

# Alcuni criteri per la progettazione

---



# SCOPI

- L'impianto PV produce energia [kWh] ma anche ...

altre funzioni

⇒ dalla copertura del fabbisogno alla copertura delle funzioni

Esempi:

- La baita senza rete
- Il politico "verde"
- Il risparmiatore d'energia
- L'antenna di telecomunicazione
- Il "moderno"
- .....

# “I bisogni dell’uomo” o “piramide di A. Maslow”

---

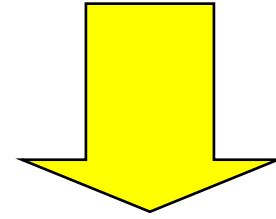
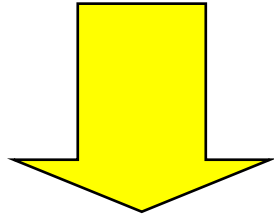


A pyramid diagram representing Maslow's hierarchy of needs. The pyramid is divided into eight horizontal levels. From top to bottom, the levels are: Trascendenza, Autorealizzazione, Bisogni estetici, Bisogni di conoscenza, Bisogni di stima e autostima, Bisogni di relazione e affetto (sociali), Bisogni di sicurezza, and Bisogni fisiologici. To the right of the pyramid, two blue rectangular boxes are positioned. The top box, labeled 'SOCIALE', is aligned with the 'Bisogni di stima e autostima' and 'Bisogni di relazione e affetto (sociali)' levels. The bottom box, labeled 'PRATICO', is aligned with the 'Bisogni di sicurezza' and 'Bisogni fisiologici' levels.

Trascendenza  
Autorealizzazione  
Bisogni estetici  
Bisogni di conoscenza  
Bisogni di stima e autostima  
Bisogni di relazione e affetto (sociali)  
Bisogni di sicurezza  
Bisogni fisiologici

**SOCIALE**

**PRATICO**



Funzione pratica



Funzione sociale

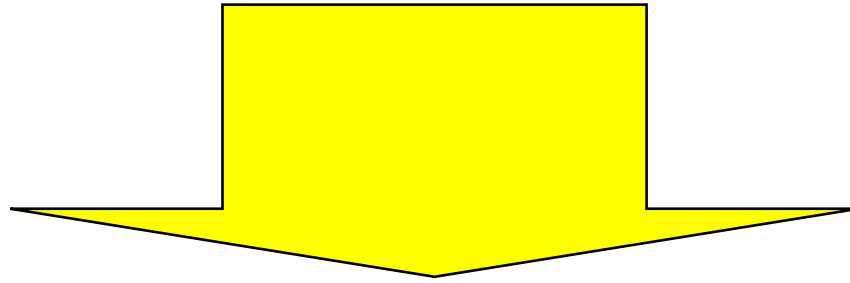
Anche l'energia ha un  
VALORE AGGIUNTO !

## Esempi:

- **Automobile:** spostarsi + proteggersi + status symbol + ...
- **Vestiti:** ripararsi dal freddo + autostima + relazione + appartenenza +...

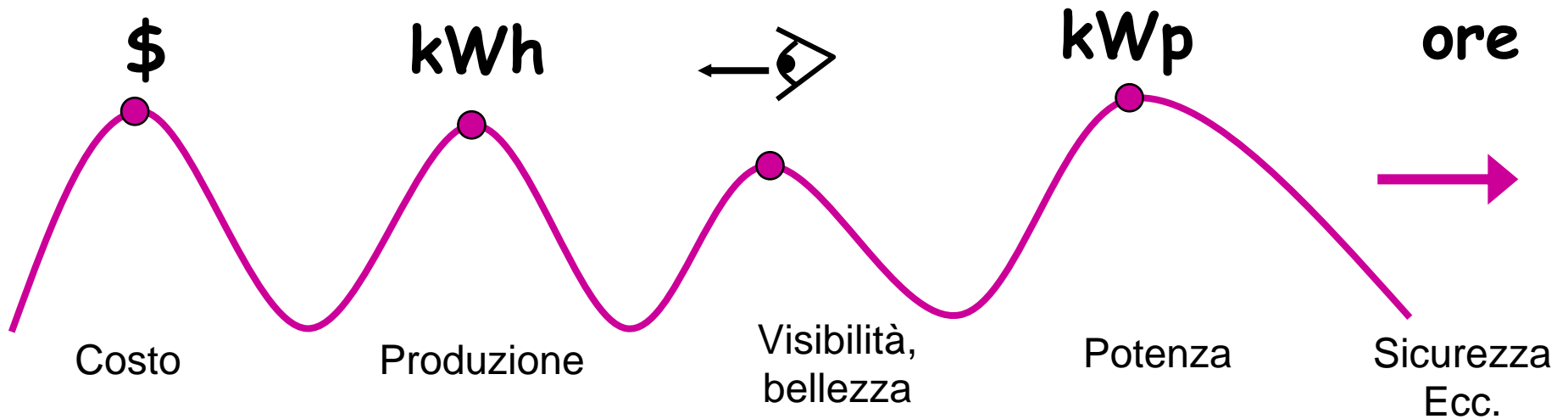
# CRITERI

- Energia [kWh] op. copertura fabbisogno (%)
- Spazio [m<sup>2</sup>]
- Finanze [CHF]
- Costruzione (incl.°, orient.°, Tc [°C], architettura, ...)
- Luogo (meteo, orizzonte, ombre parziali)
- Periodo d'utilizzo ( $\Delta t$ )
- **Visibilità, sicurezza, appartenenza, bellezza, ...**



## Tanti OPTIMUM

a seconda dell'importanza che si dà ad ogni criterio



# Produzione nei limiti

---

- **Produzione** massima nei **limiti** definiti dagli scopi.
- Spesso i desideri/scopi del cliente **non** sono chiari, nè definiti, nè definitivi !!

Energia elettrica

Potenza elettrica

Sicurezza approvvigionamento

# 1°

Definizione  
degli scopi e dei limiti  
del progetto

# 2°

Indagine energetica

# Sopralluogo:

---

- **posizione e orientamento:** orizzonte, ombre, meteo particolare.
- **Inclinazione:** Periodo di utilizzo maggiore o produzione annuale.
- **Tipo moduli:** a-Si per T elevata o ombre, c-Si per spazio ridotto, ecc.
- **Scopi del cliente:** aspetti non solo tecnici ....

**... per evitare errori di  
progettazione**

# Tipi di errori

---

- **Errori tecnici**

- Errori di progettazione
- Errori di installazione

- **Errori d'uso**

- Informazione corretta agli utenti: ev. fogli esplicativi.

# **“Errori” tecnici più frequenti**

---

- **Ombre parziali.**
- Ventilazione dei moduli c-Si insufficiente.
- Inclinazione e orientamento.
- Serie (e //): moduli dello stesso tipo.
- Dimensionamento e posizione cavi.

Tratto da uno studio dei difetti di 2000 impianti in Germania.

# Geometria del cablaggio

---

- In funzione delle ombre
- In funzione degli ondulatori disponibili
- In funzione dello spazio [largh. x lung.]

# Tipologia di installazione

---

- Tetto a falda
  - Retrofit (sopra le tegole)
  - Strutturale (integrato)
- Tetto piano
  - Shed
  - Tetto membranico
- Lucernario
- Facciata
  - Retrofit (sopra le tegole)
  - Strutturale (integrato)
- Tettoia
- Frangisole, Elemento di arredo urbano, ecc.

# Come scegliere il modulo “migliore” ? (!)

Oltre agli aspetti tecnici già visti (Potenza reale, resa energetica) ci sono altri aspetti legati alla tipologia e all'obiettivo dell'impianto.

TIPOLOGIA, SCOPO DELL'IMPIANTO	IMPIANTO AUTONOMO	IMPIANTO IN RETE	CARATTERISTICA MODULI					
			PRODUZIONE UNITARIA	RENDIMENTO	INTEGRABILITÀ	COSTO	TEMPERATURA	ALTRO
<b>BAITA</b>	<b>X</b>		<b>++</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>+</b>	<b>=</b>	
<b>CAPANNA ALPINA/ RISTORANTE</b>	<b>X</b>		<b>++</b>	<b>=</b>	<b>-</b>	<b>=</b>	<b>+</b>	
<b>CASA MONOFAMIGLIARE</b>	<b>X</b>		<b>++</b>	<b>+</b>	<b>=</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	
<b>CASA MONOFAMIGLIARE</b>		<b>X</b>	<b>++</b>	<b>-/+</b>	<b>-/+</b>	<b>+</b>	<b>-/+</b>	
FALDA TETTO (retrofit)		<b>X</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>-/+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	
FALDA TETTO (strutturale)		<b>X</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>++</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	
<b>TETTO PIANO</b>		<b>X</b>	<b>++</b>	<b>++</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	
IN FACCIATA (retrofit)		<b>X</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-/+</b>	<b>=</b>	<b>+</b>	Estetica;
IN FACCIATA (strutturale)		<b>X</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>++</b>	<b>=</b>	<b>++</b>	Estetica;
<b>FRANGISOLE</b>		<b>X</b>	<b>+</b>	<b>-/+</b>	<b>++</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	
<b>TETTOIA</b>		<b>X</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	
<b>MINI IMPIANTO IN RETE</b>		<b>X</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>=</b>	<b>++</b>	<b>-</b>	Modularità;
<b>GROSSI IMPIANTI DI PROD.</b>		<b>X</b>	<b>++</b>	<b>+</b>	<b>=</b>	<b>++</b>	<b>=</b>	

Come scegliere  
l'  
ondulatore “migliore” ?  
... per questa applicazione  
**particolare!**

**Tensioni, correnti e potenza !**

# Rapporto Ondulatore/Campo FV

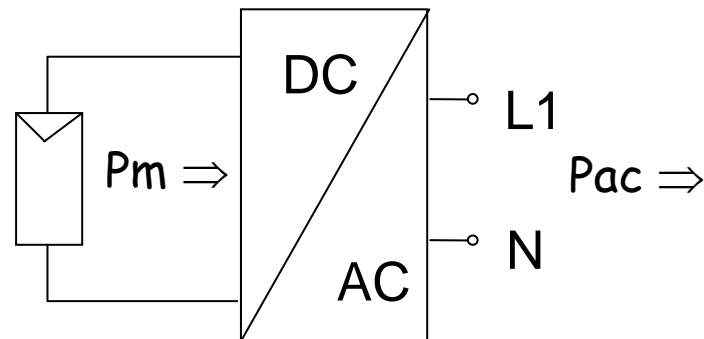
Molti ragionano così:  
 $P_n \text{ campo FV} = P_n \text{ ondulatore}$

**ma:**

$P_n \text{ campo FV} = \text{potenza nominale a } \underline{\text{STC}}, \text{ lato } \underline{\text{CC}}$   
e

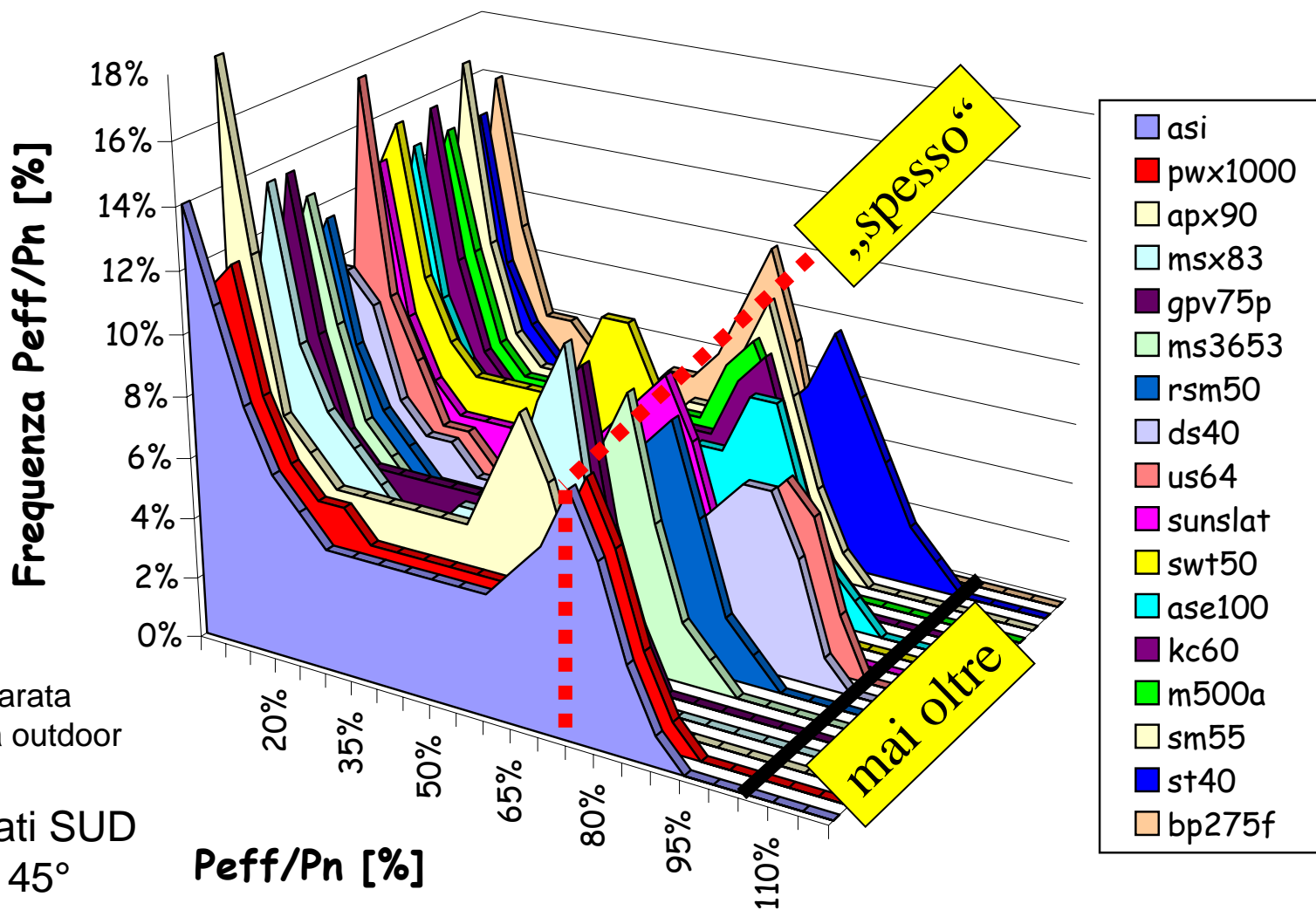
$P_n \text{ ondulatore} = \text{potenza nominale, lato } \underline{\text{CA}}!$

1.  $P_n \neq P_m$
2.  $P_{ac} = P_m \cdot \eta_{\text{ond}}$



# Frequenza della potenza effettiva

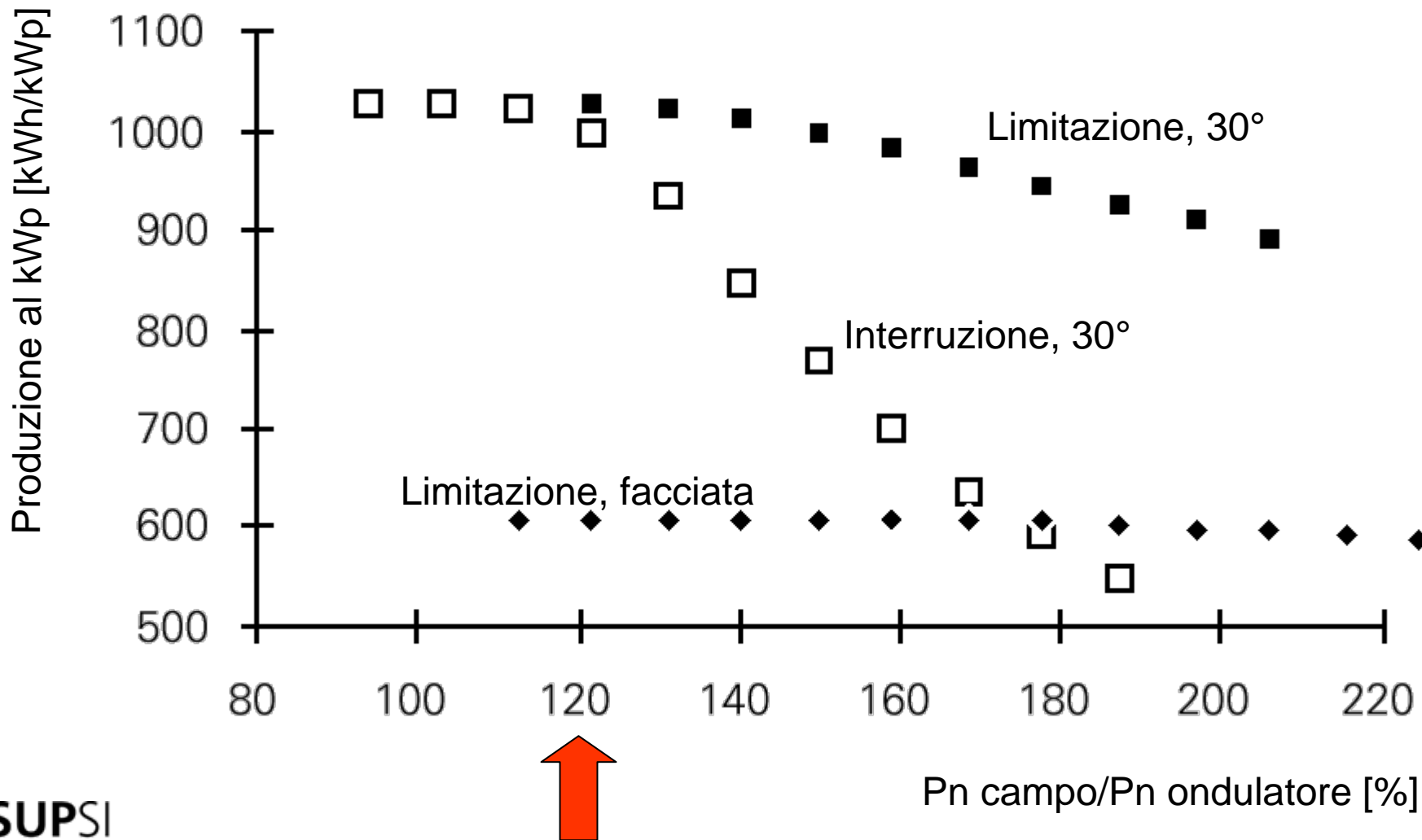
(normalizzata) erogata dai moduli



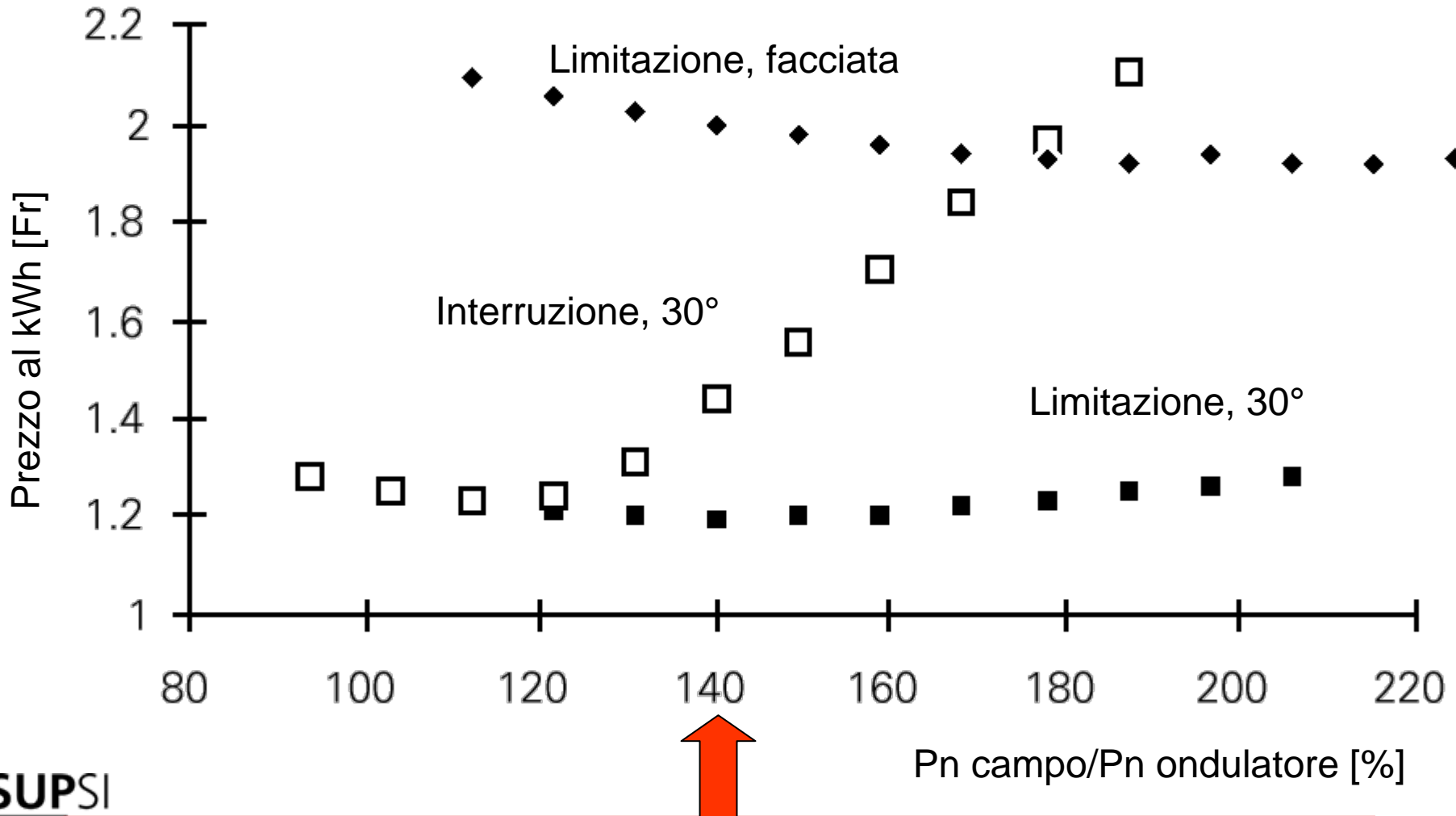
**Pn:** potenza dichiarata  
**Peff:** pot. effettiva outdoor

Moduli orientati SUD  
Inclinati a 45°

# Optimum energetico



# Optimum economico



Sovradimensionando il campo,  
rispetto all'ondulatore (!),

si possono ottenere dei costi dell'ENERGIA  
inferiori

ma è sempre necessario confrontare resa  
energetica e costi per le diverse soluzioni



Per ogni impianto,  
tante soluzioni !