

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI URBINO "CARLO BO"

C.S.A.A.E.

Centro Sistemi Audiovisivi Acustici ed Elettromagnetici

Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali

tel. e fax 0722.304218

csaae  uniurb.it

ENERGIA FOTOVOLTAICA: COME, QUANTA, PERCHE'

prof. Francesco Grianti

direttore C.S.A.A.E.

$$E=mc^2; 1\text{Kg} \longrightarrow 25 \text{ miliardi Kwh}$$

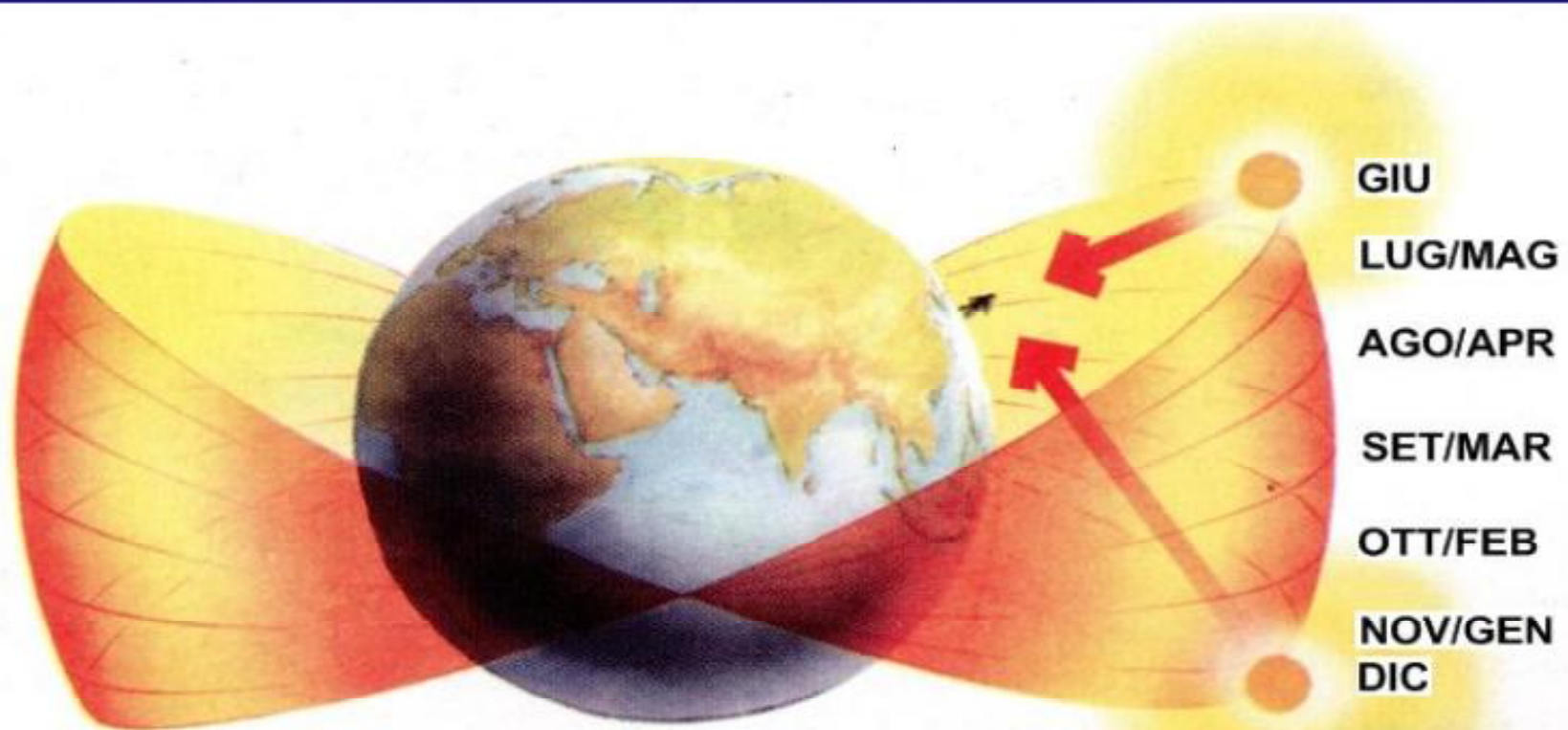


CONSUMO ENERGETICO UMANO = 15 Kg. \longrightarrow 375 miliardi di Kwh

LAUDATO SI MIO SIGNORE, CUM TUCTE LE TUE CREATURE, SPECIALMENTE
MESSER LO FRATE SOLE COL QUALE JORNO ET ALLUMINI NOI PER LUI;
ET ELLU E' BELLU E RADIANTE CUM GRANDE SPLENDORE, DE TE ALTISSIMO
PORTA GRANDE SIGNIFICATIONE *San Francesco d'Assisi - Cantico delle Creature*



L'irraggiamento dipende dalla latitudine del sito e dalla stagione

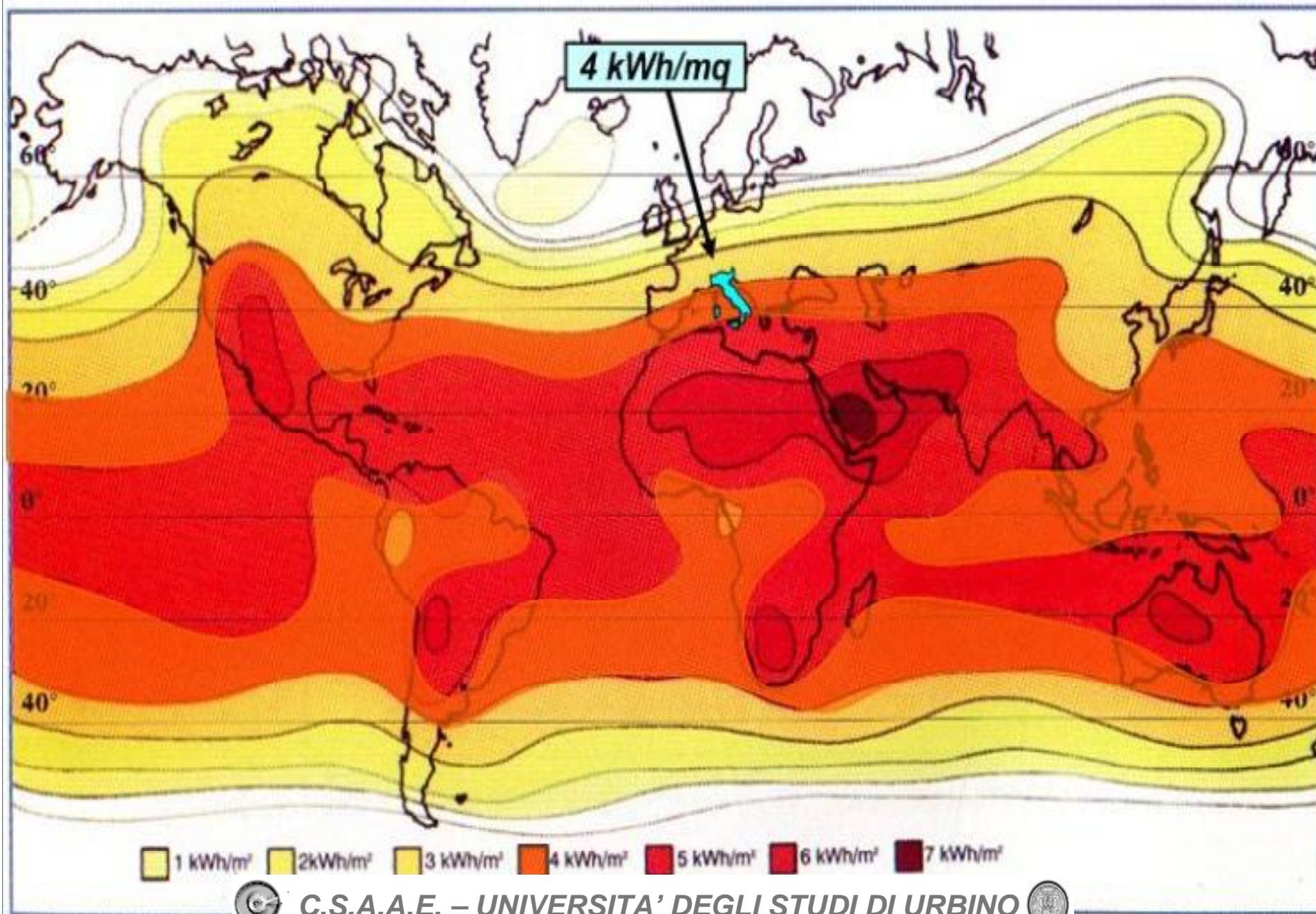


**VALORI MEDI GIORNALIERI (CALCOLATI SULL'ARCO DI UN ANNO)
DI IRRAGGIAMENTO SOLARE PER DIVERSE LATITUDINI**

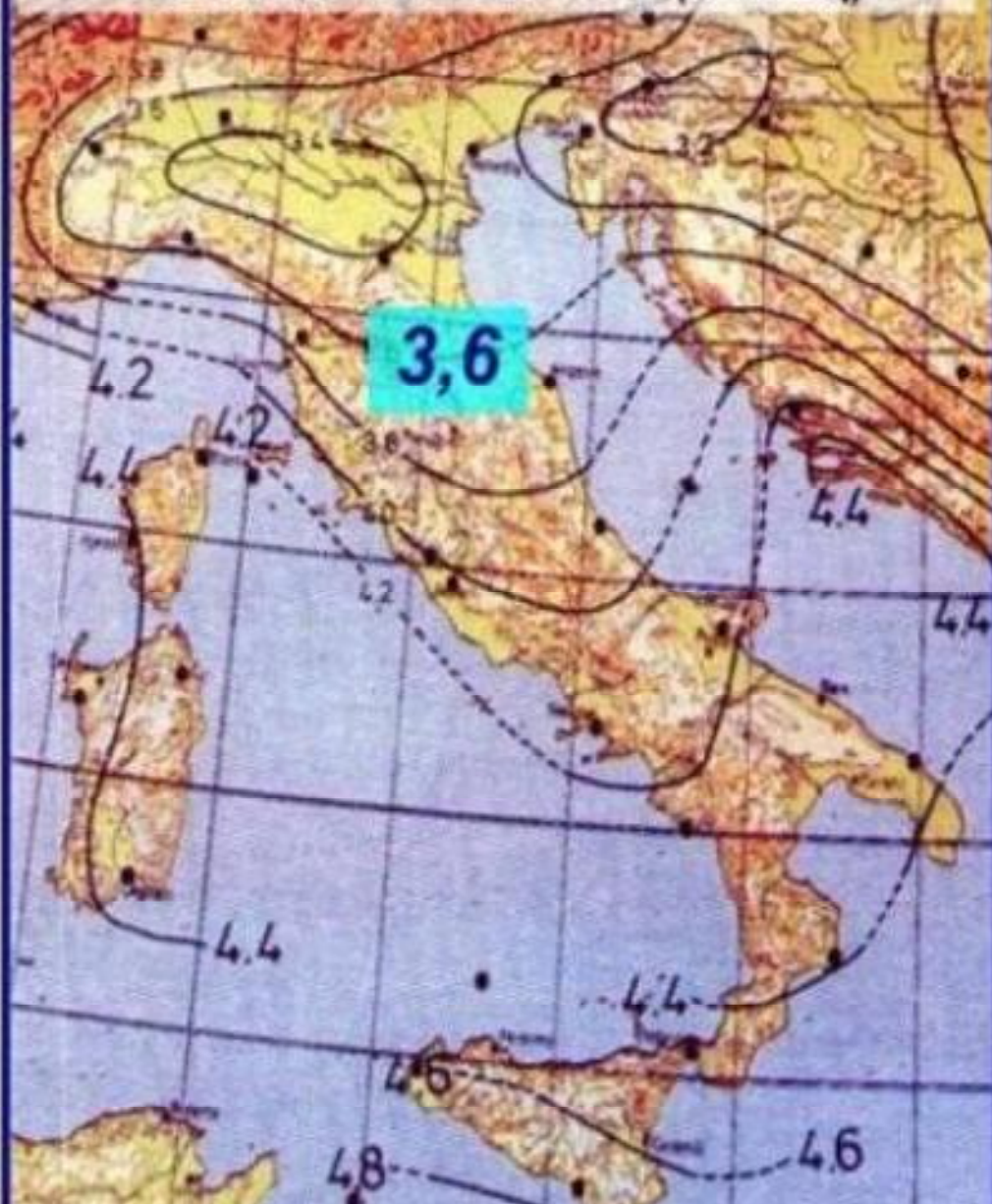
Latitudine	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
Irraggiamento (W/m ²)	276	274	267	254	229	195	157	134	118	110



Insolazione quotidiana del globo terrestre (media annuale)



INSOLAZIONE GIORNALIERA MEDIA ANNUA
SUL PIANO ORIZZONTALE (kWh/mq)



**Insolazione su piano
inclinato ed orientato**

URBINO

IMPIANTO C.S.A.A.E

Latitudine 43°44' N

Longitudine 12°38' E

Altitudine 485 m.

ORIENTAMENTO

Azimut = 15°

Tilt = 30°

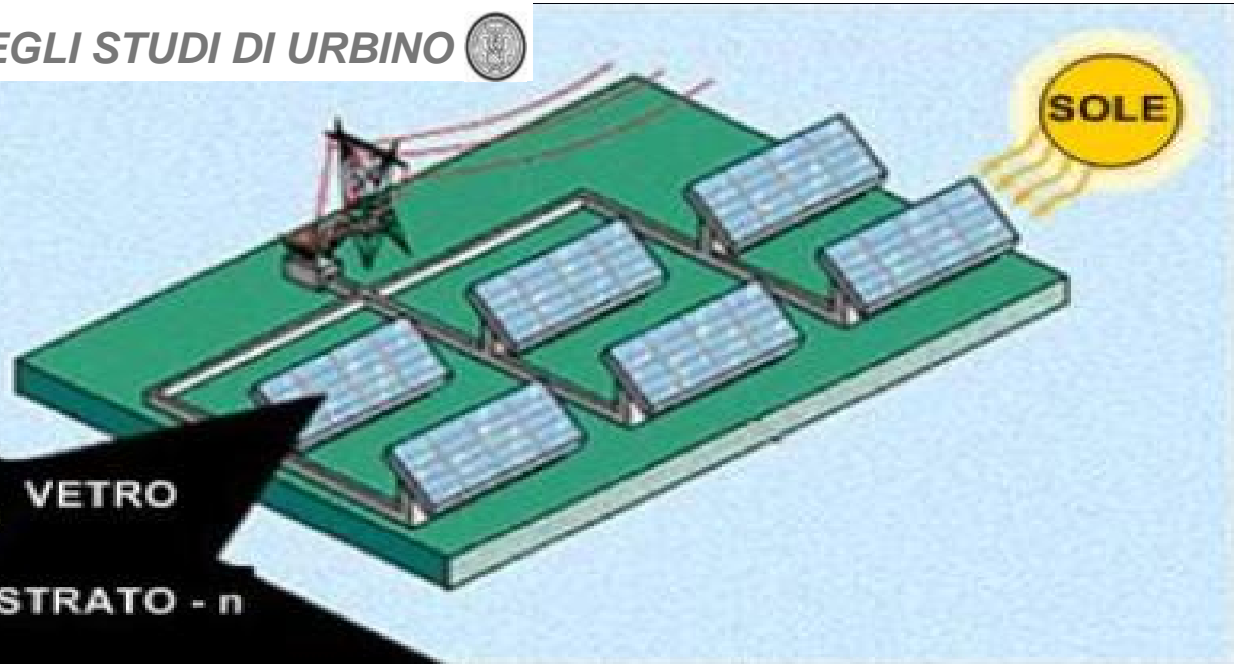
**Insolazione Media Giorno
4,26 Kwh/mq**

**Insolazione Media Anno
1553.2 Kwh/mq**

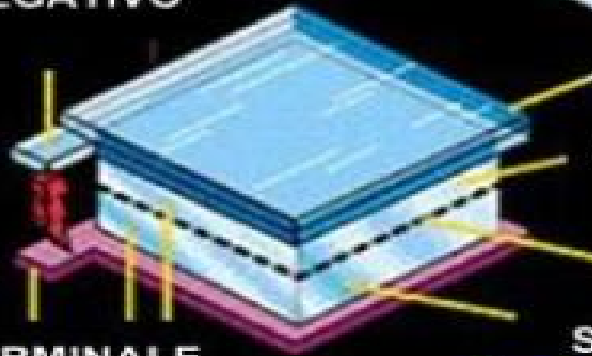




LA CELLA FOTOVOLTAICA



TERMINALE NEGATIVO



VETRO

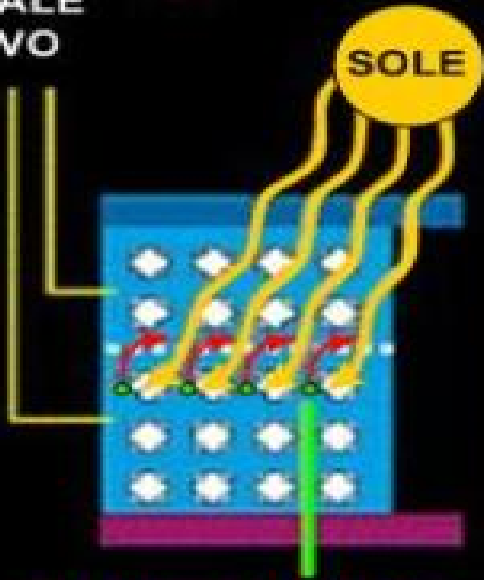
STRATO - n

GIUNZIONE

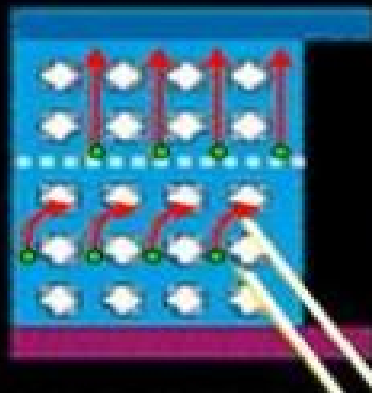
STRATO - p

TERMINALE POSITIVO

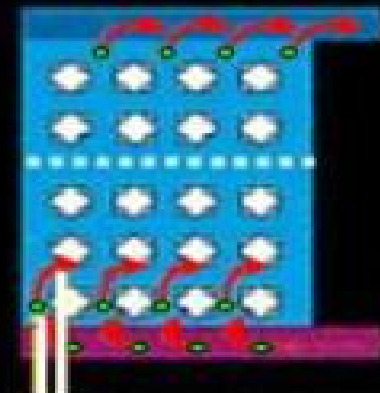
SOLE



ELETTRONI LIBERATI



LAGUNE RIEMPIE DA ELETTRONI LIBERATI



CORRENTE ELETTRICA

rendimento o efficienza η_r

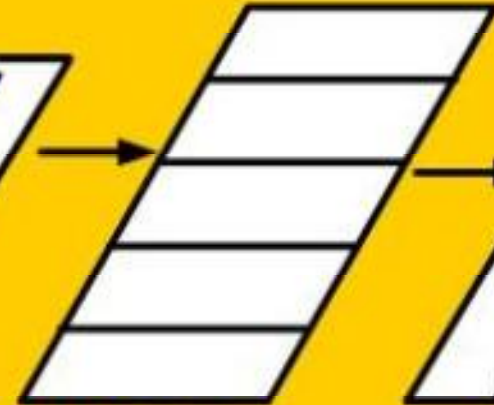
$$\eta_r = \frac{W_m}{P_{inc}} \cong 15\%$$



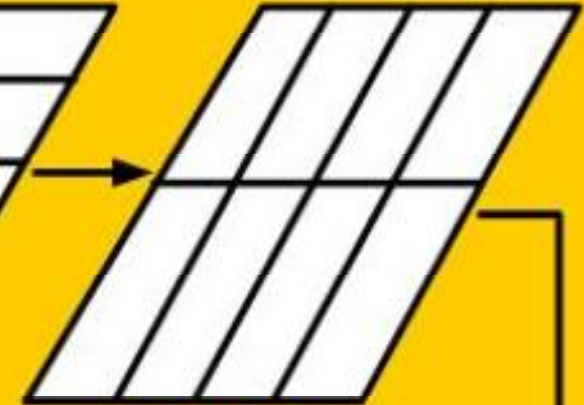
CELLA



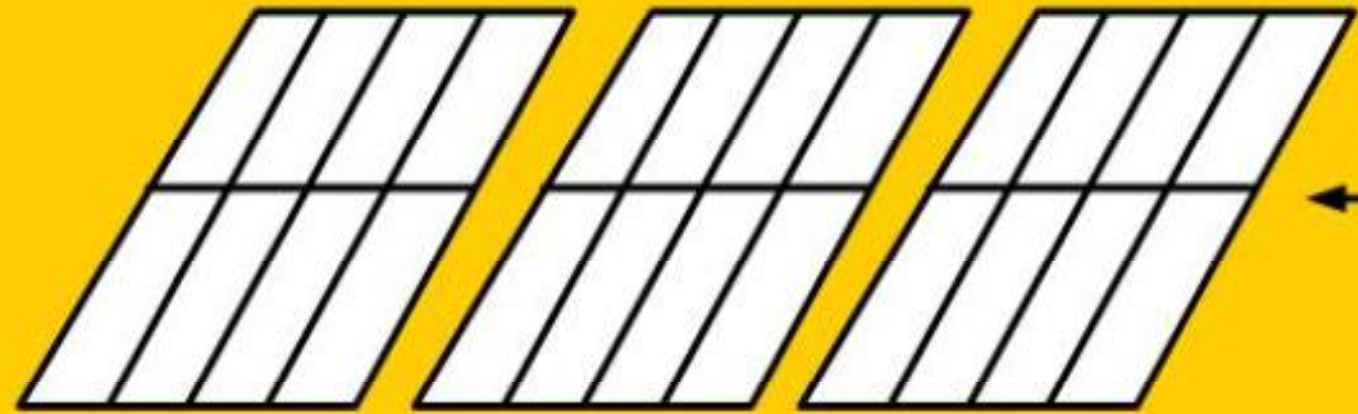
MODULO



PANNELLO
moduli assemblati



STRINGA
pannelli in serie



GENERATORE FOTOVOLTAICO
stringhe in parallelo per ottenere la potenza voluta

COMPONENTI DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO



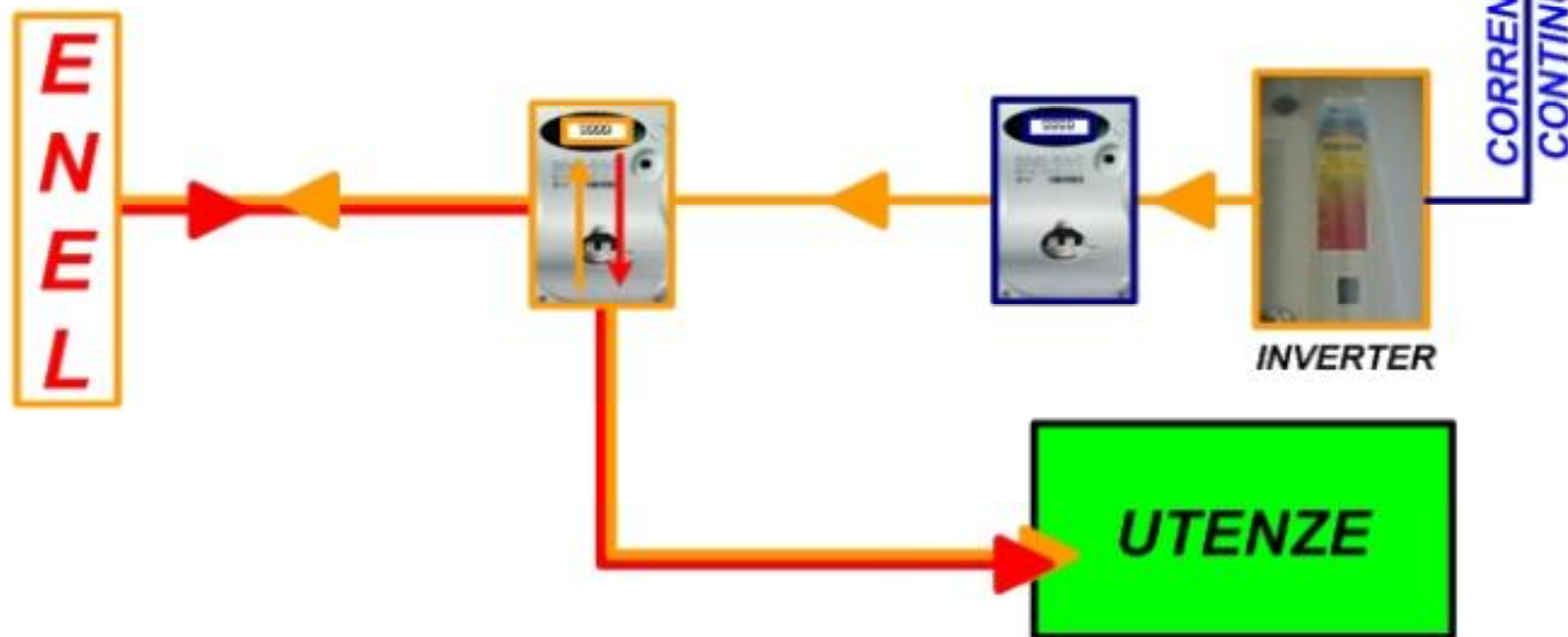
INCENTIVAZIONE CONTO-ENERGIA = € 0,445 / kWh

RISPARMIO = € 0,18 / kWh

Esempio:

- se CONSUMO **superiore** alla PRODUZIONE
INCENTIVO e RISPARMIO per **TUTTI** kWh prodotti
- se CONSUMO **inferiore** alla PRODUZIONE
INCENTIVO **SOLO** su kWh consumati

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO per
PRODUZIONE DI ENERGIA**
(figura giuridica, ditta)



INCENTIVAZIONE CONTO-ENERGIA = € 0,46 / kWh

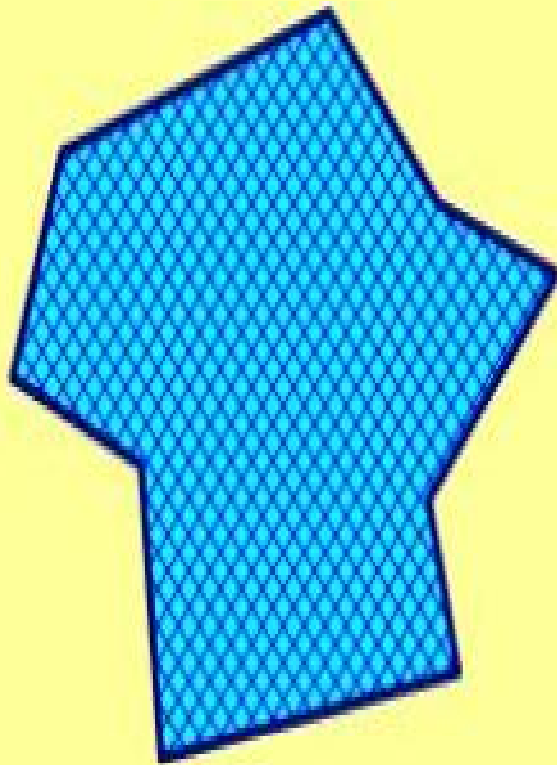
Esempio:

- tutta la PRODUZIONE viene **INCENTIVATA**
- i kWh NON CONSUMATI ed inviati ad ENEL vengono pagati € 0,09 / kWh



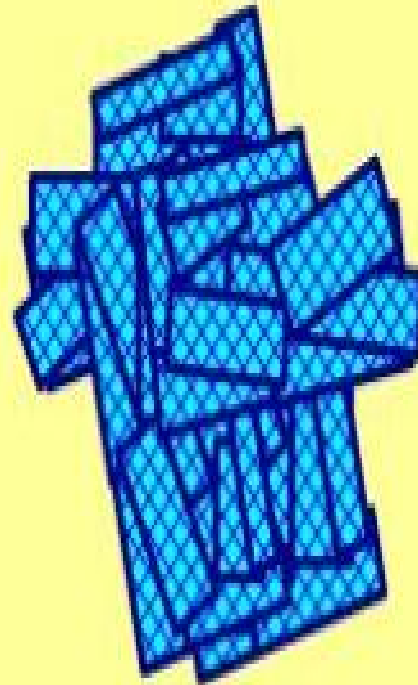


**SILICIO
MONOCRISTALLINO**



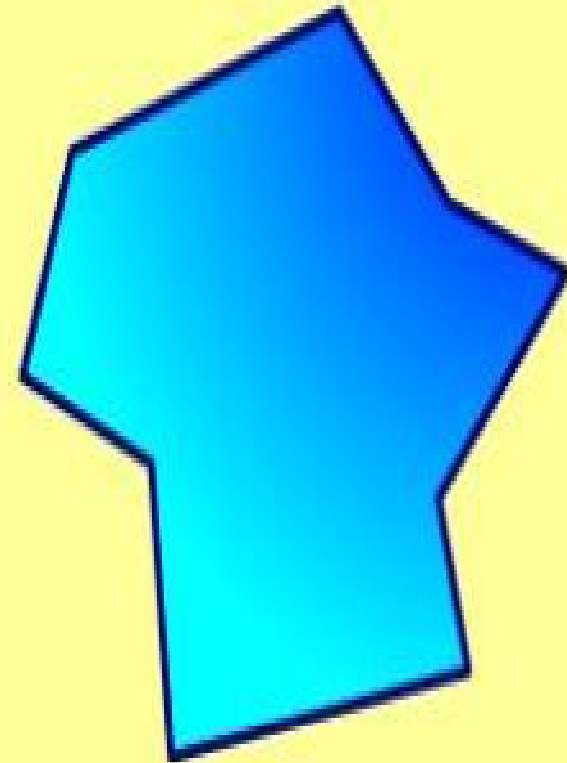
*con struttura atomica
totalmente ordinata*

**SILICIO
POLICRISTALLINO**



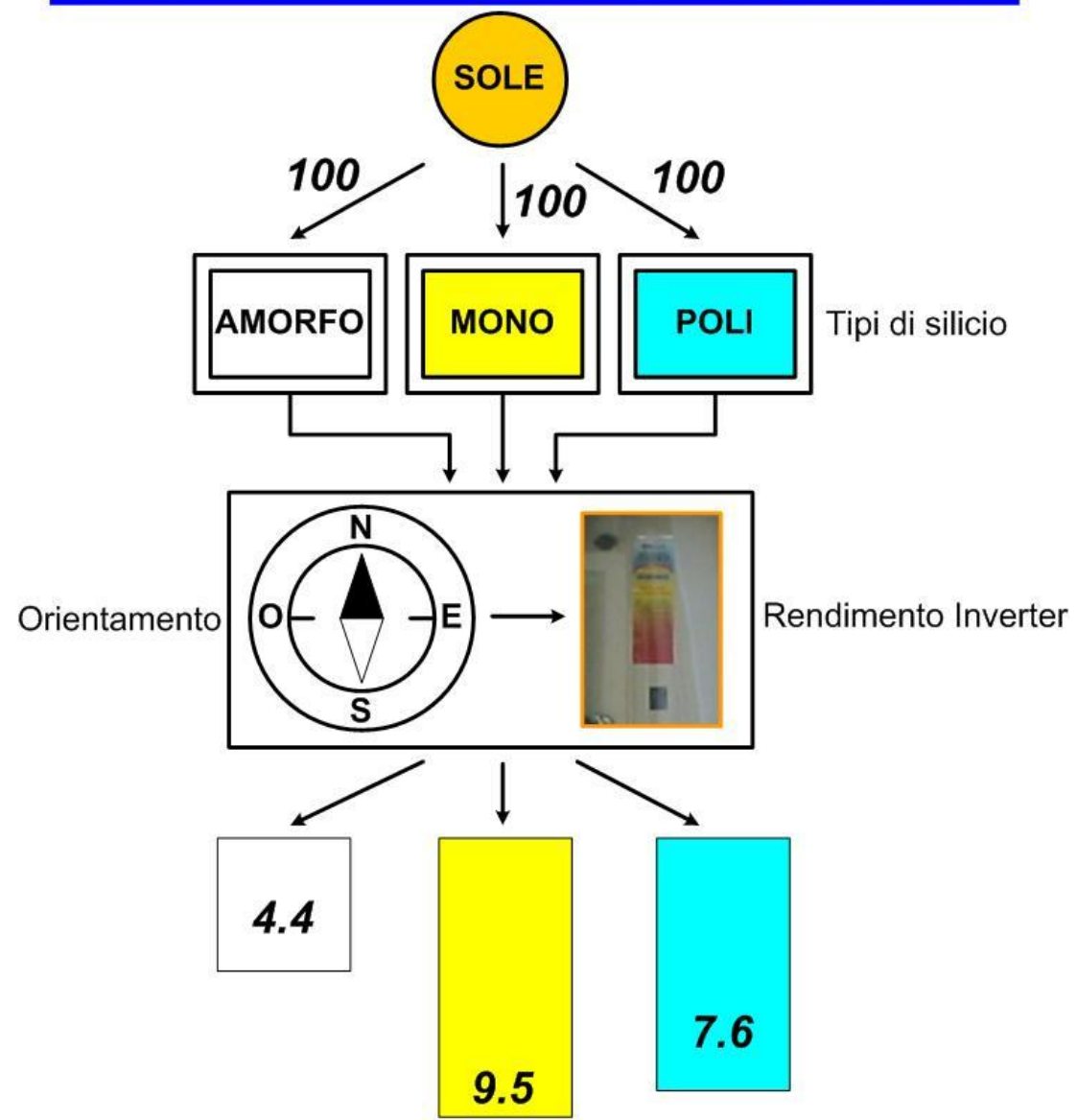
*come insieme di tante
strutture monocristalline*

**SILICIO
AMORFO**



*con struttura
disordinata*

RENDIMENTO ENERGETICO al mq NELL'IMPIANTO FV del C.S.A.A.E.



**DATI MEDI RICAVATI DALLO
C.S.A.A.E. NEGLI ANNI 2003-2005**

*L'impianto fotovoltaico del
C.S.A.A.E.-Università di Urbino*



C.S.A.A.E. – UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI URBINO



*L'impianto fotovoltaico del
C.S.A.A.E.-Università di Urbino*

