



**Prof. Ing. GIORGIO RAFFELLINI**  
*Università degli Studi di Firenze*

Facoltà di Architettura

Dip. di Tecnologia e Design "Pierluigi Spadolini"

**“Energie Rinnovabili come  
risorse alternative ai  
combustibili fossili”**

*Seminario : Ambiente , Energia, Salute*

*Il ruolo della Sanità*

*16 Settembre 2011, Comacchio,*

N.B. 1 barile di petrolio = 159 litri di petrolio greggio

### **Le unità di misura:**

1 TEP (Tonnellata Equivalente di Petrolio) = 7,3 barili di petrolio =  
=11628 kWh

Potenzialità in TEP : 1000 kg di :

Gasolio=1,08 TEP , Olio = 0,98

Gas di petrolio liquefatti (GPL) = 1,10 , Benzine = 1,20

Carbone fossile = 0,74 Legna da ardere = 0,45 ,

Lignite = 0,25 TEP

Gas naturale 1000 Nm<sup>3</sup> = 0,82 TEP

## **I consumi di energia :**

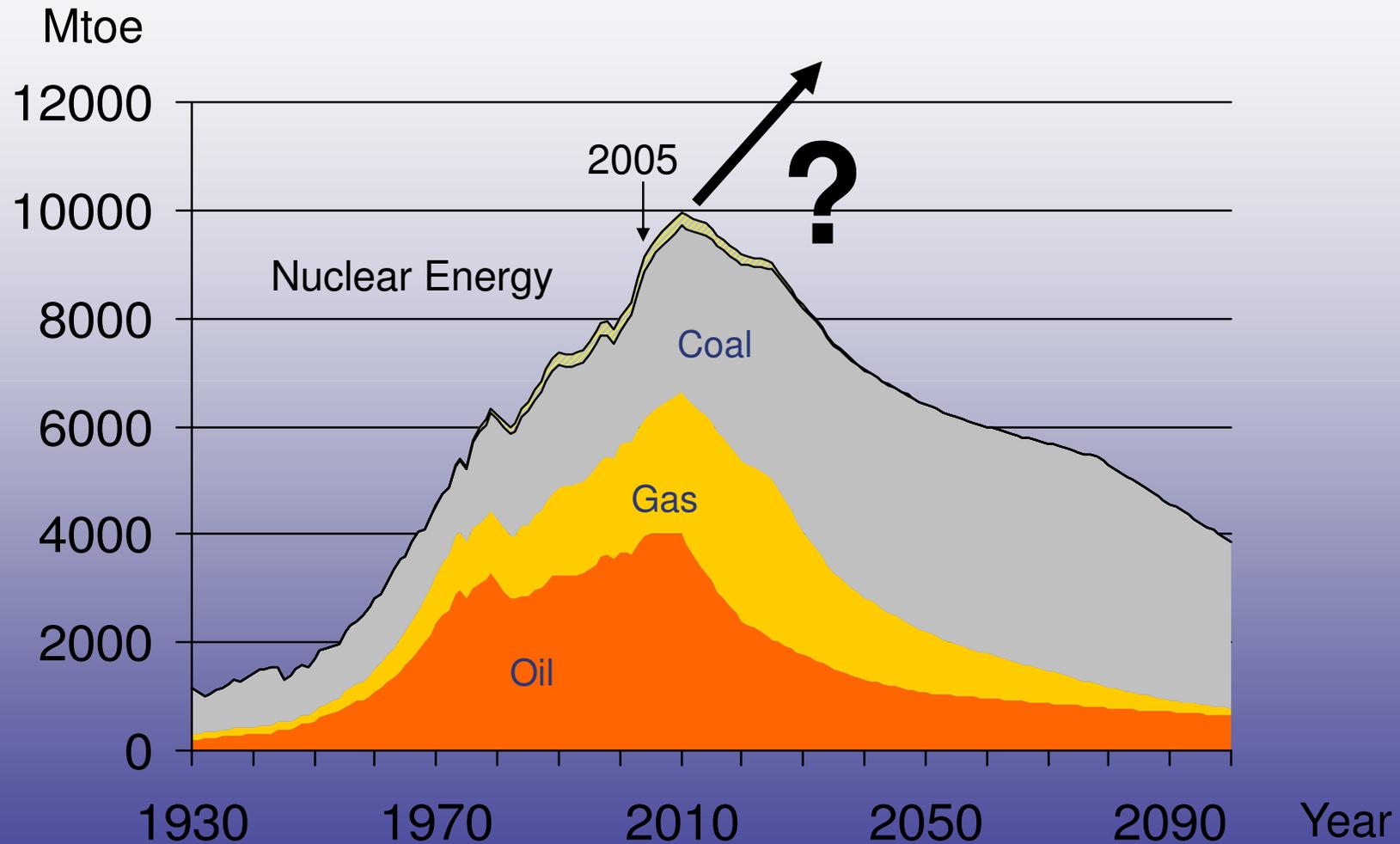
**In Italia il consumo interno lordo e' di circa 174 MTEP,  
ed oltre l'85% dell'energia è importata**

**Le nazioni che consumano di più sono:**

- 1. Stati Uniti 8 TEP pro capite;**
- 2. Francia, Germania, Gran Bretagna e Giappone 4 TEP pro capite;**
- 3. Italia 3 TEP pro capite.**

**Le previsioni dei consumi futuri guardano con preoccupazione  
ai Paesi emergenti , in primis Cina ed India**

# Previsione disponibilità energia primaria mondiale (non rinn.)



Data source: Oil, Gas, Colin Campbell/ASPO 2005  
Coal-, Nuclear Scenario, LBST 2005

Modified original from Massimo Ippolito  
January 2007

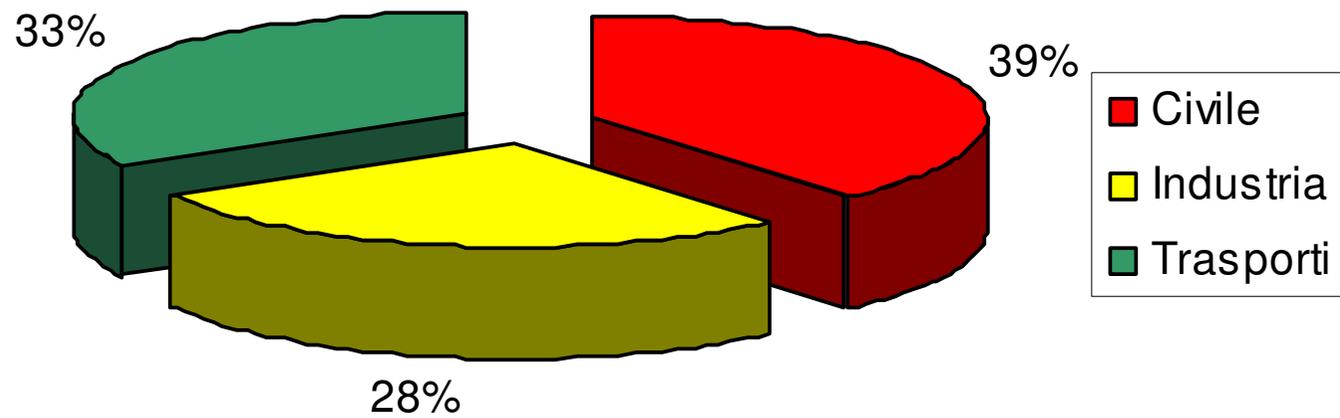
- **Obiettivi Comunitari**

*– “Le sfide del 21° secolo nel settore dell’energia richiedono una risposta comune dell’UE. L’UE è un elemento essenziale per fornire energia sostenibile, competitiva e sicura ai cittadini europei. Grazie a un approccio comune espresso con un’unica voce, l’Europa potrà guidare la ricerca di soluzioni nel settore dell’energia”*

[Josè Manuel Barroso – Presidente della  
Comunità Europea]

## I consumi di Petrolio:

### Consumi finali di energia nell'U.E.



## I derivati del petrolio:

Il petrolio condiziona moltissimo le nostre vite  
visto che il suo prezzo ultimamente ha sfiorato quota 100 Dollari al barile, ma nel Luglio del 2008 aveva superato la quota 150 \$,  
ed è presente sotto forma di vari prodotti:

Benzina;

Gasolio;

Catrame;

Olio lubrificante;

Cherosene;

Asfalto;

Plastiche,

Perfino in taluni Medicinali.

Inoltre il petrolio e il gas naturale sono i principali combustibili utilizzati per la produzione dell'energia elettrica

## Il petrolio e' considerato altamente inquinante perché:

1. Il processo di estrazione è pericoloso ed in grado di alterare il suolo e la sua stabilità;
2. Il suo trasporto è complicato e si impiegano navi od oleodotti non sempre sicuri e talvolta obsoleti;
3. La sua raffinazione è complicata e provoca effetti sull'ambiente e il paesaggio;
4. Il suo consumo provoca un aumento delle emissioni di NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> e CO<sub>2</sub>;
5. La sua presenza provoca tensioni internazionali che minacciano la stabilità politica di quei territori e spesso si risolvono in guerre.

## Gli effetti del petrolio:



## Gli effetti del petrolio:



## E in Italia dove la metà dei consumi di energia è fornita dal petrolio:

Consumiamo 5 litri di petrolio al giorno



*Consumo di petrolio medio giornaliero per persona in Italia*  
1 litro di petrolio = 30 Eurocent  
5 litri di petrolio = 1.5 Euro

**E in Italia dove la metà dei consumi di energia è fornita dal petrolio:**

Consumiamo un barile di petrolio al mese



1 barile=159 litri

Consumo medio mensile di petrolio di ogni italiano:

Oggi circa 88 \$ = 62 € / mese

**Possiamo anche continuare così ma non mi pare che sia una strategia molto brillante**



**Baghdad, Ministero del Petrolio, Aprile 2003**

- **Dai recenti Decr. : n.192 del 19/08/05 e n.311 del 26/12/06, d altri seguenti l'obbligo del certificato energetico si estende anche agli edifici esistenti**
- Limiti sulle trasmittanze termiche
- Solare termico per acqua calda (50%, in alcune Regioni anche 60%)
- Solare fotovoltaico
- Sostituzione generatori di calore (caldaie ad alta efficienza)
- Schermi solari



## Un aiuto importante: le scelte impiantistiche

- Impianti con gestione personalizzata
- Caldaie a condensazione
- Regolazioni evolute caldaie ed impianti
- Cogenerazione e trigenerazione ovunque proponibili
- Pompe di calore per riscaldamento e condizionamento
- Recuperi di calore ovunque possibili
- Miglioramento efficienza imp. elettrici
- Uso massiccio Energie Alternative e rinnovabili

## – Interventi Ipotizzati

**Miglioramento dell'isolamento termico** di pareti esterne, serramenti e coperture oltre i limiti minimi previsti dalle normative nazionali

pareti esterne:

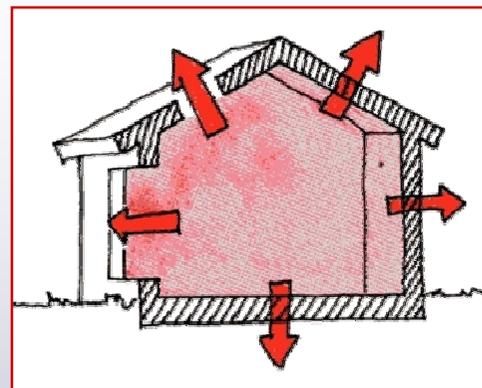
coperture (piane e a falde):

basamenti su terreno (o cantine):

basamenti su pilotis:

pareti e solette su ambienti interni:

serramenti (media vetro/telaio):



**0,35 W/m<sup>2</sup>°C**

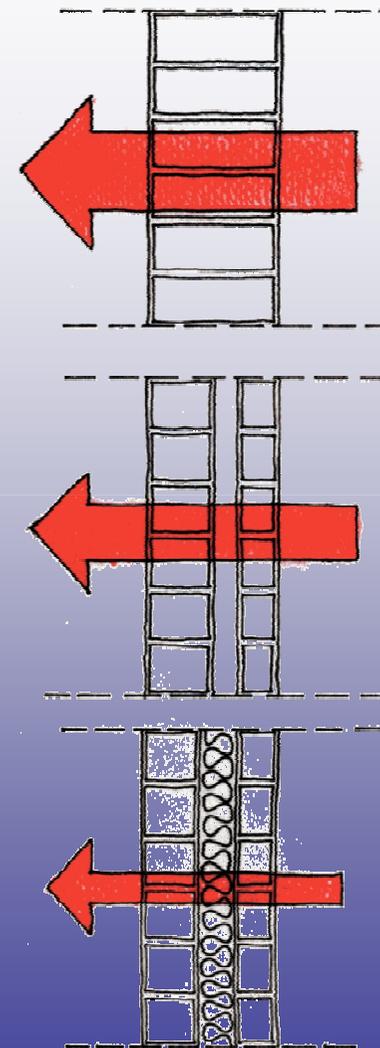
**0,30 W/m<sup>2</sup>°C**

**0,50 W/m<sup>2</sup>°C**

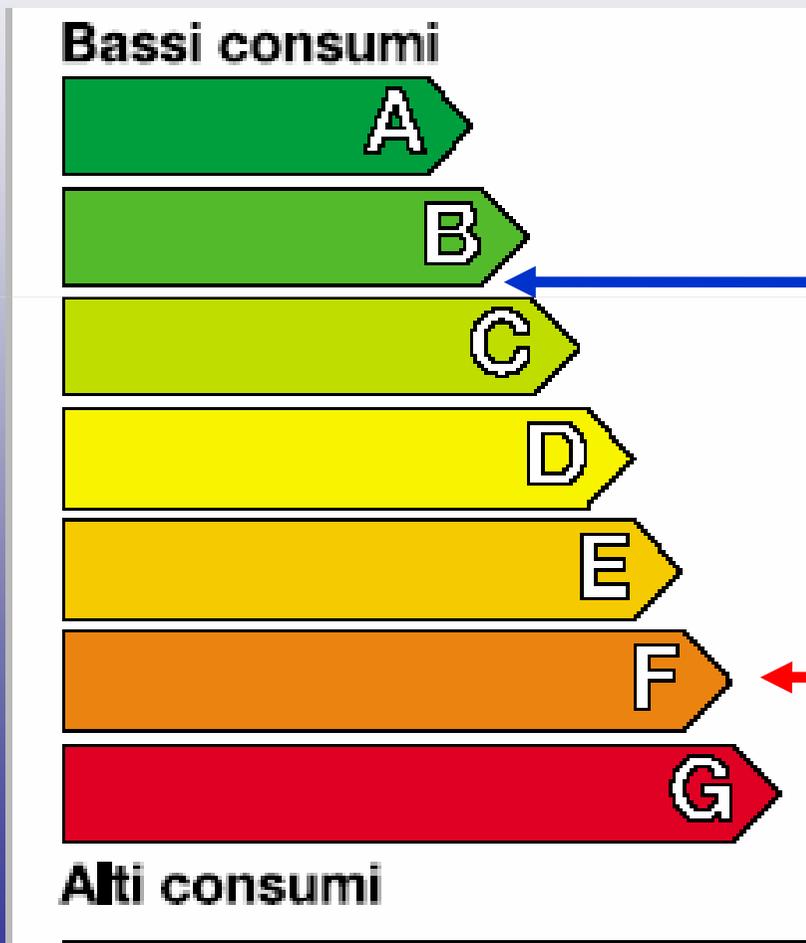
**0,35 W/m<sup>2</sup>°C**

**0,70 W/m<sup>2</sup>°C**

**2,30 W/m<sup>2</sup>°C**



**E' importante agire in tempo per assicurare alle generazioni future le stesse possibilità di benessere e sviluppo, che abbiamo ereditato dai nostri padri e far sopravvivere il pianeta.**



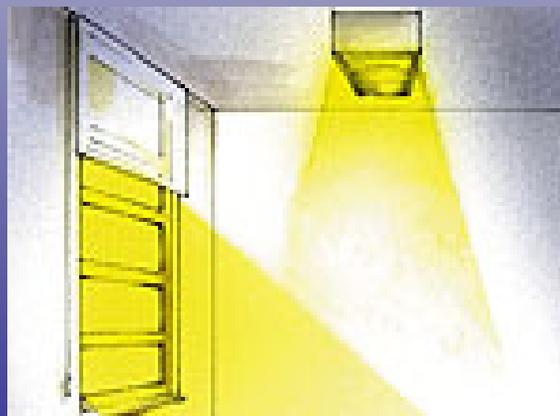
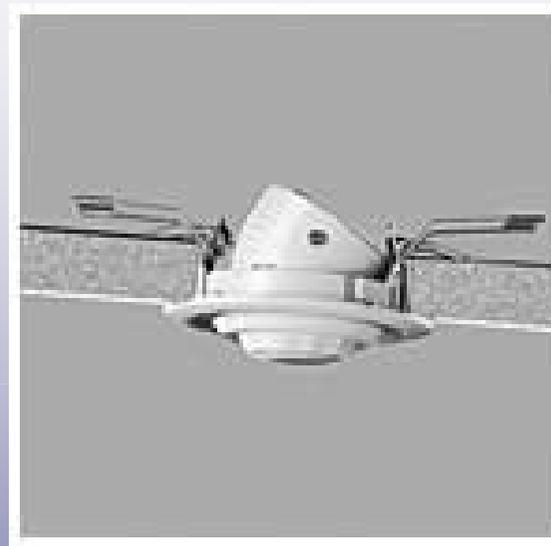
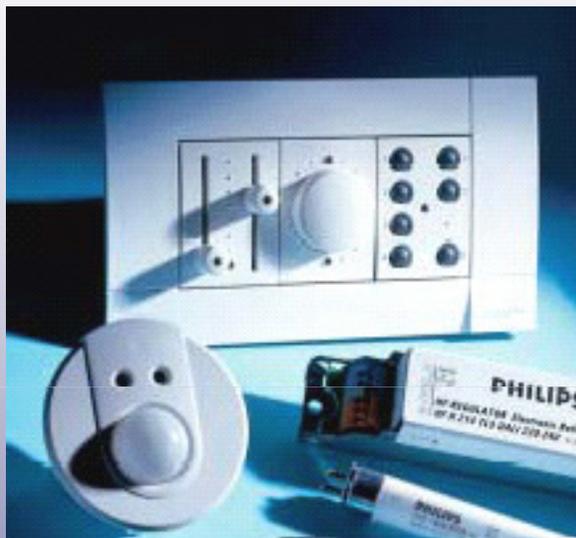
**Requisito minimo per edifici nuovi**

**Valore medio prestazione fabbricati esistenti (stock edilizio)**

## CITY HOSPITAL TORUN – NL



Installazione di **impianti elettrici più efficienti** (sistemi di controllo della luce, lampade a basso consumo, ecc.)



# MEYER CHILDREN HOSPITAL – IT





# EU HOSPITALS



## AABENRAA HOSPITAL – DK

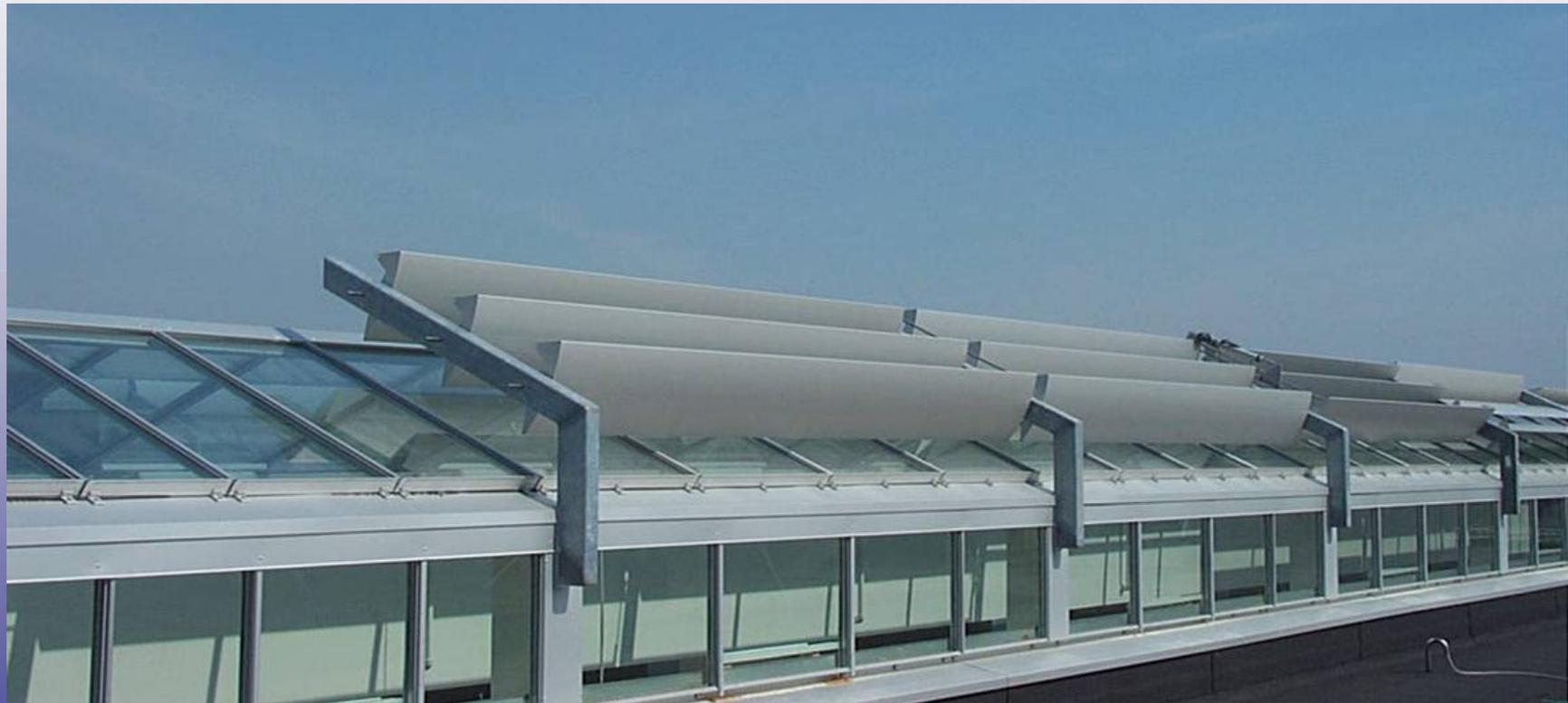
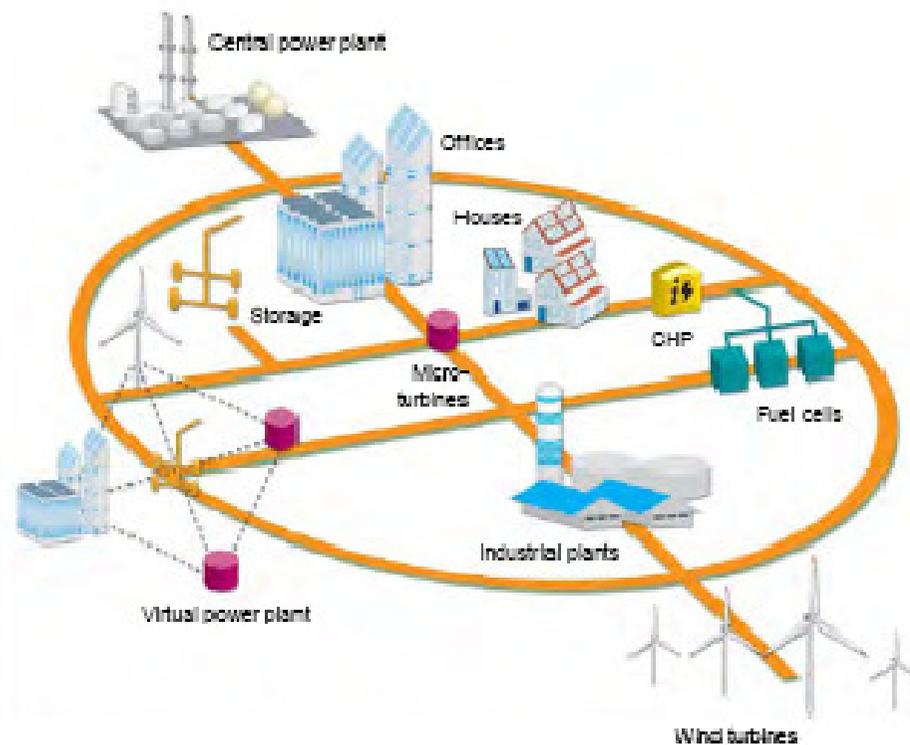


Figura 9.1 - Schema funzionale modello di generazione distribuita

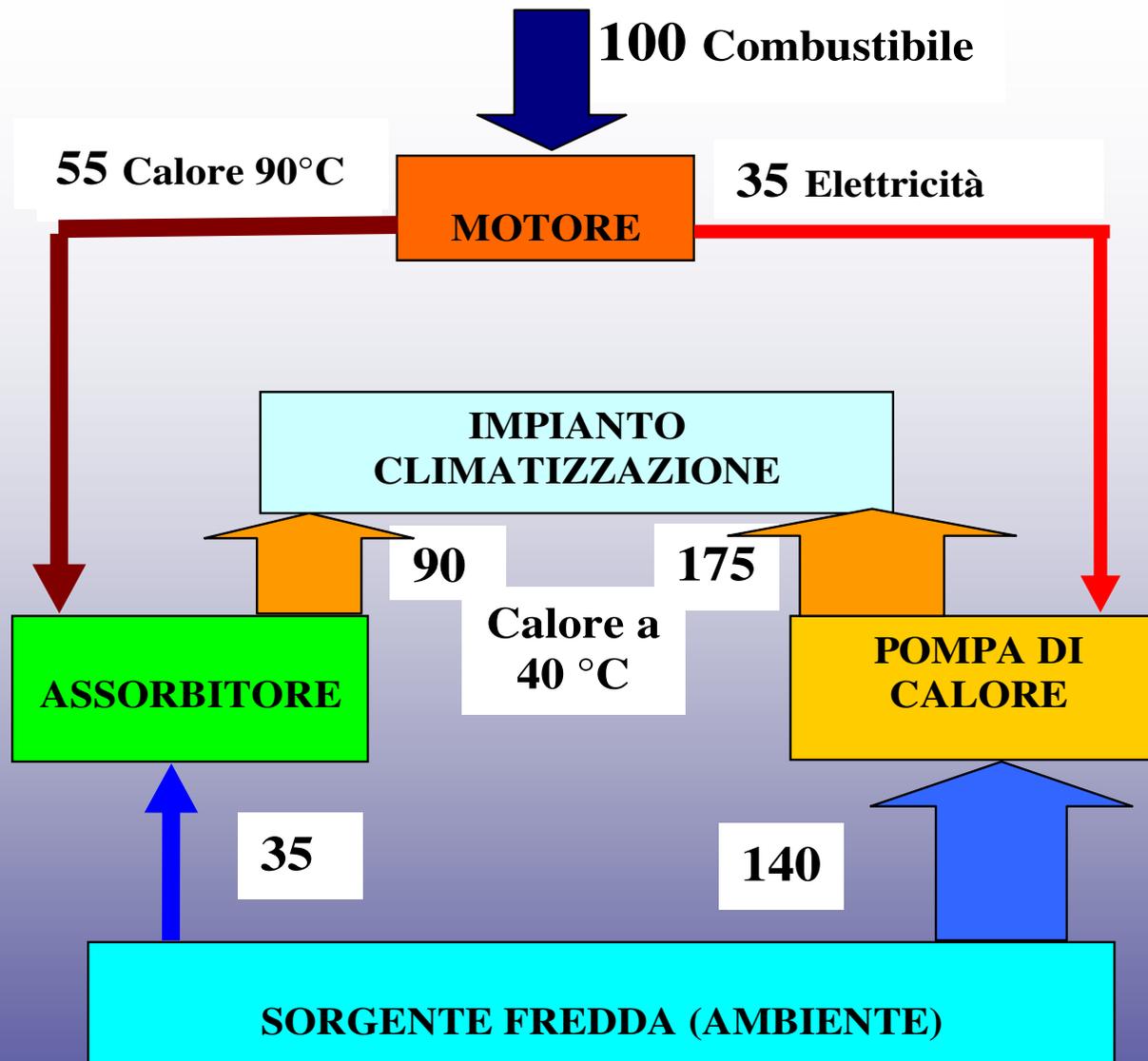


Fonte: Piattaforma Tecnologica Smart Grids, "Vision and Strategy for Europe Electricity Network of the Future"

## Cogenerazione e Trigenerazione:

En. Elettrica in primis , poi En. Termica sia per Risc. e ACS , che per CDZ (frigo ad assorbimento)

- Pompe di calore (freddo e caldo)
- Attenzione rispettivamente all'effetto utile ed al C.O.P.
- Condizioni ideali :
  - - Sorgente fredda a temp. non bassa: aria, acqua, terreno
  - - Sorgente calda a temp. non elevata : pannelli radianti , UTA e ventilconvettori



*Efficienza invernale 265%*  
*Efficienza estiva 175%*

## Conclusioni:

- grande attenzione all'applicazione della certificazione energetica agli edifici nuovi, ma soprattutto agli edifici esistenti ;
- limitazione dei fabbisogni invernali e dei consumi energetici estivi, nonché di quelli elettrici;
- largo uso delle energie rinnovabili ed assimilate, da subito: solare, cogenerazione, pompe di calore, eolico, biogas, biomasse;
- diffusione delle migliori tecnologie impiantistiche e dei sistemi di gestione automatica, facilità di controlli sulle spese derivanti dai consumi singoli;
- incentivi a livello nazionale e locale in ogni forma;
- semplificazione normativa e legislativa, professionalità, finanziamenti e controlli!!

Grazie per l'attenzione.

Giorgio Raffellini