



**Sinergie Tecniche**

Emanuele Beltrami - Ingegnere  
Ilario Zanetti - Ingegnere  
Angelo Pellegrini - geometra  
Oscar Cipriani - geometra

Ingegneria - Architettura  
Casa Clima - Risparmio energetico  
Sicurezza - Direzione lavori e contabilità L.L. PP.  
Strutture - Impianti  
Topografia - Calasto e Tavolare  
Consulenza tecnica  
Agevolazioni fiscali e contributi

# ***RISPARMIO ENERGETICO IN EDILIZIA***

***ing. Ilario Zanetti SINTEC ASSOCIATI  
Pieve di Ledro 1 Febbraio 2008***

## ***Emergenza Energetica***



## ***Emergenza Energetica***



## ***Segni del Cambiamento Climatico***

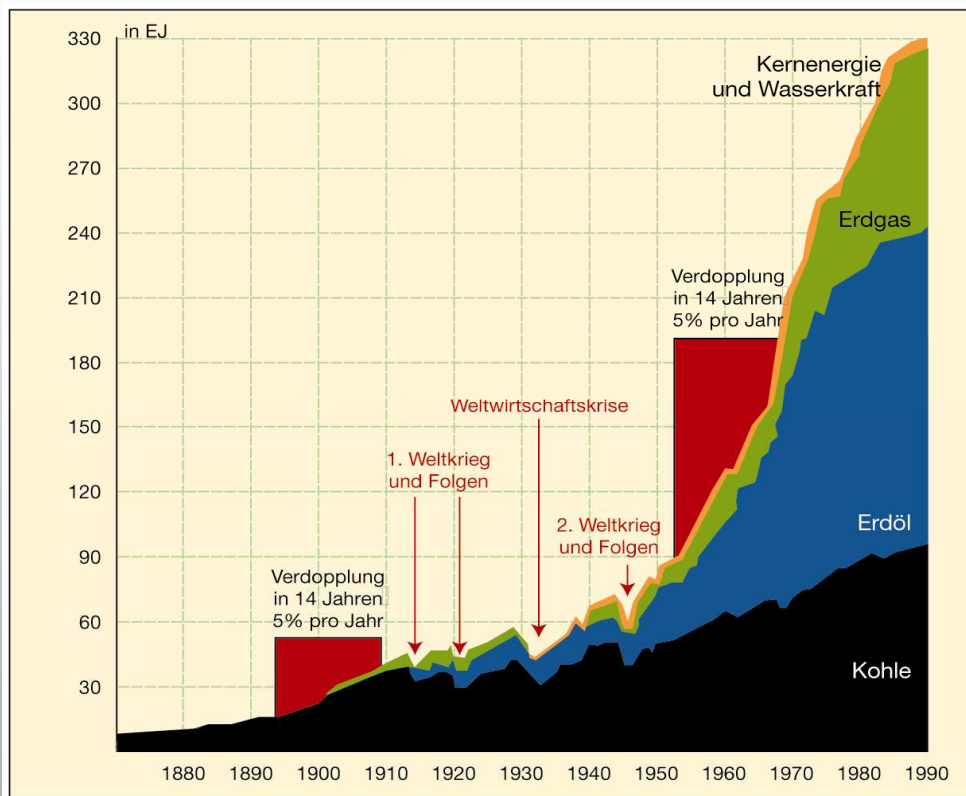


**Kilimangiaro(AFP)**



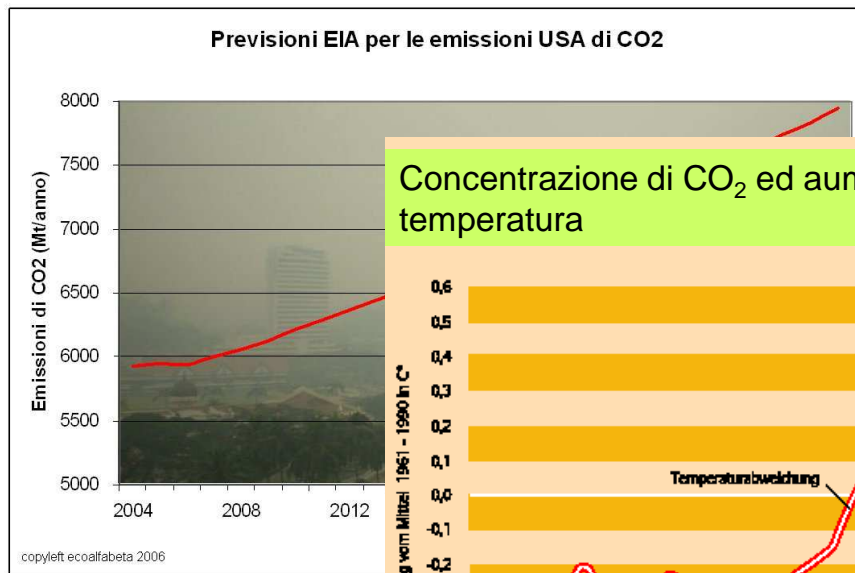
**Carinzia (Austria)**

## Consumo di fonti energetiche non rinnovabili

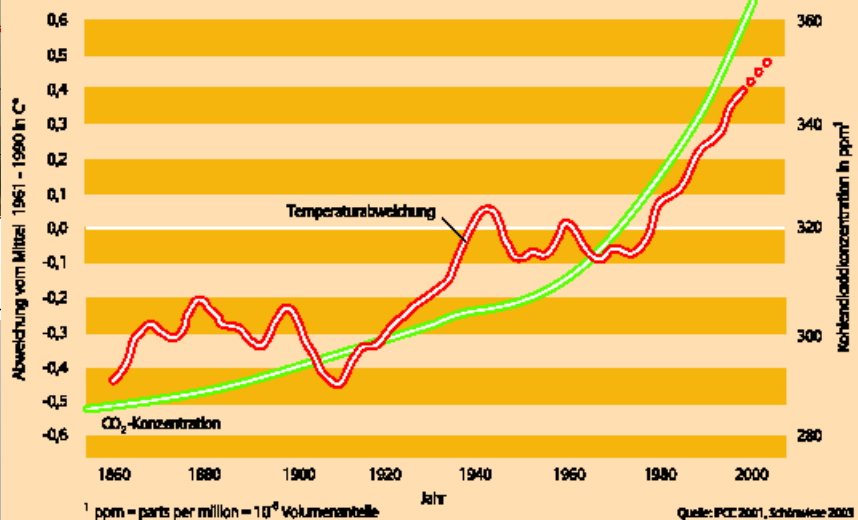


Sviluppo del consumo mondiale di energia (1EJ = 1.000PJ =  $10^{18}$  J)

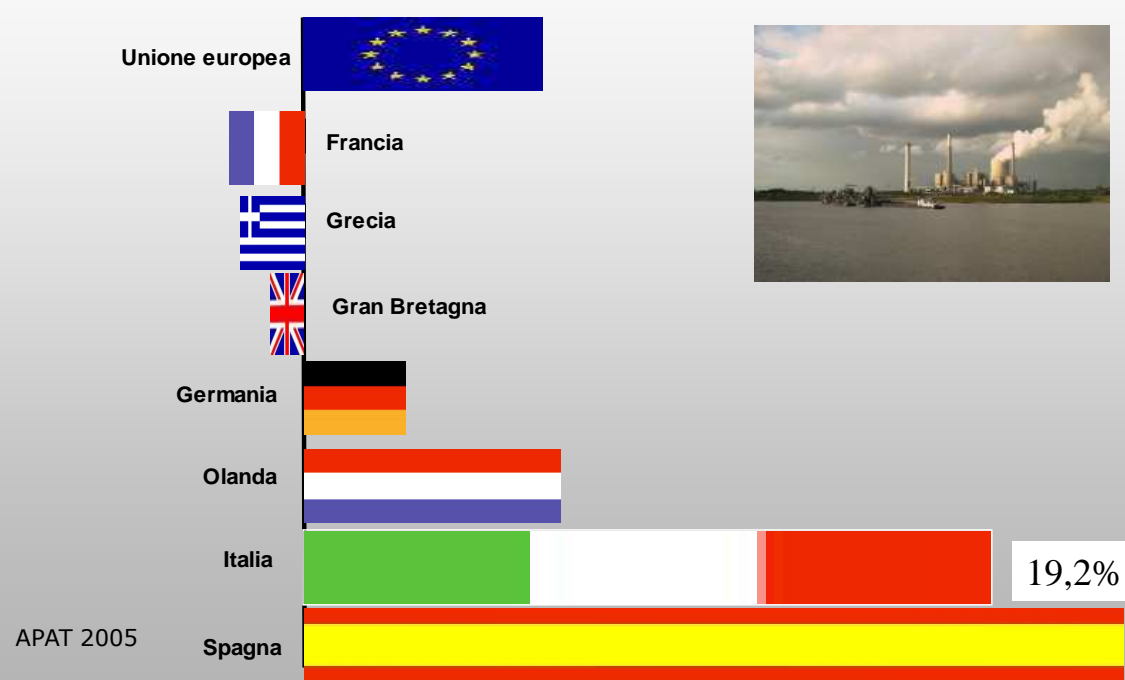
## Le Previsioni per il Futuro



### Concentrazione di CO<sub>2</sub> ed aumento della temperatura



## Distanza dagli Obbiettivi di Kyoto (2005)





**1970 - 1 \$/barile**

**2002 - 20-25 \$/barile**

**2006 - 65-75 \$/barile**

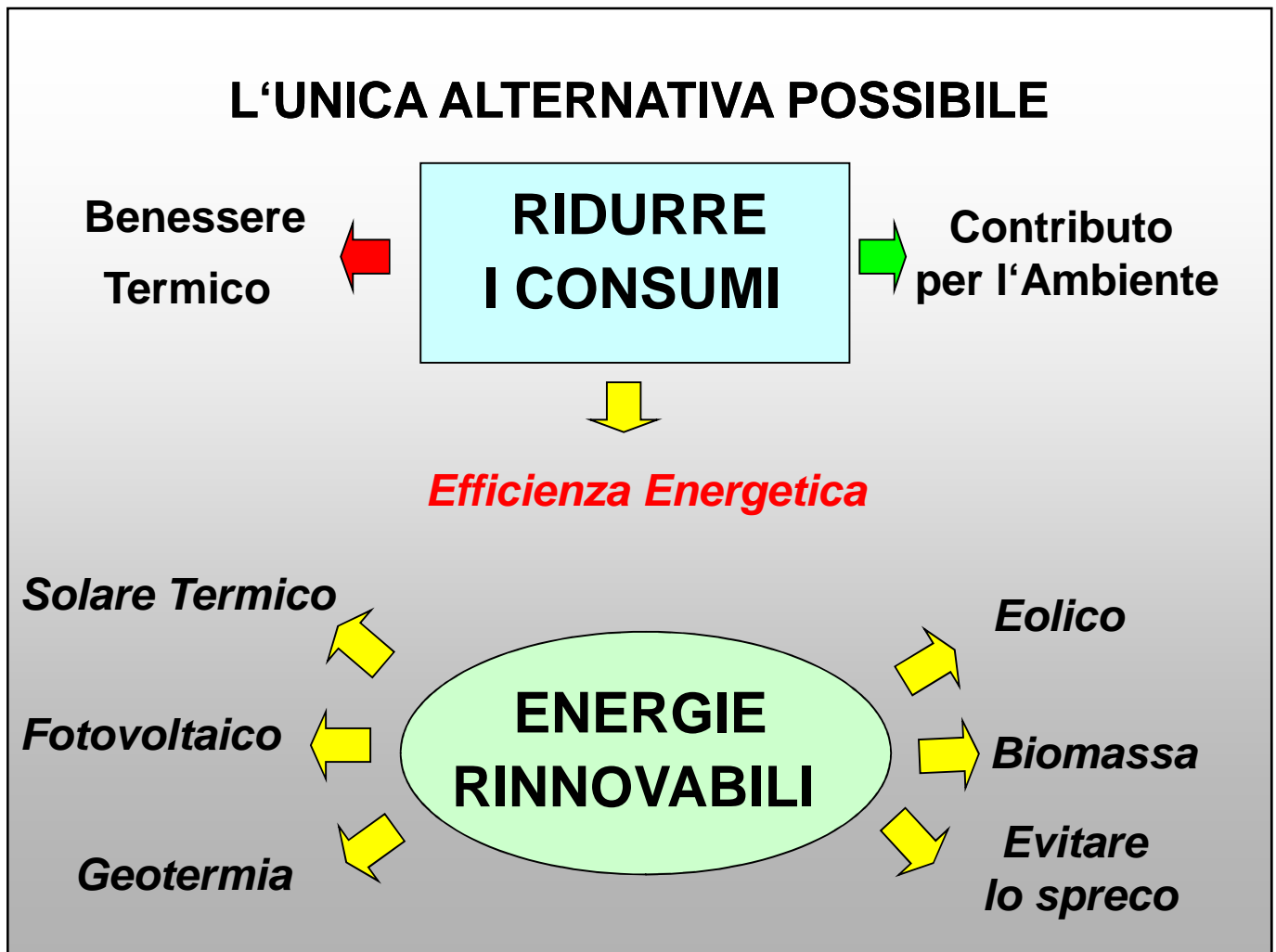
**2007 - 100 \$/barile**

**2030 - ???**

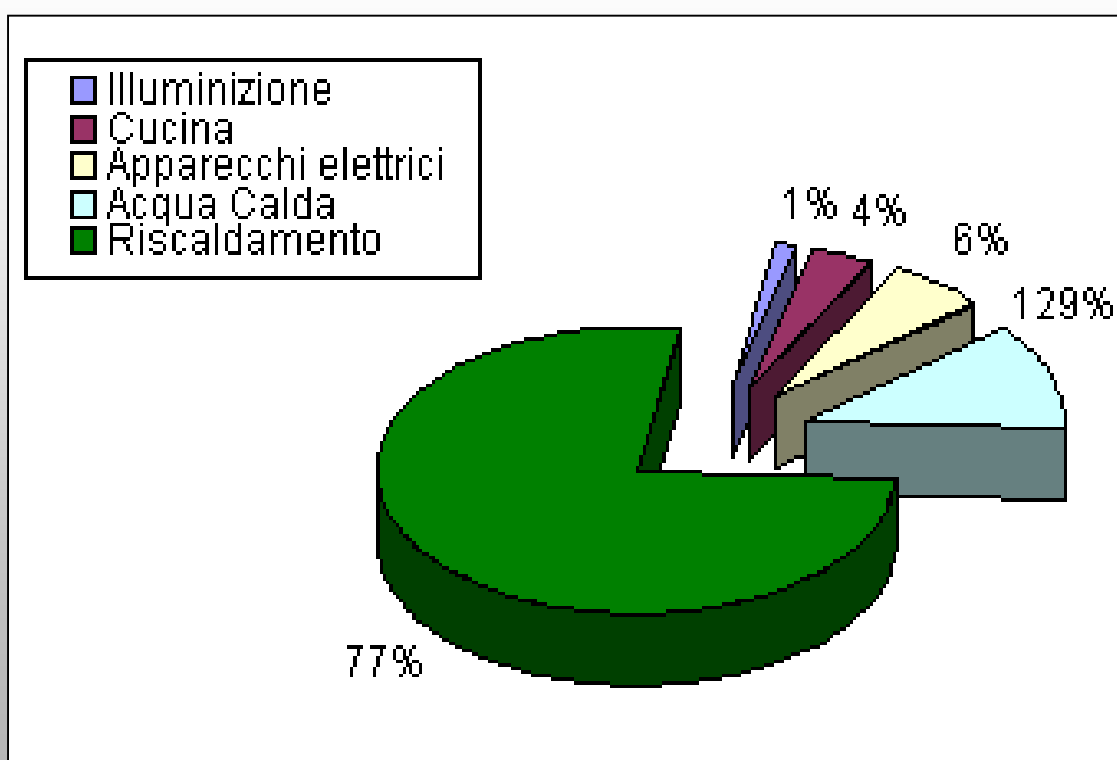
**quindi...**

Secondo Voi  
per  
mantenere  
il livello  
dell'acqua è  
meglio aprire  
il rubinetto o  
tappare i  
buchi?





## Consumi Energetici in Casa



## L'Efficienza in Euro

**Quanto si spende all'anno per riscaldare?**

**1 litro di gasolio ~1 euro**

<b>Casa tradizionale</b>	<b>~ 18/25 euro/ m<sup>2</sup></b>
<b>Casa moderna</b>	<b>~ 12/15 euro/ m<sup>2</sup></b>
<b>CasaClima B</b>	<b>~ 5 euro/ m<sup>2</sup></b>
<b>CasaClima A</b>	<b>~ 3 euro/ m<sup>2</sup></b>
<b>CasaClima Oro</b>	<b>~ 1 euro/ m<sup>2</sup></b>

## **Alcuni Principi**

- 1. Benessere termico**
- 2. Come avviene il trasferimento del calore?**
- 3. Fabbisogno di calore per riscaldamento**
- 4. Caratteristiche termiche degli elementi costruttivi**

**Pareti**

**finestre**

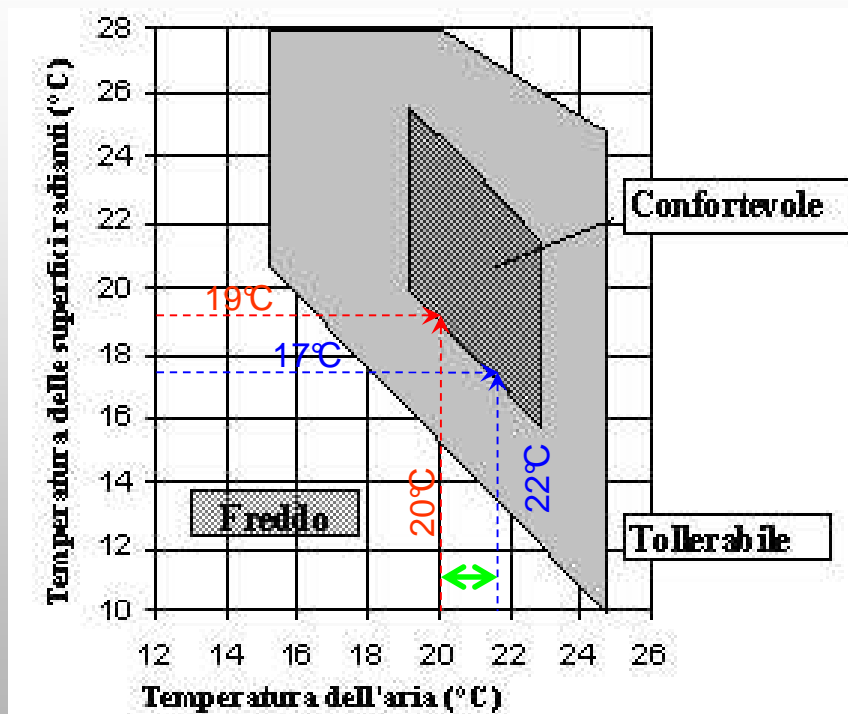
**Ponti termici**

## **Benessere Termico**

Oltre alla temperatura dell'aria in un locale anche i seguenti fattori sono importanti:

- Temperatura operante: é data dalla temperatura superficiale delle superfici che racchiudono un ambiente e da quella dell'aria del locale
- Umidità dell'aria: umidità relativa 35–70%, umidità assoluta <12 g H<sub>2</sub>O/kg di aria

## Benessere Termico



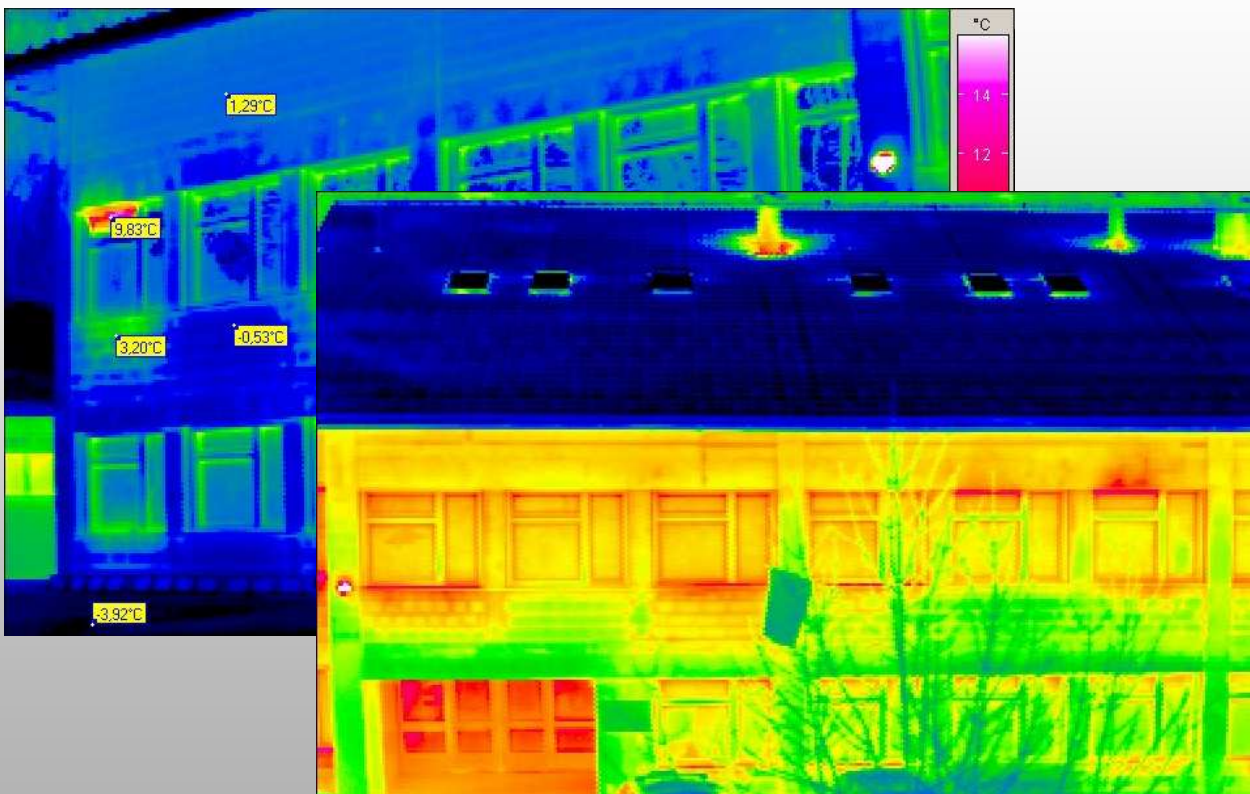
UR = circa 50 %

1 °C in –  
Temperatura dell'aria



~6 %  
risparmio  
combustibile

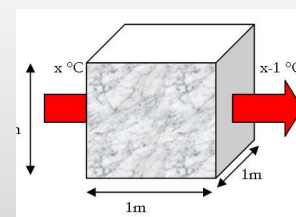
## Come avviene il trasferimento di calore



## Caratteristiche Termiche dei Materiali

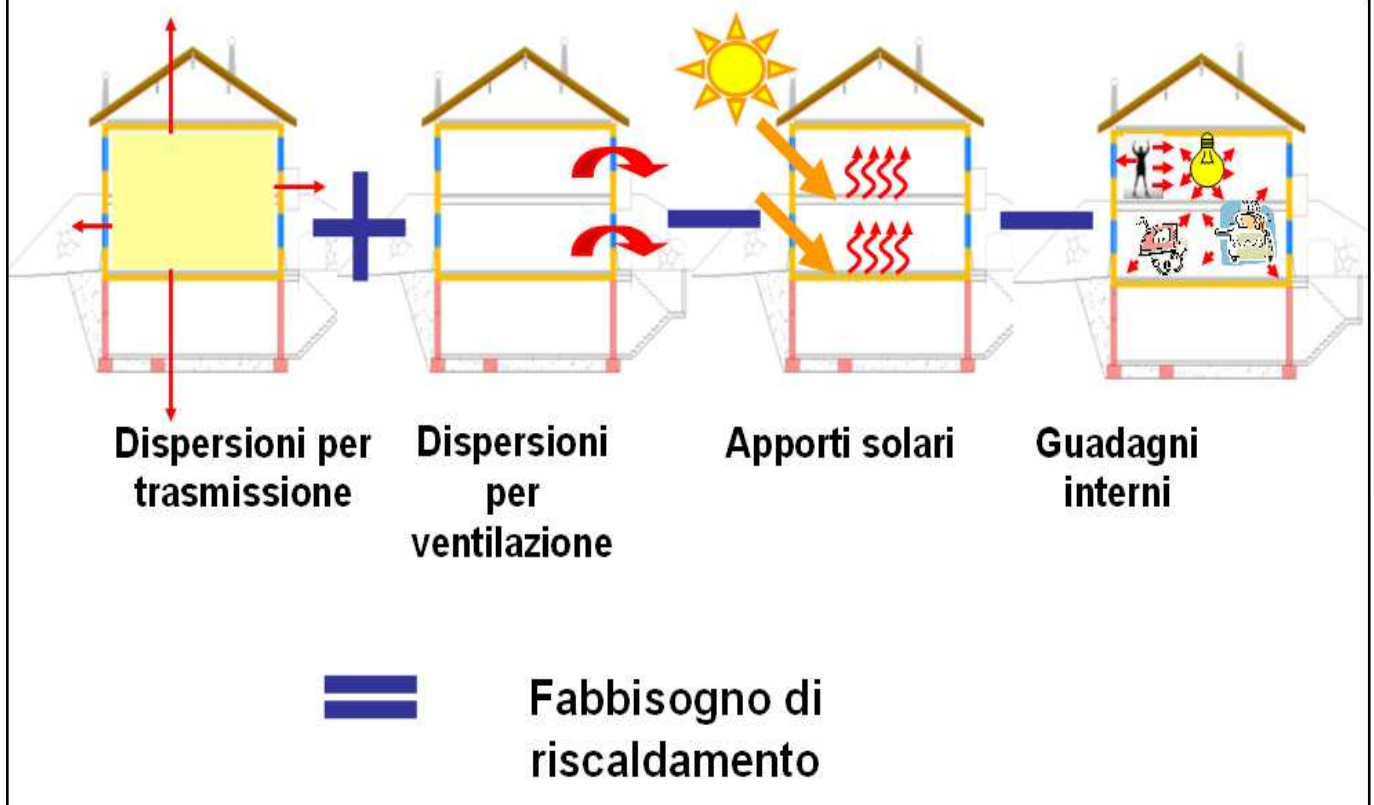
### Conduttività termica $\lambda$

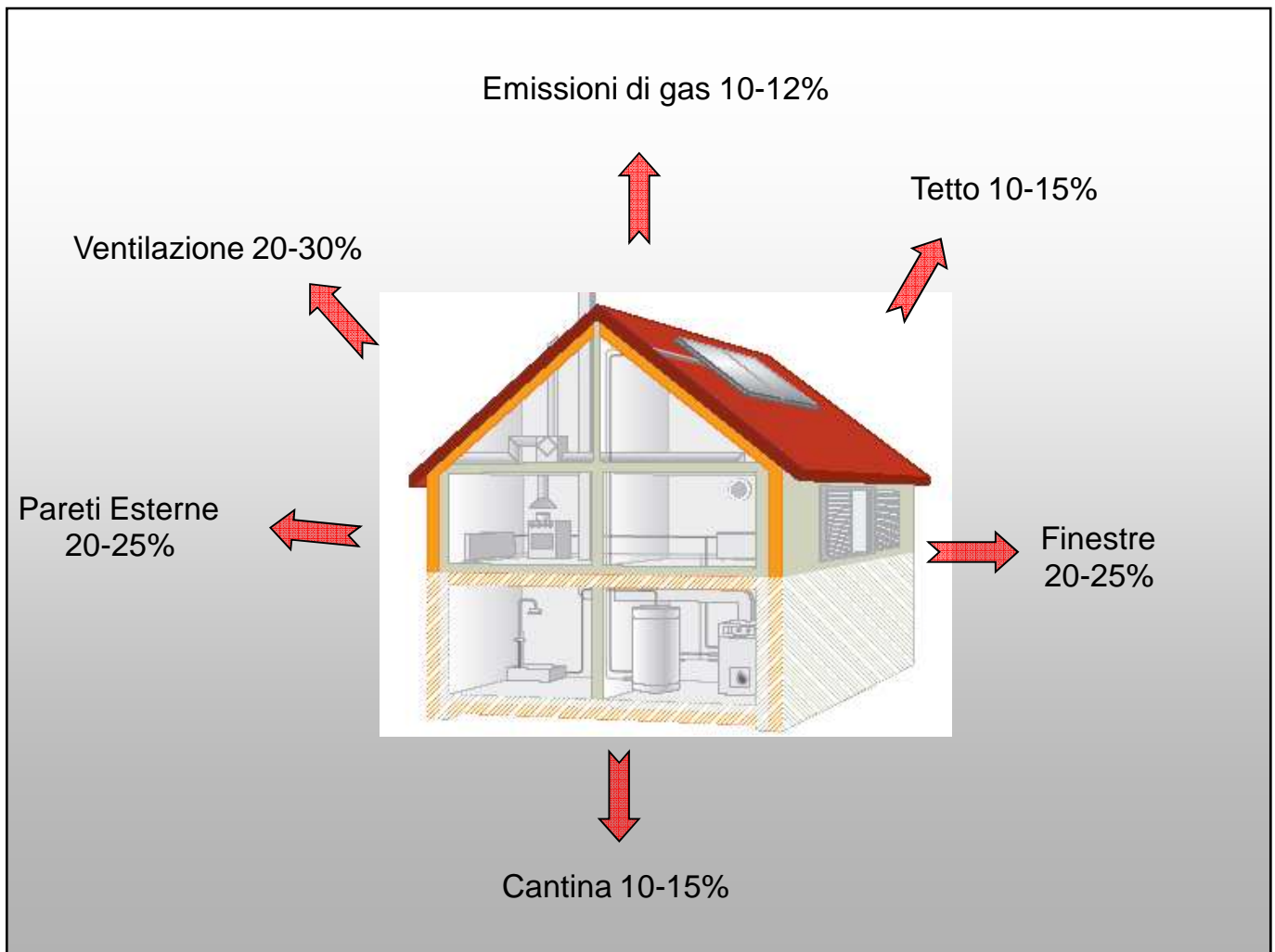
La conduttività termica indica la quantità di calore che fluisce ogni secondo attraverso 1 m<sup>2</sup> di materiale da costruzione dello spessore di 1 m con una differenza di temperatura tra interno ed esterno di 1 K.



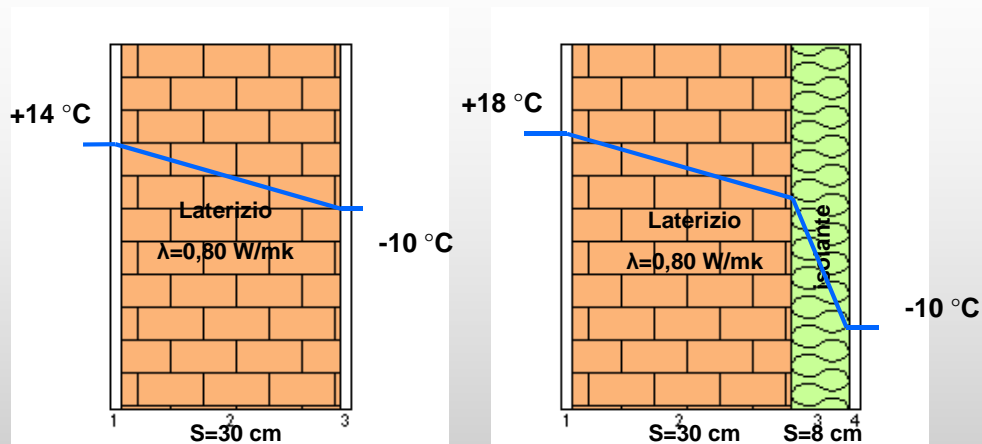
	<b>Isolante</b> $\lambda=0,035\text{W/mK}$	<b>s=10cm</b>
	<b>Isolante</b> $\lambda=0,045\text{W/mK}$	<b>s=12,9cm</b>
	<b>Muro in mattoni por.</b> $\lambda=0,09$	<b>s=25,7cm</b>
	<b>Legno di conifera</b> $\lambda=0,13$	<b>s=37,1cm</b>
	<b>Legno di latifoglia</b> $\lambda=0,18$	<b>s=51,4cm</b>
	<b>muro in mattoni</b> $\lambda=0,21$	<b>s=60cm</b>
	<b>Muro in mattoni pieni</b> $\lambda=0,70$	<b>s=200cm</b>
	<b>cemento armato</b> $\lambda=2,10$	<b>s=600cm</b>

## Il fabbisogno di calore per riscaldamento





## Esempio: La Parete Esterna



$$U=1,65 \text{ W/m}^2\text{k}$$

$$U=0,38 \text{ W/m}^2\text{k}$$

+ 8 cm

Cappotto in EPS

Su 200 mq parete



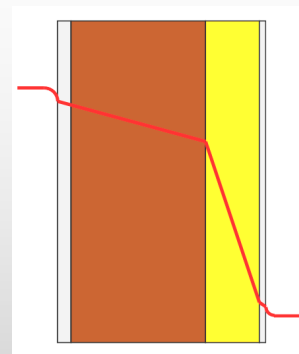
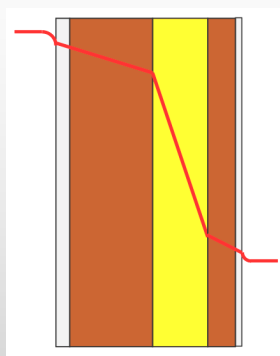
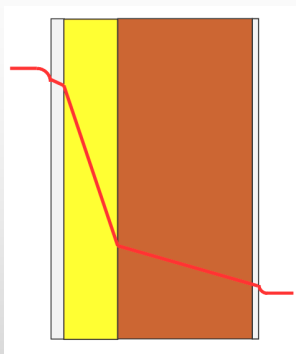
**Risparmio di energia**  
**23.450 kWh/anno**  
 (~2.200 lt di gasolio)

Spesa ~12.000€ (60€/mq)

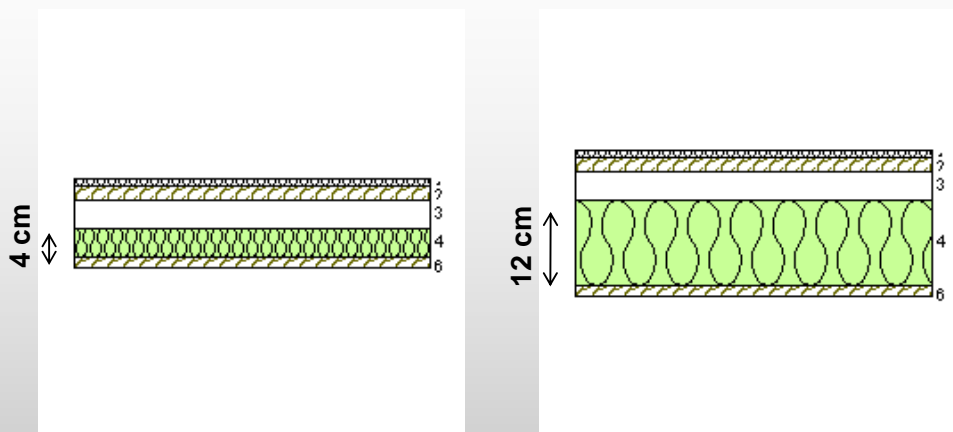


**Ammortamento in ~ 6 anni**

## Isolamento...DOVE?



## Esempio: Il Tetto



$$U = 0.613 \text{ W/m}^2\text{k}$$

$$U = 0.251 \text{ W/m}^2\text{k}$$

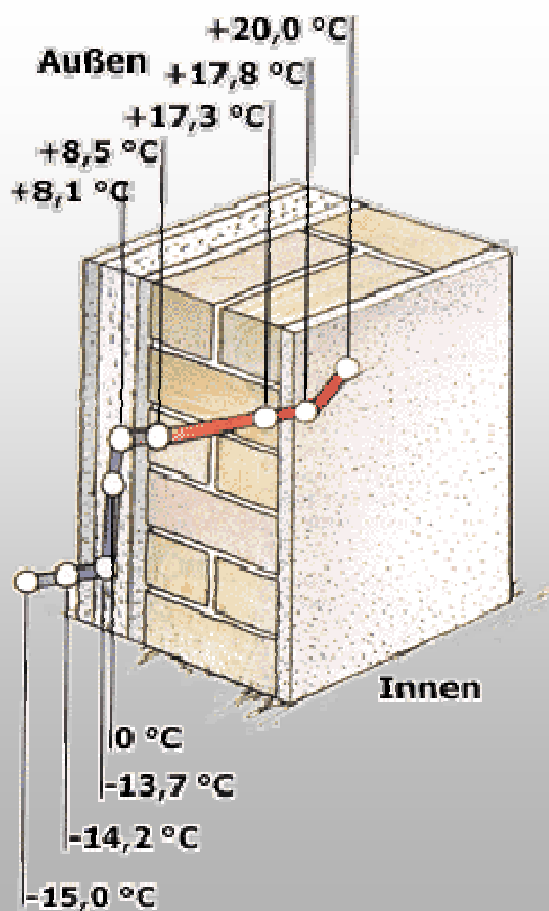
+ 8 cm in XPS

Su 135 mq di tetto

**Risparmio di energia**  
**4512 kWh/anno**  
 (~410 lt di gasolio)

Spesa ~1350 € (10 €/mq)

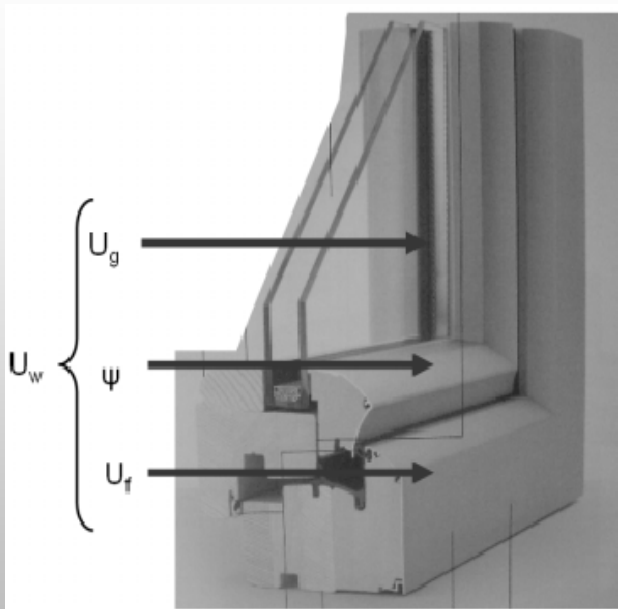
Ammortamento in 3.5 anni



### Vantaggi

- Buon isolamento termico
- Forte risparmio energetico
- Niente ponti termici
- Elevato benessere abitativo
- Protezione della costruzione

## La Finestra



$$U_w = 2.8 \text{ W/m}^2\text{k}$$



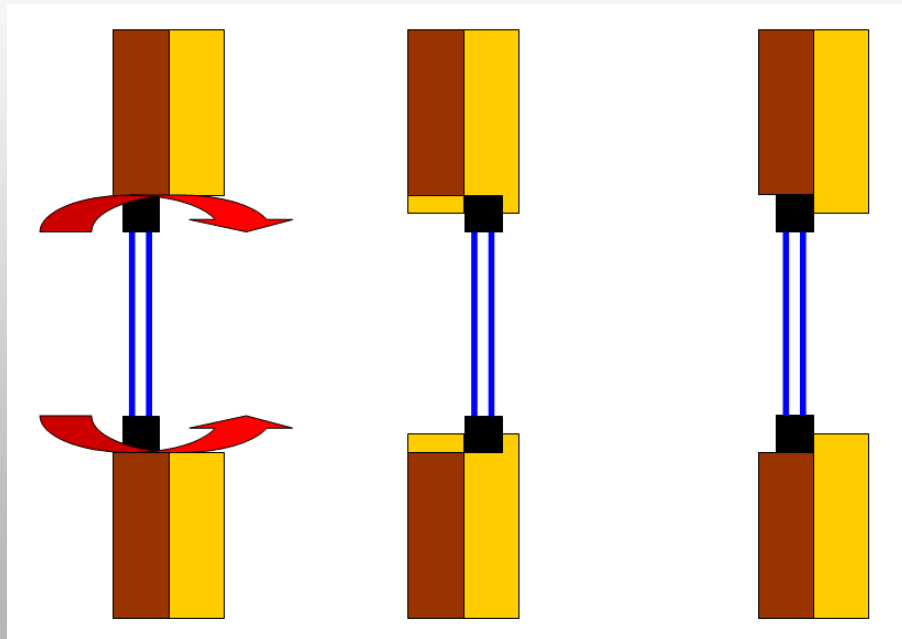
$$U_w = 1.3 \text{ W/m}^2\text{k}$$

Su 16,0 mq di finestre

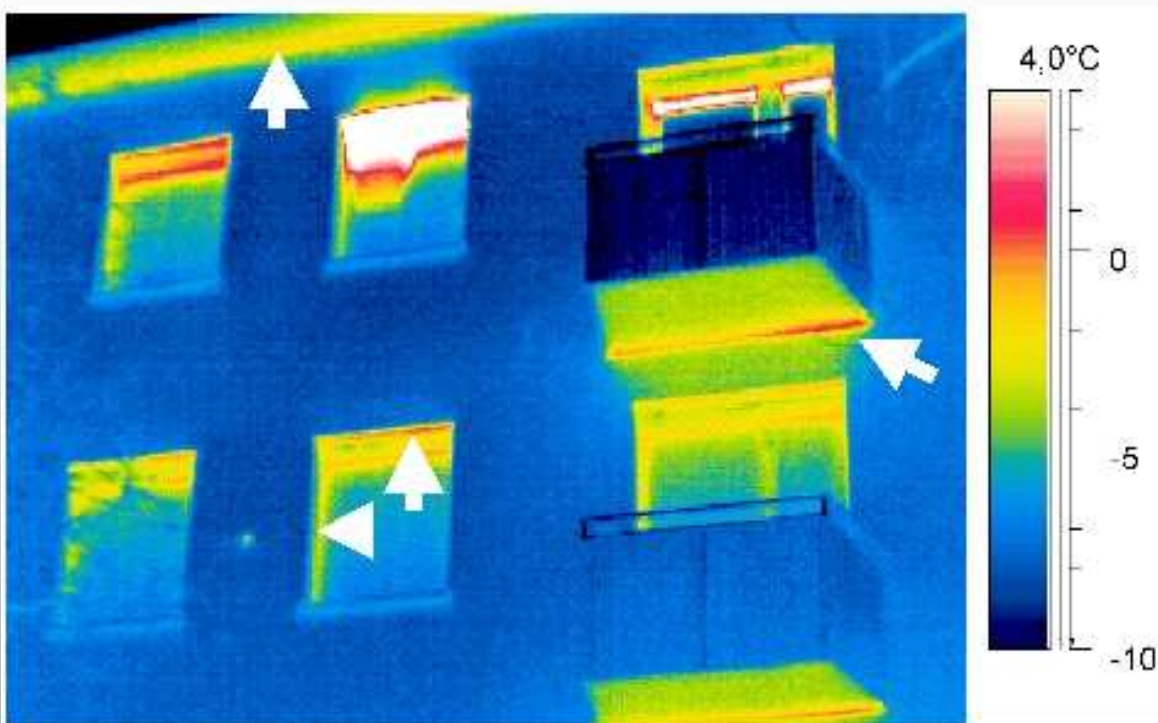


**Risparmio di energia  
2.068 kWh/anno  
(~200 lt di gasolio)**

## La Finestra

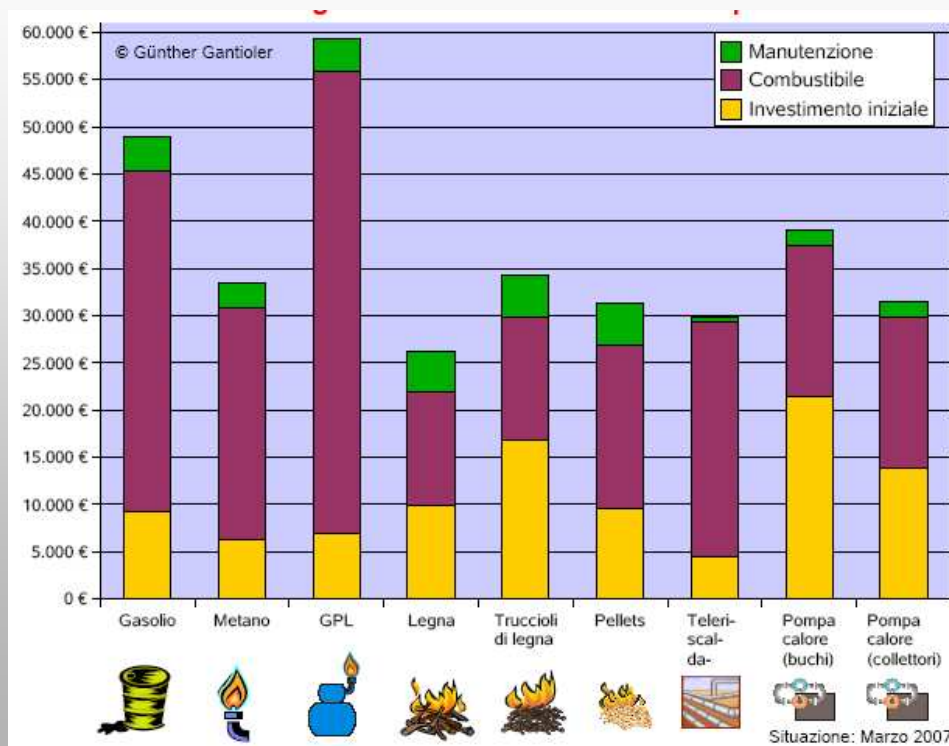


## Ponti termici : geometrici e costruttivi



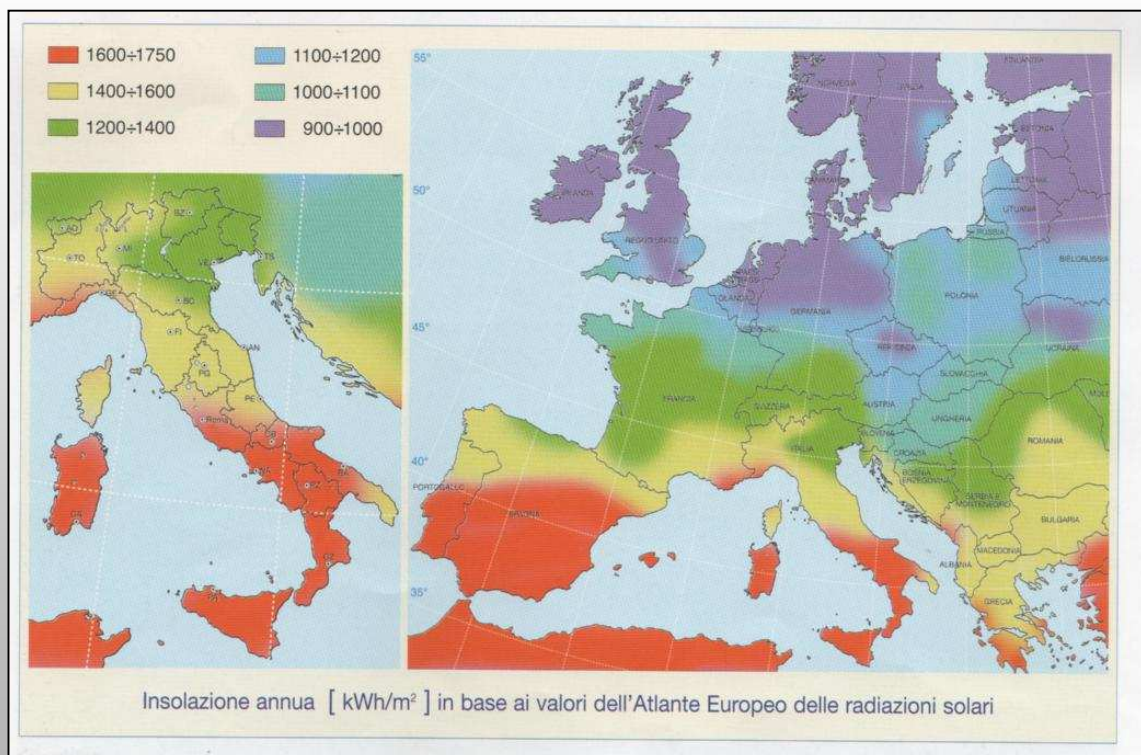
## Gli Impianti: Termometro dei Costi in 20 anni

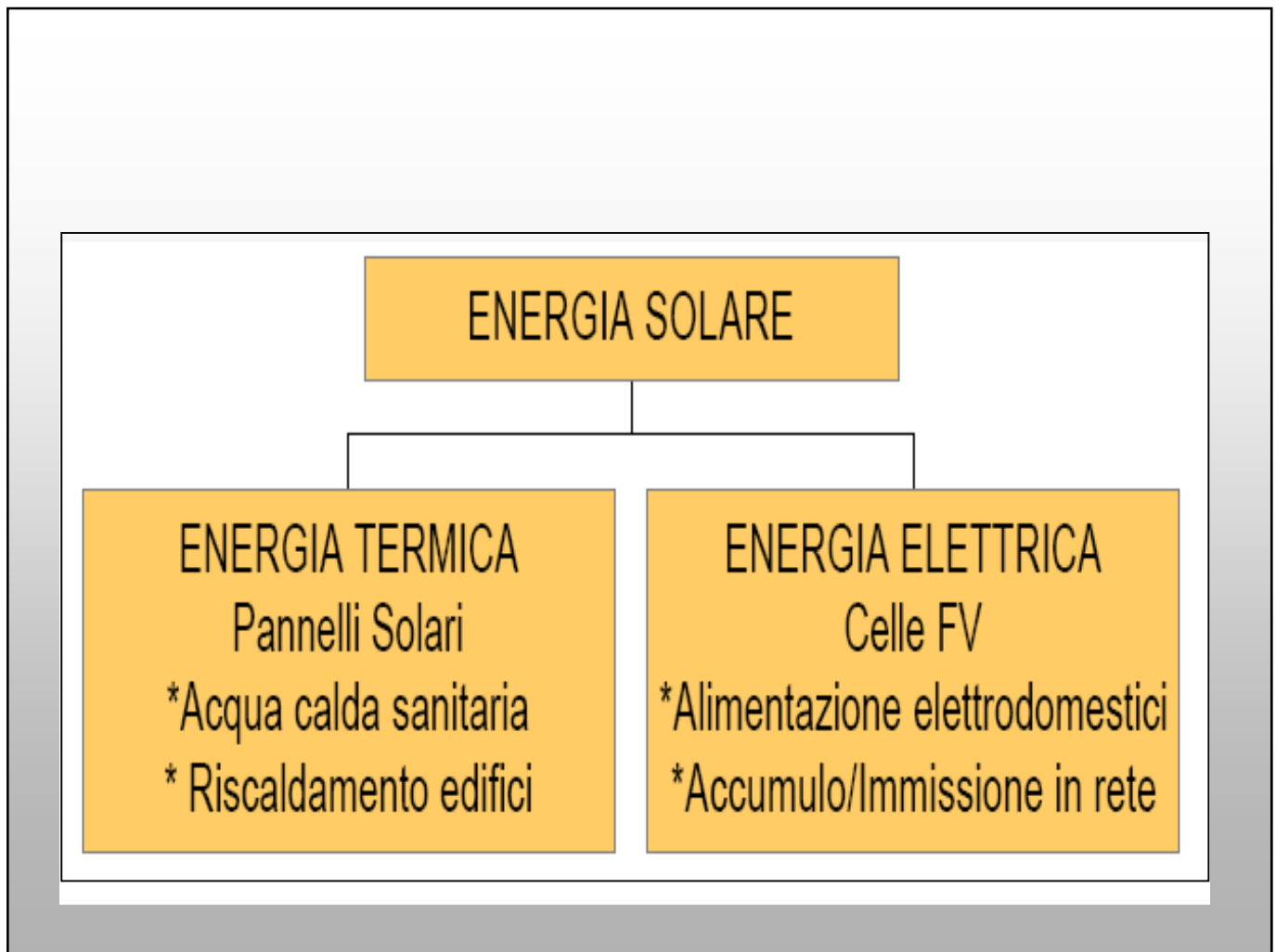
impianto da 15 kW -fabbisogno calorifico annuo di 15.000 kWh-(CasaClima "C")



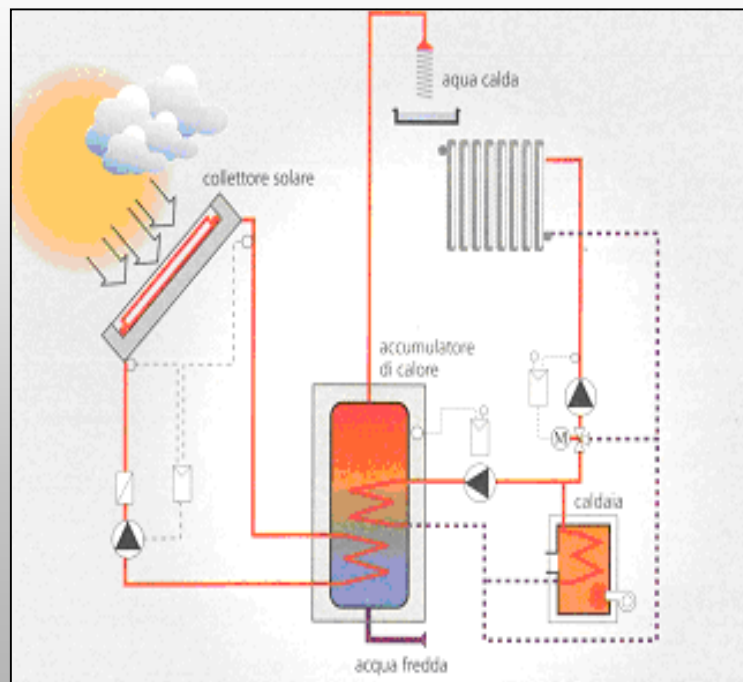
Situazione al 03-2007 fonte Günther Gantioler

## L'energia solare





## Impianto Solare Termico



## Contributi sul Risparmio Energetico

### STATALI PER INTERVENTI FINO AL 31/12/2010 (Legge Finanziaria)

- **DETRAZIONE** del 55% delle spese sostenute per interventi di riqualificazione energetica da ripartire in 3 o 10 anni.

#### TIPO DI INTERVENTO

#### DETRAZIONE MASSIMA

Intero edificio	100.000 €
Strutture opache verticali	60.000 €
Strutture opache orizzontali	60.000 €
Installazione di pannelli solari termici	60.000 €
Pompe di calore e impianti geotermici	30.000 €
Impianti con caldaie a condensazione e non	30.000 €

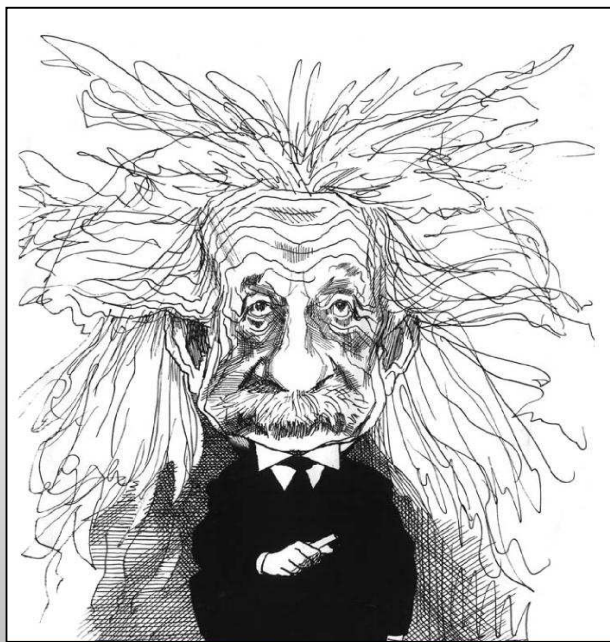
**PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO (L.P. 29 maggio 1980 n°144 eesmm)**

- Contributo in CONTO CAPITALE relativo ad interventi nel settore energetico realizzati o da realizzare dall'8 febbraio 2007

**TIPO DI INTERVENTO**

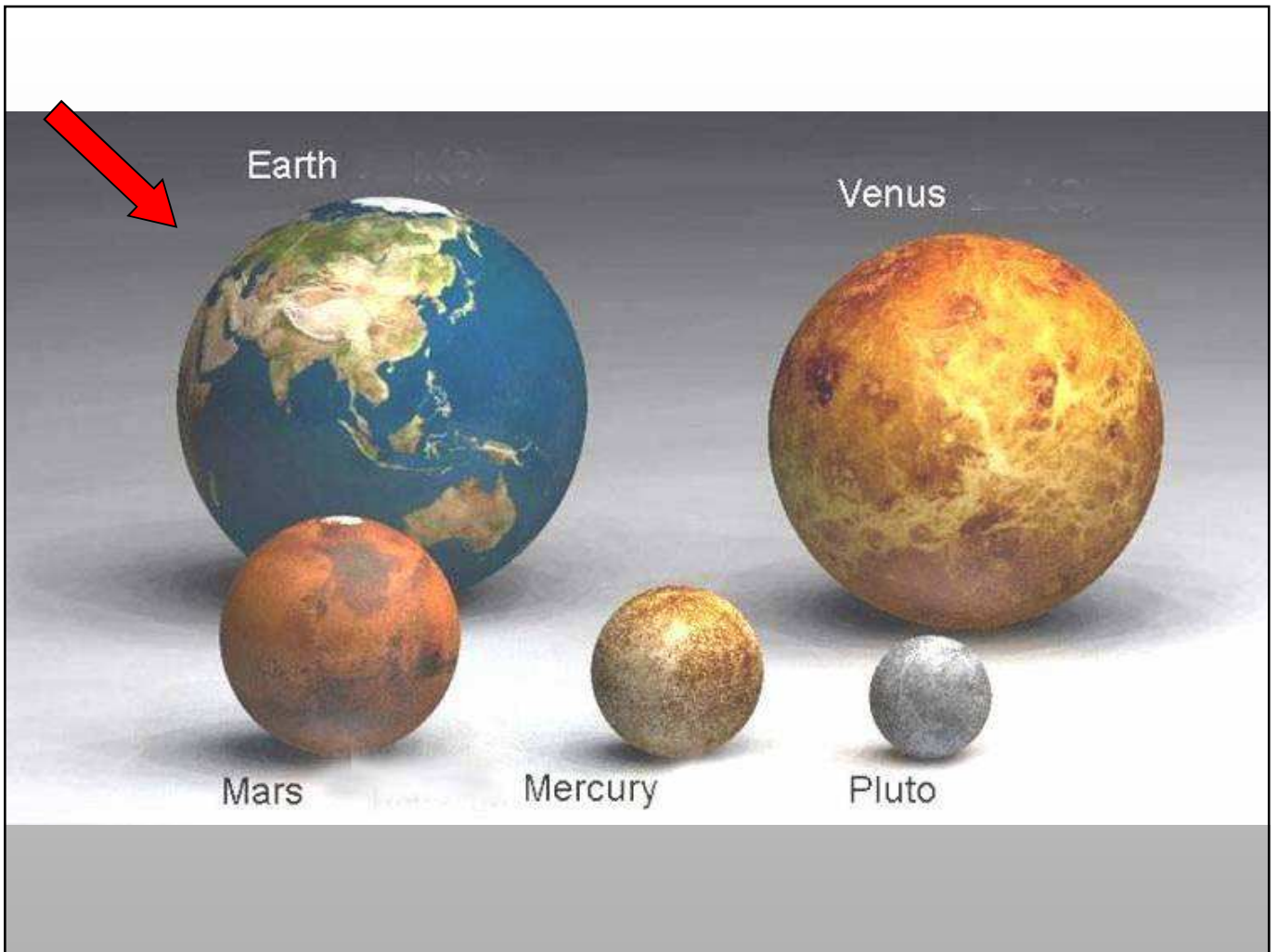
**% CONTRIBUTO**

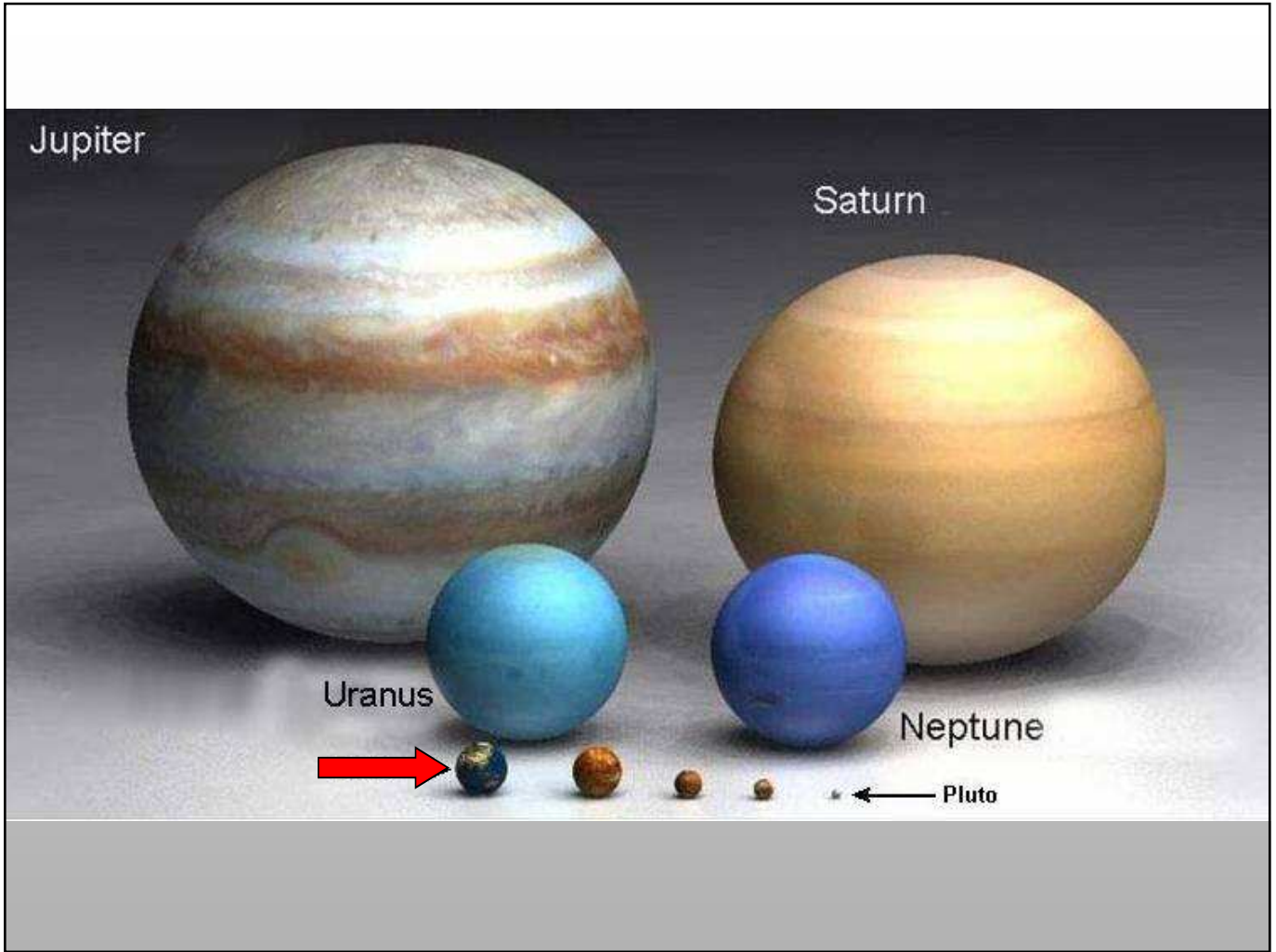
Edifici a basso consumo esistenti	30
Impianti a biomassa e/o sottoprodotti legno	30
Impianti eolici	50
pannelli solari termici	30
Pompe di calore	30
Coibentazioni termiche	30
Caldaie a condensazione	30
Impianti fotovoltaico non in rete (a isola)	70
Cogenerazione	30
Edifici a basso consumo nuova costruzione	30

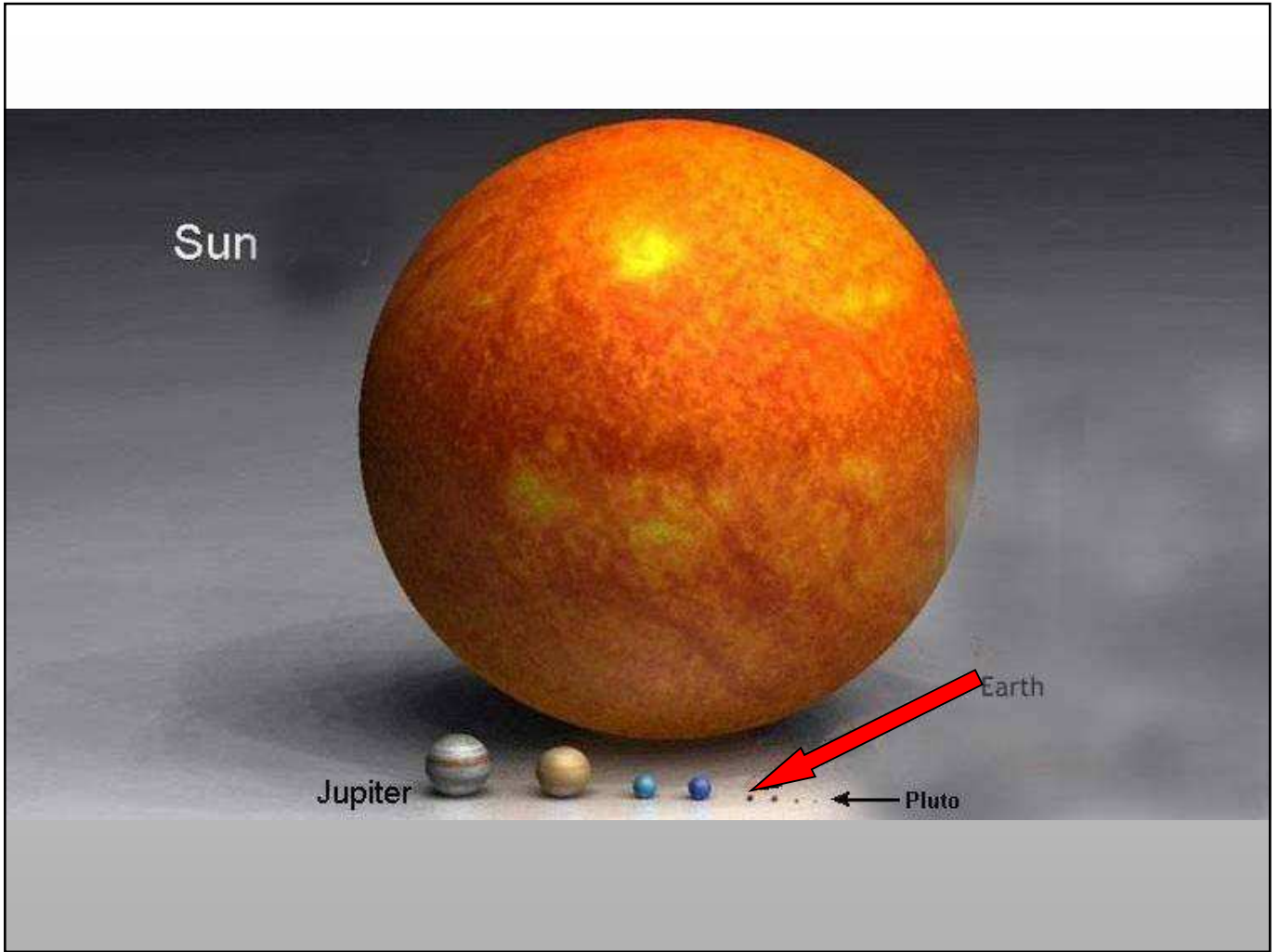


**«Il valore di un uomo dovrebbe essere misurato in base a quanto dà e non in base a quanto è in grado di ricevere.»**

**Albert Einstein** (Man of the Century)







# **Grazie per l'attenzione**

**dott.ing. Ilario Zanetti**  
**SINTEC ASSOCIATI**  
Storo-Tiarno di Sopra (TN)  
e.mail [zanetti@sintecassociati.it](mailto:zanetti@sintecassociati.it)