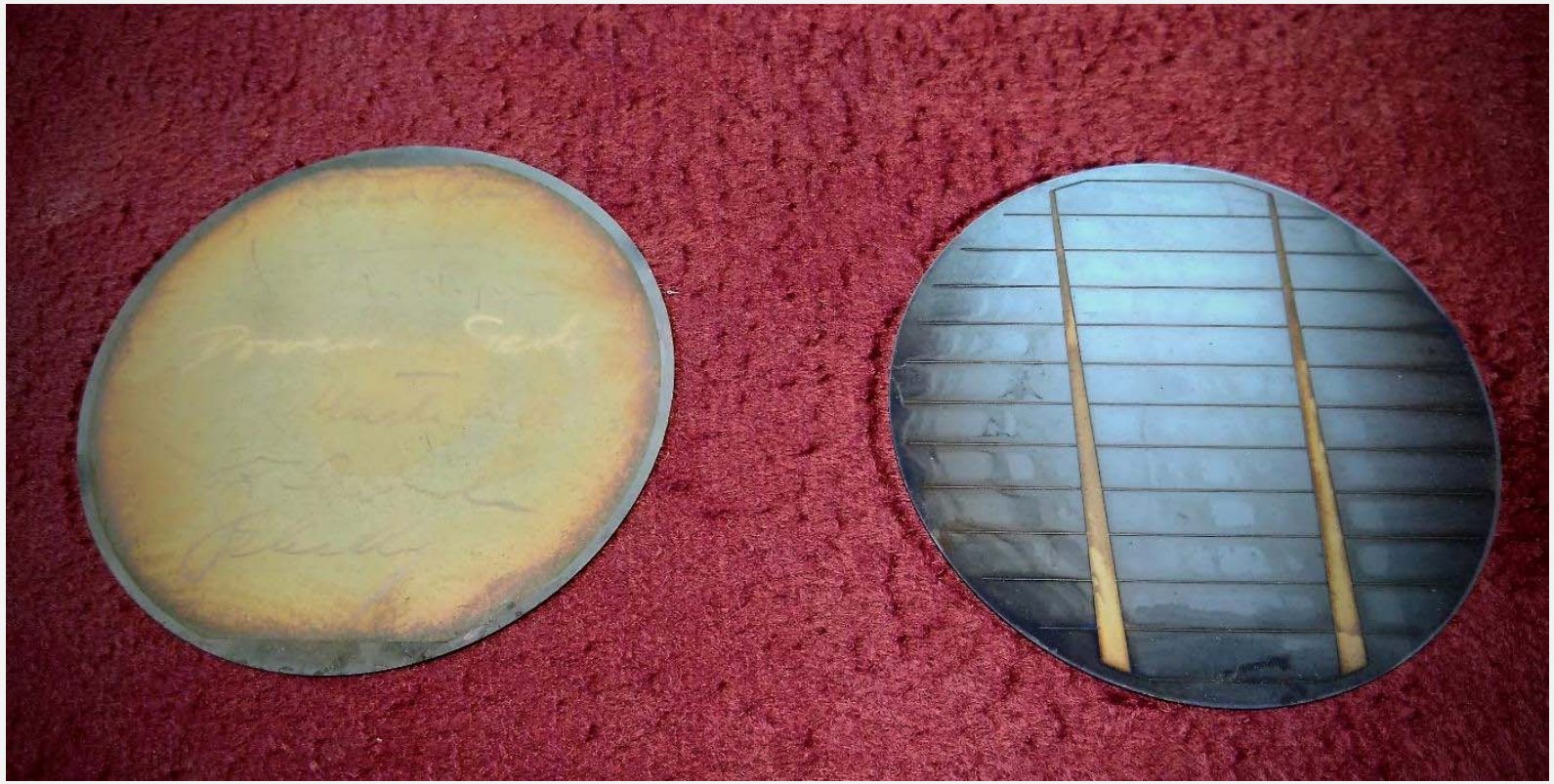
Edifici con sistemi fotovoltaici integrati

Edifici con sistemi fotovoltaici integrati

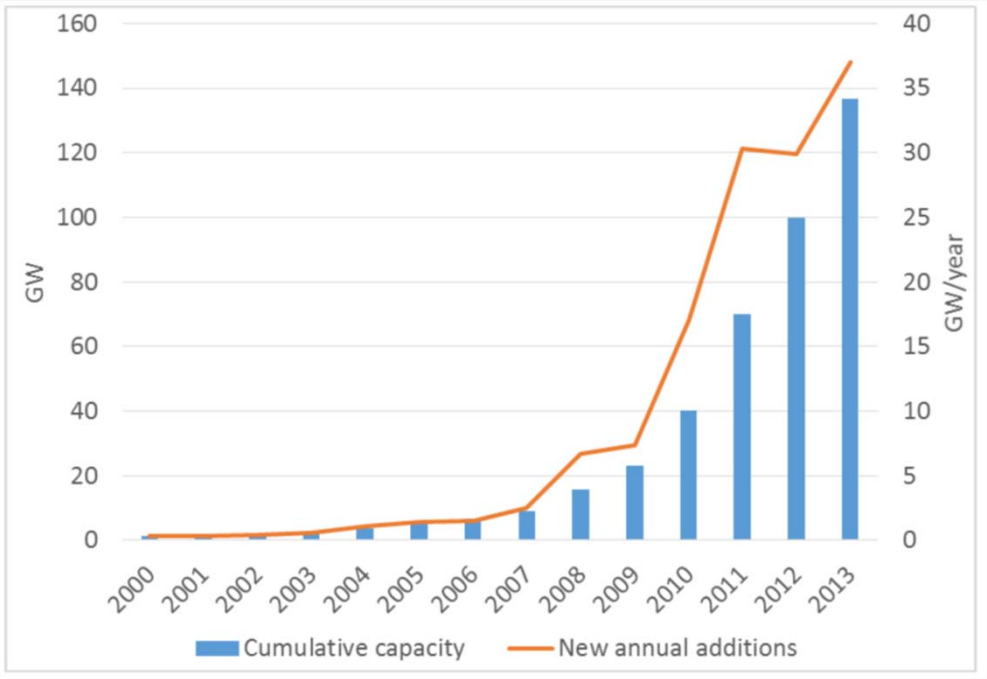
Il Denominatore Comune: il pannello fotovoltaico in Silicio Cristallino

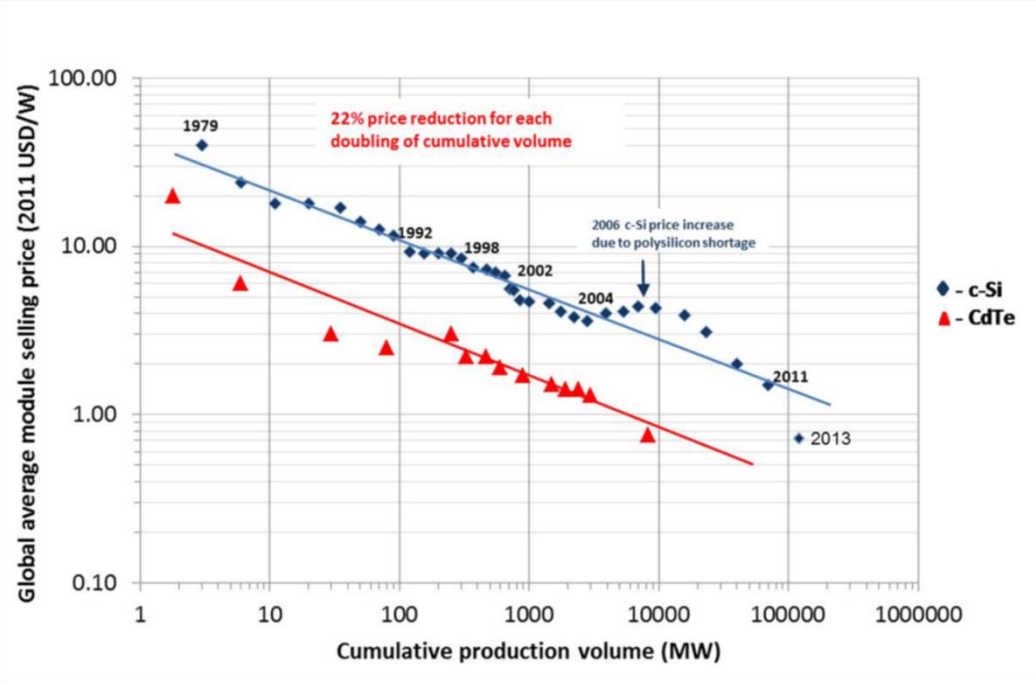
Una tecnologia di 60 anni fa…

Introduzione di tecnologie per la produzione su larga scala (1980)



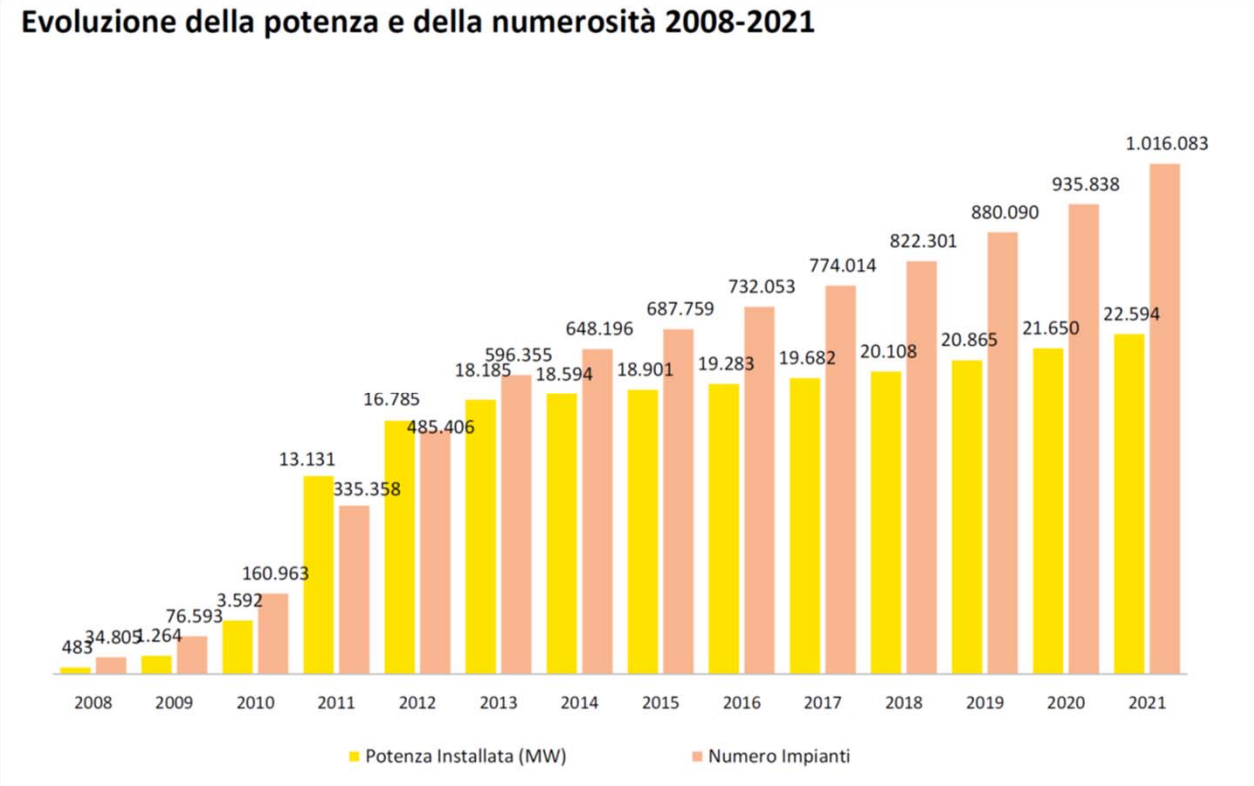
Ingenti investimenti nei paesi del far east hanno cambiato il panorama



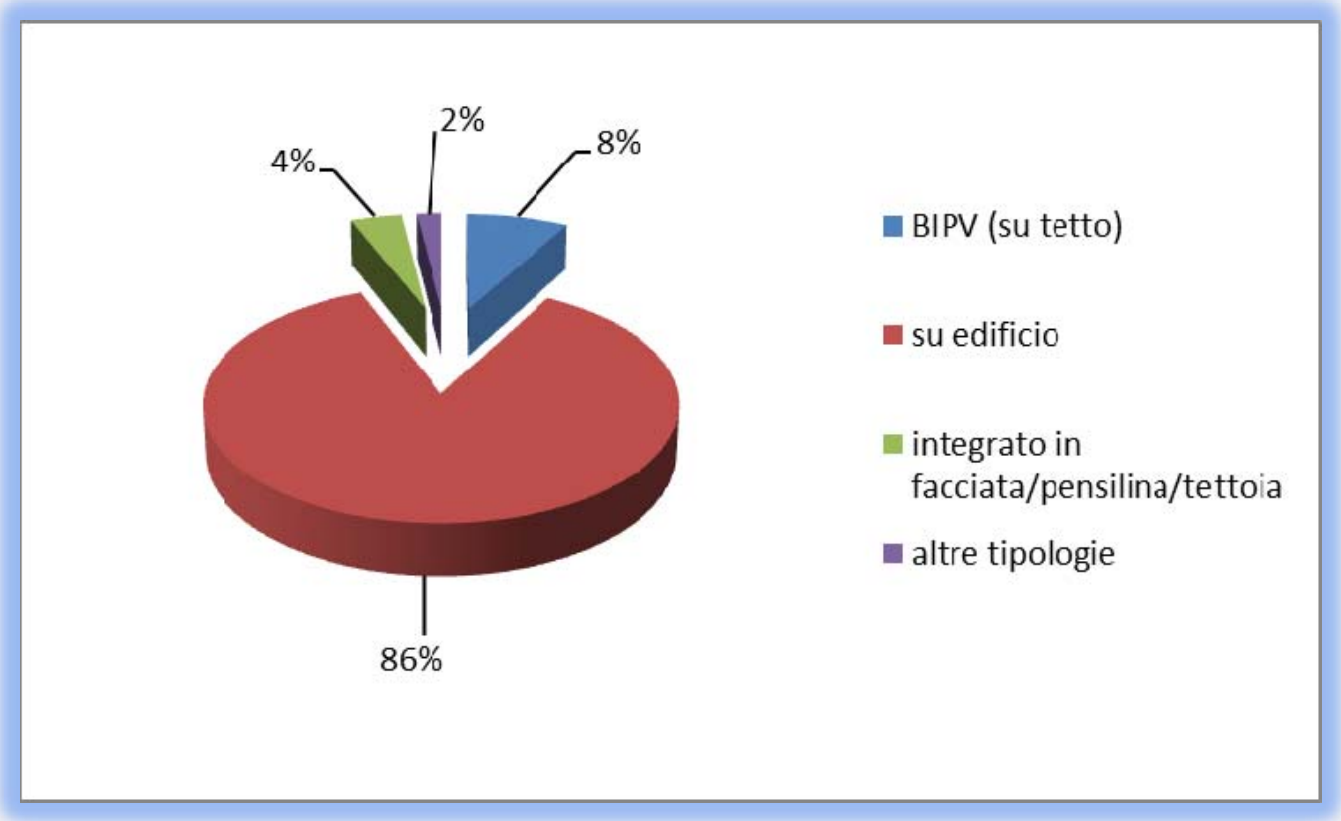


IRENA
International Renewable Energy Agency

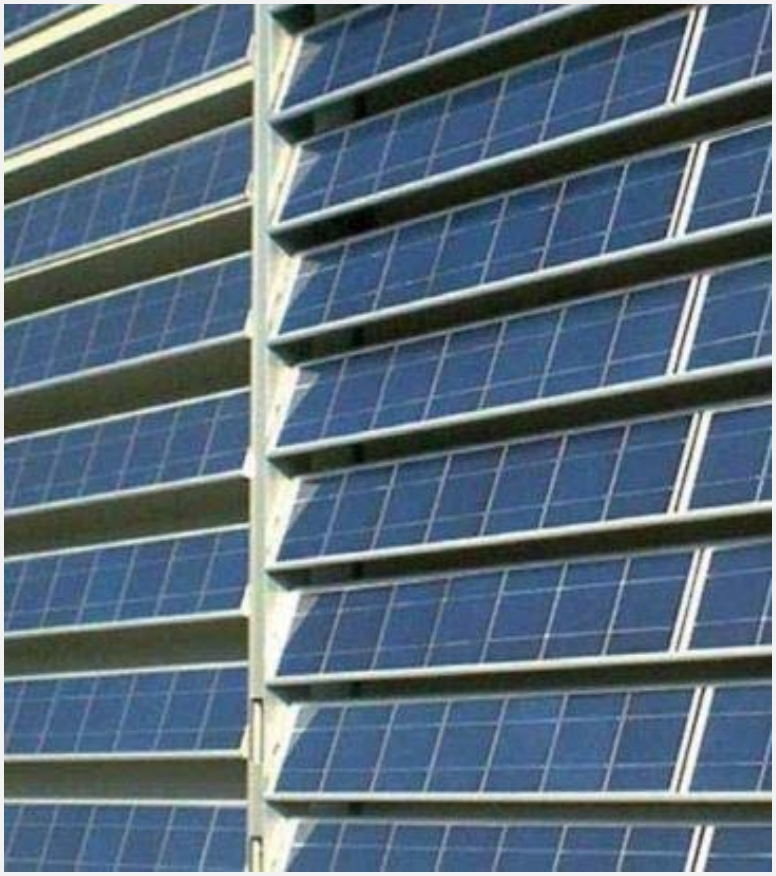
Il mercato di riferimento



Il mercato di riferimento



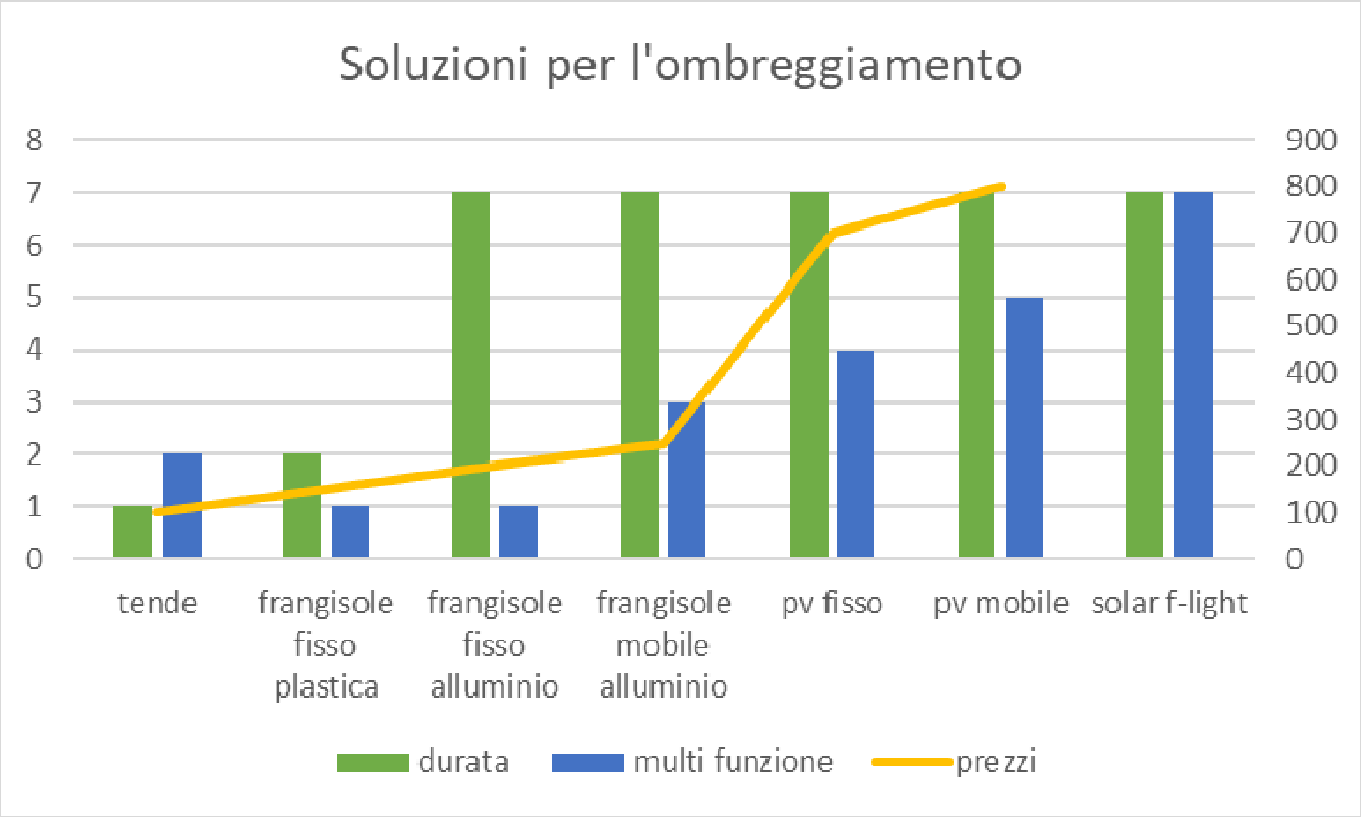
Il mercato di riferimento



Il mercato di riferimento

- **Durmi** (Vilanoveta Sant Pere de Ribes, Barcelona)
- **Atena S.p.A** (Via A. De Gasperi 52, 30020 Gruaro – VE):
- **Alumil S.A.** (KILKIS INDUSTRIAL AREA, GR 611 00, KILKIS, Grecia)
- **JK TECHNIC** (PARC INDUSTRIEL SUD - ZI EDISON, RUE ABBÉ LOUIS VERDET, 57200 SARREGUEMINES, FRANCE)
- **Tenda Service srl** (Via Dei Fabbri 5/7 – 70026, Modugno – BA)
- **Tamiluz** (C/ Priorat, 78 - 08211 Castellar del Vallès, Barcelona)
- **Sypri srl** (C. da Saletti, Industrial Zone - 66041 Atessa - CH):
- **Merlo s.r.l.** strada del Bottone 18, 10043 Orbassano, Italy:
- **Wicona** (rappresentata da SAPA BUILDING SYSTEMS S.P.A., Via A. Ponchielli 3, I 20063 - Cernusco sul Naviglio – MI):
- **Metra S.p.A.** (via Stacca 1, 25050 Rodengo Saiano - BS – Italy)

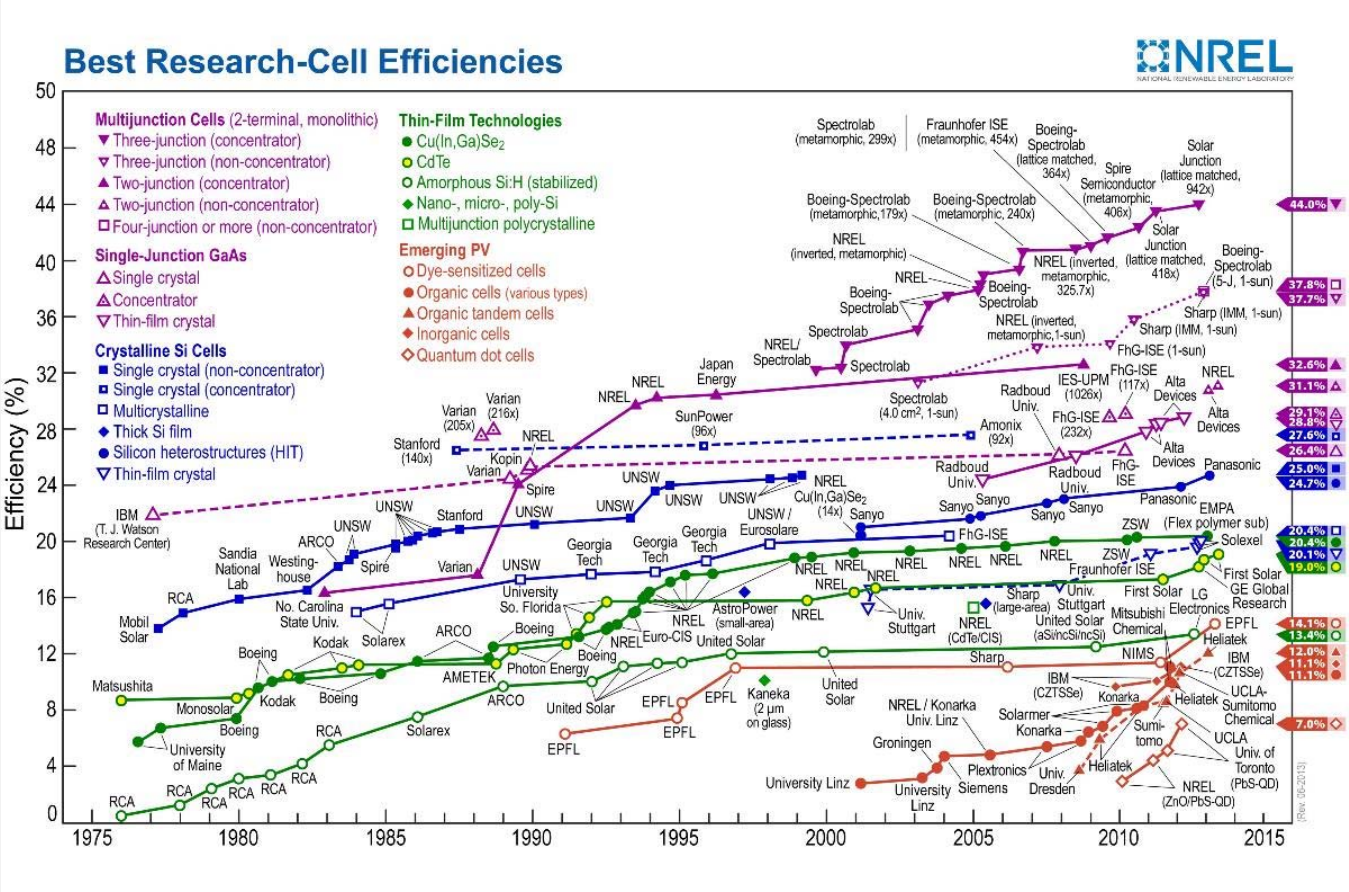
Il posizionamento di mercato



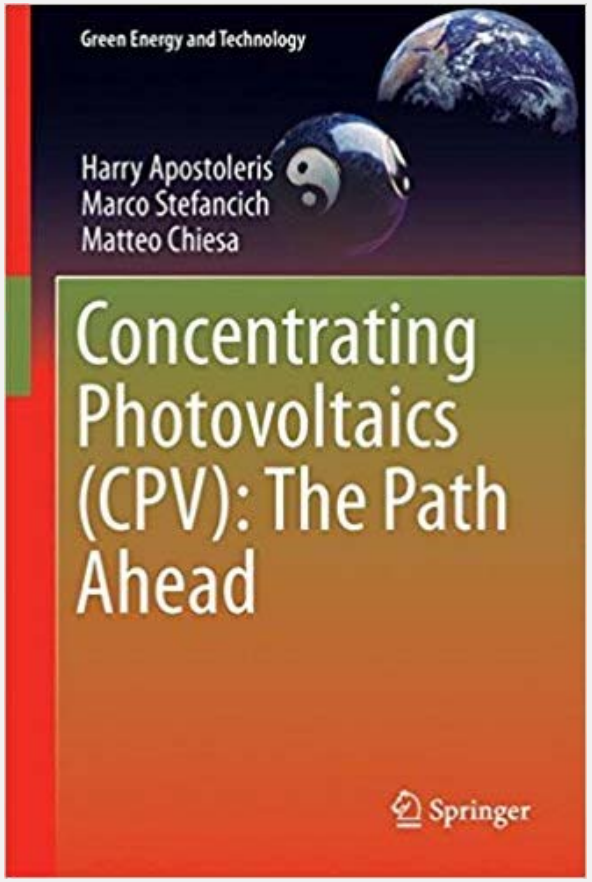
Il fotovoltaico a concentrazione…

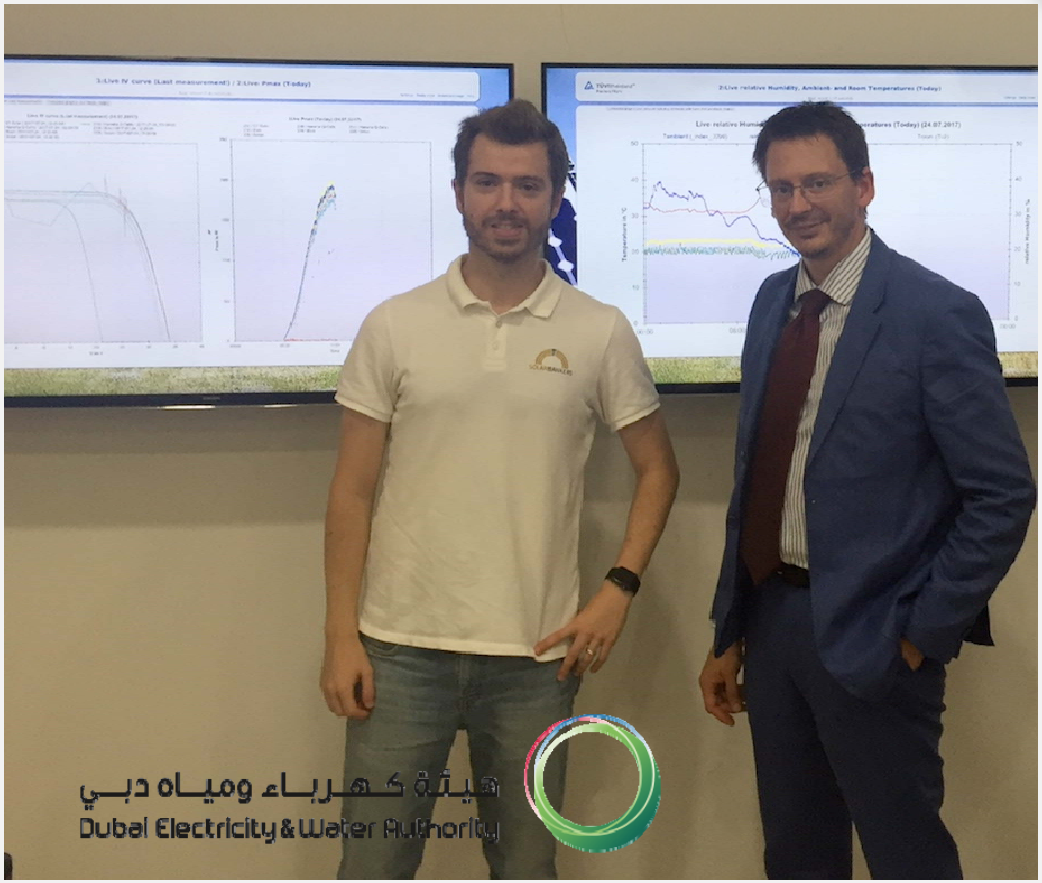
Il fotovoltaico a concentrazione…

Efficienza da record… ma …

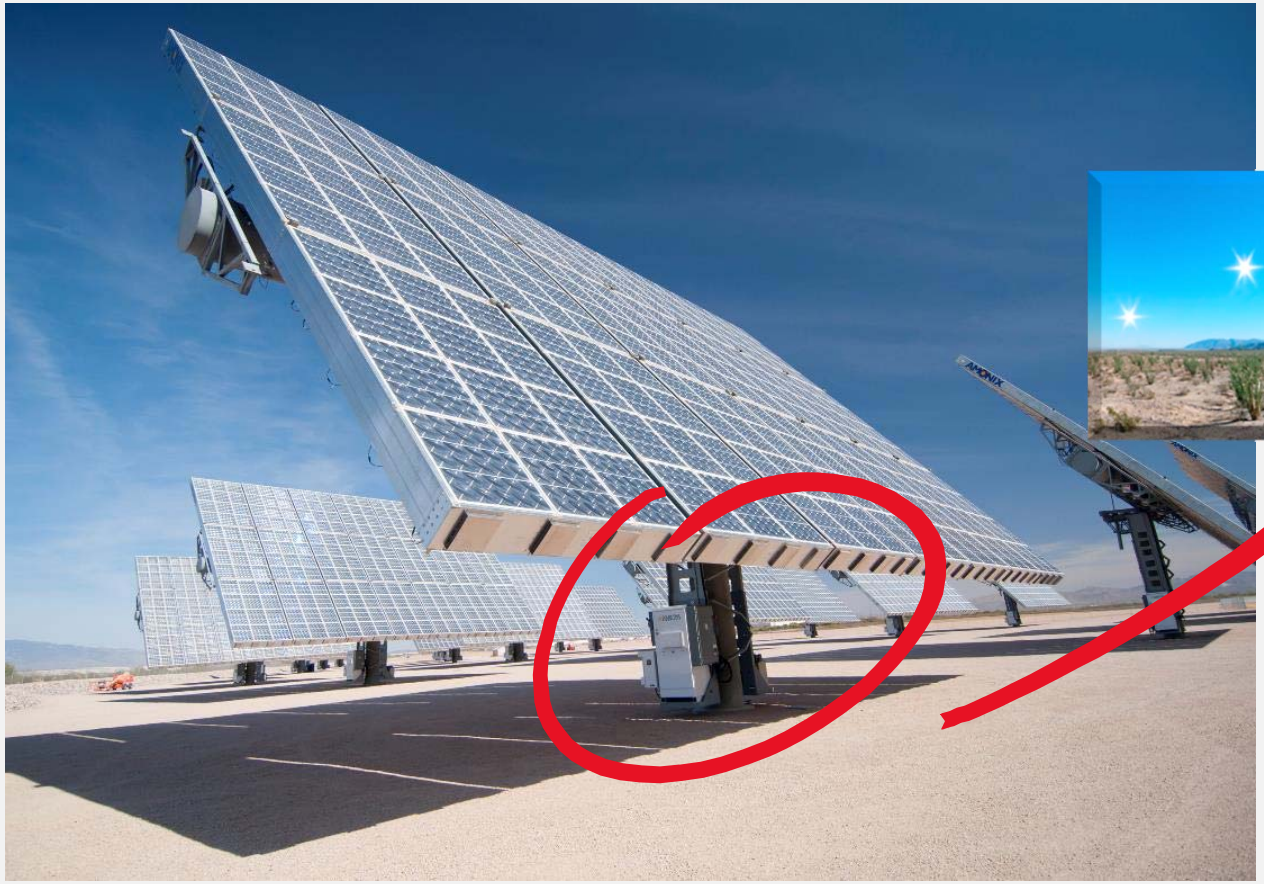


Il fotovoltaico a concentrazione…



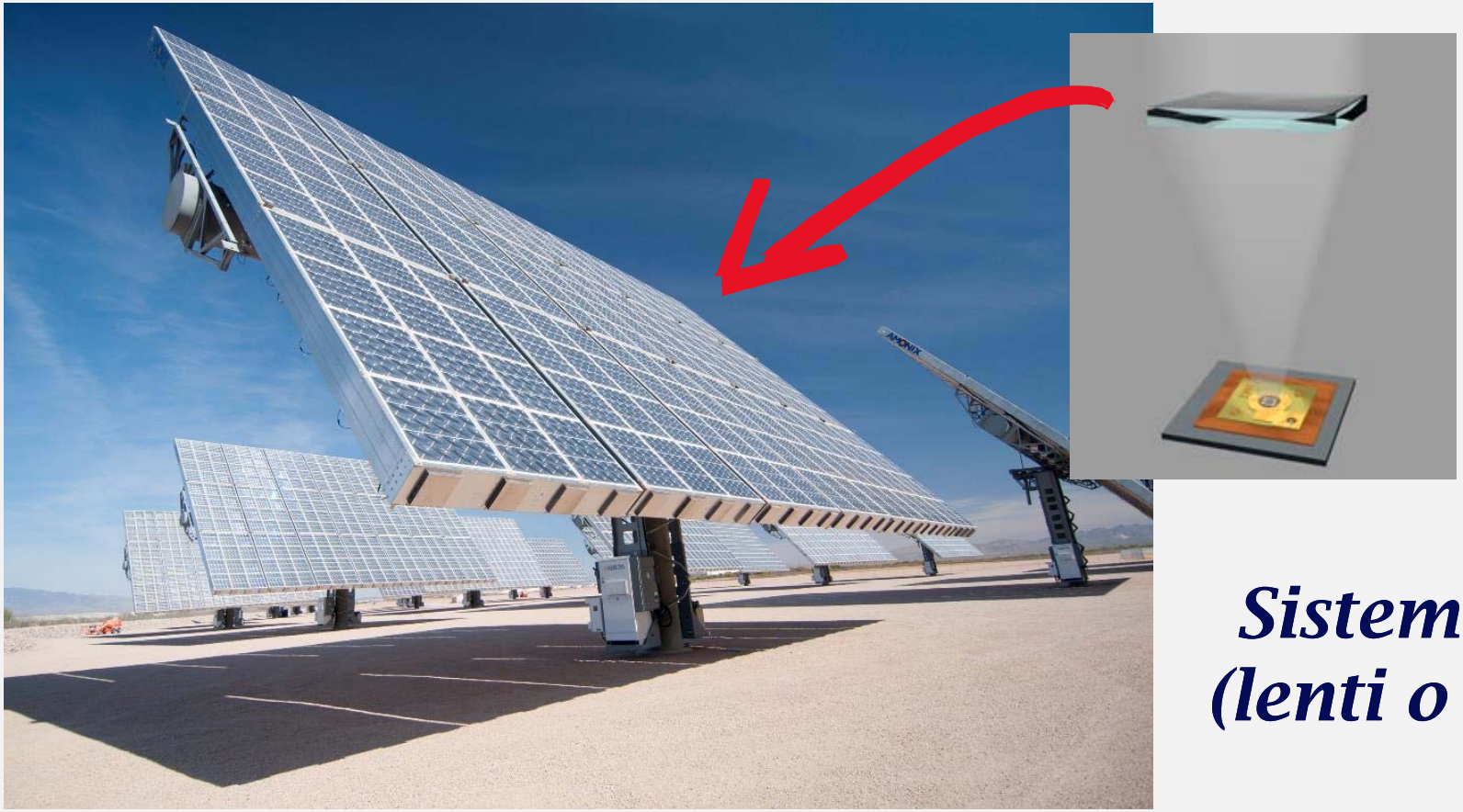


Il fotovoltaico a concentrazione…



Sistema di movimentazione

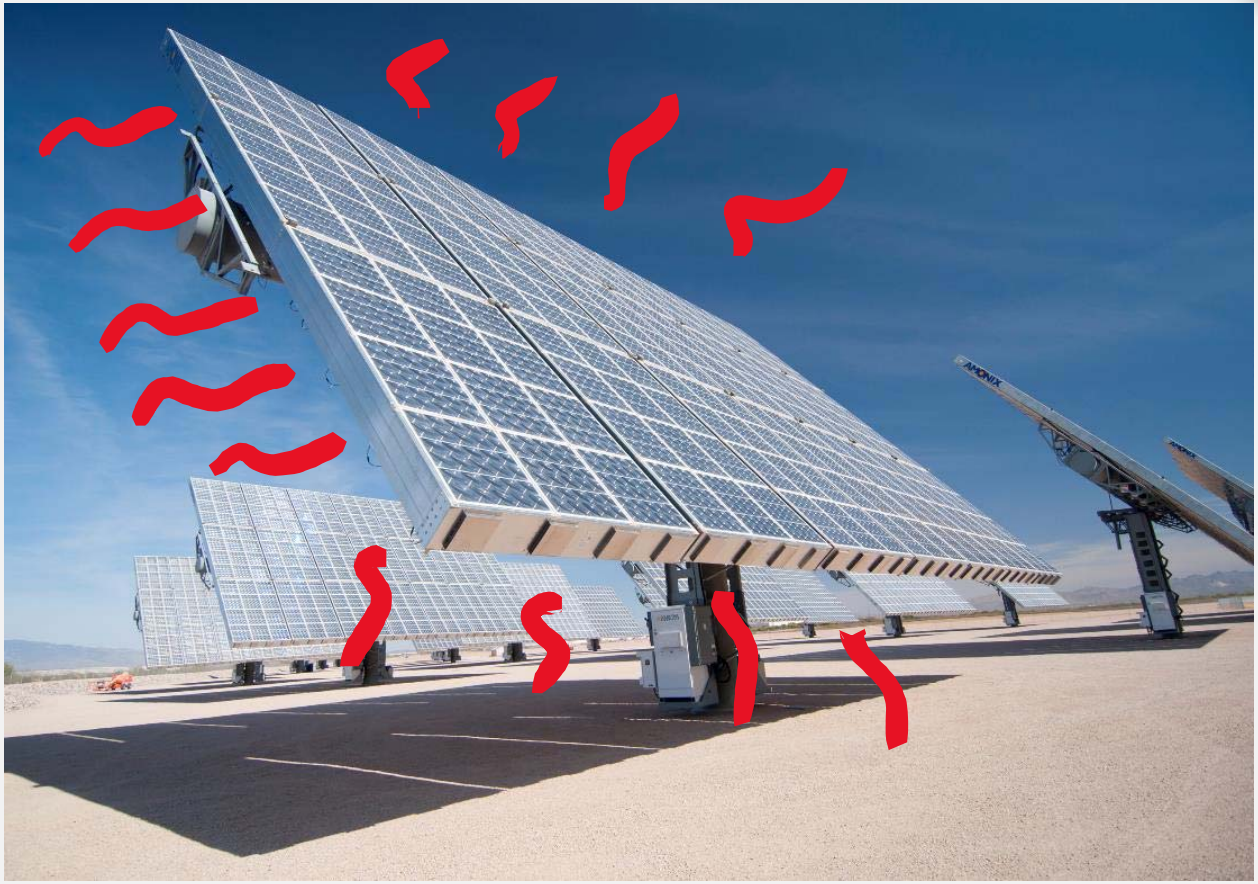
Il fotovoltaico a concentrazione…



Sistema ottico (lenti o specchi)

Il fotovoltaico a concentrazione…

Sistema di dissipazione termica



Il concentratore multifunzionale

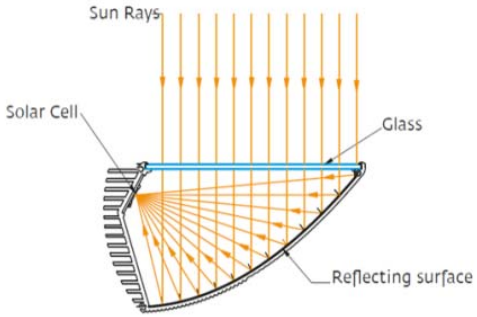
Il fotovoltaico a concentrazione…

DAY-TIME

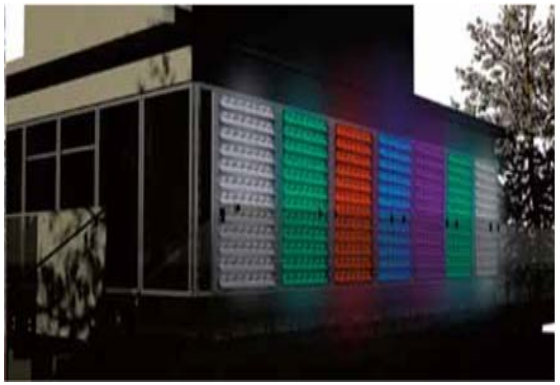
PHOTOVOLTAIC ENERGY PRODUCTION
Energy produced by high efficiency cells
With 20-suns concentration and mono-axis tracking

HEAT PRODUCTION
The same product may be used, simultaneously or alternatively, for the production of hot water

SHADING FUNCTION
Its structure is very similar to that of a sunblind flap and it lends itself to a horizontal and vertical shading function



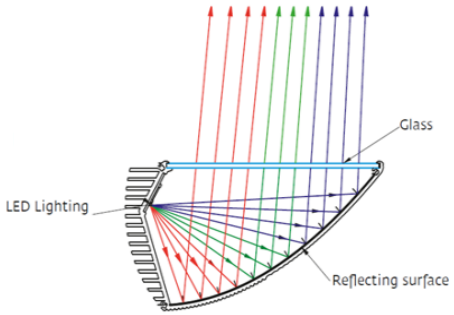
NIGHT-TIME



INTERIOR LIGHTING
Possible to set the system to light interiors throught the windows with a manual switch or PIR sensor

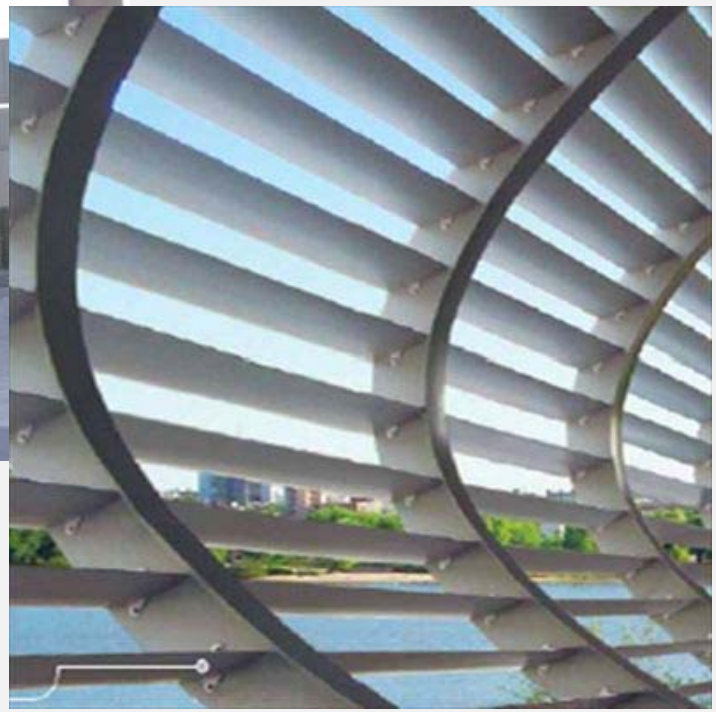
RGB FACADE LIGHTING
The facades become bright palettes where any lighting effects can be created with no limits to your immagination

ADVERTISING LIGHTING
The vertical surface with sufficient size may be use as a proper screen for advertising purposes



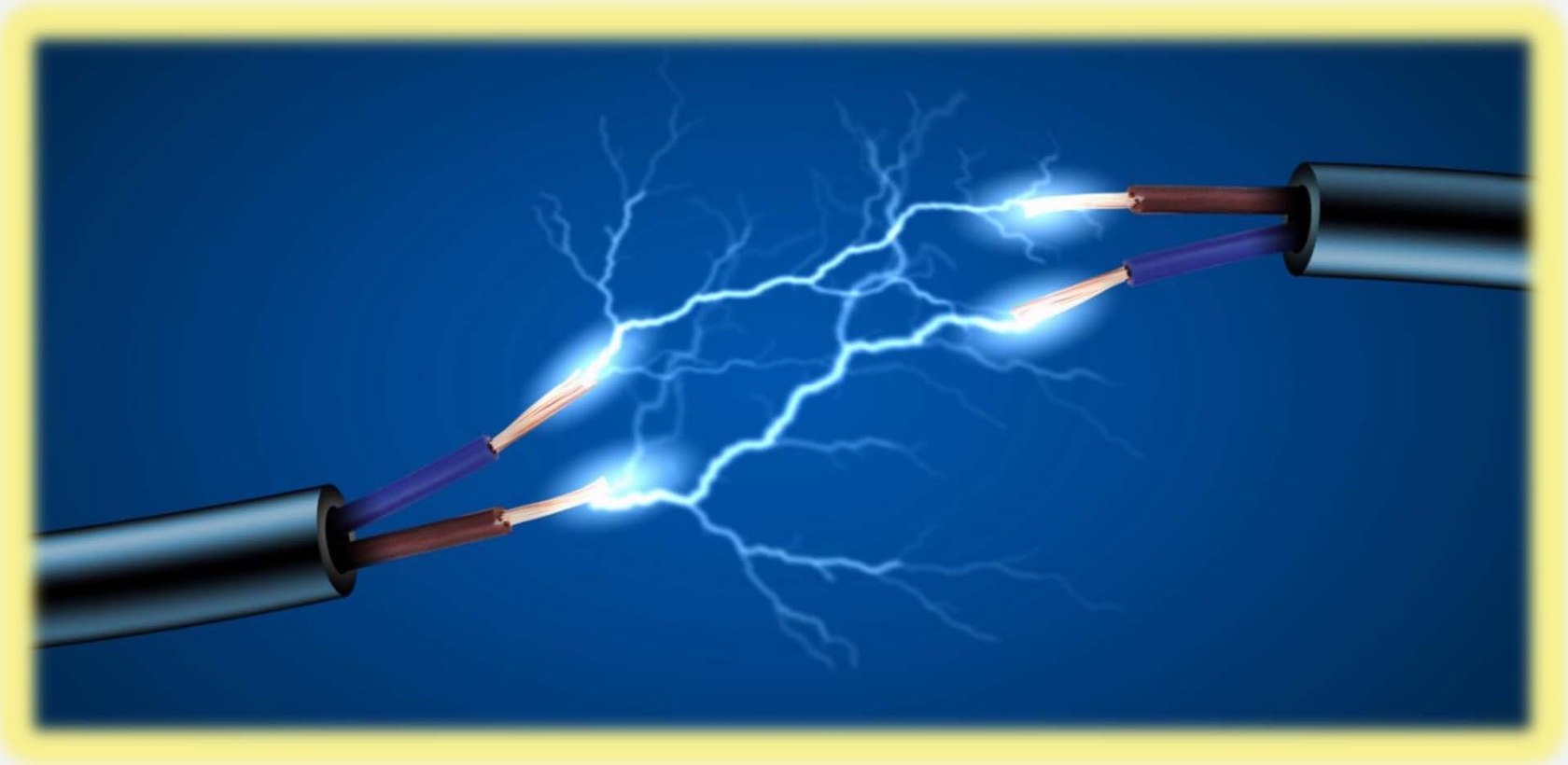
Inseguimento solare
Ombreggiamento attivo

Inseguimento solare
Ombreggiamento attivo

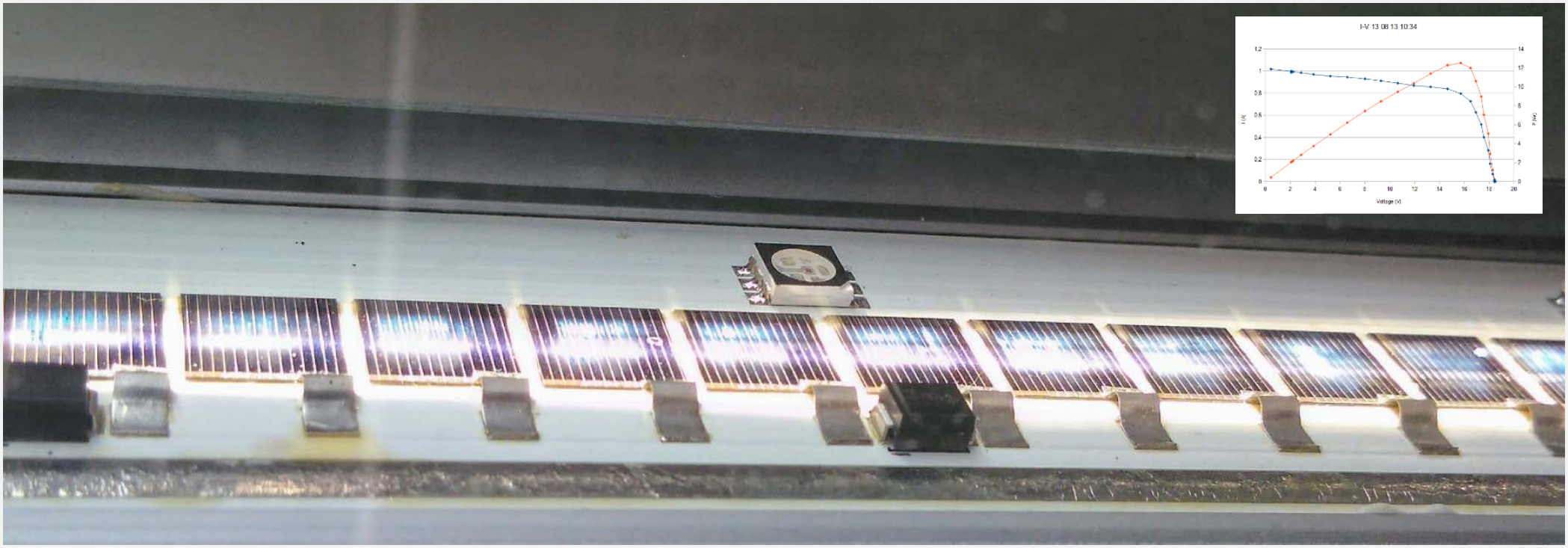


Ottimizzazione delle condizioni di illuminazione dell'edificio

Produzione di energia elettrica celle fotovoltaiche in silicio



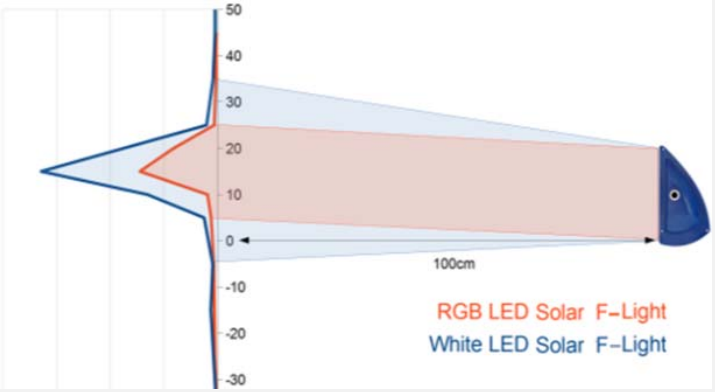
Produzione di energia elettrica celle fotovoltaiche in silicio



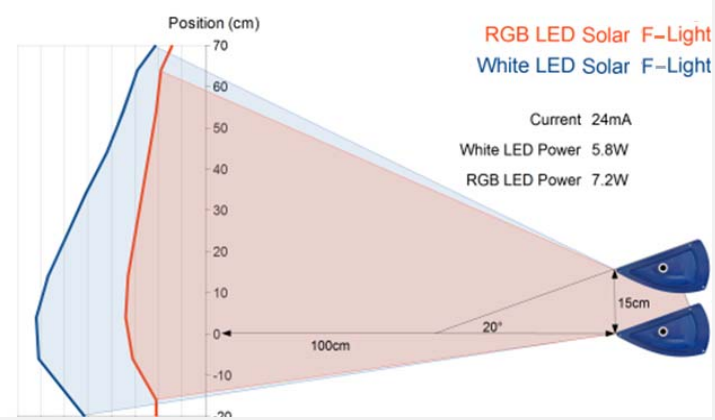
Illuminazione Architetturale

Illuminazione Architetturale

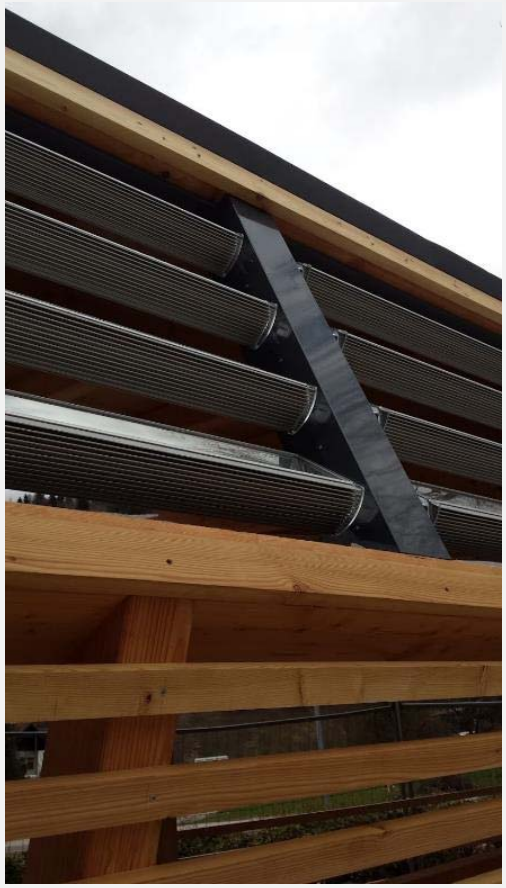
Illuminazione Diretta



Illuminazione Diffusa



Field Test a Ledro (TN)



Pensilina fotovoltaica da 500 W con illuminazione integrata.
Ricarica di biciclette elettriche

Field Test a Ledro (TN)

Ricarica di biciclette elettriche e punto informazioni telematico

Riconoscimenti internazionali

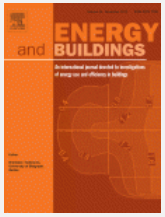
Solar Decathlon Europe 2012 , Madrid (University of Ferrara, Ecole Nationale Superieure d'Architecture Paris-Malaquais, Ecole des Ponts ParisTech, and DICAR of the Politecnico di Bari)

Low-concentration solar louvers for building integration

F. Aldegheri, S. Baricordi, P. Bernardoni, G. Calabrese, V. Guidi, L. Pozzetti, D. Vincenzi

A low concentration building integrated solar system for a self-sustainable mediterranean house: the ASTONYSHINE house

F. Aldegheri, S. Baricordi, P. Bernardoni, M. Brocato, G. Calabrese, V. Guidi, L. Mondardini, L. Pozzetti, D. Vincenzi

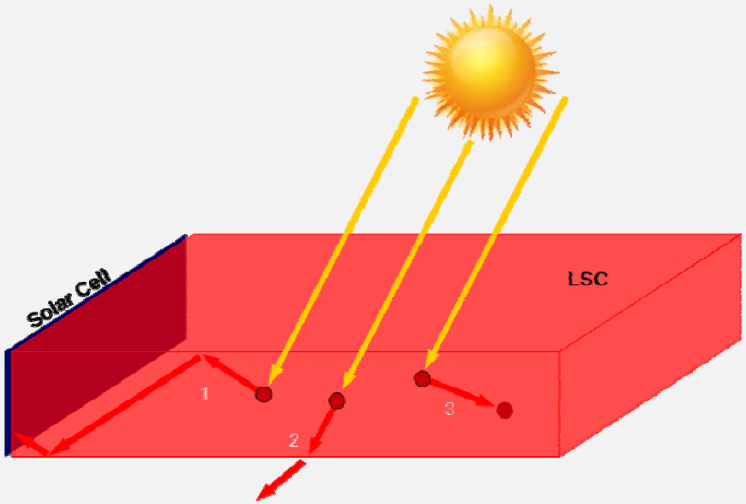


KeyEnergy Expo Presentation – Rimini (November 2012)

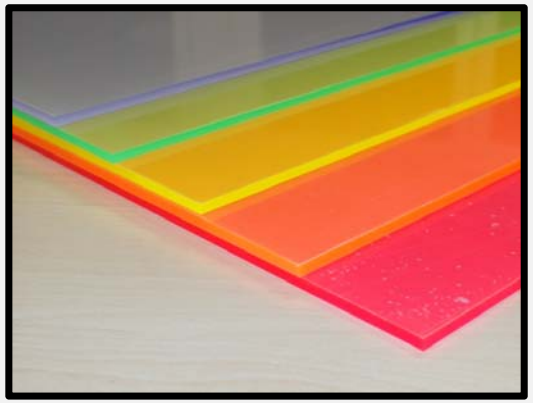
Solar Decathlon Europe 2012 – Madrid (September 2012)

Presentazione al World Future Energy Summit (Abu Dhabi)

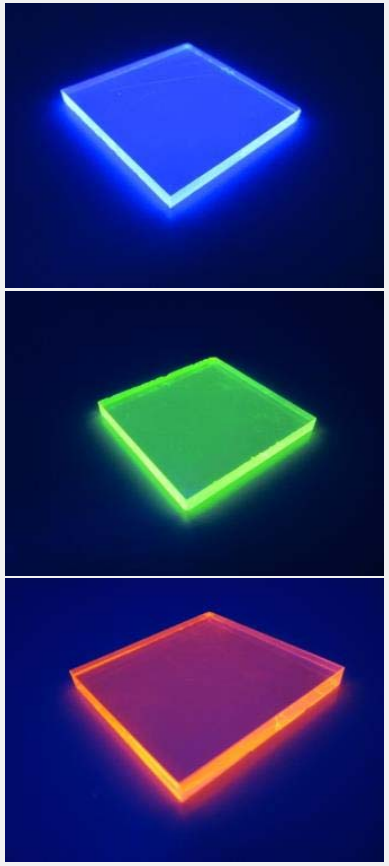
Concentratori Solari a Luminescenza



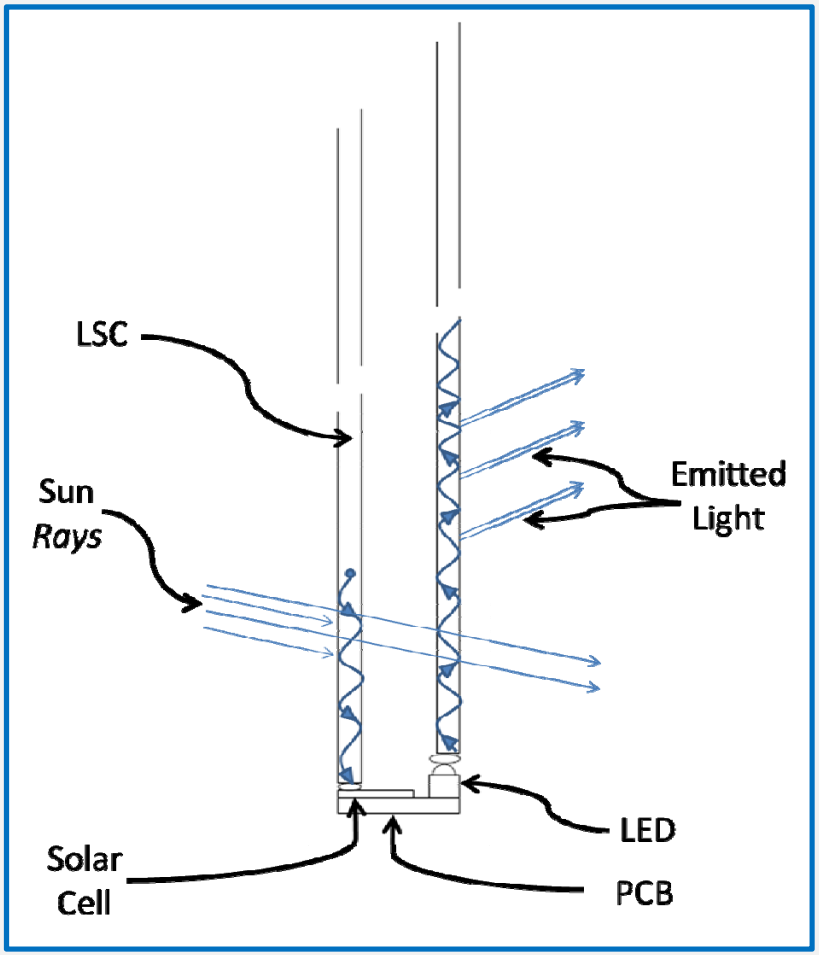
- Nei dispositivi LSC i centri luminescenti sono dispersi all'interno di un mezzo trasparente
- Le sostanze luminescenti assorbono parte della luce solare incidente sulla faccia della LSC
- L'energia assorbita viene riemessa come luce a una lunghezza d'onda maggiore
- La luce intrappolata viene raccolta dalle celle solari al silicio poste sul perimetro.

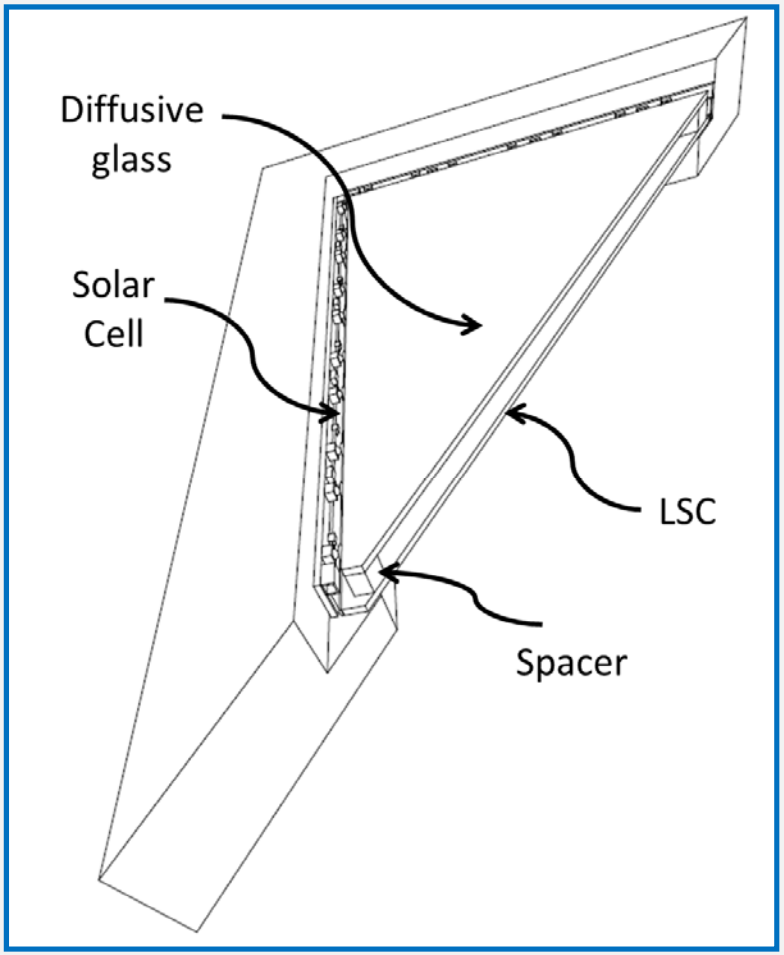


Concentratori Solari a Luminescenza

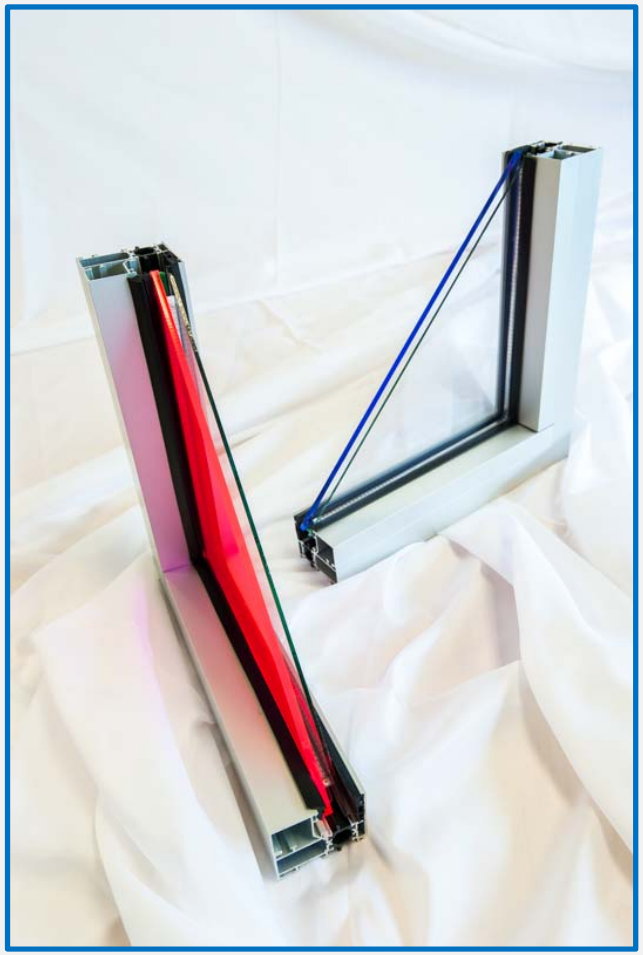


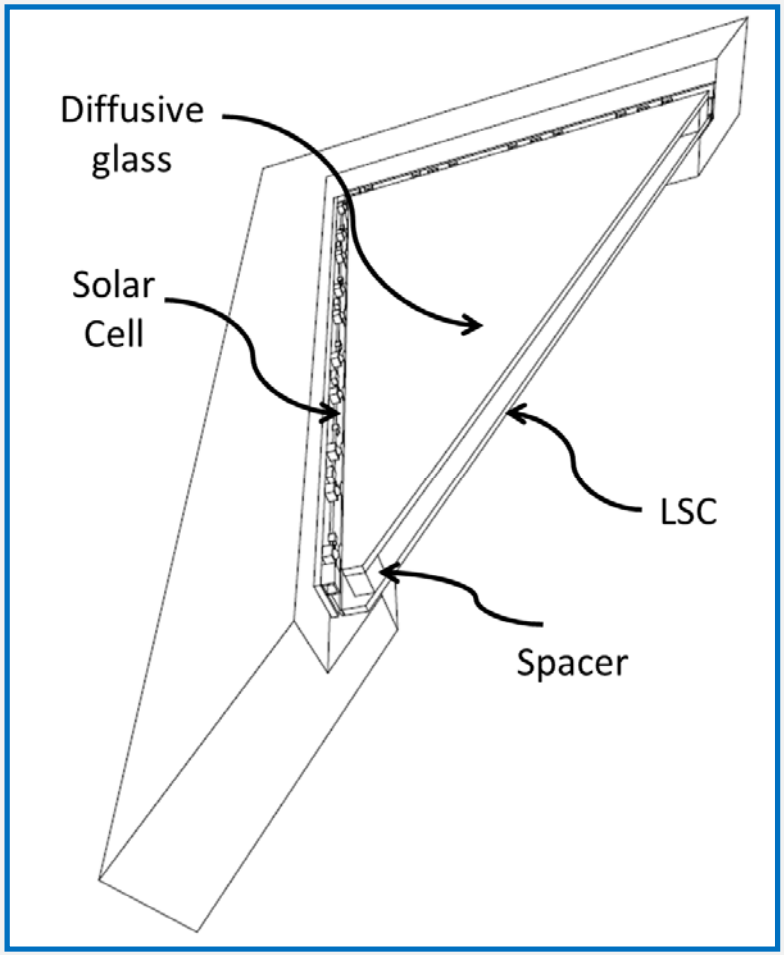
Concentratori Solari a Luminescenza





Concentratori Solari a Luminescenza





Solar Decathlon Europe 2014
Versailles (F)

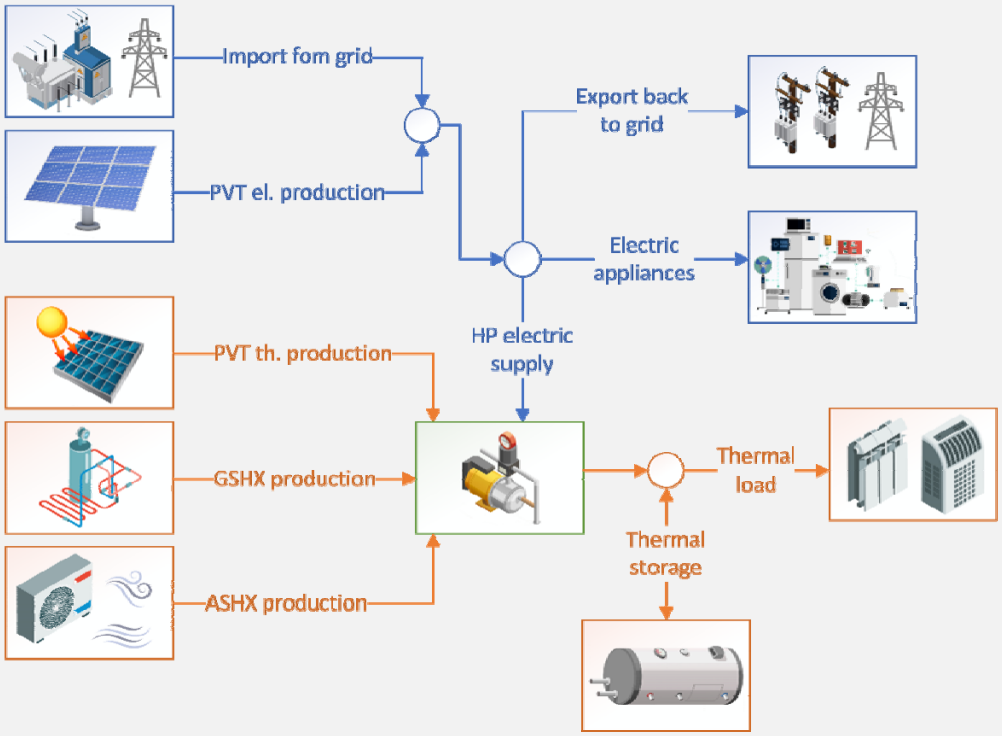
Luminescent Solar Concentrators

Solar Decathlon Europe 2014
Versailles (F)
25m^2 LSC solar canopy
Liv-lib' house

Solar Decathlon Europe 2012
Madrid (S)
4 LSC shutters
Astonishyne house

World Future Energy Summit 2015
Abu Dhabi (UAE)
LSC windows with integrated lighting, energy storage and shading by LCD or PDLC panels

Accoppiamento di moduli PVT con sistemi basati su pompe di calore con scambio geotermico



Nell'ambito di un progetto europeo Horizon 2020 intitolato IDEAS abbiamo sperimentato la realizzazione di un sistema ibrido (fotovoltaico e termico) per l'accoppiamento con pompe di calore a scambio geotermico

Accoppiamento di moduli PVT con sistemi basati su pompe di calore con scambio geotermico

La parte posteriore dei moduli era dotata di uno scambiatore di calore roll-bond

I moduli fotovoltaici ibridi erano installati in facciata e fornivano energia elettrica al sistema ed erano collegati all'impianto idraulico della pompa di calore.

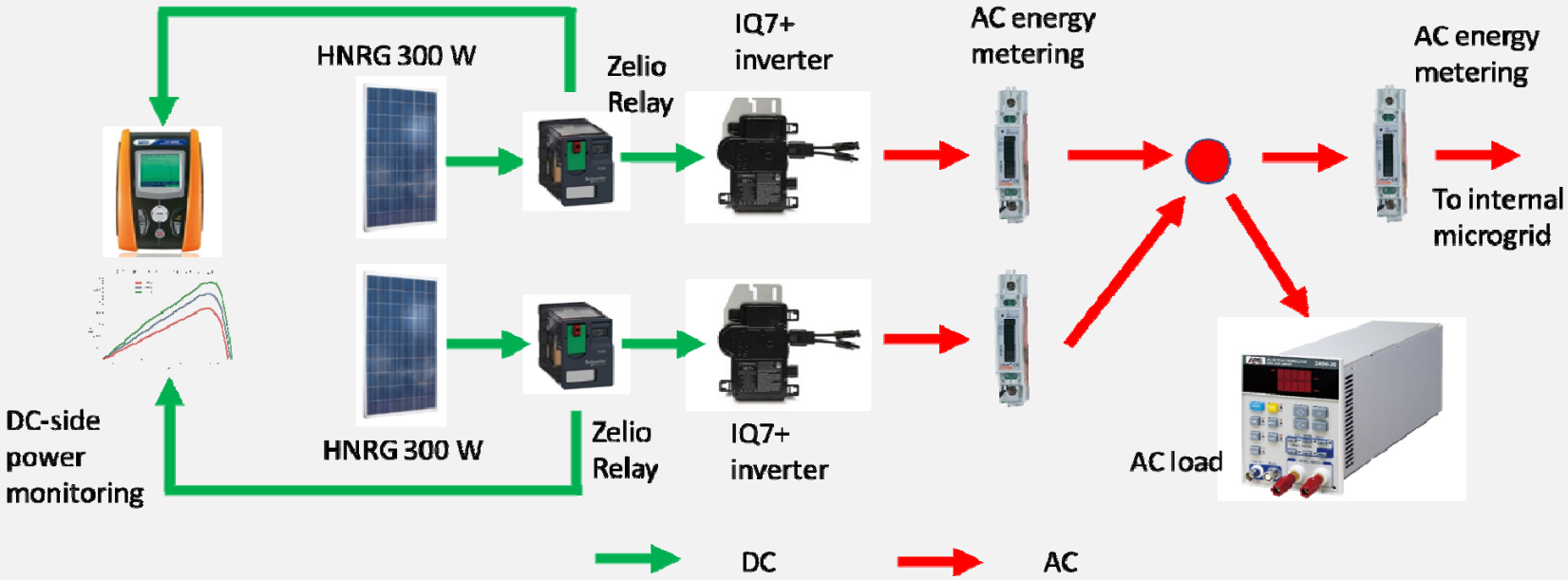
Accoppiamento di moduli PVT con sistemi basati su pompe di calore con scambio geotermico

In quello specifico progetto sono stati studiati scambiatori geotermici piatti in PVC

I pannelli sono stati installati in una trincea aperta attorno al laboratorio di test.

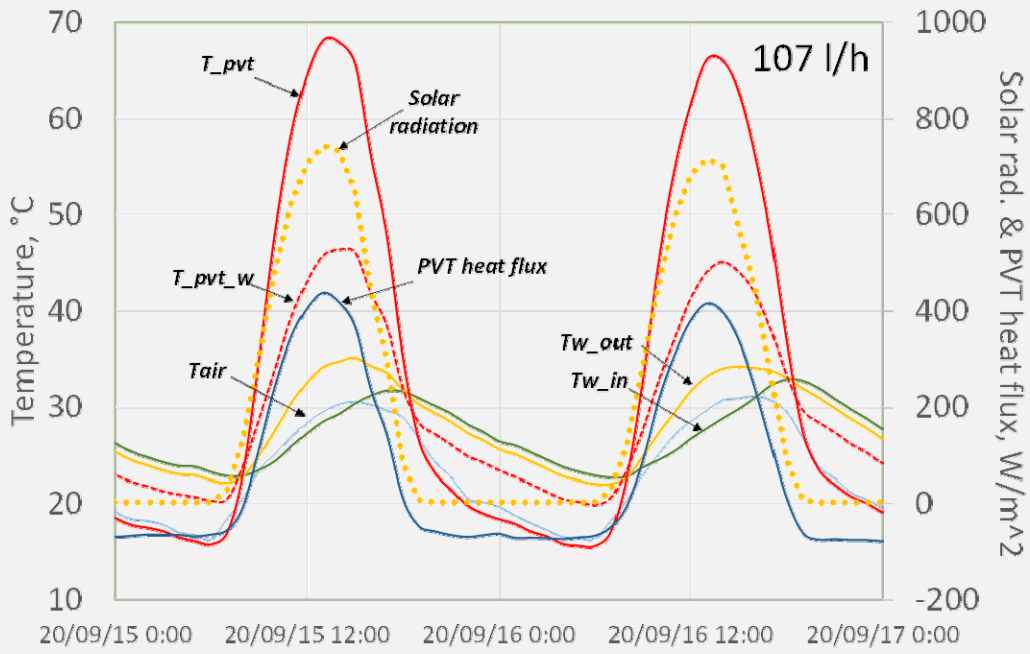
Accoppiamento di moduli PVT con sistemi basati su pompe di calore con scambio geotermico

La produzione elettrica è stata monitorata con un impianto progettato da Unife



Accoppiamento di moduli PVT con sistemi basati su pompe di calore con scambio geotermico

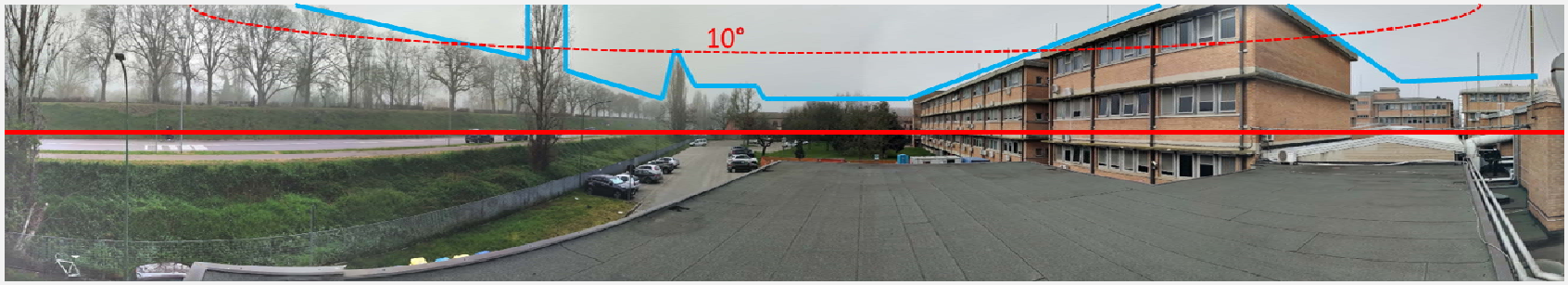
Gli scambiatori di calore a terra sono stati sfruttati principalmente durante l'estate a causa della maggiore temperatura dell'aria.



In un periodo di quasi due mesi sono stati iniettati nel terreno 750 kWh di calore. La temperatura massima nelle trincee, tuttavia, non ha superato i 28 °C.

Accoppiamento di moduli PVT con sistemi basati su pompe di calore con scambio geotermico

Come ulteriore sviluppo del progetto è stato realizzato un impianto residenziale da 20 kWe presso i Nuovi Istituti Biologici dell'Università di Ferrara



Grazie per l'attenzione