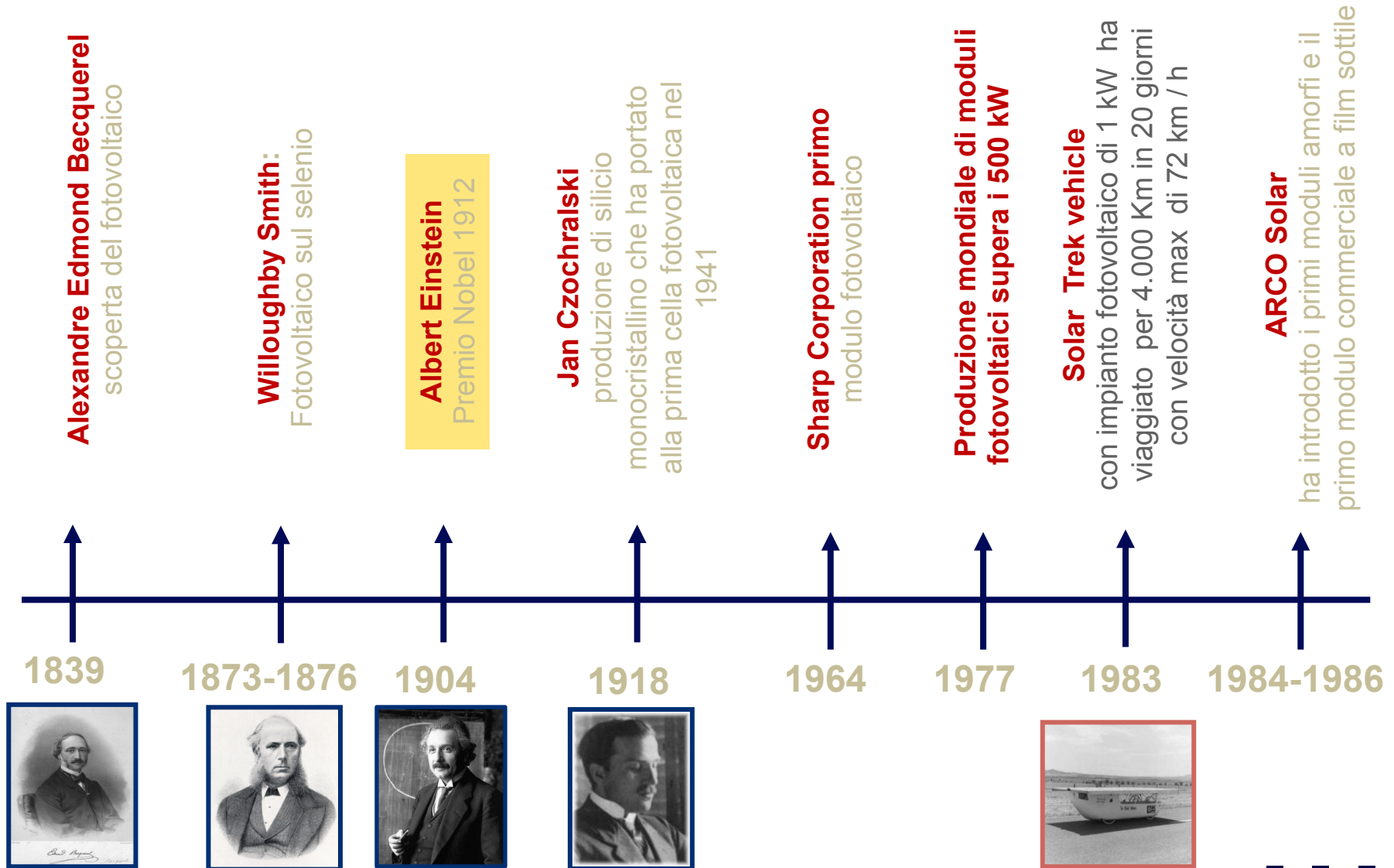
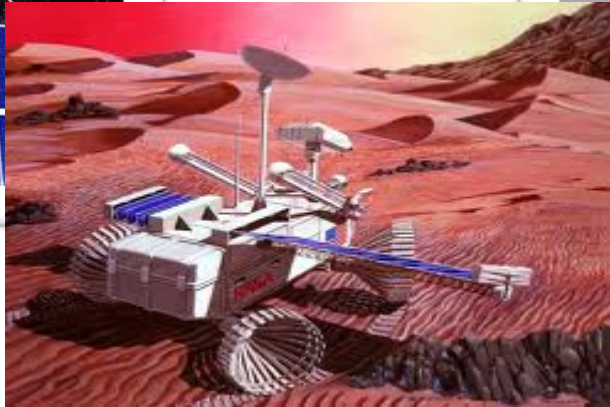
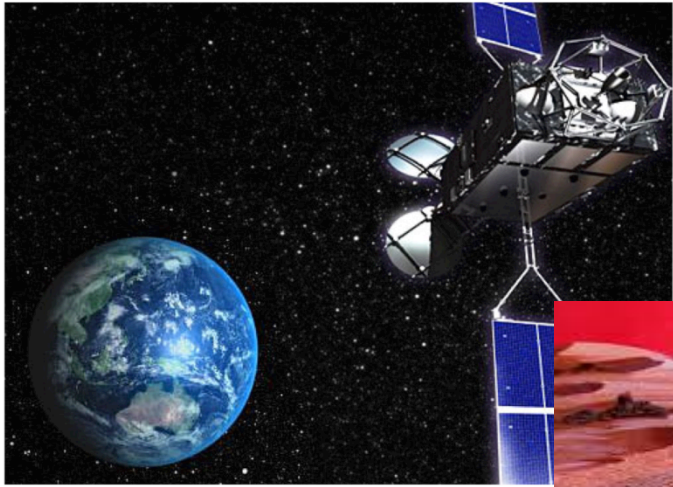


Energia Solare Fotovoltaica



Fotovoltaico: tecnologia costosa





Edificio della Sanyo in Giappone: **Solar Ark**: 5.000 pannelli solari, 500.000 KWh

... **Ma accessibile**
grazie a incentivi,
progresso tecnologico,
guadagno in immagine,
pubblicità.....

**Può essere molto
vantaggiosa se
impiegata su larga
scala**

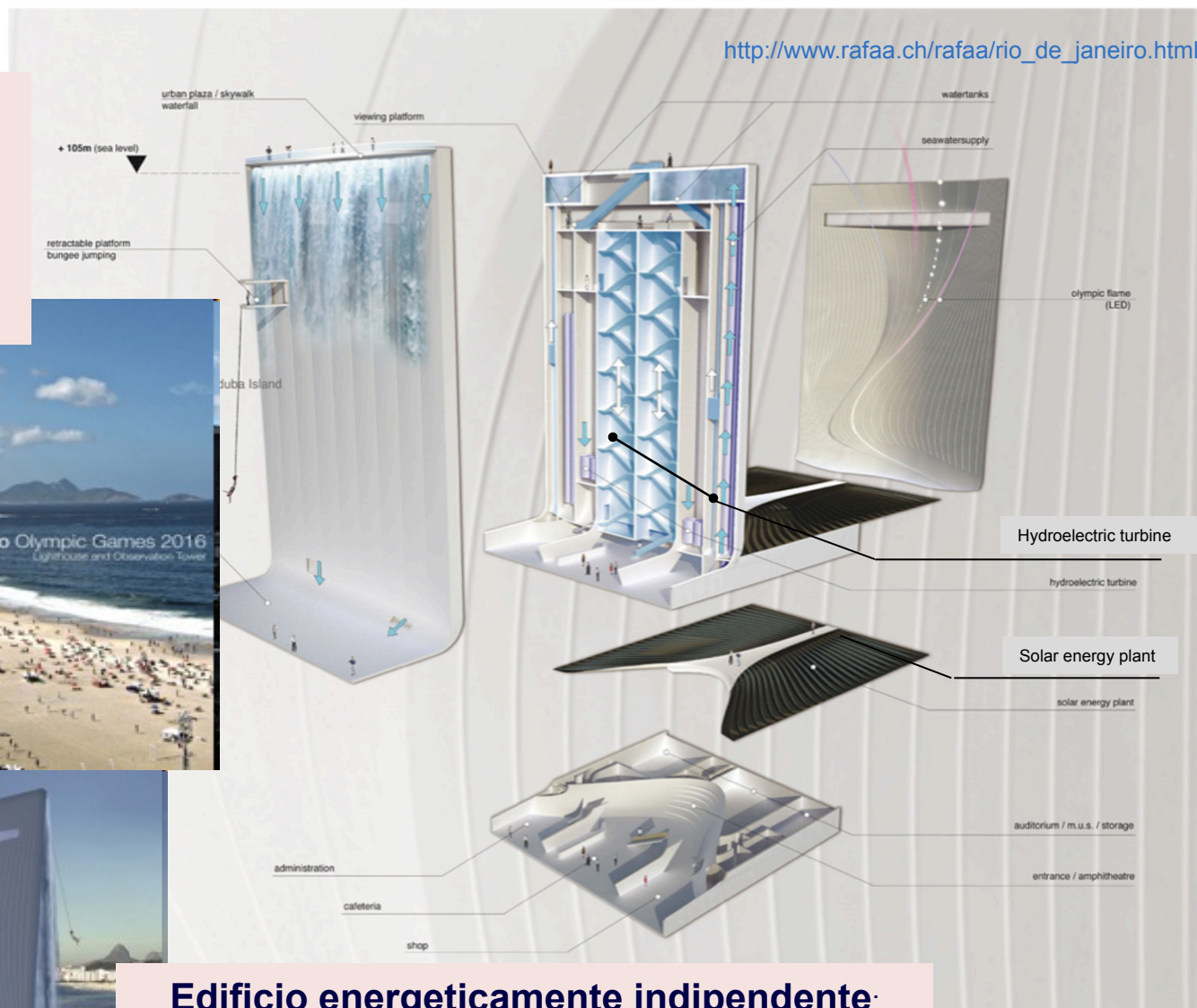


Lo stadio solare di Taiwan (inaugurato 2009) (design.:Toyo Ito) 14.155 m² , 8.844 pannelli solari.

Progetto Olympic Tower 2016

Giochi olimpici del 2016
Rio de Janeiro

(design studio RAFAA)



Edificio energeticamente indipendente:
una centrale solare produce energia elettrica.
Una parte dell'energia viene usata per pompare
acqua di mare che, di notte, attiva turbine
idroelettriche per l'illuminazione notturna (LED)

Fotovoltaico

Valutazione costi/benefici

Efficienza di conversione o rendimento

Costante Solare

$$C_s = 1366 \text{ W/m}^2$$

Potenza prodotta

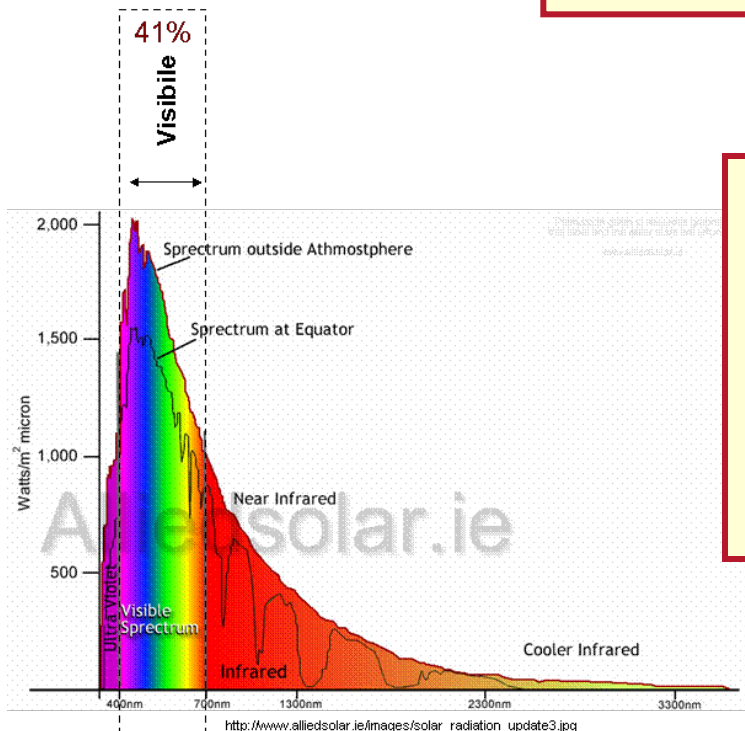
$$P_{\text{out}} \sim 100 \text{ W/m}^2$$

$$\eta_{\text{fotovoltaico}} \sim 7\%$$

- **POTENZA ELETTRICA PRODOTTA**
- **POTENZA ASSORBITA**

$$P_{\text{OUT}} = \text{Watt}$$

$$P_{\text{IN}} = C_s \times \text{Sup. Pannello}$$



Legge Fisica: $\eta < 1$

L'efficienza di qualunque apparato è sempre minore di 1: ovvero parte dell'energia è dispersa!

Rendimento nominale di cella

da misure di laboratorio su celle campione in condizioni ottimali di orientazione e temperature

Rendimento del modulo

Il rendimento di un modulo è inferiore al rendimento della singola cella.

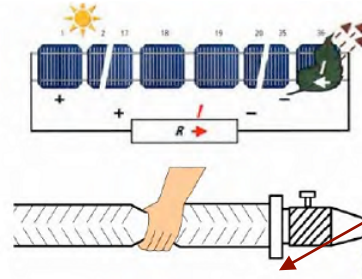
Rendimento effettivo del pannello

- orientamento effettivo
- temperatura di esercizio
- accumulo di sporco
- degrado dei componenti

~20% c-Si
~15% p-Si
~7% a-Si

η_o

Tolleranza



η_e

$\eta_e \sim \eta_o/2$



Costante Solare
 $C_s = 1366 \text{ W/m}^2$

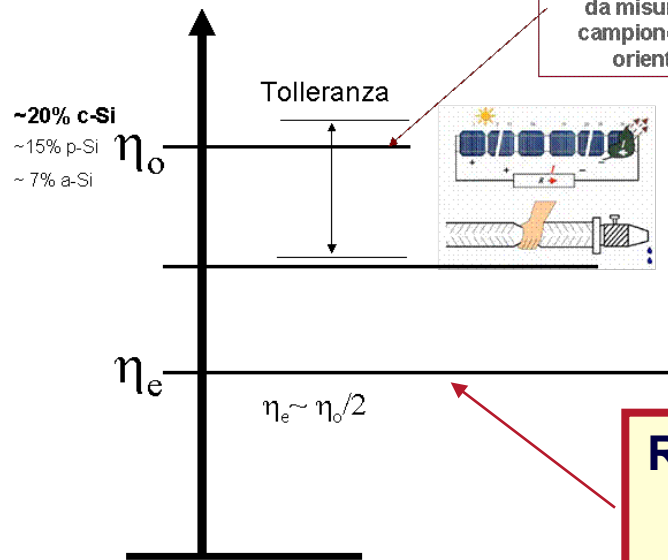
Potenza prodotta
 $P \sim 100 \text{ W/m}^2$

$\eta_e \sim 7\%$



Progettata da un istituto governativo Cinese.
Permette di far bollire 1 L di acqua in circa 20'.
La superficie dello specchio è di circa 2 m^2

I sistemi a "inseguimento" permettono di mantenere sempre i pannelli perpendicolari alla direzione della luce.



Rendimento nominale di cella

da misure di laboratorio su celle campione in condizioni ottimali di orientazione e temperature

Rendimento del modulo

Il rendimento di un modulo è inferiore al rendimento della singola cella.

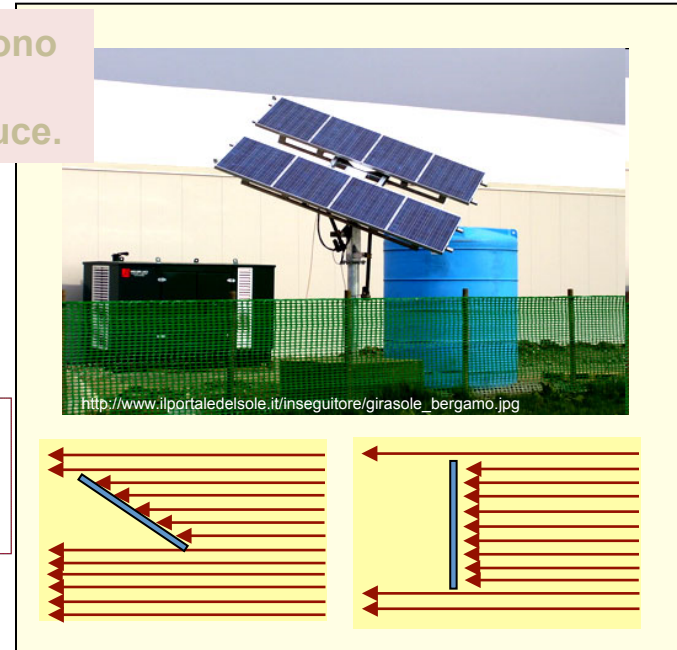
Rendimento effettivo del pannello

- orientazione effettiva
- temperatura di esercizio
- accumulo di sporco
- degrado dei componenti

I componenti elettronici si usurano e degradano con il passare del tempo

La polvere riduce la quantità di luce sul pannello (fino al 40%)

All'aumentare della temperatura di esercizio si riduce il rendimento



Fotovoltaico

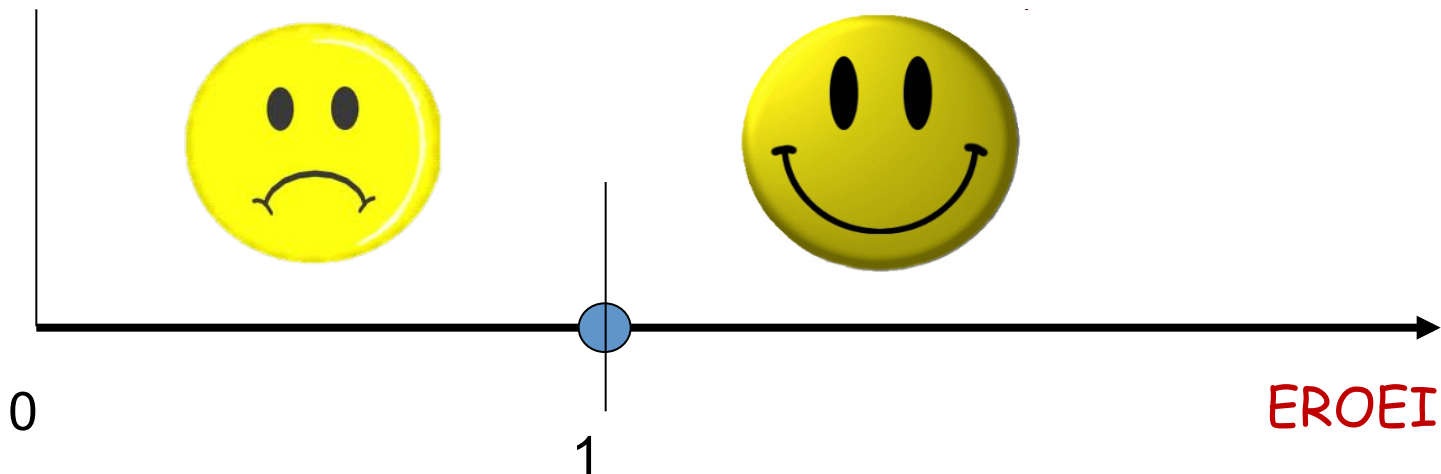
Valutazione costi/benefici

EROEI (Energy Returned On Energy Invested)

$$\text{EROEI} = \frac{\text{Energia Utilizzabile}}{\text{Energia Spesa}}$$

Potenza elettrica x vita del pannello

Produzione, Installazione, Manutenzione, Smaltimento pannelli
Distribuzione, stoccaggio energia elettrica



Da dove viene l'energia fotovoltaica?

....
Next

