

# *Il dibattito sulla riqualificazione energetica degli edifici tra COP 21 e revisione delle direttive europee*

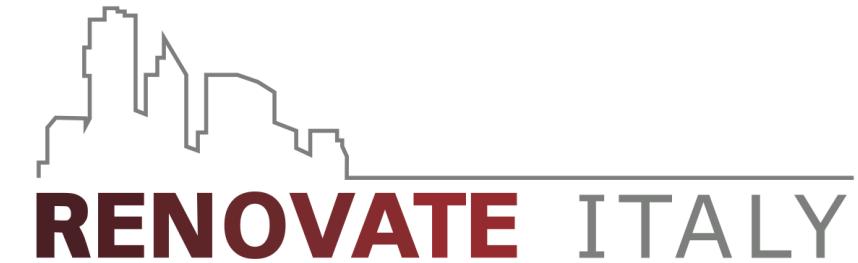
*Dopo Parigi, sarà necessario rimodulare gli obiettivi di risparmio energetico sugli edifici? in che misura devono essere rivisti?*

**Prof. Pagliano Lorenzo**

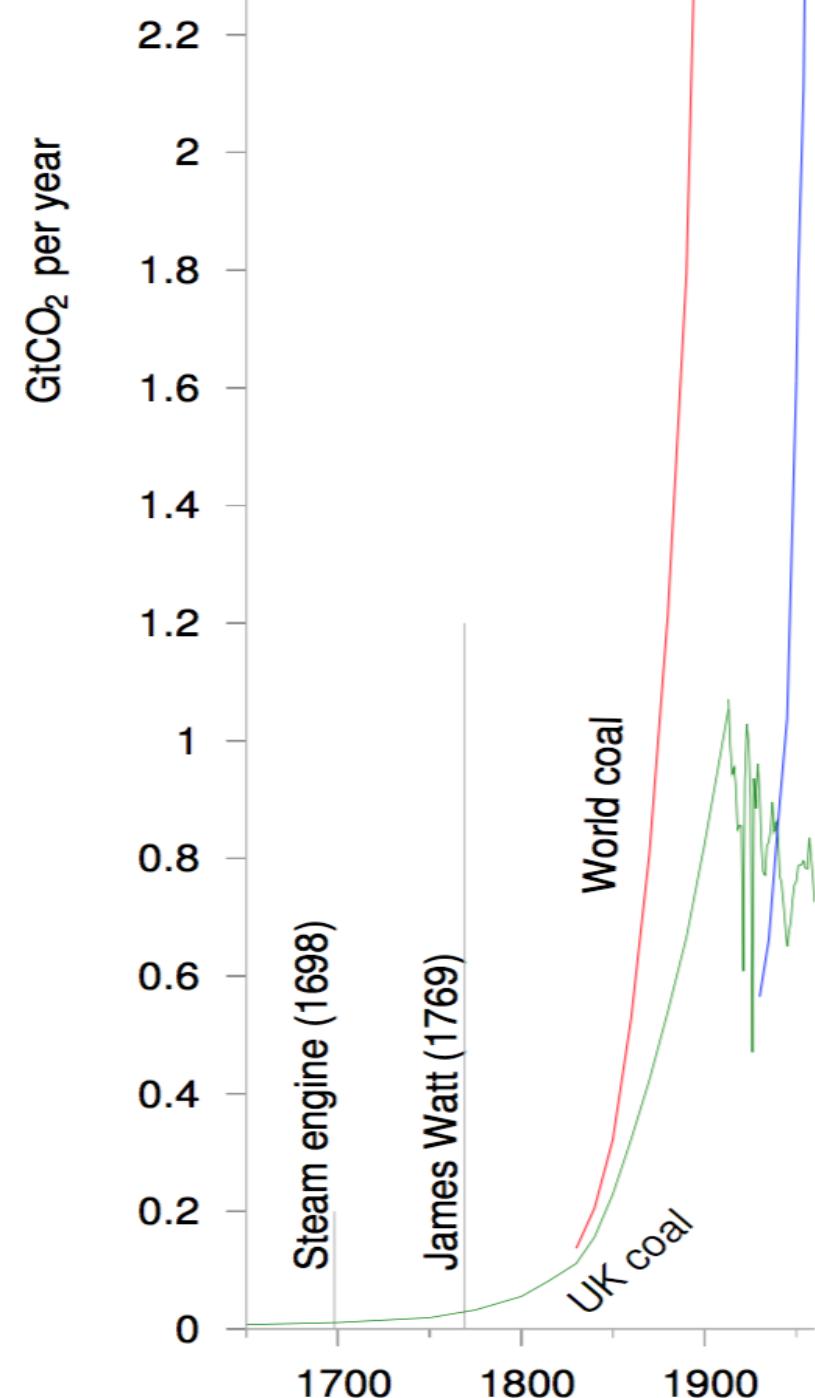
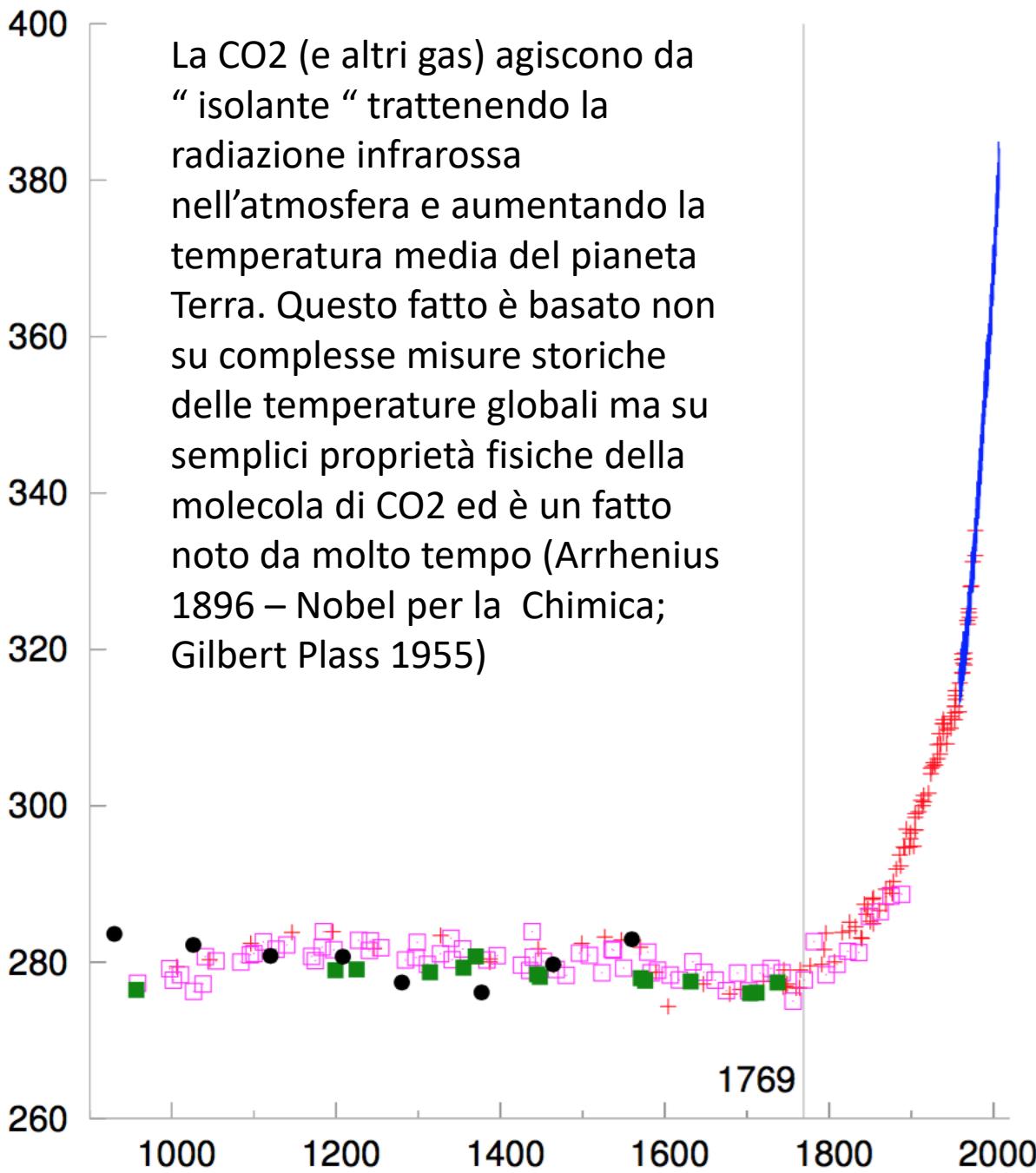
Corso Advanced Building Physics

Coordinatore di **eERG** – gruppo di ricerca sull'uso finale efficiente dell'energia [www.eerg.polimi.it](http://www.eerg.polimi.it)

Direttore del **Master RIDEF** (Rinnovabili, Decentramento, Efficienza, Sostenibilità forte) [www.ridef.it](http://www.ridef.it)



CO<sub>2</sub> concentration (ppm)



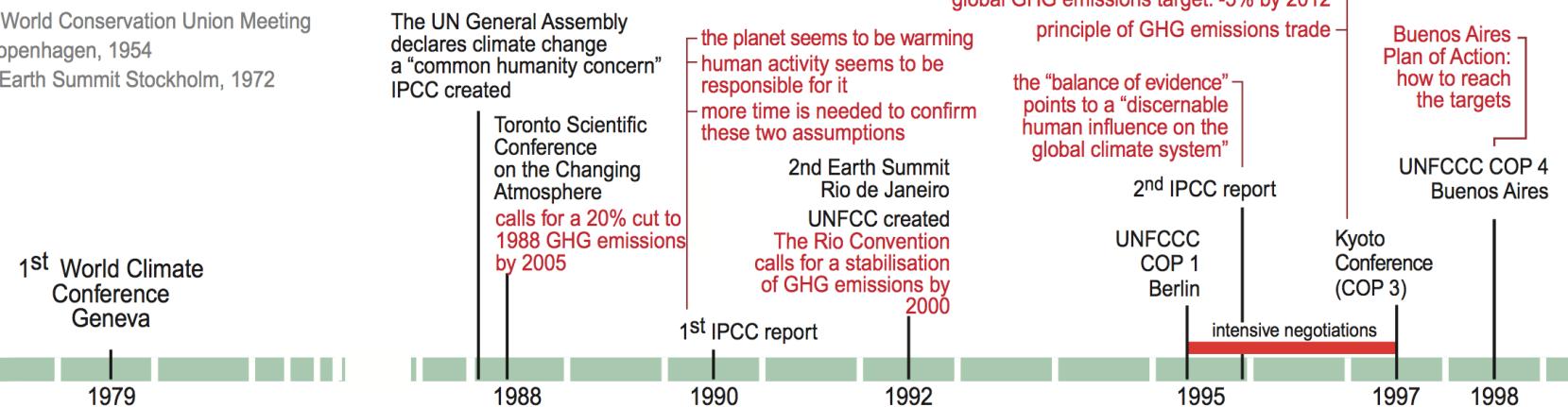
# HISTORICAL DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL AGREEMENTS ON CLIMATE CHANGE

FIGURE 27

## Climate negotiations in the course of time

Back in time:

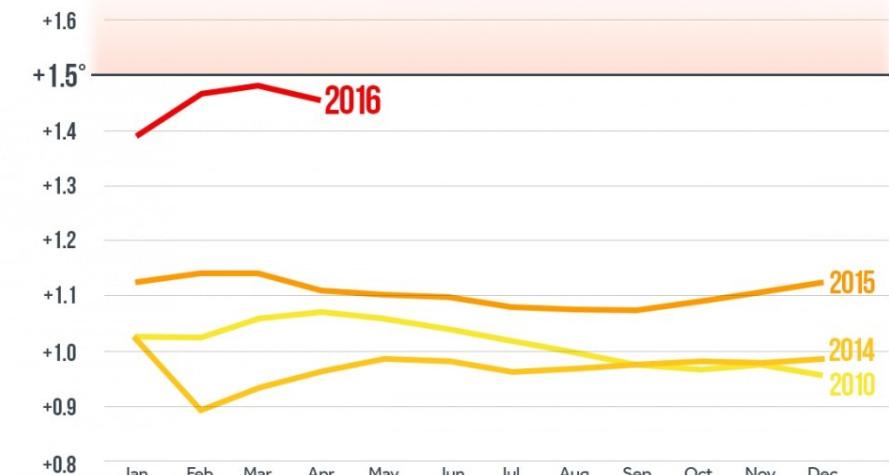
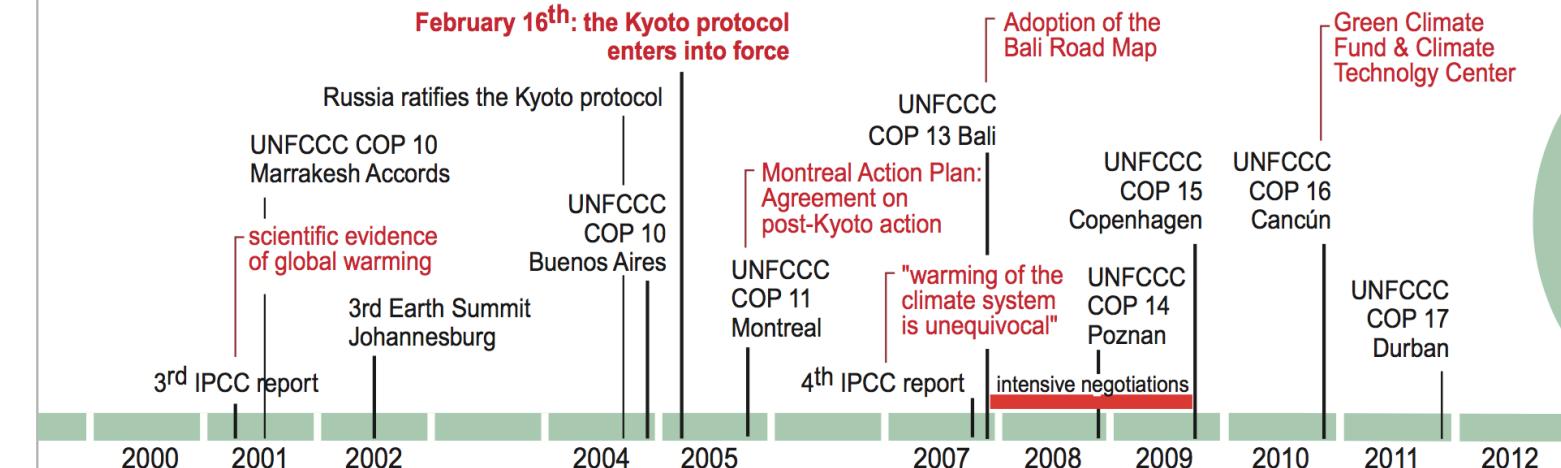
- The World Conservation Union Meeting in Copenhagen, 1954
- 1<sup>st</sup> Earth Summit Stockholm, 1972



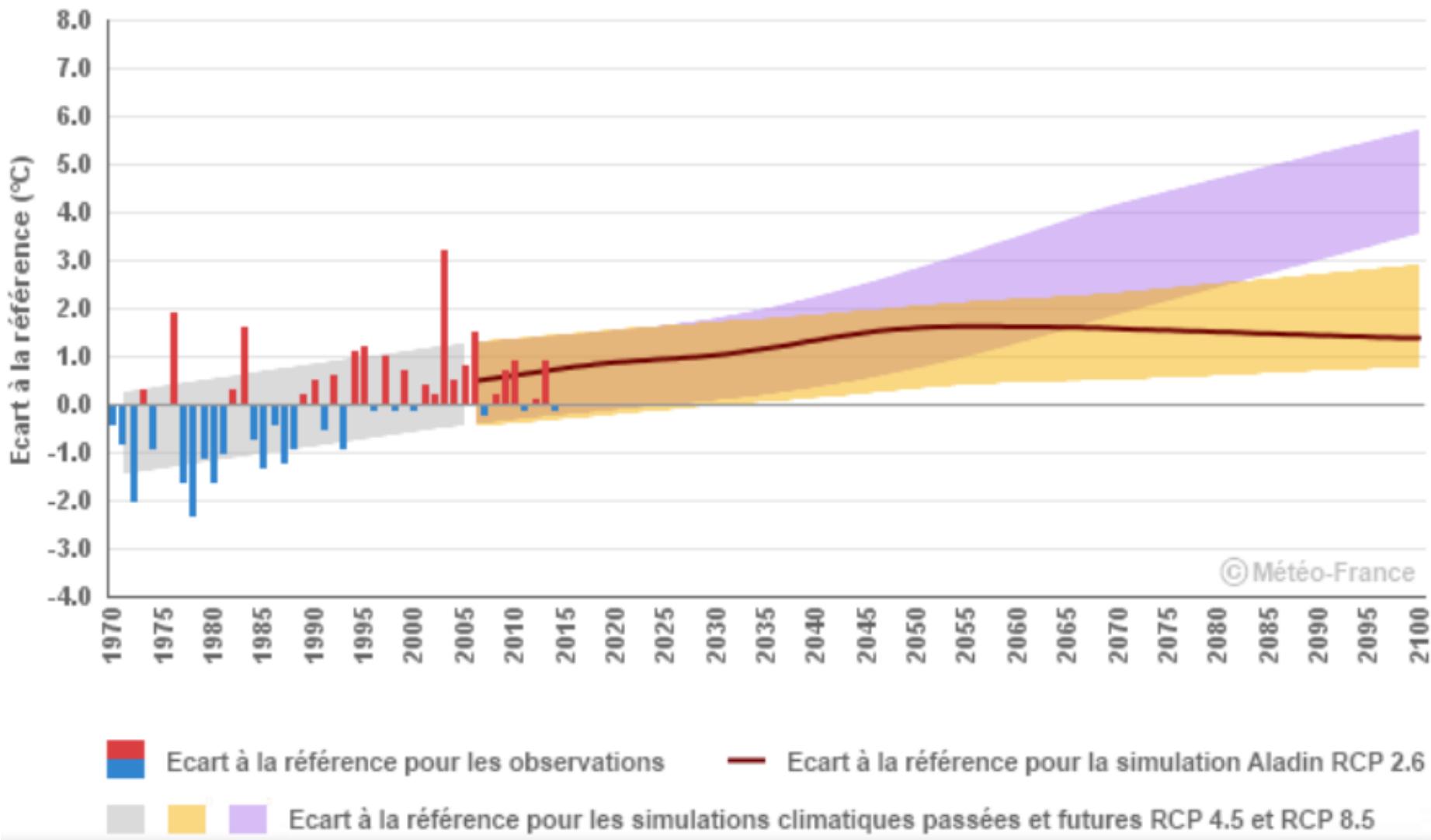
Sources: UNFCCC, IPCC, Greenpeace. first published in: GRID-Arendal, Vital Climate Graphics, 2005.

## On the Edge of 1.5°C

Global year-to-date anomalies from 1881-1910 baseline



# Temperatura *media estiva* nella Regione di Parigi: scarto rispetto alla media 1976-2005: misure e simulazioni

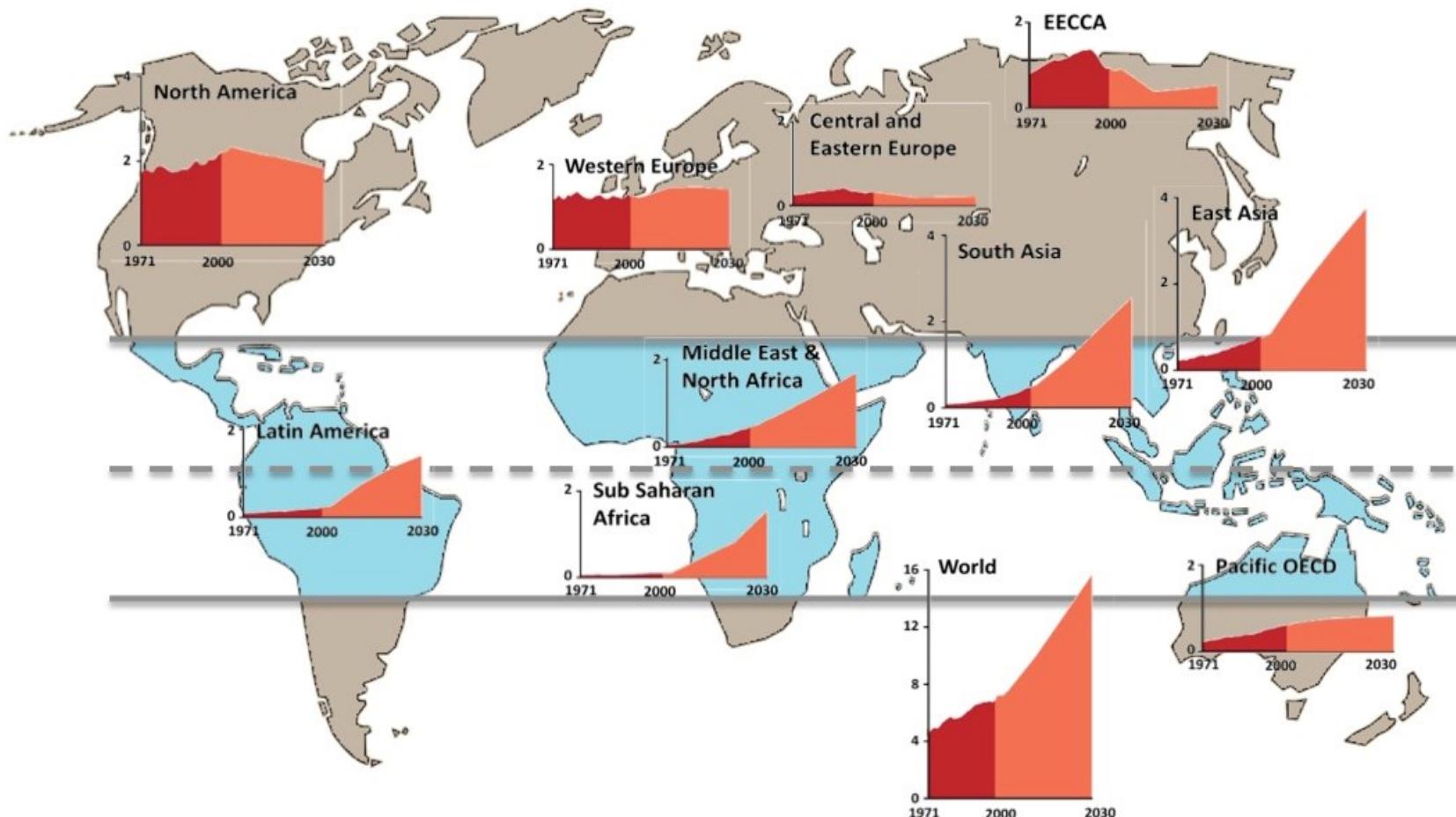


Meteo France: "*Il riscaldamento estivo prosegue fino al 2050, in tutti gli scenari.*

Senza politiche per il clima *l'aumento potrà essere fino a 5°C al 2070-2100*"

J. Guiot, (Laboratorio per il clima del CNRS, intervista a France Inter 31 Ottobre 2016): "*Onde di calore come quella del 2003 (20 000 morti in Italia) potrebbero verificarsi ogni 5 anni nello scenario più favorevole e ogni anno nello scenario più sfavorevole*"

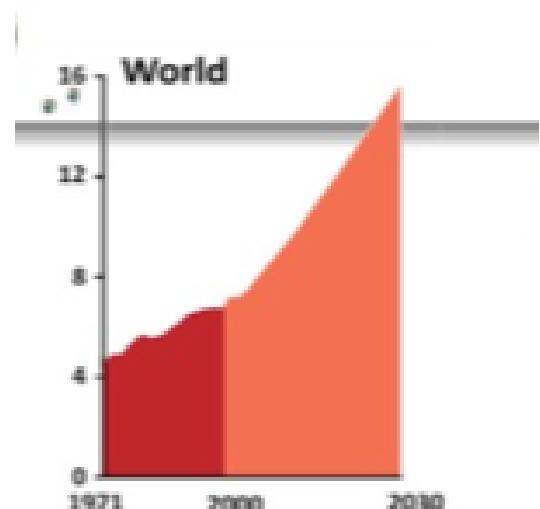
# Scenario ad efficienza moderata dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2007



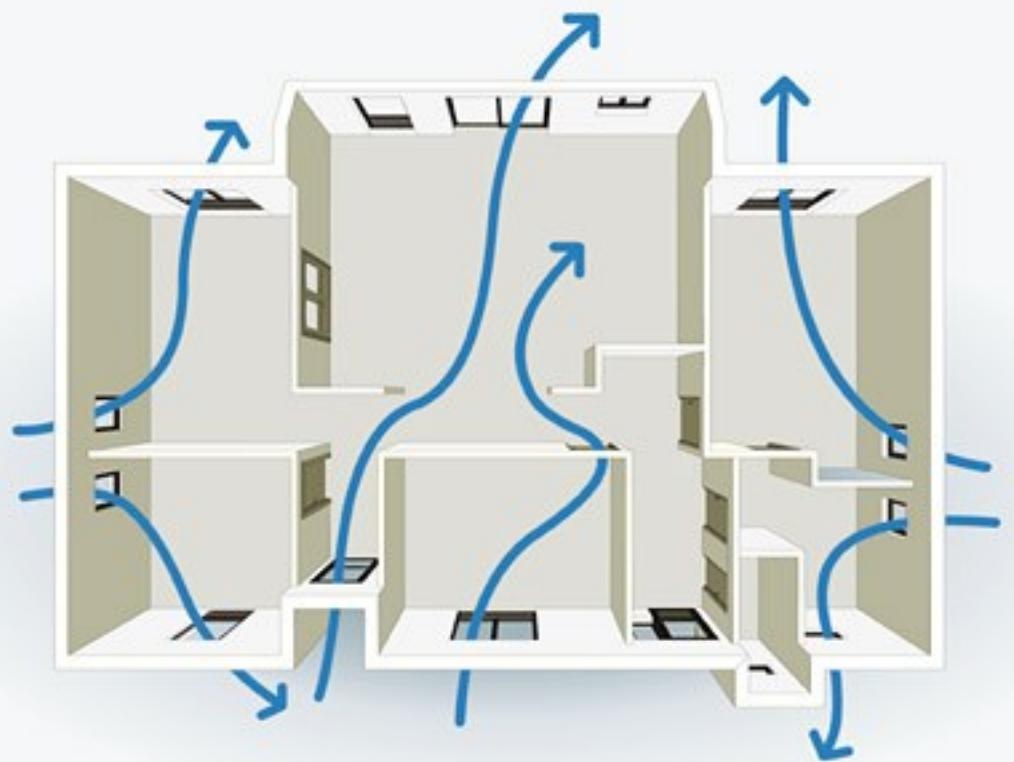
CO<sub>2</sub> emission scenarios for the building sector up to 2030, source: (Levine et al, 2006)

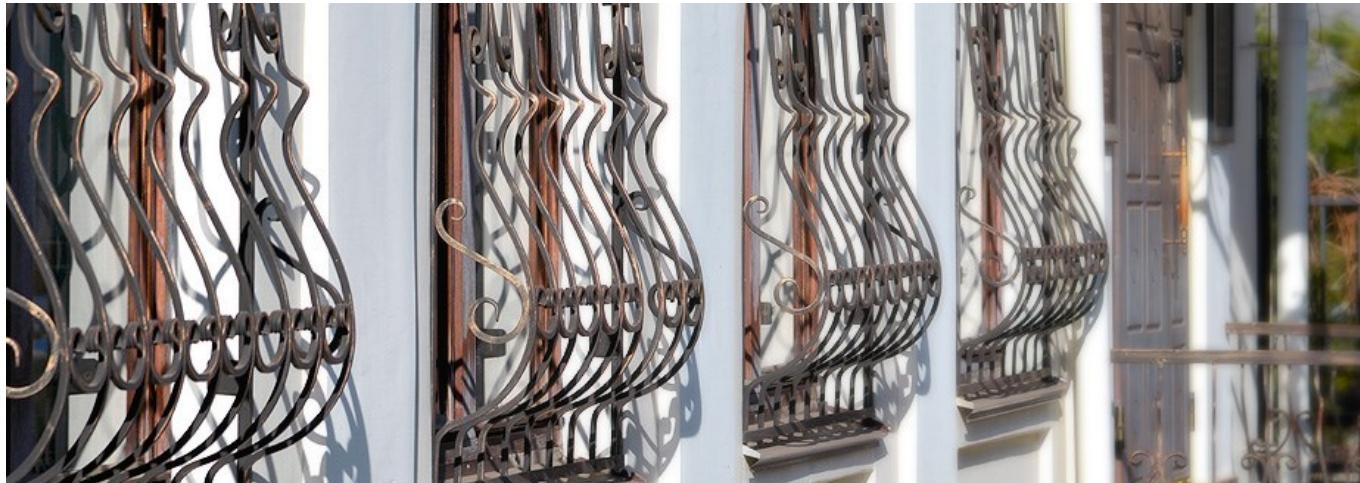
Per evitare il raddoppio delle emissioni di CO<sub>2</sub> occorre:

- DEFINIRE e ATTUARE in modo rigoroso lo standard “quasi zero energia” per le nuove costruzioni
- Effettuare ristrutturazioni profonde (deep renovation, riduzione del 50-70% dei consumi) negli edifici esistenti
- La maggior parte dei nuovi volumi nella zona tropicale e estati più calde: necessario focalizzarsi anche sul comfort e prestazioni estive



Installare efficaci protezioni solari mobili, e finestre adatte alla ventilazione notturna

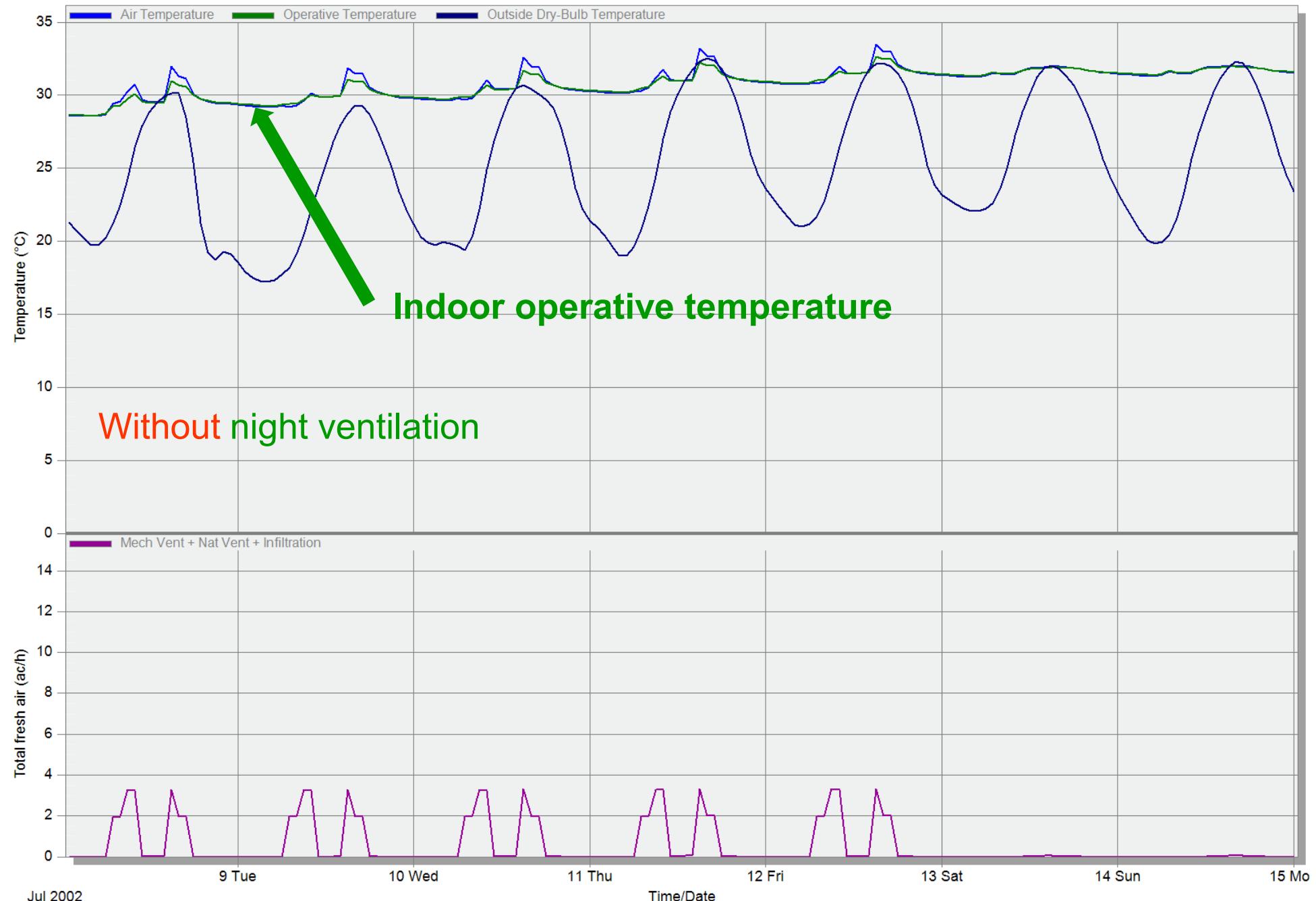


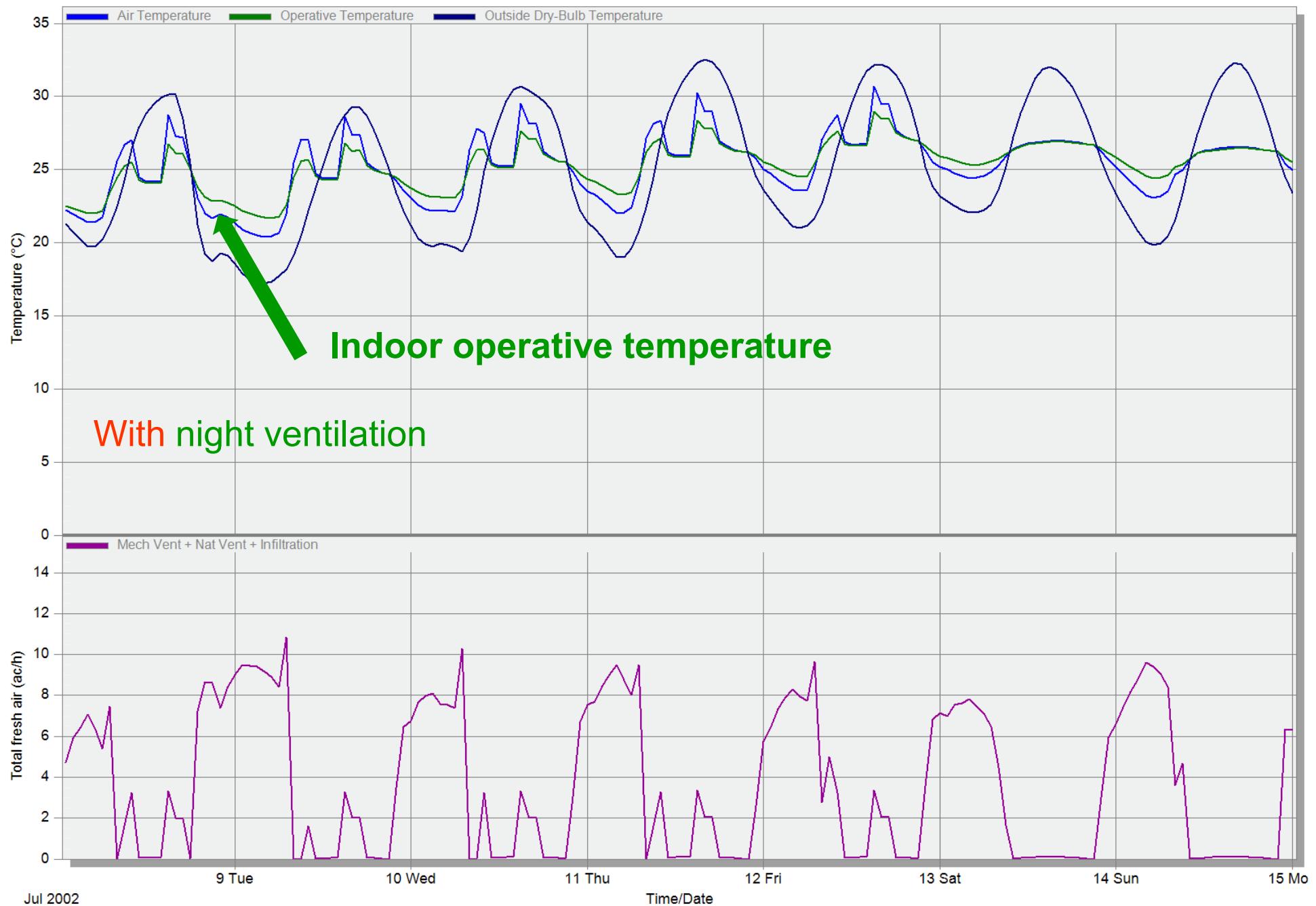




### Progetti europei

- EU-GUGLE
- Sharing Cities





Elementi costruttivi verso Elementi costruttivi	Valori limite $U_i$ in $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ con verifica dei ponti termici	
	Esterno o a meno di 2 m nel sottosuolo	Locali non riscaldati o oltre 2 m nel sottosuolo
Elementi opachi (tetto, soffitto, parete, pavimento)	0,17	0,25
Finestre, porte vetrate	1,0	1,3
Porte	1,2	1,5
Portoni (secondo norma SIA 343)	1,7	2,0
Cassonetti degli avvolgibili	0,50	0,50

### Concetto di «desiderato», «necessario»

Secondo la norma SIA 382/1, edizione 2007, cifra 4.4.3.1 bisogna valutare tramite la tabella 1, la necessità di un raffreddamento in base alle fonti di calore interno e alla possibilità di ventilare tramite le finestre oltre che alla ventilazione meccanica. Tramite la semplice apertura delle finestre è possibile, in base all'esperienza, smaltire importanti fonti di calore interno senza dover raffreddare attivamente. I dati delle tipiche fonti di calore interno si possono trovare nell'opuscolo tecnico SIA 2024.

Fonti termiche interne al giorno in $\text{Wh}/\text{m}^2\text{d}$			Raffreddamento
Ventilazione con finestre giorno e notte	Ventilazione con finestre solo di giorno	Senza ventilazione con finestre	
> 240	> 200	> 160	Necessario
160 – 240	120 – 200	80 – 160	Raccomandato
< 160	< 120	< 80	Non necessario

Tabella 1: Valutazione della necessità di raffreddare

### Norme Svizzere:

- Inverno: isolamento** involucro quasi a livello Passivhaus
- Estate: condizionamento attivo autorizzato solo** se carichi interni elevati e dopo interventi su **involucro (isolamento, inerzia termica, protezioni solari, ventilazione naturale notturna)**

La città di **Zurigo** verifica (attraverso la compagnia elettrica municipale) i picchi di potenza estivi di ciascun edificio e li confronta con le autorizzazioni agli impianti di condizionamento attivo

Le esigenze in materia di protezione solare sono descritte nell'Aiuto all'applicazione EN-2 «Protezione termica degli edifici»:

- valore g della protezione solare
- comando automatico della protezione solare se un raffreddamento è desiderato, necessario o verrà realizzato in seguito (SIA 382/1, cifra 2.1.3).
- Resistenza al vento

**Esigenze della protezione solare**

Secondo la norma SIA 382/1, edizione 2007, cifra 2.1.4.1 la capacità termica CR/ANGF di un gruppo di locali dove il raffreddamento è desiderato o necessario, deve raggiungere almeno  $30 \text{ Wh}/\text{m}^2$ . Il calcolo di CR/ANGF è riferito alla superficie netta del pavimento. Quest'ultimo deve basarsi sulla procedura dettagliata secondo EN 13786:2005 tenendo conto delle resistenze di trasmissione (tool di calcolo ottenibile dalla SIA sul sito [www.energycodes.ch](http://www.energycodes.ch)). Se il soffitto in calcestruzzo è libero per almeno l'80%, si può assumere che i  $30 \text{ Wh}/\text{m}^2\text{K}$  sono soddisfatti.

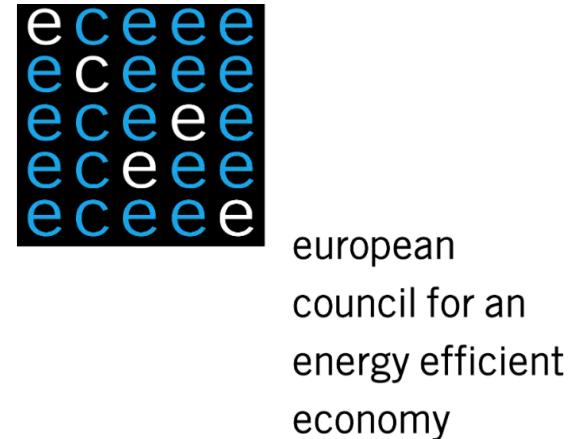
**Esigenze di capacità di accumulo termico**

# Revisione in corso della EPBD: proposte a DG-ENERGY

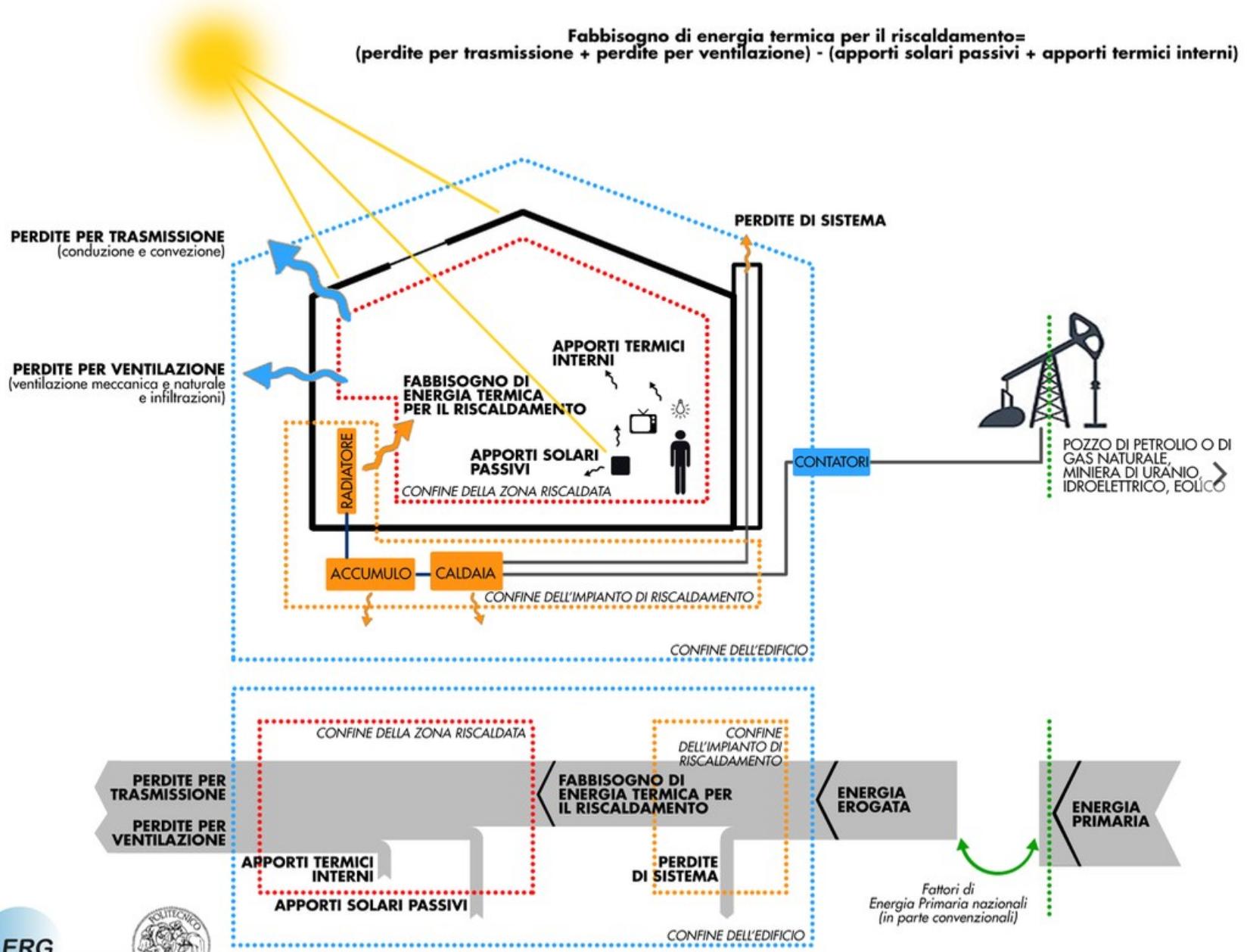
The concept of “*net yearly primary energy*” is insufficient for a correct and complete description of a NZEB. Further, the EPBD states that “[t]he energy performance of a building shall be expressed in a transparent manner and shall include an energy performance indicator and a numeric indicator of primary energy use ...”

Based on the above, **eceeee proposes :**

1. that the following indices should be a mandatory way to define NZEBs, both in new buildings and retrofits, with an emphasis on energy needs:
  - a. energy needs for heating, cooling and hot water and energy use for lighting and ventilation, as defined in EN15603:2008
  - b. a weighted primary energy balance defined as in EN15603:2008, calculated on monthly or shorter time intervals
  - c. a “load matching index“ or other similar indices to describe the interaction of on-site generation from PV, wind or other RES with the energy networks (electricity, district heating, ...)
  - d. short and long-term comfort indices calculated according to EN 15251 or other relevant literature
2. Include mandatory requirements for upgrading the energy performance in buildings according to the above four indices, in order to accelerate the transformation of buildings which are retrofitted into NZEBs



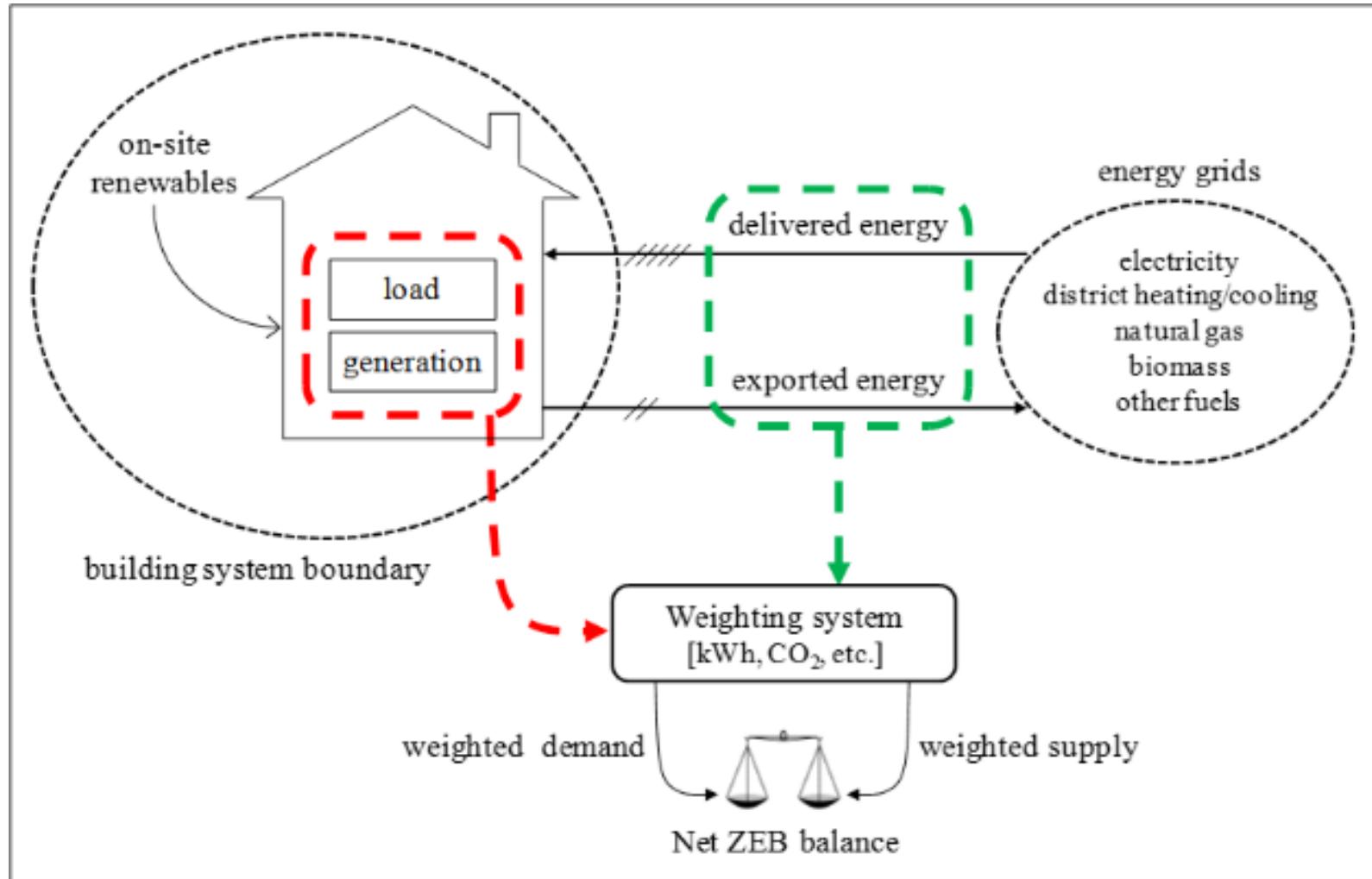
<http://www.eceeee.org/policy-areas/Buildings/eceeee-memo-on-NZEB-definitions-2015>



## fabbisogno di energia utile (energy need / use)

per

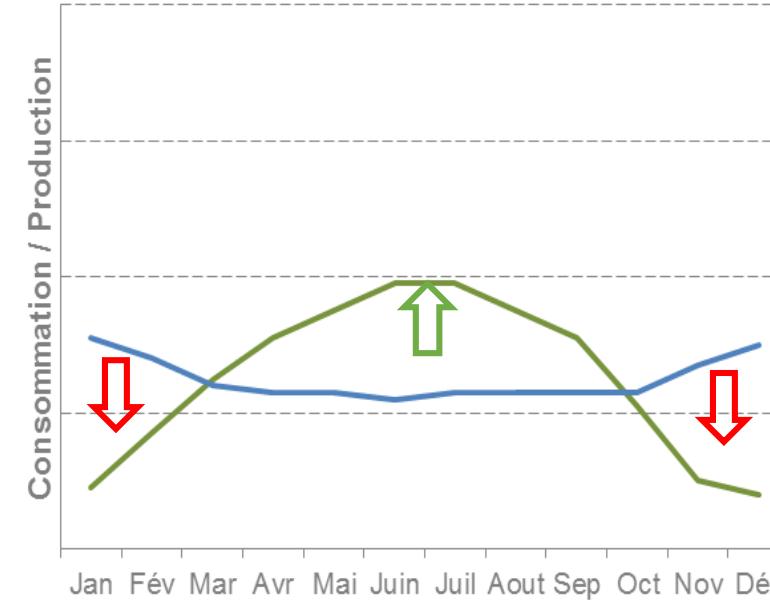
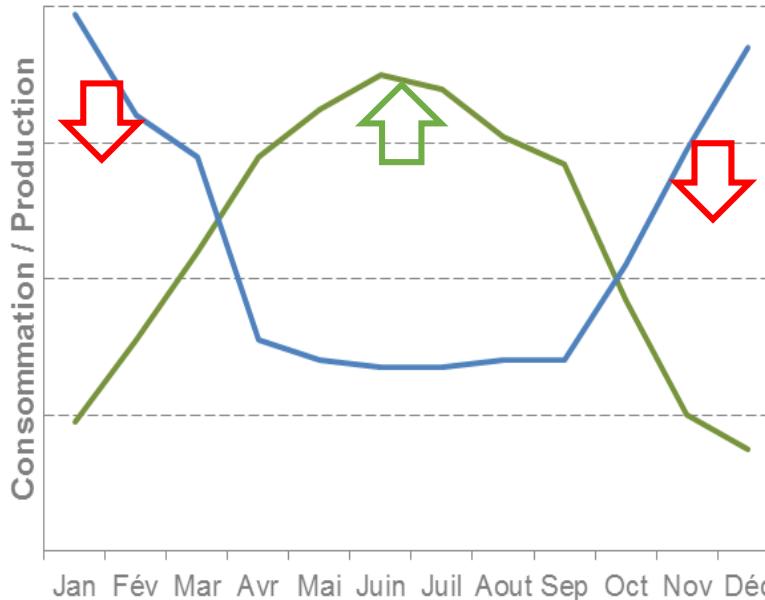
- riscaldamento
- raffrescamento
- acqua calda sanitaria
- illuminazione
- e (opzionale) per altri usi elettrici (elettrodomestici, machine per ventilazione, circolatori),



- Domanda di **Energia primaria netta su base annua**

- bilancio tra l'energia importata ed esportata
- con relativi fattori di conversione e pesi sull'energia esportata e prodotta (norma UNI EN15603)
- Preferibilmente calcolata con passo mensile o inferiore

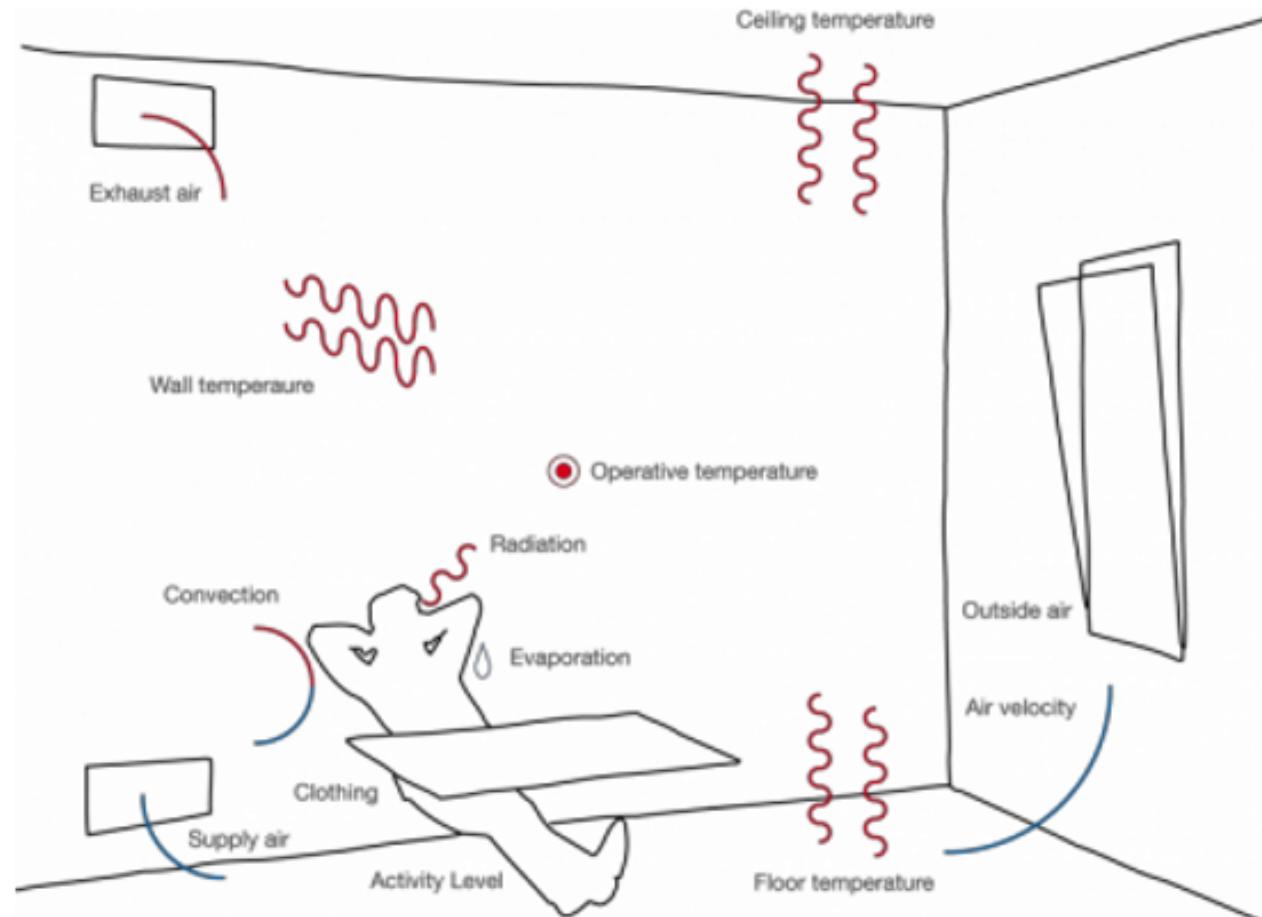
- “load matching index”: un indice che misura la corrispondenza temporale fra l’energia prodotta in loco da fonti rinnovabili e quella che viene consumata, calcolato su periodi mensili, giornalieri o orari (preferibile)
- ridurre la domanda, il “fabbisogno” di energia, in modo che i disallineamenti pur esistendo, siano piccoli in valore assoluto
- migliorando l’involucro, si ottengono grandi costanti di tempo (edificio “fisicamente smart” capace di mantenersi nell’intervallo di comfort per 2-3 giorni senza apporti di energia e dunque di interagire in modo estremamente flessibile con la generazione locale da rinnovabili o con la rete)
- Da confrontare con la vaghezza dei concetti “smart indicators” nella bozza (non-ufficiale) di revisione dell’Annex 1

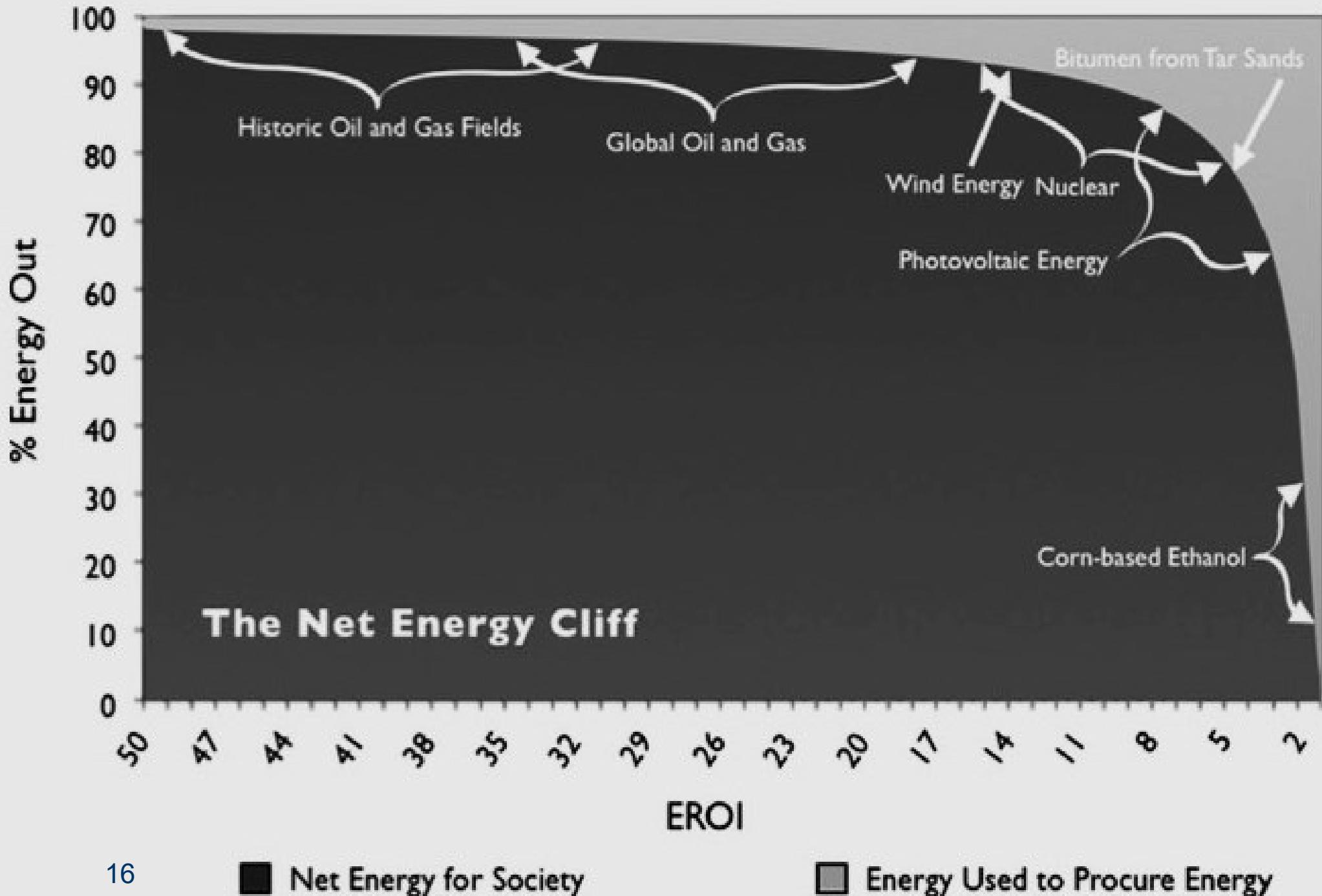


- un indice di comfort termico di lungo periodo (cioè lungo tutto l'anno)
- calcolato secondo la norma UNI EN 15251
- o altri metodi rilevanti come quelli proposti L'International Energy Agency Annex 52 "Towards Net Zero Energy Solar Buildings".

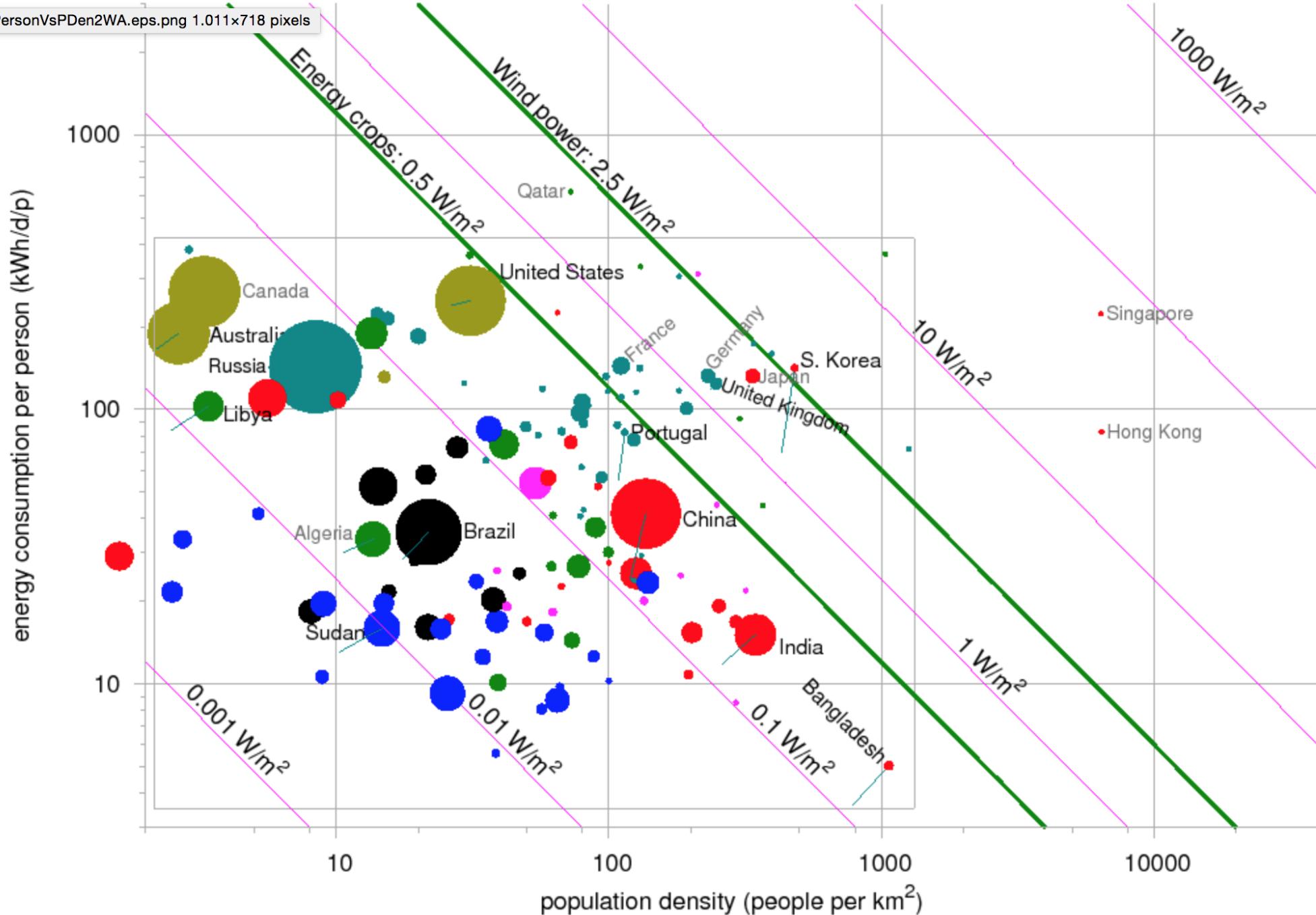
$$LPD(p, LD) = \frac{\sum_{t=1}^T \sum_{z=1}^Z p_{z,t} \cdot LD_{z,t} \cdot h_t}{\sum_{t=1}^T \sum_{z=1}^Z p_{z,t} \cdot h_t}$$

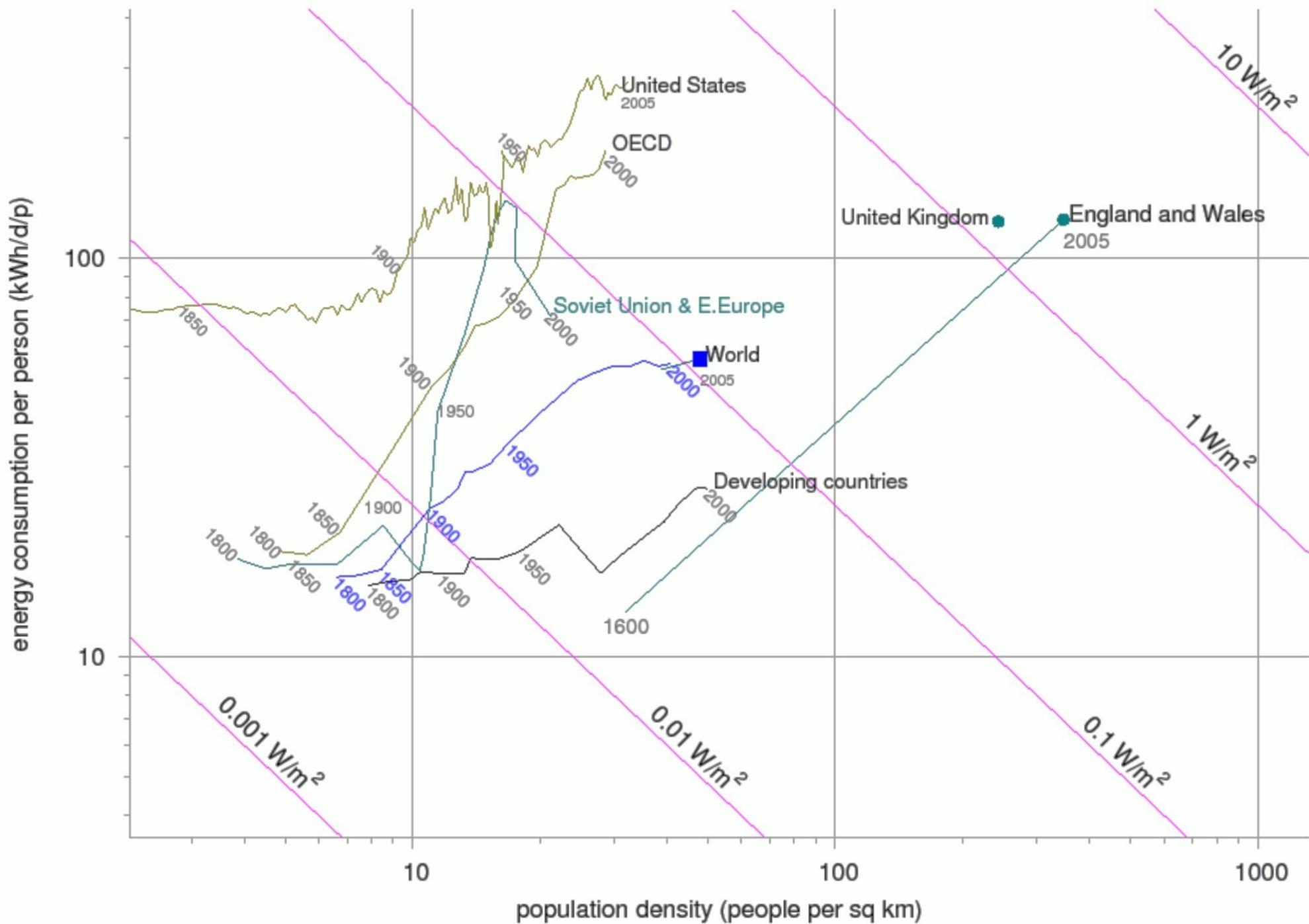
Figura tratta da: Hausladen, G. & Tichelmann, K., 2010. **Interiors Construction Manual: Integrated Planning, Finishings and Fitting-out, Technical Services**, Birkhauser Verlag. P. 28





Lambert, J.  
G., Hall, C.  
A. S.,  
Balogh, S.,  
Gupta, A., &  
Arnold, M.  
(2014).  
Energy,  
EROI and  
quality of  
life. *Energy  
Policy*, 64,  
153–167.





# Japan Launches "Cool Biz" Campaign To Save Energy This Summer

by Dave on May 01 2015 |  Like Share 0



It's getting hot in Japan already. So take off all your clothes. The Japanese government doesn't go that far, but starting today it is encouraging everyone in Japan to dress down for work and for businesses to start conserving energy. Yes, the government is asking you to change your clothes!

The Cool Biz campaign started back in 2005 to reduce CO<sub>2</sub> in the environment and electricity usage.

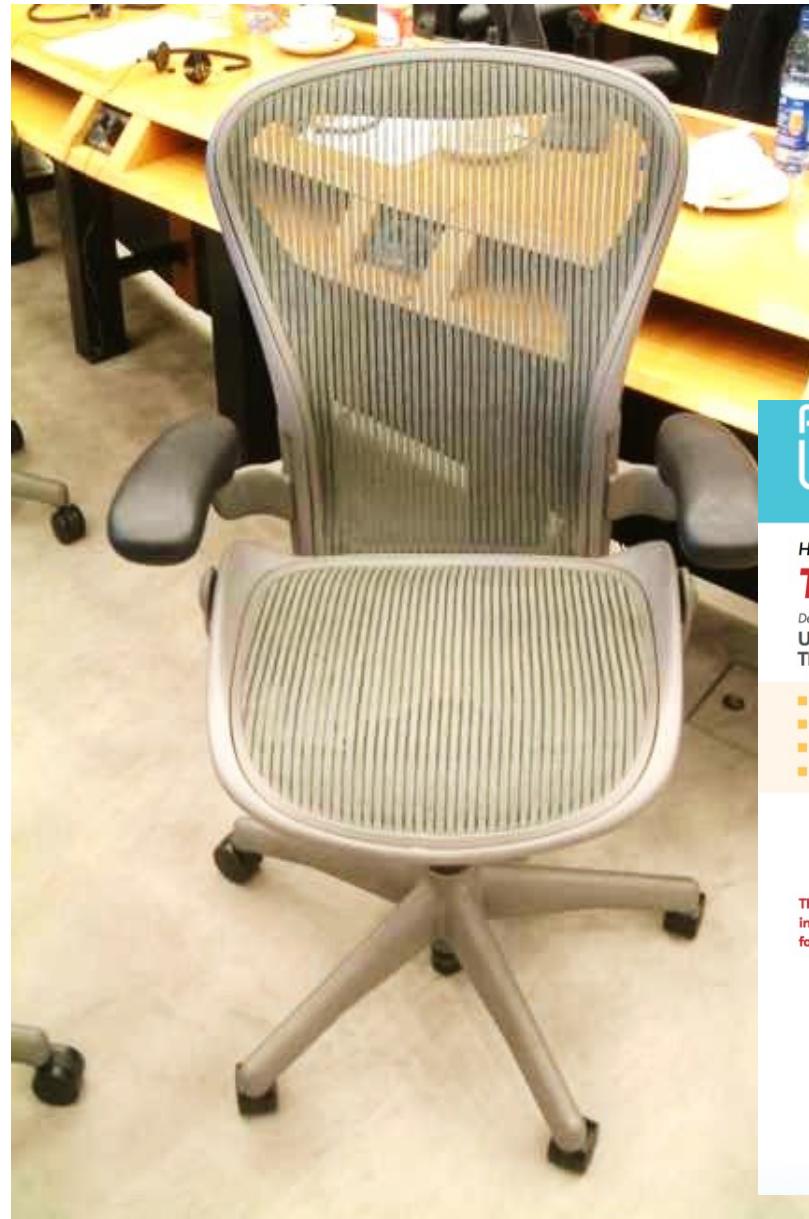
This year's slogan is "Comfortably, healthily and beautifully," focusing on light colors and loose clothing.

<http://enjp.blouinartinfo.com/photo-galleries/japan-prepares-for-super-coolbiz?image=6>

<http://www.japanyay.com/index.php?id=Japan-Launches-Cool-Biz-Campaign-To-Save-Energy-This-Summer>

# Utilizzare le possibilità di adattamento e la flessibilità previste da ISO7730 e EN15251

- Codice di abbigliamento flessibile (eg ENI, ONU, Banca Torino,...)
- Controllo individuale su velocità dell' aria (ISO 7730)
- Sedie a bassa resistenza termica (ISO 7730)



 **Hyperchair™**  
More comfort | Less energy

Hyperchair solves the single largest workplace complaint:  
**THERMAL COMFORT**

Developed in conjunction with  
University of California, Berkeley  
The Center for the Built Environment

- Heat 100 times more efficiently than a space heater
- Cool 150 times more efficiently than a central HVAC
- Able to heat and cool simultaneously
- Stores personal comfort settings in memory

The Hyperchair empowers each individual to set the temperature for their own personal work space.



In Svizzera i rubinetti e docce a basso flusso d'acqua ( a parità di volume apparente poiché viene miscelata con aria) sono certificati da misure di laboratorio con una etichettatura apposita.



**Soffione con regolatore di portata**

Integrazione fissa nella doccia di un dispositivo per la regolazione quantitativa e la limitazione del flusso. Il consumo di acqua può essere ridotto di quasi il 50% ca. indipendentemente dalla pressione e senza perdita di comfort.

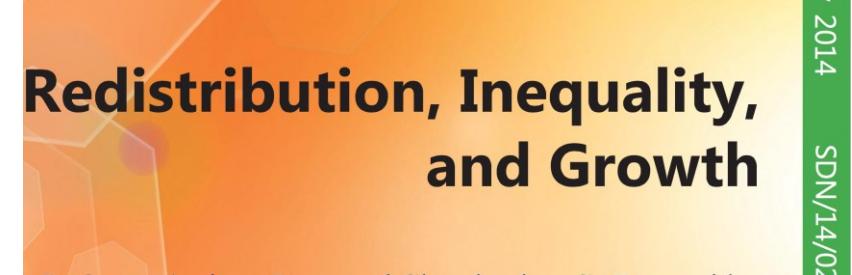


**Soffione con aspirazione dell'aria**

Un ugello nella doccia accelera il flusso dell'acqua. L'aria viene perciò aspirata e aggiunta al getto. Risultato: 50% di consumo d'acqua in meno.

Standard water volume	
Class A =	≥ 4 to < 6 litres/minute
Class B =	≥ 6 to < 9 litres/minute
Class C =	≥ 9 to < 12 litres/minute
Class D =	≥ 12 to < 15 litres/minute
Class E =	≥ 15 to < 18 litres/minute
Class F =	≥ 18 to < 21 litres/minute
Class G =	≥ 21 litres/minute

Come finanziare gli investimenti per la transizione energetica? Il **Fondo Monetario Internazionale**: la tassazione dei redditi più alti stimolerebbe una crescita durevole



### **Causes and Consequences of Income Inequality: A Global Perspective (June 2015):**

"The average **redistribution**, and the associated reduction in inequality, **seem to be robustly associated with higher and more durable growth**."

This analysis is based on a sample of 159 advanced, emerging, and developing economies for the period 1980–2012

### **Redistribution, Inequality and Growth (2014)**

"there is convincing evidence that **lower net inequality is good for the economy**, boosting growth and leading to longer-lasting periods of expansion."

The report encouraged more investment in health and education policies aiming to reduce poverty. It also said more **progressive taxation** would shrink the gap if the fiscal policies were better enforced to **not give wealthy property-owning citizens opportunities to evade their taxes**

"We find that income inequality is bad for economic growth. The middle class actually income growth. The percent results indicate that the benefits do not translate into growth."

Investire in formazione

- di cittadini
- di specialisti
- di professionisiti capaci di una visione globale, integrata

[Prof. Pagliano Lorenzo](#)

Direttore del **Master RIDEF (Rinnovabili, Decentramento, Efficienza, Sostenibilità)**

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

XIII edizione: iscrizioni fino al 27 Novembre;  
Borse di studio disponibili da INPS e sponsor

