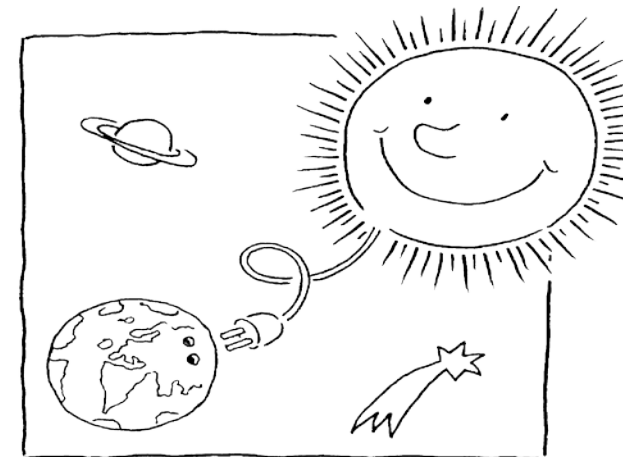
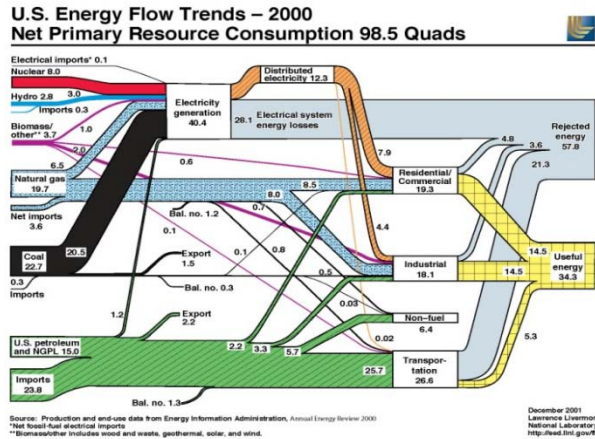


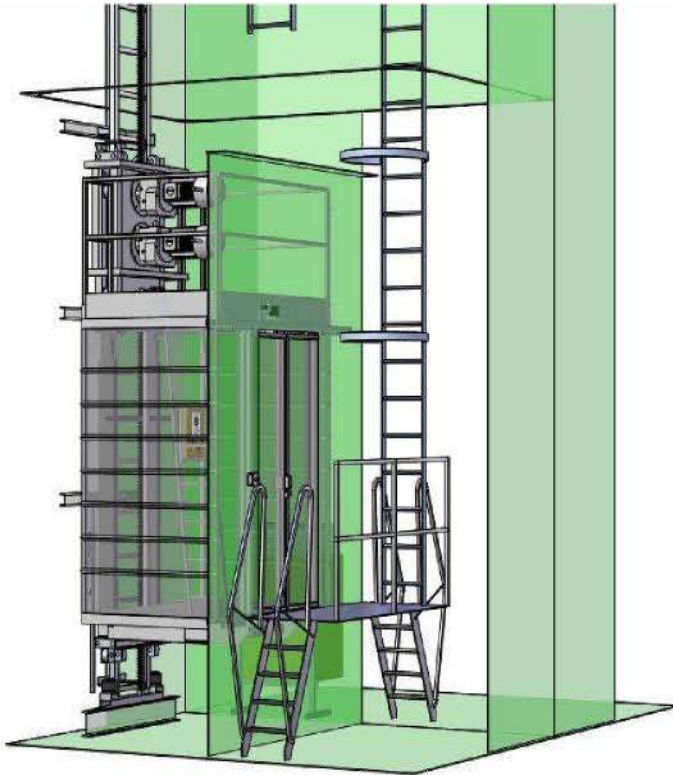
# EFFICIENZA ENERGETICA NEGLI EDIFICI

Mario Agostinelli, Magenta 6 Ottobre 2015

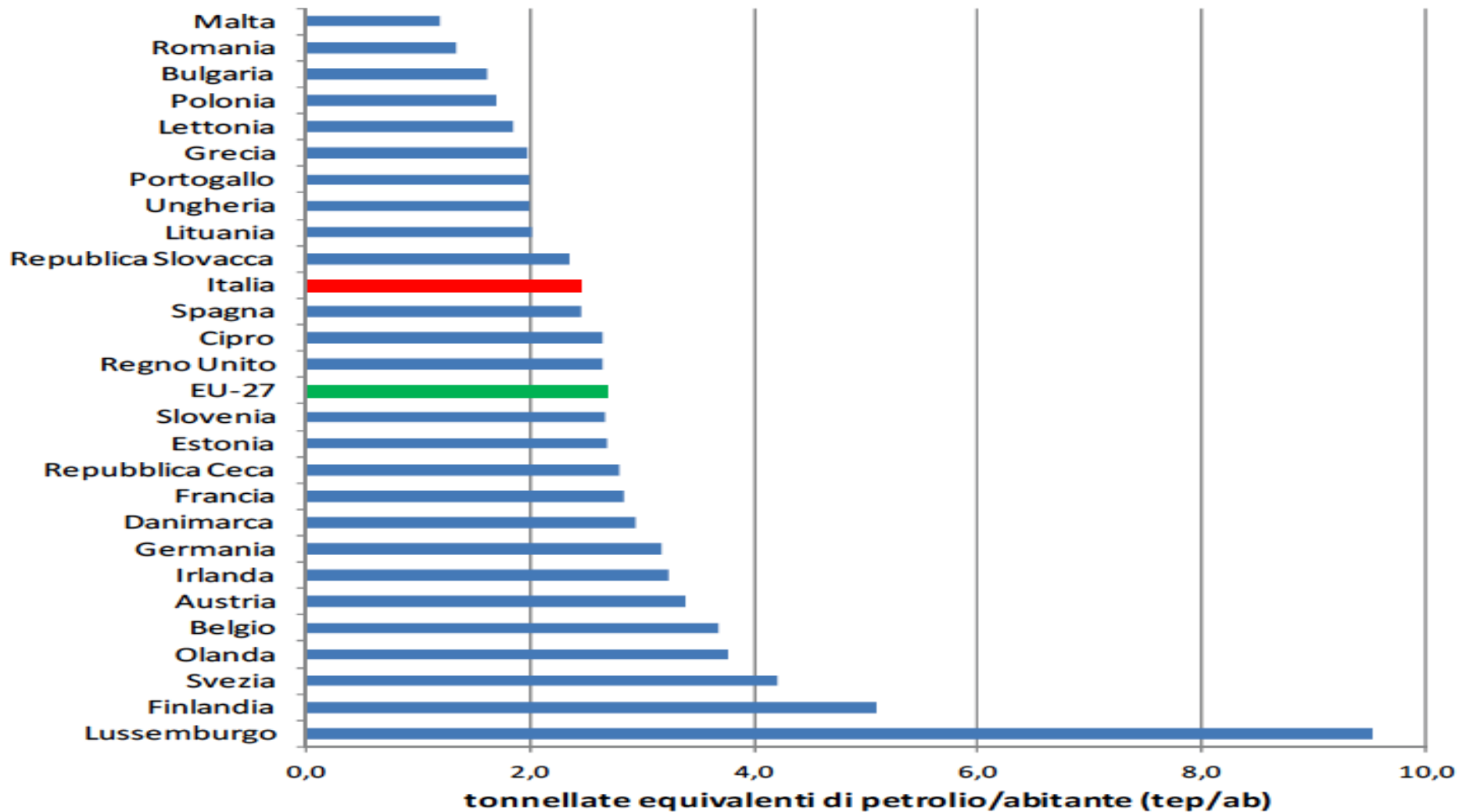


# Il risparmio e l'efficienza hanno un obiettivo

- Consumare meno modificando il nostro
- stile di vita, fermo restando il livello della
- qualità della vita stessa.



# Consumo finale di energia per abitante (anno 2009)



Fonte: ENEA, Rapporto annuale efficienza energetica 2010

# Il potenziale al 2020

---

- Il più elevato potenziale di risparmio energetico riguarda gli **edifici** (40% del consumo energetico nel 2008), seguiti da **trasporti** (32%) e **industria** (20%).
- Riducendo i consumi energetici del 20% entro il 2020, l'UE stima:
  - abbattimento delle emissioni di ca. 800 milioni di tonnellate l'anno, con un risparmio di ca. 100 miliardi di euro;
  - risparmio di ca. 1.000 euro all'anno per famiglia;
  - creazione di 2 milioni di posti di lavoro.

# La normativa UE sull'efficienza energetica

---

- nel 2010 ha istituito un quadro per l'armonizzazione delle informazioni agli utilizzatori finali mediante l'**etichettatura** dei prodotti connessi all'energia (**Direttiva 2010/30/UE**) e ha promosso il miglioramento della **prestazione energetica degli edifici**, prevedendo che entro il 2020 gli edifici di nuova costruzione siano a "energia quasi zero" (**Direttiva 2010/31/UE**);
- nel 2011 ha adottato il **Piano di Efficienza Energetica 2011 (Comunicazione(2011)109)** inserito entro il "Programma Europa 2020 - una strategia per una crescita intelligente, sostenibile, inclusiva";
- nel 2012 ha introdotto un target indicativo del **20% di efficienza energetica** al 2020 (**Direttiva 2012/27/UE**).

# Prestazione energetica edifici

---

- In base alla **Direttiva 2010/31/UE**, gli Stati Membri:
  - fissano **requisiti minimi di prestazione energetica** per gli edifici e gli elementi edilizi dell'involucro (con impatto significativo sulla prestazione energetica dell'involucro e quando sono sostituiti o rinnovati) per raggiungere livelli ottimali in funzione dei costi;
  - provvedono affinché entro il 31/12/2020 tutti gli edifici di nuova costruzione e dal 31/12/2018 gli edifici di nuova costruzione occupati da enti pubblici e di proprietà di questi ultimi siano **edifici a energia quasi zero**;
  - istituiscono un sistema di **certificazione energetica** degli edifici con attestato di prestazione energetica (la prestazione energetica è il fabbisogno energetico per riscaldamento e rinfrescamento che consente di mantenere la temperatura desiderata dell'edificio e coprire il fabbisogno di acqua calda).

# Direttiva 2012/27/UE (III)

| <b>AMBITI DI INTERVENTO</b>   | <b>MISURE</b>  |
|---|--|
| <b>Ristrutturazioni di immobili e ruolo esemplare degli edifici degli enti pubblici</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ strategia per la ristrutturazione degli edifici</li><li>✓ dal 2014 ristrutturazione annuale del 3% degli edifici pubblici sopra certe metrature</li></ul>  |
| <b>Appalti pubblici</b>   | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ acquisto esclusivamente di prodotti, servizi ed edifici ad alta efficienza nei limiti di coerenza con fattibilità economica, sostenibilità, concorrenza, idoneità tecnica</li></ul>  |
| <b>Regimi nazionali obbligatori di efficienza energetica</b>                            | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ distributori di energia e società di vendita al dettaglio devono risparmiare ogni anno almeno l'1,5% delle vendite medie annue di energia ai clienti finali di tutti i distributori di energia o tutte le società di vendita di energia al dettaglio realizzate nell'ultimo triennio precedente al 1° gennaio 2013</li></ul> |
| <b>Audit energetici</b>   | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ promuovere per i clienti finali audit energetici di elevata qualità</li></ul>  |

# Obiettivo efficienza energetica negli edifici

---

- **La legge di stabilità 2014 ha prorogato le detrazioni per**
- **interventi di efficienza energetica sugli immobili secondo i**
- **seguenti criteri:**
  - **Interventi su unità immobiliari**
    - nella misura del **65%** per spese sostenute **dal 06/06/2013 al 31/12/2014**
    - nella misura del **50%** per spese sostenute **dal 01/01/2015 al 31/12/2015**
  - **Interventi relativi a parti comuni di edifici condominiali o che interessino**
  - **tutte le unità di un condominio**
    - nella misura del **65%** per spese sostenute **dal 06/06/2013 al 30/06/2015**
    - nella misura del **50%** per spese sostenute **dal 01/07/2015 al 30/06/2016**



# Gli interventi di risparmio energetico

- Vf **Comma 344:** per la riqualificazione energetica globale dell'edificio.
- Vf **Comma 345:** per interventi su strutture opache orizzontali, strutture opache verticali e finestre comprensive di infissi.
- Vf **Comma 346:** per l'installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda.
- Vf **Comma 347:** per la sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di caldaie a condensazione o, in alternativa, con pompe di calore ad alta efficienza ovvero con impianti geotermici a bassa entalpia e per interventi di sostituzione di scaldacqua tradizionali con scaldacqua a pompa di calore dedicati alla produzione di acqua calda sanitaria.

•Per maggiori approfondimenti e informazioni:

<http://www.energiaenergetica.enea.it/edilizia/incentivi/detractions-fiscali-65/detractions-fiscali-65.aspx>

•“Conto termico”

# •INCENTIVI NAZIONALI



## •Detrazione fiscale 65%

- Misura per la promozione dell'efficienza energetica negli edifici o appartamenti
- Riduzione fiscale fino a 100.000 € per riqualificazioni di edifici, fino a 60.000 € per misure relative a interventi parziali sugli involucri, fino a 30.000 € per installazione di solare termico e sostituzione impianti.

## Conto Energia 2012

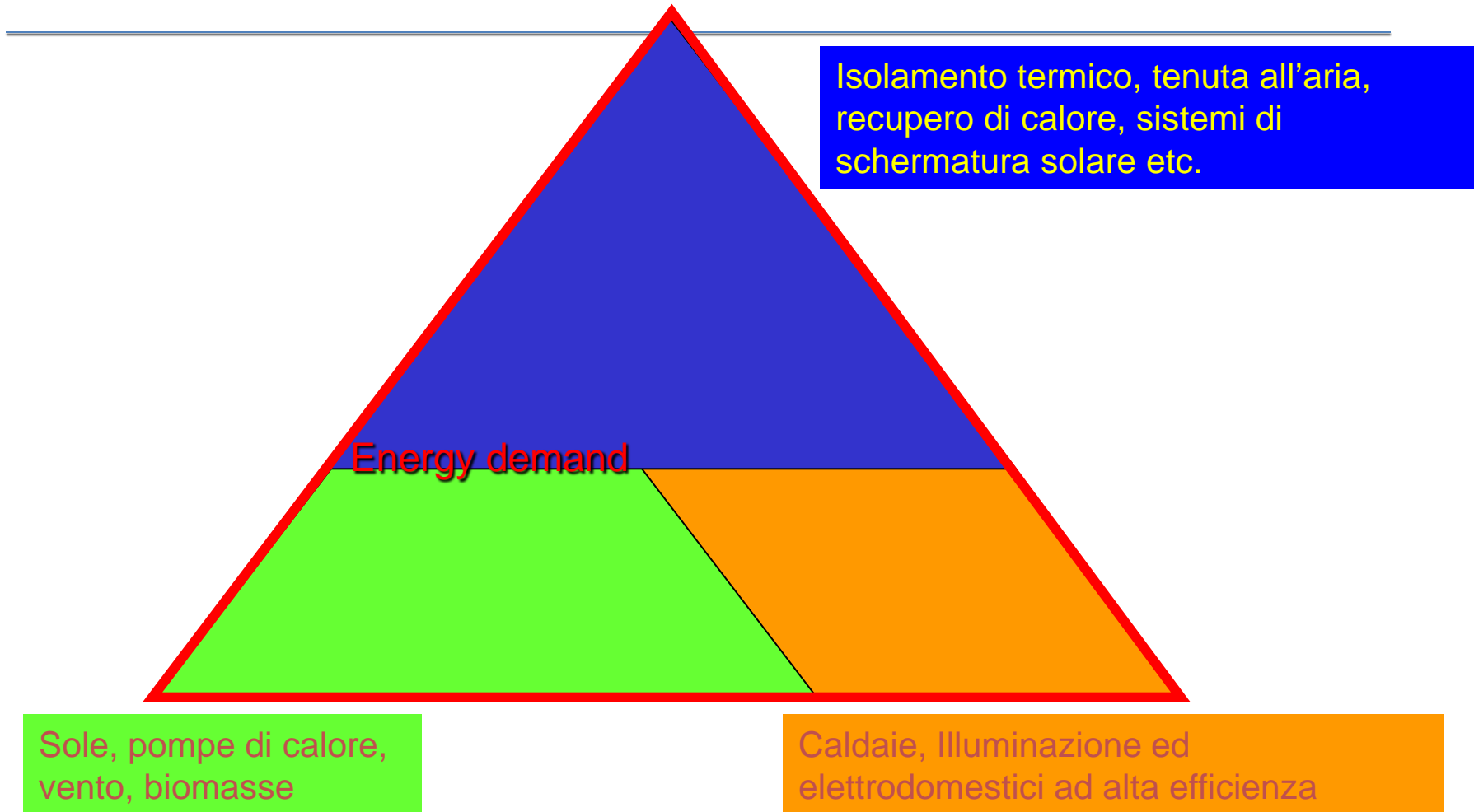
Conto Energia 2012

- Promozione del Fotovoltaico con bonus se incluse misure di EE
- Titoli di Efficienza Energetica** (TEE-Certificati bianchi)
  - Promozione dell'efficienza energetica negli usi finali, promuove diverse tecnologie quali collettori solari, Pompe di calore, cogenerazione ecc. Valorizzano il risparmio di energia ottenibile a seguito di interventi di EE

## “Conto termico”

- Decreto MISE per promuovere e incentivare l'efficienza energetica degli edifici pubblici. Il decreto è utilizzabile anche da privati ma solo per interventi relativi all'efficienza energetica degli impianti

# Approccio alla definizione di Edificio Sostenibile



# Obiettivi

---

- Uno degli obiettivi principali assegnati alla progettazione architettonica è garantire condizioni di comfort a costi economici ed energetici accettabili
- Gli impianti suppliscono a necessità che non possono essere soddisfatte con mezzi naturali

# CONTROLLO DEL MICROCLIMA

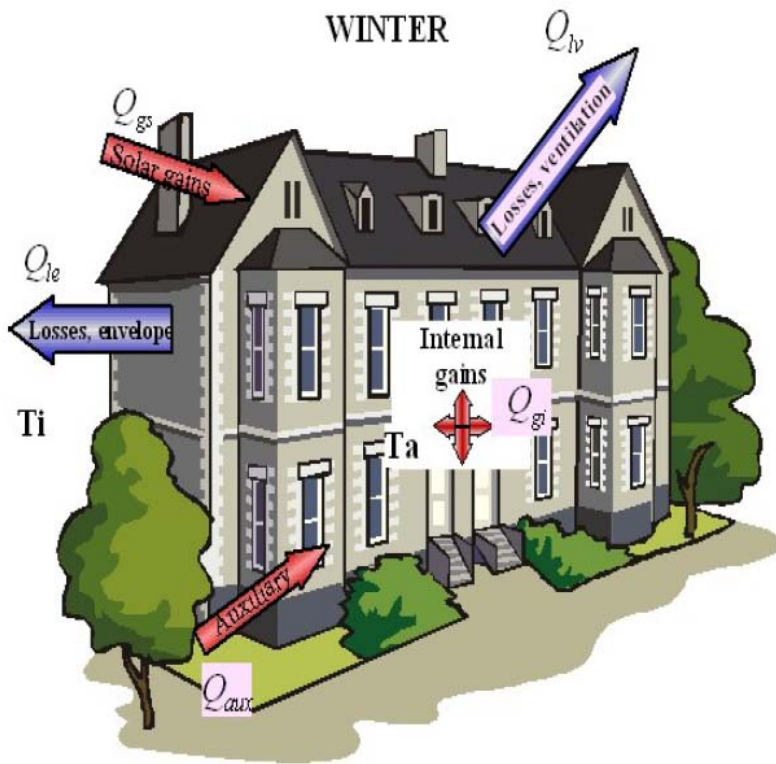
---

Il controllo del microclima interno può essere ottenuto per mezzo dell'interazione fra:

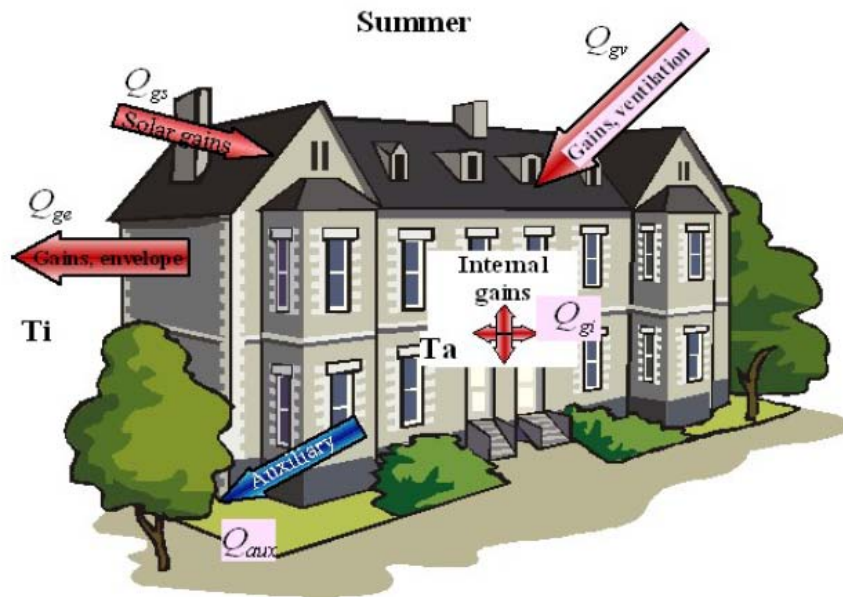
- misure passive (concernenti principalmente variabili architettoniche, morfologiche e tecnologiche)
- misure attive (correlate agli impianti tecnologici)

I sistemi attivi e passivi dovrebbero essere bilanciati al fine di ottenere le condizioni di comfort ottimali utilizzando **la giusta quantità di energia e risorse.**

# Bilancio energetico dell'edificio Inverno



# Bilancio energetico dell'edificio estate



# Un involucro efficiente si ottiene attraverso...

---

- La riduzione del trasferimento di calore attraverso l'involucro (*elevati Uvalue*)
- La riduzione delle infiltrazioni (*infissi a tenuta*)
- L'aumento dei guadagni solari in inverno e la loro riduzione in estate (*orientamento e aperture*)



# Involucro

---

L'efficienza di un edificio dipende innanzitutto dalle caratteristiche dell'involucro:

È necessario un corretto bilanciamento di isolamento, massa termica, superfici vetrate ed elementi schermanti

# Isolamento termico

---

- Trasmittanza termica ( $U$ ) quantità termica di calore dispersa per unità di superficie ( $W/m^2 \text{ } ^\circ K$ )
- Resistenza termica ( $R=1/U$ ) è determinata dal rapporto fra lo spessore e la conduttività del materiale ( $\lambda$ , espressa in  $W/m^\circ K$ )  $R=s/\lambda$

# Trasmittanza termica delle strutture opache verticali

Tabella 2.1 Valori limite della trasmittanza termica  $U$  delle strutture opache verticali espressa in  $W/m^2K$

| <b>Zona climatica</b> | Dall' 1 gennaio 2006<br><b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b> | Dall' 1 gennaio 2008<br><b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b> | Dall' 1 gennaio 2010<br><b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b> |
|-----------------------|---|---|---|
| A                     | 0,85  | 0,72  | 0,62  |
| B                     | 0,64  | 0,54  | 0,48  |
| C                     | 0,57  | 0,46  | 0,40  |
| D                     | 0,50  | 0,40  | 0,36  |
| E                     | 0,46  | 0,37  | 0,34  |
| F                     | 0,44  | 0,35  | 0,33  |

# Sistemi innovativi di isolamento termico: i VIP (pannelli termoisolanti sottovuoto)

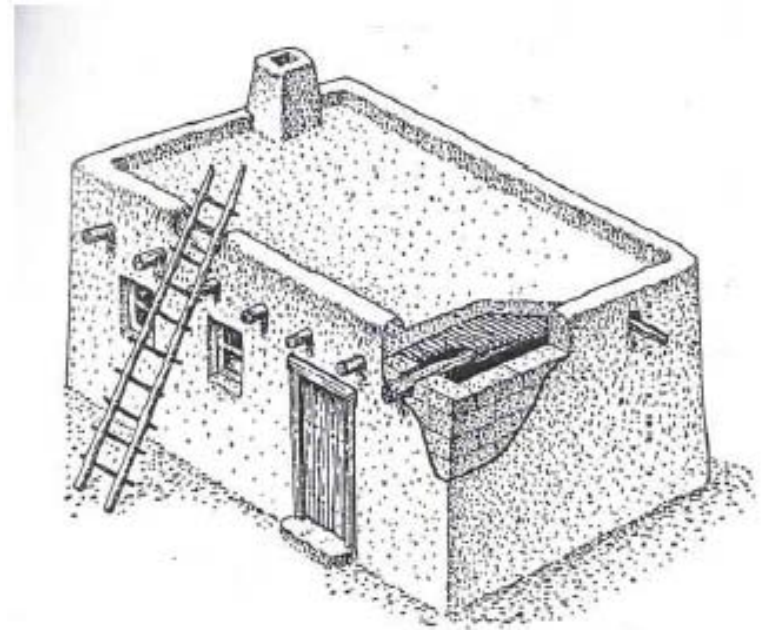
---

- L'isolamento termico con **pannelli sottovuoto** è una tecnologia relativamente nuova capace di apportare un gran progresso nel settore
- Conduttività termica dei pannelli, 10 volte inferiore rispetto a quella dei migliori materiali termoisolanti convenzionali
- Variabile tra 0,004 e 0,008 W/m K.
- Un pannello sottovuoto dello spessore di 5 cm equivale ad uno strato di polistirolo di 40 cm

# L'involucro edilizio e l'inerzia termica

---

- Sia l'involucro che gli elementi strutturali sono dotati di "capacità termica": possibilità di accumulare energia termica e ritardare il trasferimento di energia.



# Tipo di vetro

---

- La scelta del giusto tipo di vetro è una questione importante:
  - Diversi tipi di vetro, disponibili sul mercato, con caratteristiche ottiche variabili, possono adattarsi alle necessità climatiche (vetri selettivi)

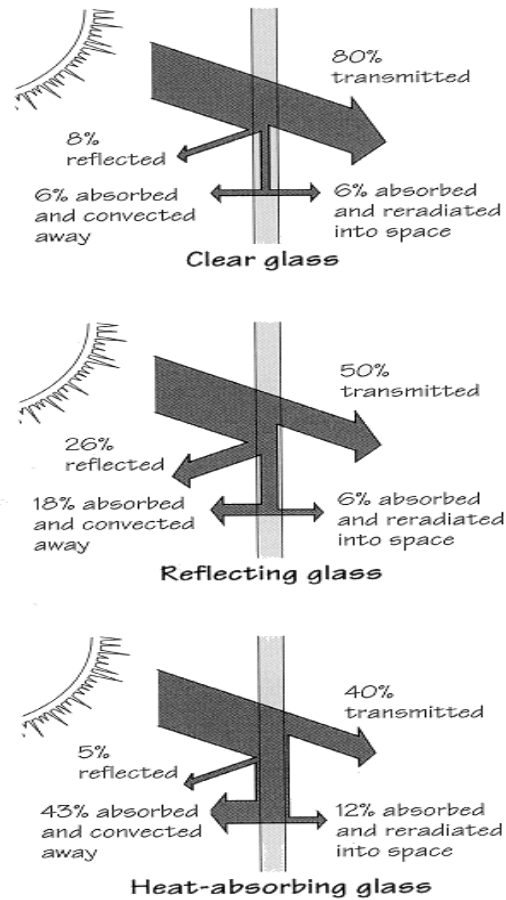


Figure 3-6. Transmission through three types of glass.

# Effetti della forma e dell'orientamento dell'edificio

---

- Il corretto orientamento dell'edificio;
- La corretta forma dell'edificio;
- La razionale organizzazione spaziale e funzionale degli spazi interni;

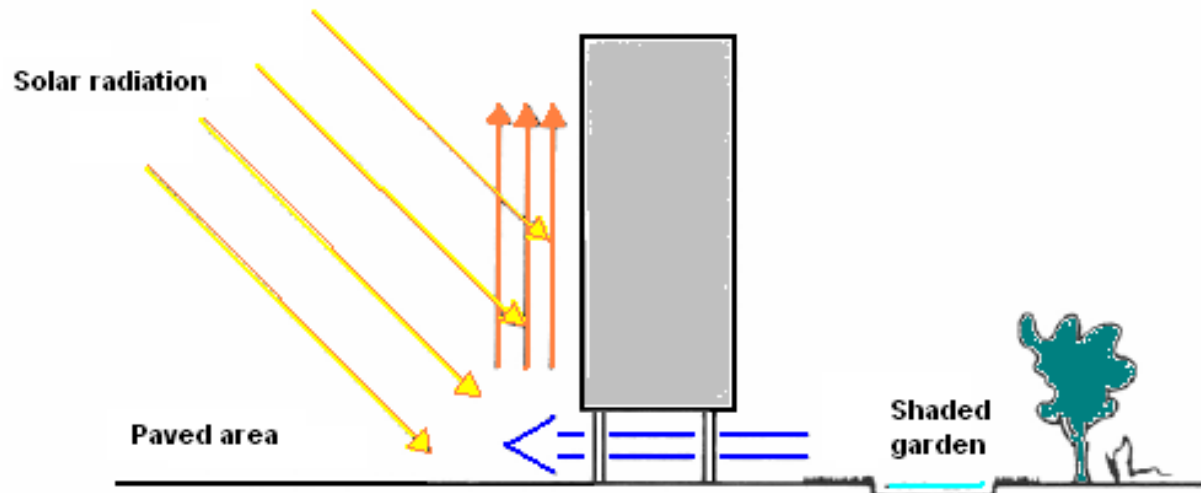
Consentono, senza extra costi:

- Risparmi energetici significativi (30 – 40%)
- Un comfort termico migliore



# Tener conto degli effetti dei venti prevalenti sulla forma dell'edificio e delle condizioni al contorno

---

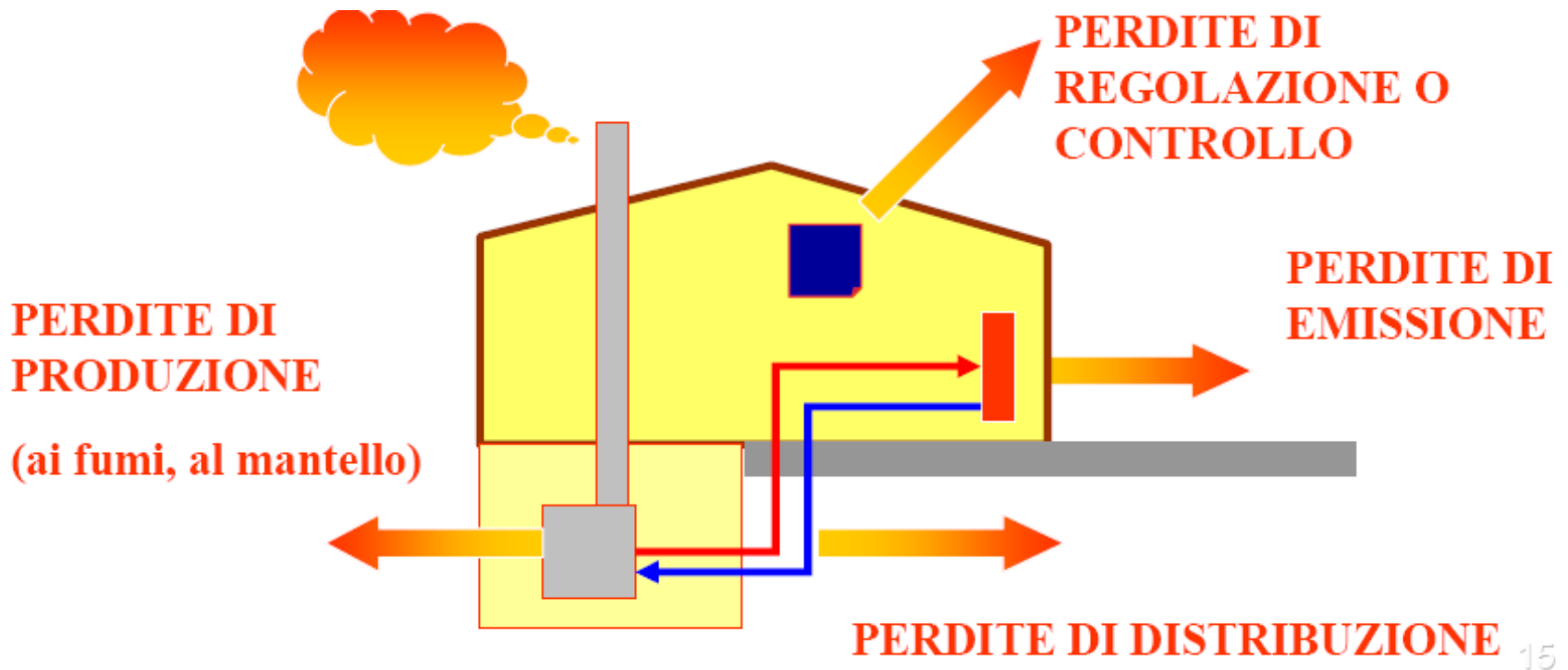


# L'Impianto

---

- Finora è stato valutato solo il comportamento dell'edificio. Ma per la stima dei consumi energetici (e quindi dei costi) è necessario far riferimento anche all'impianto termico.
- L'impianto può essere schematizzato in quattro sub-sistemi, ognuno con delle perdite e quindi dei rendimenti
  1. SISTEMA DI PRODUZIONE
  2. SISTEMA DI DISTRIBUZIONE
  3. SISTEMA DI EMISSIONE
  4. SISTEMA DI REGOLAZIONE

# Rendimenti di impianto



## •DISPOSIZIONI GENERALI

### •Soggetti ammessi agli incentivi (anche per mezzo di ESCO):

- Enti ed amministrazioni pubbliche (oggi non coperti dal “55%”)
- Istituti Autonomi Case Popolari (IACP)

### •Solo per impianti a FER Termiche anche:

- Persone fisiche, condomíni ed inquilini
- Enti e soggetti titolari di reddito d’impresa

### •Target degli interventi:

- Involucro di edifici esistenti o unità immobiliari di qualsiasi categoria catastale
- Impianti termici per il condizionamento invernale e per l’ACS

### •Caratteristiche tecniche minime

- Per l’accesso al regime incentivante sono stabiliti requisiti minimi suddivisi per
- tipologia di intervento.

### •Copertura degli oneri:

- Gli incentivi trovano copertura mediante contributi a valere sulle tariffe del gas
- naturale.

# Normativa di riferimento (in preparazione)

---

- DETERMINAZIONE DEI RENDIMENTI E DEI FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA
  - UNI TS 11300 parte 3
- UTILIZZO DI FONTI RINNOVABILI ED ALTRI METODI PER IL RISCALDAMENTO E LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA
  - UNI TS 11300 parte 4

# EDIFICI PASSIVI

[www.energiaenergetica.enea.it](http://www.energiaenergetica.enea.it)

- **Il Piano d'azione per gli edifici ad energia quasi zero**, dovrà
- comprendere, tra l'altro, i seguenti elementi:
  - l'applicazione della definizione di **edifici a energia quasi zero** alle diverse
  - tipologie di edifici e indicatori numerici del consumo di energia primaria,
  - espresso in kWh/m<sup>2</sup> anno;
  - le politiche e le misure finanziarie o di altro tipo previste per
  - **promuovere gli edifici a energia quasi zero**, comprese le informazioni
  - relative alle misure nazionali previste per l'integrazione delle fonti
  - rinnovabili negli edifici, tenendo conto 2009/28/CE e del DLgs 28/11;
  - l'individuazione, in casi specifici e sulla base dell'analisi costi-benefici sul
  - ciclo di vita economico, della non applicabilità o della sua parziale
  - applicazione;
  - gli obiettivi intermedi di **miglioramento della prestazione energetica**
  - degli edifici di nuova costruzione entro il 2015, ( Decreto 90/13).

# Considerazioni finali

## •Drivers: **INTEGRAZIONE e INNOVAZIONE**

- Riqualficazione energetica edifici come occasione di verifica e
  - messa in sicurezza di edifici, impianti e strutture;
- Recupero di quartieri ed aree urbane da riqualificare: non
  - occupazione di nuovo suolo, qualità della vita, innovazione ecc.;
- Ricadute occupazionali ;
- Formazione e garanzie (EPC)
- Una Strategia efficace per gli Interventi di EE e recupero in
  - edilizia: incentivi, ESCo, bancabilità, verifiche e controlli, sanzioni
- il ruolo dell'ENEA.

# Riflessioni conclusive: a ognuno la propria parte (I)

---

- Compito dei **decisori politici** è intraprendere quanto prima la strada della sostenibilità del paradigma energetico:
  - ritardare l'azione è un finto risparmio: per ogni dollaro di investimento evitato nel settore elettrico prima del 2020, sarà necessario investire 4,3 dollari in più negli anni successivi per controbilanciare l'aumento delle emissioni (IEA, 2011);
  - transizione dalla mentalità fossile a quella rinnovabile a lenta crescita entropica;
  - equità distributiva;
  - programmi di efficienza e di risparmio energetico;
  - semplificazione normativa e amministrativa.



# Riflessioni conclusive: a ognuno la propria parte (II)

---

## ▪ Compito di **ognuno di noi**:

➤ modificare le proprie abitudini energetiche

✓ ridurre dispersioni di calore (da tetto, finestre, porte);

✓ abbassare il termostato, anche di un solo grado;

✓ scegliere lampadine ed elettrodomestici ad alta efficienza;

✓ pulire il condensatore del frigorifero (la polvere fa aumentare i consumi del 30%) e sbrinare (la brina forma strato isolante);

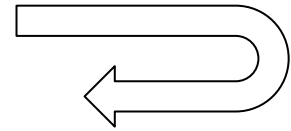
✓ utilizzare lavatrice e lavastoviglie a pieno carico;

✓ applicare riduttori di flusso ai rubinetti;

✓ spengere le apparecchiature e gli *stand by* (utili le prese multiple con interruttore spegnimento);

✓ acquistare e smaltire consapevolmente (leggere le etichette aiuta);

✓ valutare passaggio a fornitore di elettricità da rinnovabili;



# Gli interventi di risparmio energetico in Italia nel 2012

---

- Nel solo anno fiscale **2012** i dati complessivi associati alle
- pratiche inviate a ENEA sono:
  - > **265.400** pratiche totali;
  - > **investimenti** complessivi superiori a **2.800 milioni di euro**;
  - > valore complessivo degli importi portati in detrazione oltre **1.580 milioni di euro**;
  - > **risparmio** energetico complessivo in energia primaria superiore a **1.260 GWh/anno**; *una centrale elettrica a gas da 400MW*
  - > **CO<sub>2</sub>** non emessa in atmosfera pari a circa **270 kt/anno**.

**“Conta non ciò che sai, ma ciò che sai  
essere sbagliato”**

---

Grazie per l'attenzione

[info@energiafelice.it](mailto:info@energiafelice.it)

[www.energiafelice.it](http://www.energiafelice.it)