

Audizione a COMM10A su revisione EED e EPBD

Prof. Pagliano Lorenzo

Corsi Advanced Building Physics e Heat and Mass transfer

Coordinatore di **eERG** – gruppo di ricerca sull'uso finale efficiente dell'energia

www.eerg.it

Advisor per

EPBD (2016) e NZEB (2013), EED (2007) a DG-ENERGY

Cost-optimal methodology a JRC,

efficienza usi finali energia nella ristrutturazione settore energia a Camera e Autorità Energia,

obbligo al risparmio Distributori a Ministero Ambiente e Industria (2001)



<http://eu-gugle.eu>



<http://www.quantum-project.eu/about-us/>



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

14a edizione del Master inizierà a gennaio 2018. www.ridef2.com

Sommario

- I vantaggi del risparmio energetico sono particolarmente alti per l'Italia -> appoggiare binding target 40% risparmio energetico
 - dati inquinamento pianura padana;
 - dati mortalità da onda di calore -> shock termici + inquinamento aria)
- I vantaggi dell'isolamento dell'involucro degli edifici per le smart cities:
 - - allungamento costante di tempo: gli edifici possono allora VERAMENTE rispondere alla rete, chiamare energia quando è disponibile da rinnovabili, agire da accumuli: abbiamo già degli accumuli costruiti, e la tecnologie a per attivarli
- I benefici dell'obbligo al risparmio per utilities:
 - - meccanismo pluriennale, stabile -> stabilità per il mercato possibili investimenti e formazione di personale- impatto POSITIVO su bilancio statale : introiti da tasse su attività indotta senza riduzione introiti da ecobonus o altro
- La possibilità di compensare l'obligato / amministratore del programma di risparmio:
 - Per le compagnie di distribuzione elettrica o del gas, la compensazione in Italia è già in essere con regolazione apposita (multiple driver target, e rimborso TEE)
- Possibili meccanismi di promozione risparmio a costo zero per le casse pubbliche:
 - es tariffe progressive , esempio California + informazione real time ai consumatori su loro consumi: quello che conta è ridurre la bolletta riducendo i consumi NON necessariamente il prezzo del kWh o m³ di gas
- I danni da inquinamento da polveri sottili sono legati ad attrito copertoni e asfalto, e proporzionali al peso dei veicoli
 - molte città stanno pianificando un futuro senza auto, è più urgente e utile prevedere predisposizione per spazi ciclabili che ricarica elettrica x auto che potrebbero non esserci o non essere desiderabili
- Come finanziare la transizione energetica o meglio come eliminare le perdite economiche attuali da inazione

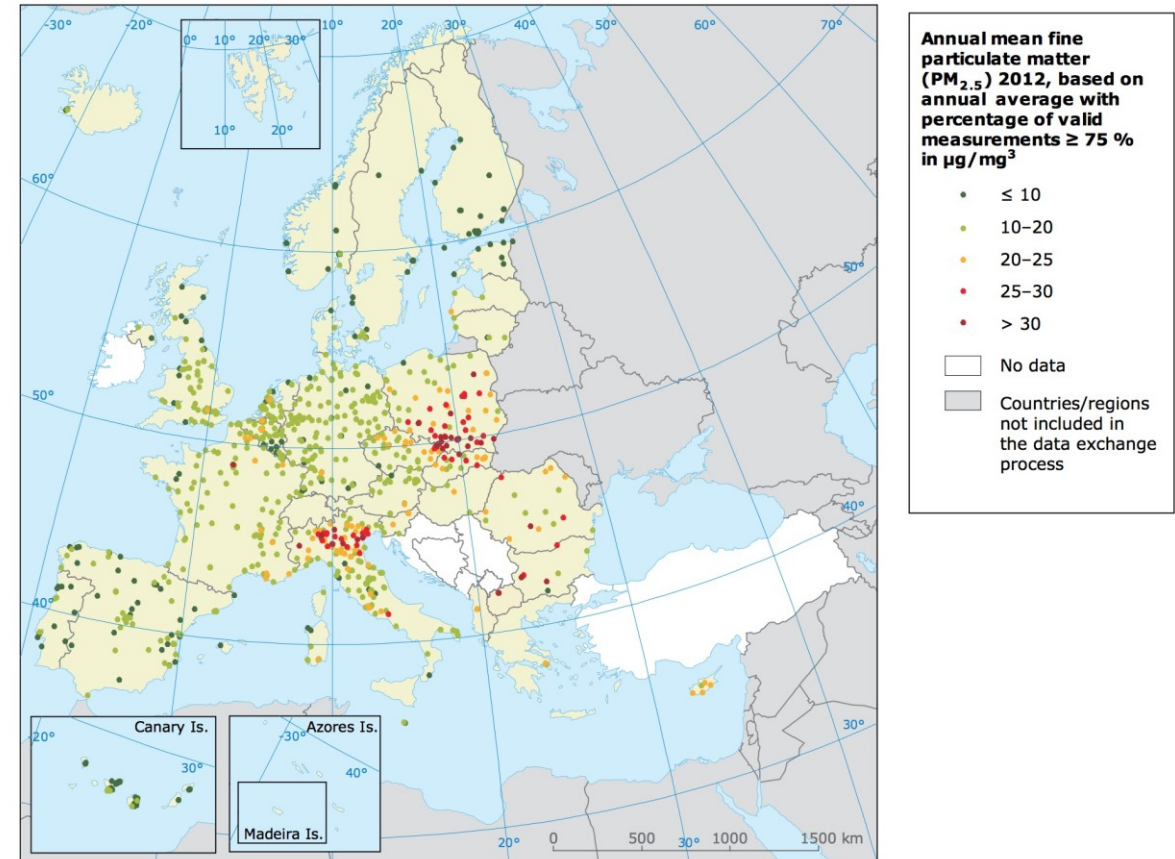
I vantaggi del risparmio energetico sono particolarmente alti per l'Italia



Nel 2014 la Organizzazione Mondiale per la Sanità ha pubblicato un rapporto (**Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP Project**) che analizza molti studi epidemiologici svolti dopo la precedente revisione delle linee guida OMS per l'aria:

“stanno emergendo evidenze che suggeriscono possibili legami tra PM_{2,5} con malattie della sfera nervosa e diabete
- è importante rivedere le linee guida del 2005 perché gli studi recenti mostrano associazione tra PM e mortalità a livelli molto inferiori a quelli assunti nelle linee guida annuali per l'esposizione a PM 2,5 (cioè **10 µg/m³**). “

Map 4.2 Concentrations of PM_{2.5} (2012)



Note: The red and dark red dots indicate stations reporting exceedances of the annual target value (25 µg/m³), as set out in the **Air Quality Directive** (EU, 2008c).

The dark green dots indicate stations reporting concentrations below the WHO **air** quality guideline for PM_{2.5}.

Source: **AirBase** v. 8.

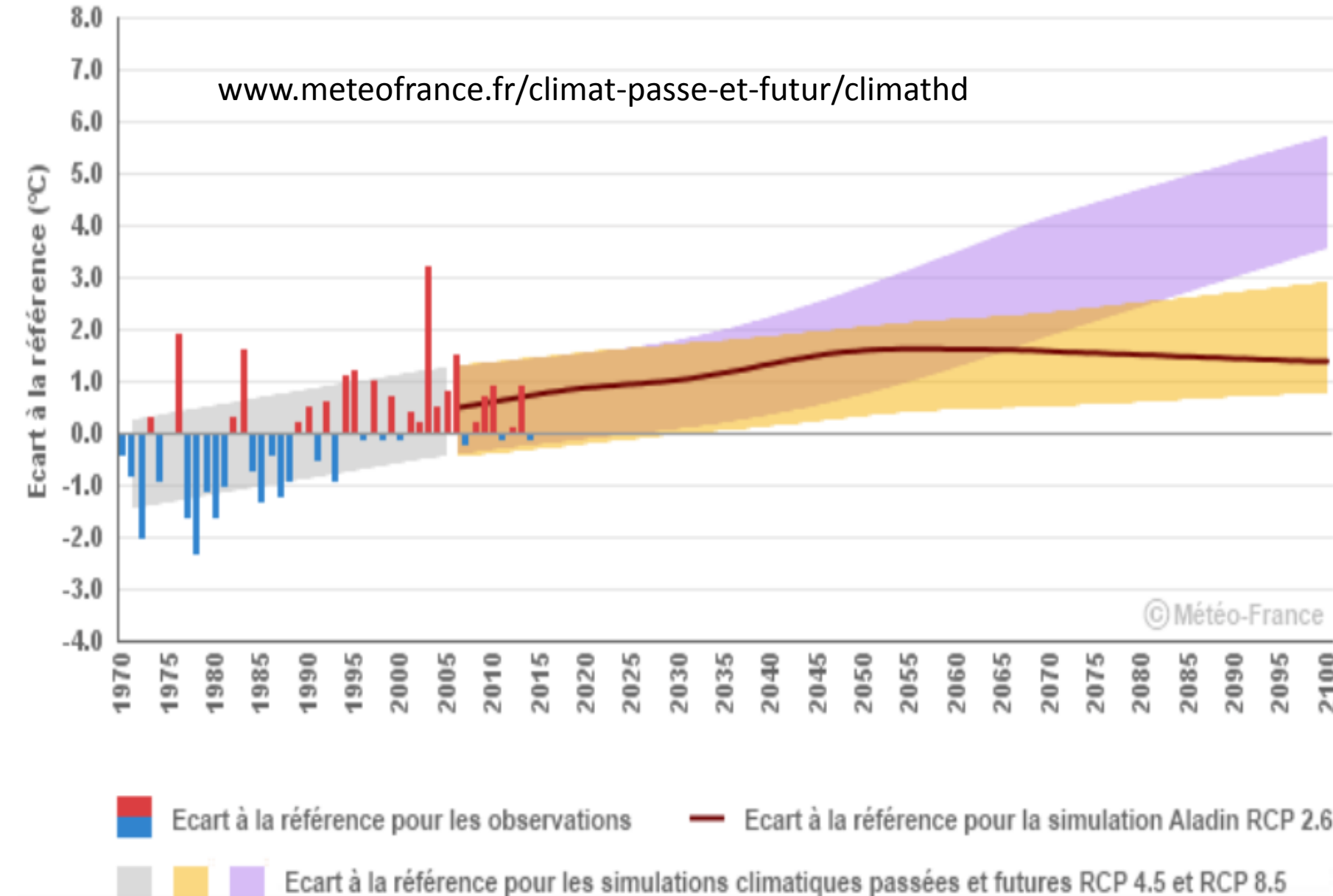
Temperatura *media* estiva nella Regione di Parigi: scarto rispetto alla media 1976-2005: misure e simulazioni

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”*

Rischio DESERTIFICAZIONE del sud della Francia e dell'Italia



Conseguenza 1: binding target per incremento efficienza energetica 30 o 40 % è necessario e conveniente per Italia, anche in termini strettamente economici

Un recente rapporto pubblicato dal **Fondo Monetario Internazionale** (WP 15/105: *How Large Are Global Energy Subsidies?* by D Coady et Al, May 2015, IMF). <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2015/wp15105.pdf>) conclude che i sussidi alle fonti di energia fossili (in forma di sussidi diretti e di **mancata imputazione dei costi sanitari a queste fonti**) ammontano al sei virgola cinque per cento (6,5 %) del prodotto lordo mondiale.

il rapporto FMI afferma che l'eliminazione di questi sussidi produrrebbe benefici "potenzialmente enormi": "Eliminare i sussidi post-tassazione nel 2015 potrebbe **aumentare gli introiti dei governi di 2,9 trilioni di dollari (3,6% del prodotto lordo mondiale)**, ridurre le emissioni di CO2 di oltre il 20%, e **dimezzare le morti premature dovute a inquinamento dell'aria**".

Consequenza 2: ristrutturazione degli INVOLUCR degli edifici e delle città per renderle resistenti alle ondate di calore e mantenerne l'utilizzabilità e il valore economico: superfici a bassa assorbanza solare



224

C. DE MUNCK *et al.*

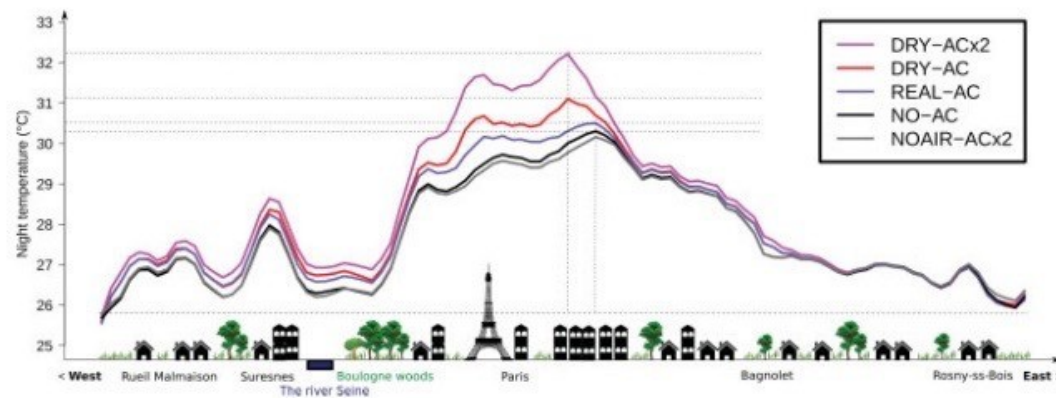


Figure 11. Temperature profiles showing Paris UHI for a west-to-east section passing through the warmest districts of inner Paris (8, 9 and 10, as shown by the black line in Figure 7 for the NO-AC scenario).

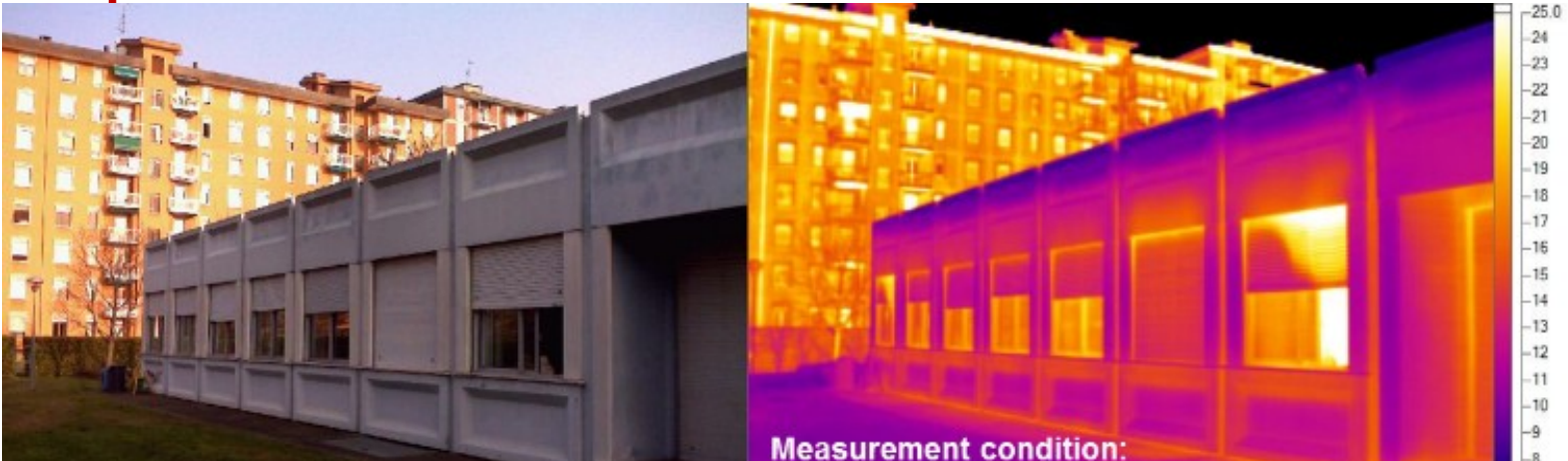
The Praça do Toural, Portugal.

SMARTNESS Indicators: Necessari edifici FISICAMENTE intelligenti per le smart cities:

Senza ristrutturazione involucro, i controlli elettronici sono in gran parte inutili

Solo la **ristrutturazione involucro** garantisce **comfort termico** (temperature SUPERFICI uniformi, niente spifferi freddi,..) e **qualità dell'aria interna** (eliminando ponti termici cioè aree fredde in inverno si impedisce la crescita di muffe e funghi) -> maggiore **produttività** e efficacia apprendimento

Riduzione di un fattore 8 – 10 della trasmittanza termica a dei ponti termici



	PRE-retrofit	POST-retrofit
U external walls [W/(m ² K)]	1,00	0,10
U roof [W/(m ² K)]	0,90	0,10
U windows [W/(m ² K)]	5,85	0,73

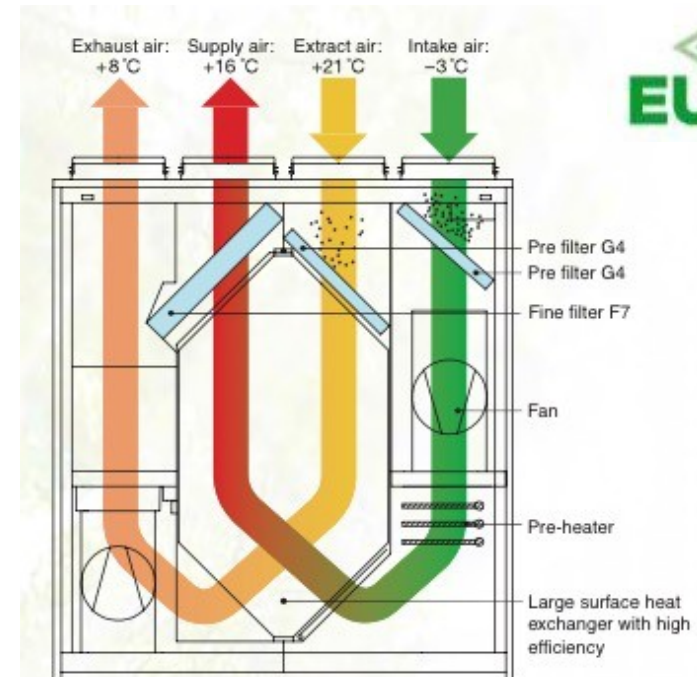
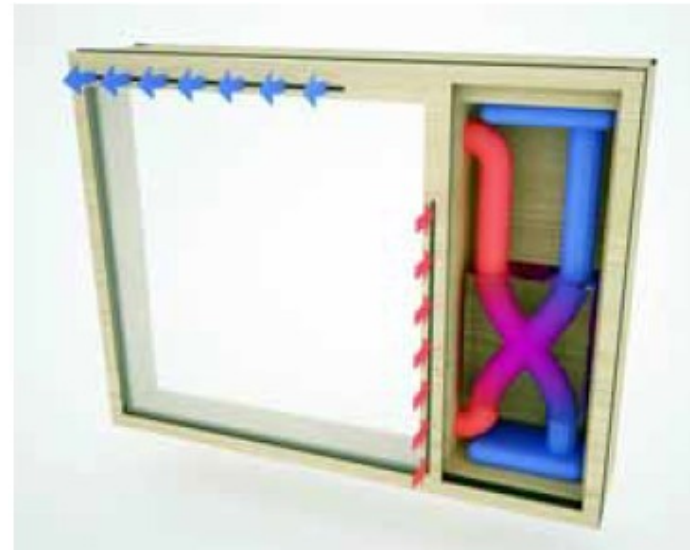
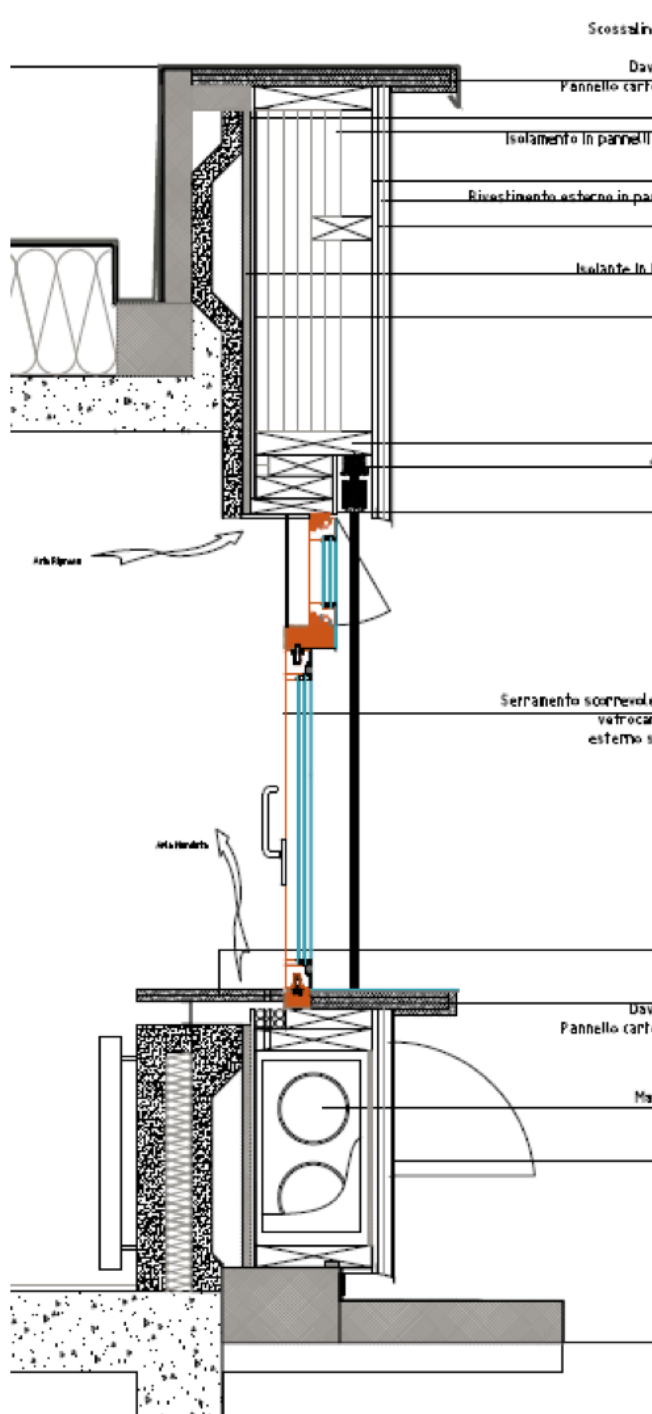


Elementi prefabbricati in legno applicati esternamente

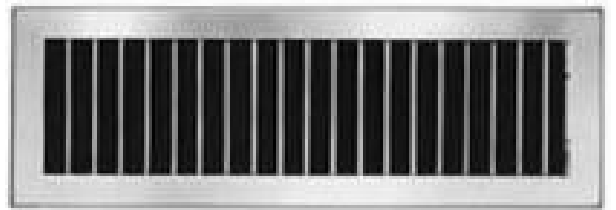
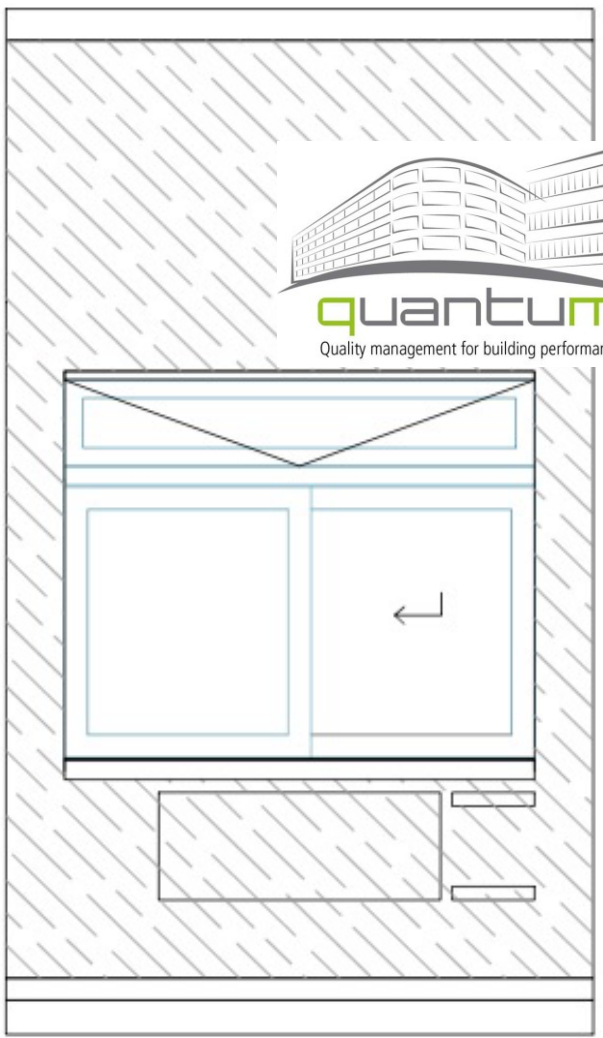
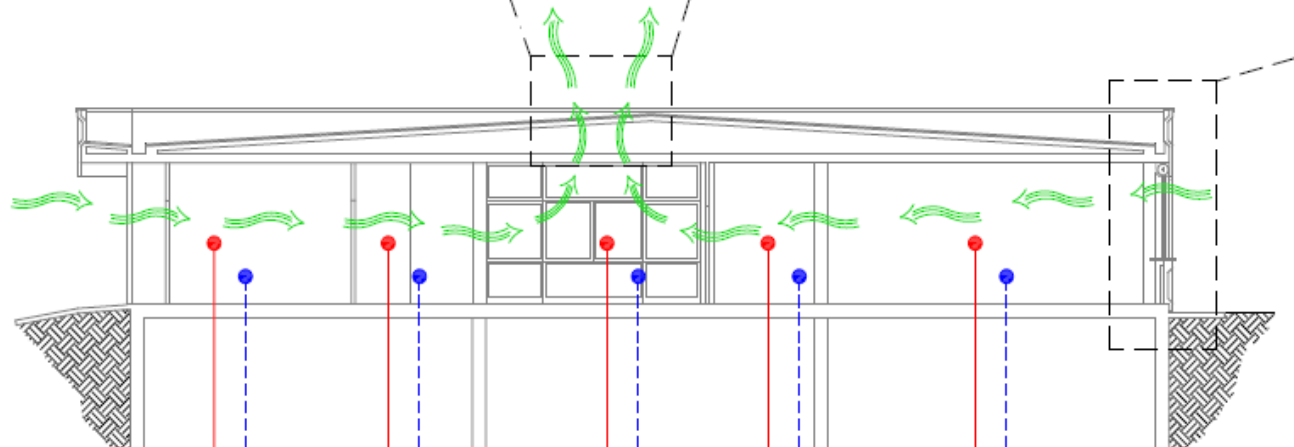
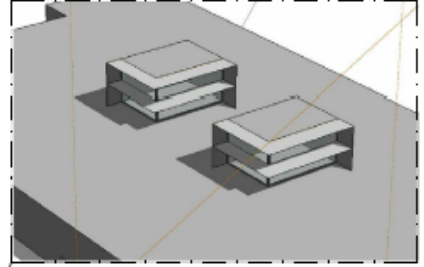
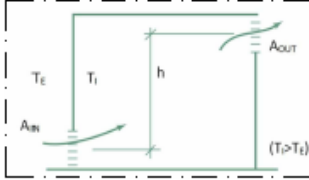
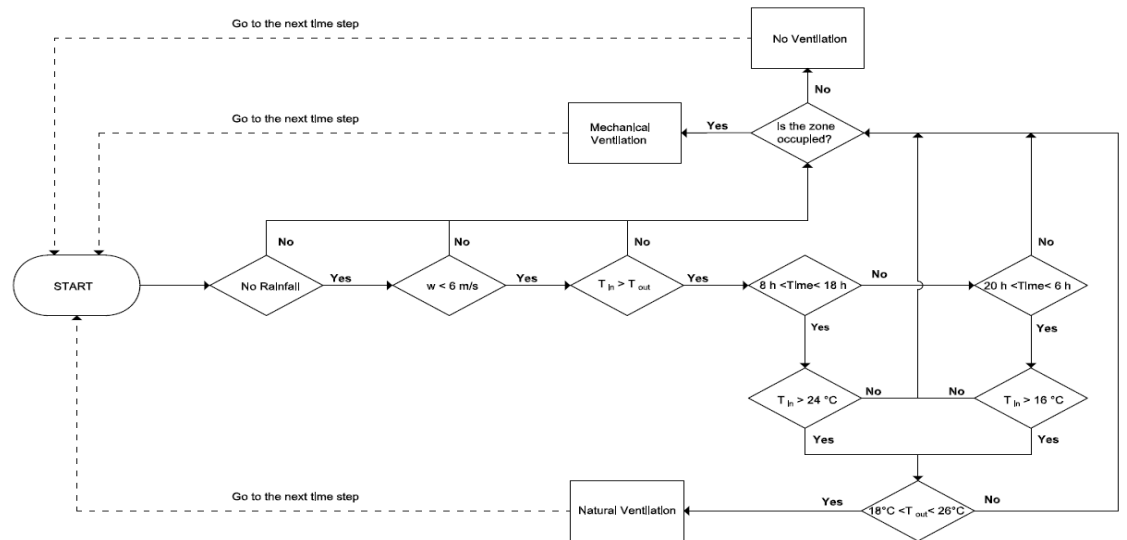
- Isolamento molto elevato delle superfici opache e vetrate
- Protezioni solari ESTERNE
- Aperture per ventilazione notturna (automatizzate o meno)
- Aumento della tenuta all'aria
- Ventilazione meccanica con recupero di calore in inverno

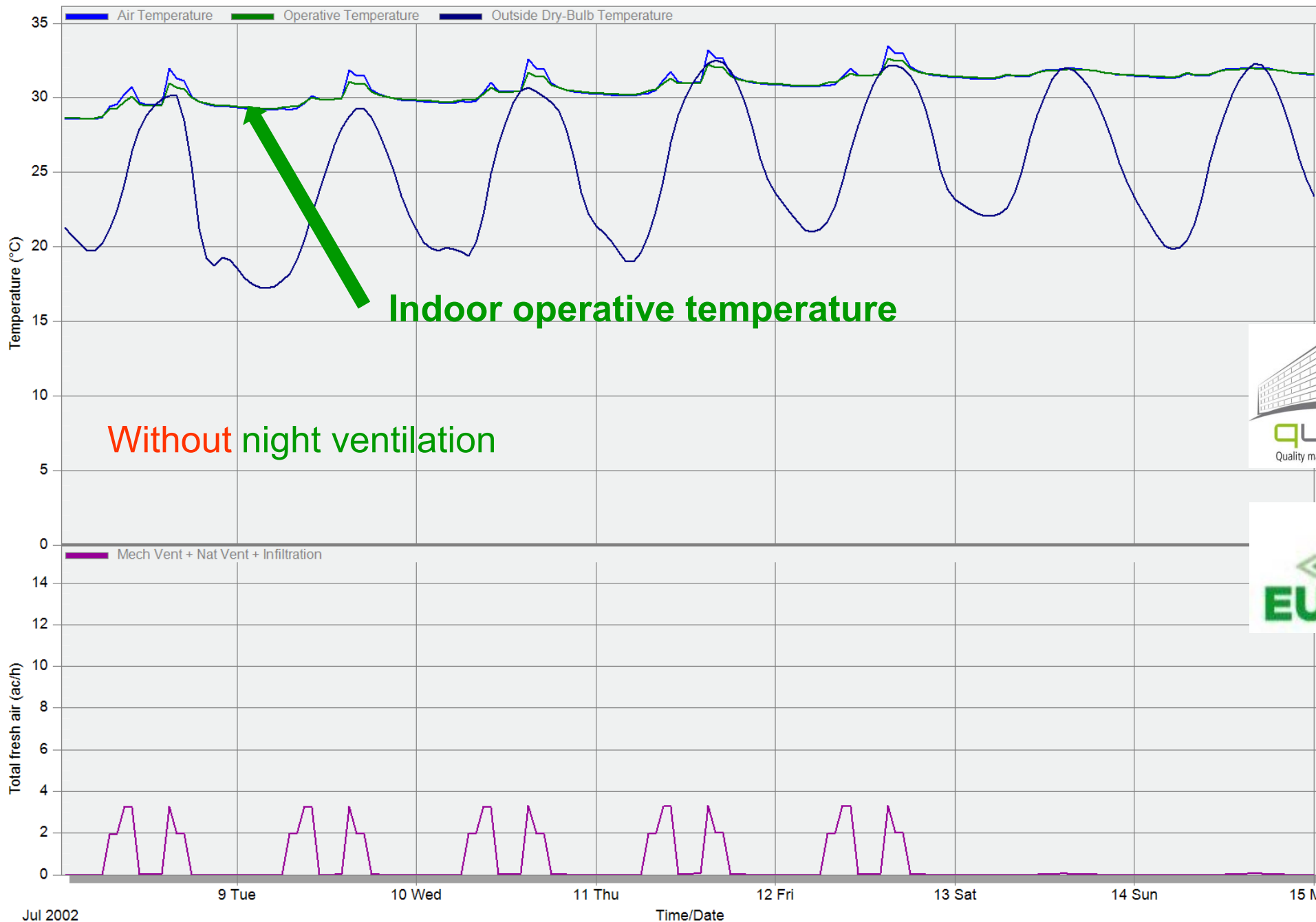


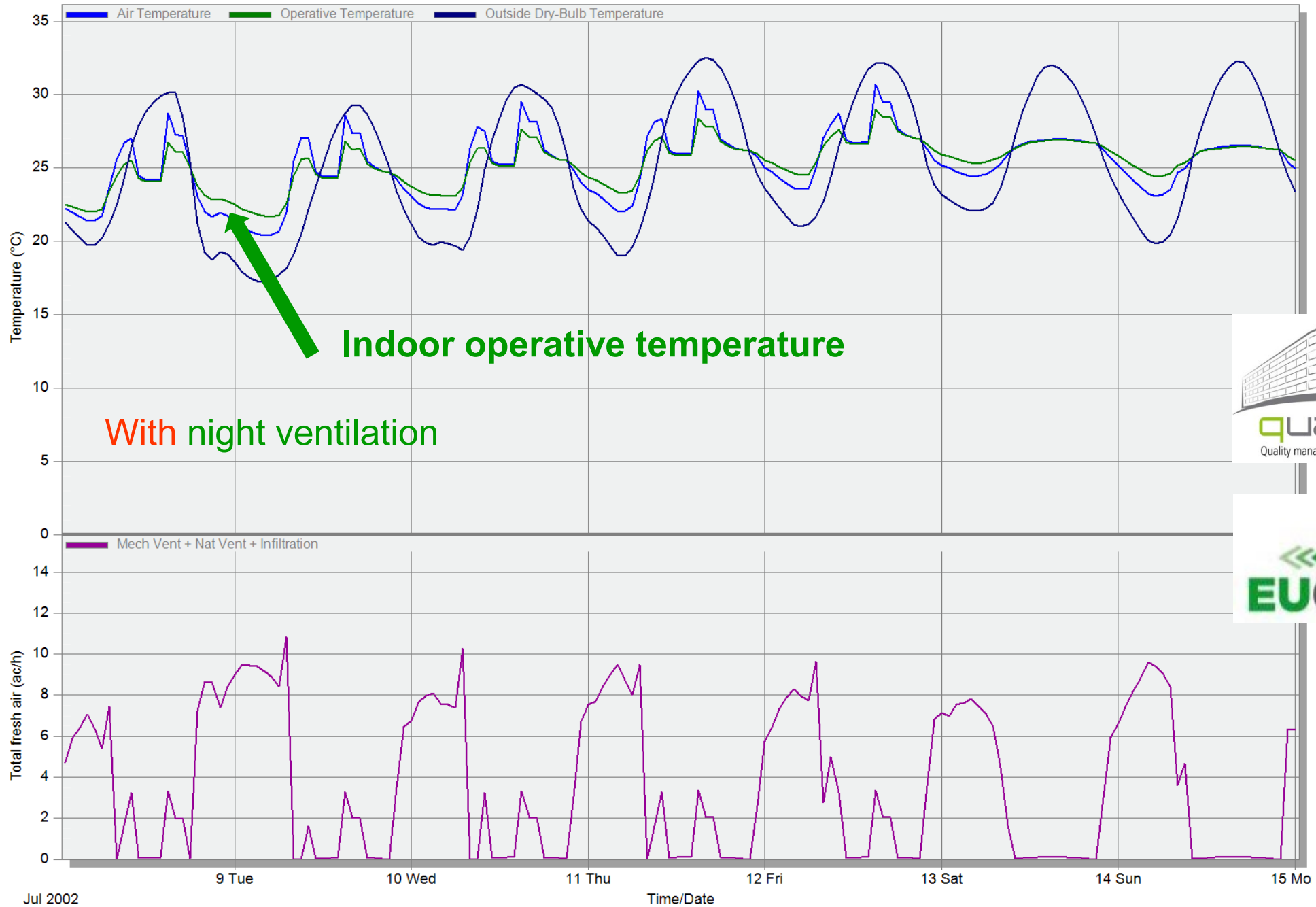
<http://www.quantum-project.eu/>



Ventilazione notturna estiva automatizzata

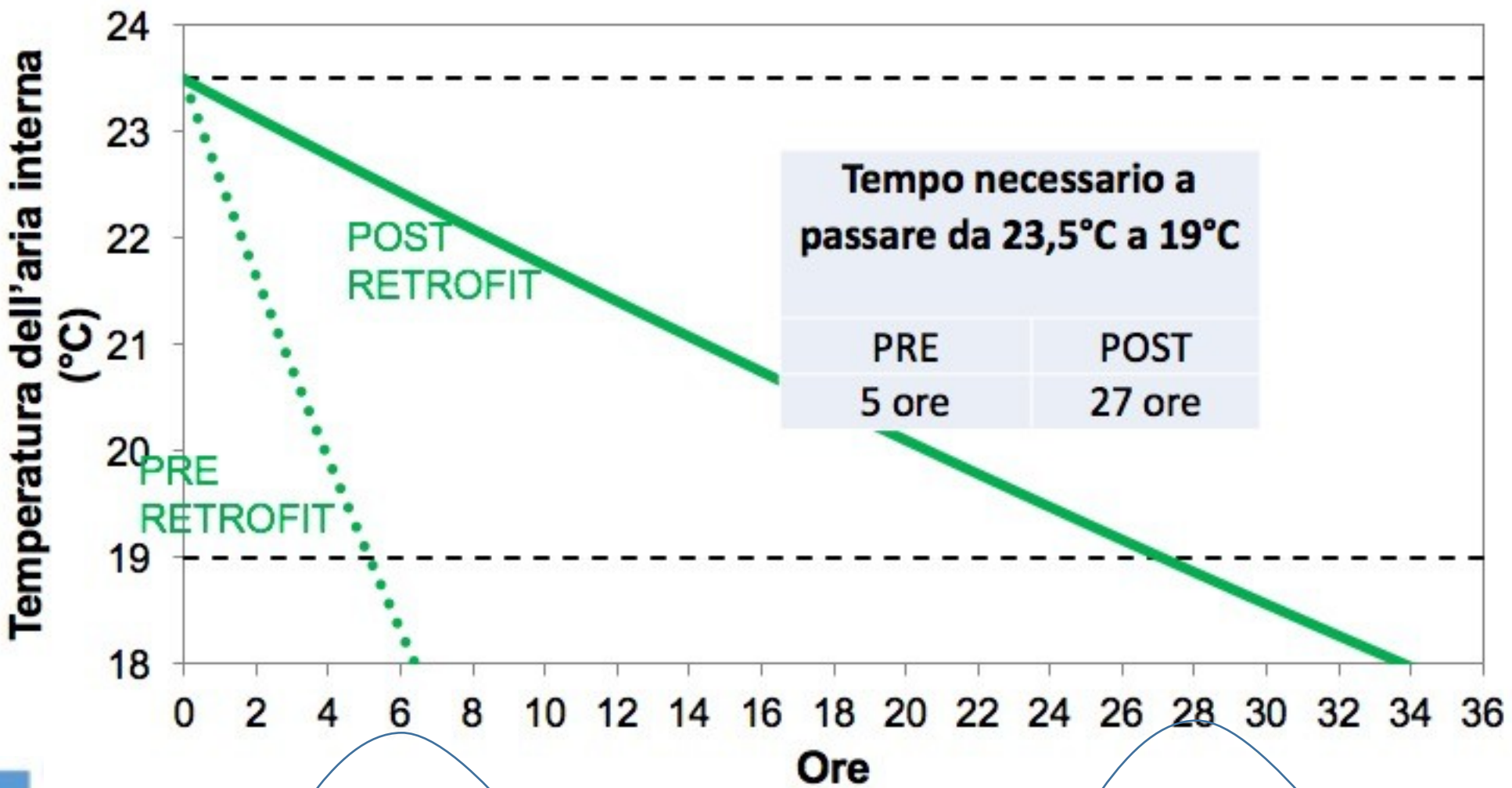






Aumento flessibilità di domanda alla rete (qui caso invernale)

ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO produce allungamento costante di tempo: gli edifici possono allora VERAMENTE rispondere alla rete, chiamare energia quando è disponibile da rinnovabili, agire da accumuli: abbiamo già degli accumuli costruiti, e la tecnologie a per attivarli



Costante di tempo

PRE	POST
τ [h]	τ [h]
27	141

Conseguenza

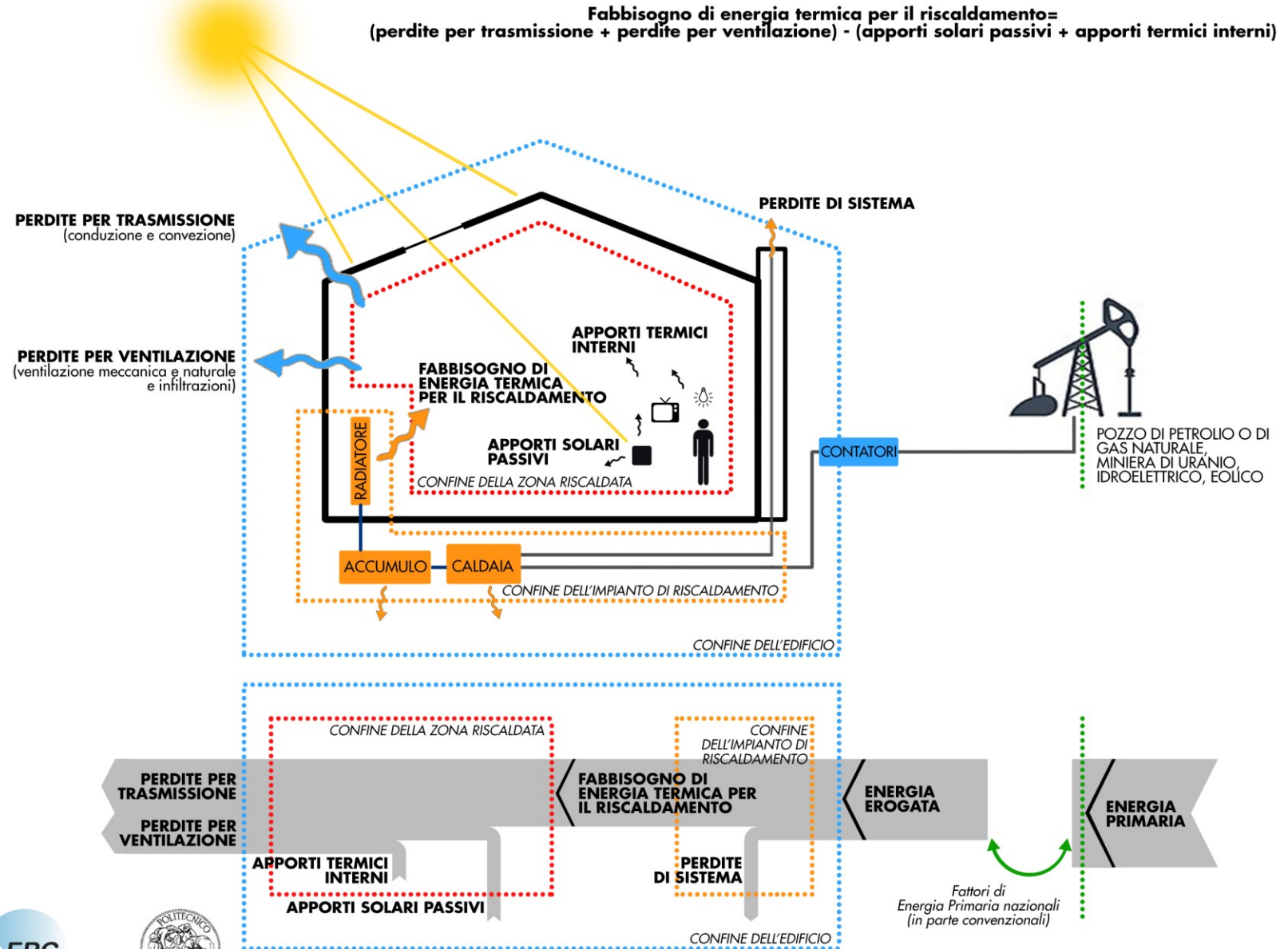
Gli **indicatori** di intelligenza dell'edificio devono includere:

-Fabbisogno di energia invernale E ESTIVO (energy need for heating and cooling)

-indicatori di comfort termico (comfort Adattivo o Fanger+meccanismi di adattamento previsti da ISO7730)

-**Costanti di tempo invernale e ESTIVA**

-Uso di energia primaria netta calcolata **su base mensile o inferiore**



Benefici dell'obbligo al risparmio per utilities e della sua estensione nel tempo

- meccanismo pluriennale, stabile -> **stabilità per il mercato**: possibili investimenti in innovazione, impianti e formazione di personale
- **impatto POSITIVO su bilancio statale** : aumento tasse su attività, senza riduzione alcuna introiti (via ecobonus o altro)
- L'obbligo e i Titoli di Efficienza Energetica sono **un programma Italiano di successo**, riconosciuto nelle analisi internazionali (Energy Policy Journal)

Possibilità di compensare l'obbligato / amministratore del programma, in modo che efficienza sia win-win (per consumatore e utility):

In Italia i distributori di energia elettrica e gas sono compensati con regolazione apposita, già in essere:

- Introiti regolati con multiple driver target,
- e rimborso TEE

In Germania, Svizzera, Danimarca, in USA utilities utilities pubbliche o semi-pubbliche private

L. Pagliano, W. Irrek, U. Leprich, S. Thomas, Price regulation to remove ee-dsm disincentives and pressure for increased energy sales in monopoly segments of restructured electricity and gas markets: the multiple drivers target (mdt) tariff scheme 1, in: Eceee 2001 Summer Study, 2001

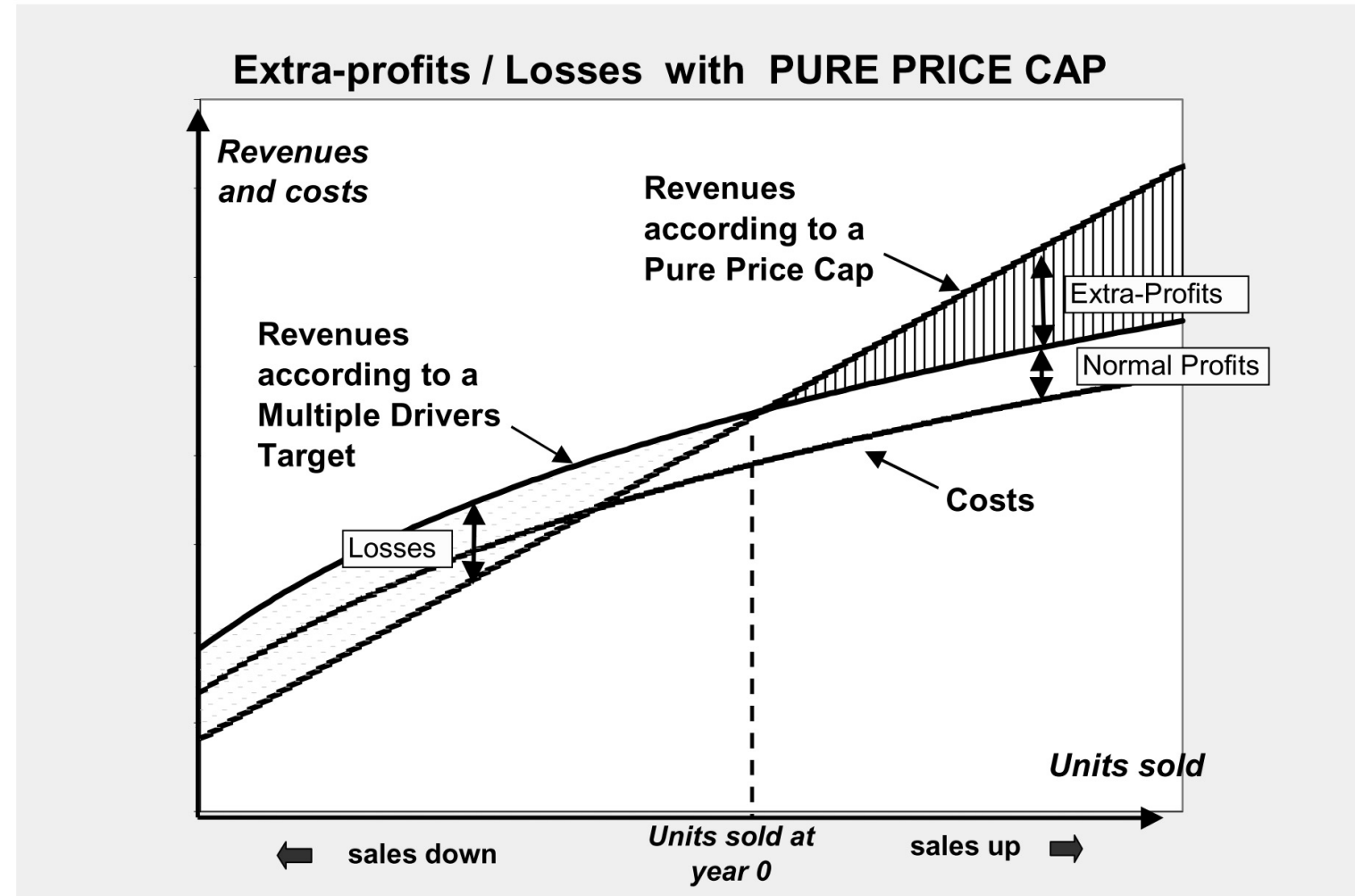


Figure 1: Changes in revenues and profits due to changes in sales volume with respect to predicted level a pure Price-Cap regulation

Il consumatore al centro del Clean
Energy Package?

Tiered Base Plan

PG&E's Standard Rate Plan



PG&E's standard Tiered Base Plan has four pricing tiers. **As you use allotted electricity for each tier during your bill period you move to the next, higher priced tier.**

To save on your bill, you'll need to conserve energy to stay on lower price tiers as long as possible, as well as once you've reached higher price tiers. To learn how, visit [Understand Your Energy Use](#).



Energy Alerts

PG&E can alert you by text, email or phone when you've moved to higher priced tiers with [Energy Alerts](#).

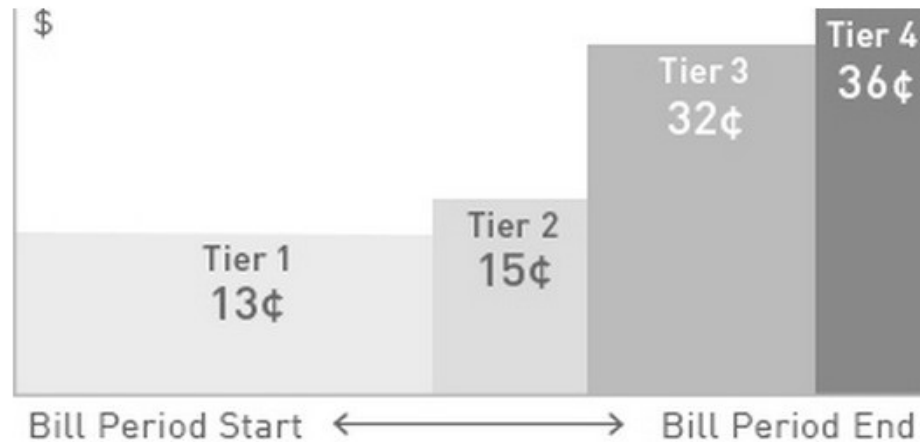
How Tiers Work

Tier 1: Each monthly billing period begins at the lowest rate. While you want to stretch as far as possible, average customers use all of Tier 1 in about 15-20 days.

Tier 2: With about one third the allotment of Tier 1, Tier 2 costs slightly more (+2¢). If your Tier 1 lasts 15-20 days, Tier 2 could last another 5-6 days.

Tier 3: The rate increases dramatically (+17¢) in this tier. Customers who enter Tier 3 are consuming significant amounts of electricity.

Tier 4: Finally; if you enter tier 4, you are using more than twice your Tier 1 total, and the rate increases by an additional 4¢.



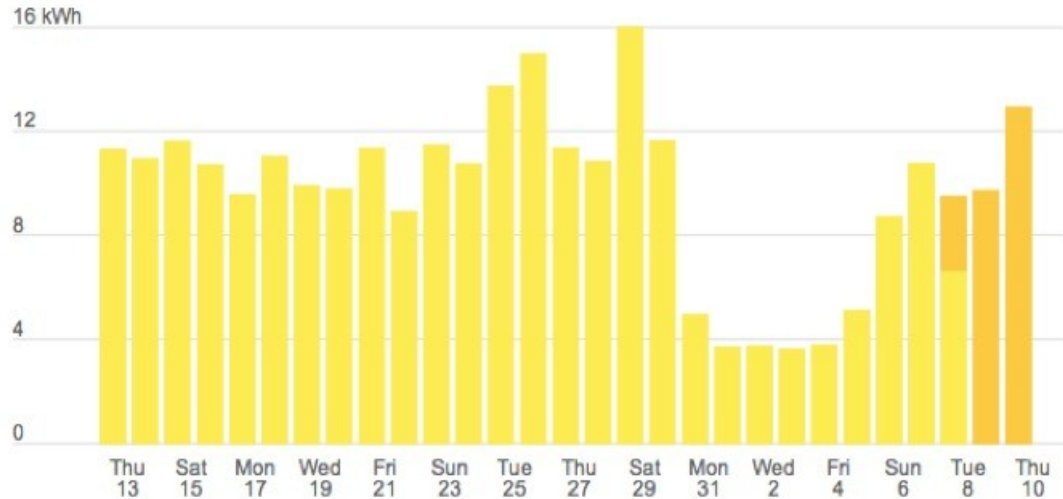
NOTE: This chart represents an above average usage customer. The length of time in each tier depends on monthly energy usage.

My Energy Use

Select fuel type: electricity

< > Mar 13, 2014 – Apr 10, 2014
My usage

Select view: by day



How your rate works:

Tiered (E1)

Prices stay the same all day, but vary over the month in tiers.

If you are a Solar or NEM customer, please visit www.pge.com/solarupgrade for more information about what's available in My Energy.

Find tips to reduce your use:

- [Free steps to take](#)
- [Smart purchases](#)
- [Great investments](#)

Colors show hourly prices per kWh

- \$0.15 – \$0.16
- \$0.13 – \$0.14



The graph displayed above depicts only usage and volumetric usage charges based on available interval data. This interval data may be adjusted and corrected before PG&E calculates your bill. Consequently, the interval data displayed above may not match the usage data in your upcoming bill. Please note the graph does not include other fees such as local utility user taxes, certain other taxes, surcharges, and fees. As a result, the volumetric usage charges displayed in the graph will not reflect all of the charges on your bill.



I consumatori che adottano elettrotecnologie consumano più corrente elettrica, impegnano più potenza, richiedono sicurezze più elevate di quanto è possibile con la struttura fisica presente di cui sono dotati la grande maggioranza dei consumatori domestici. L'upgrade include un contatore e sicurezze separati, per esempio per la ricarica dell'auto elettrica, se si decide di realizzarla a casa piuttosto che in una stazione di ricarica apposita (si veda per esempio: <http://www.pge.com/en/myhome/environment/whatyoucando/electricdrivevehicles/pevfaq/index.page>).

Le aziende elettriche californiane offrono dunque, coerentemente, **una tariffa progressiva** che incrementa il livello di attenzione degli utenti sui consumi e li aiuta a evitare sprechi come l'utilizzo di elettrodomestici e illuminazione inefficienti, e **parallelamente un'infrastruttura di alimentazione, sicurezza e metering separato per le elettrotecnologie a forte impegno di potenza ed energia.**

Conseguenze

- Riduzione bolletta solo se si considera : bolletta = consumo x prezzo unitario
- Riduzione prezzo unitario da competizione retail (al dettaglio) piccolo perché quota di costi al dettaglio piccola: i costi di transazione per il consumatore sono più alti dei potenziali benefici (non stabili, si veda UK)
- Dunque informazione da smart meters utile solo se tale da consentire risparmio, accoppiata con tariffe intelligenti (prezzo kWh crescente col consumo)
- Costo per lo stato dell'efficienza energetica generata dalle tariffe crescenti col consumo: strettamente ZERO: irrazionale eliminarle e poi cercare di ottenere gli obiettivi di risparmio con altri mezzi (e.g incentivi)

Predisposizione ricarica elettrica per auto presso gli edifici

- Si parte dal presupposto che LA soluzione dei problemi di congestione e inquinamento dell'aria nelle città sia la stessa auto, nello stesso numero, con un motore diverso, ma:
- L'Agenzia Europea per l'Ambiente stima che le emissioni "non da scappamento" fossero equivalenti al 22% del PM2,5 e 50% del PM10 dovuti agli scarichi al 2009. Lo stesso rapporto sottolinea che anche se si azzerassero le emissioni dai tubi di scappamento il traffico continuerebbe a contribuire alle emissioni di PM (attraverso **usura dei pneumatici, freni e manto stradale**), citando Dahl et al., 2006; Kumar et al., 2013. **Le emissioni di PM da usura sono strettamente proporzionali al peso del veicolo**
- Alcuni ricercatori stimano che **al 2020 il 90% delle emissioni totali di PM10 da traffico saranno generate da fonti diverse dai tubi di scappamento** (Rexeis and Hausberger, 2009).



- Emissioni di PM10 e 2,5 da usura, consumi, occupazione di spazio, incidenti mortali sono tutti proporzionali all'energia cinetica delle auto $E=1/2 \cdot m \cdot v^2$
- 12 grandi città, tra cui Parigi, Oslo,... stanno elaborando piani per eliminare le auto. A Amsterdam e Copenhagen >50% degli spostamenti sono su bicicletta
- La filosofia di fondo - meno auto grazie a meno strade - si fonda sui lavori dell'urbanista Paul Lecroart, secondo il quale la **soppressione di una infrastruttura stradale provoca «l'evaporazione» del traffico. Il numero di auto in circolazione diminuisce**. Secondo Lecroart ci sono esempi convincenti in tutto il mondo: Portland, che ha riqualificato gli argini del fiume già negli anni Settanta, San Francisco con l'Embarcadero o Seul con la passeggiata Cheonggyecheon.
- A destra il progetto per la chiusura alle auto delle rive della Senna e di Rue de Rivoli approvato in autunno 2016 dalla Città di Parigi



Conseguenza

In particolare per l'Italia, che ha un patrimonio unico di città splendide urbanisticamente e architettonicamente,

Meglio prevedere predisposizione per spazi protetti per la sosta e per la circolazione delle biciclette che ricarica elettrica per auto che potrebbero non esserci, o in subordine prevedere entrambe le cose



LOGIN

Milano

Via Bassano Porrone, 20121 Mil... x

5 10 15 30 minutes by bike

Easy Balanced Fast

Bike Profile LESS

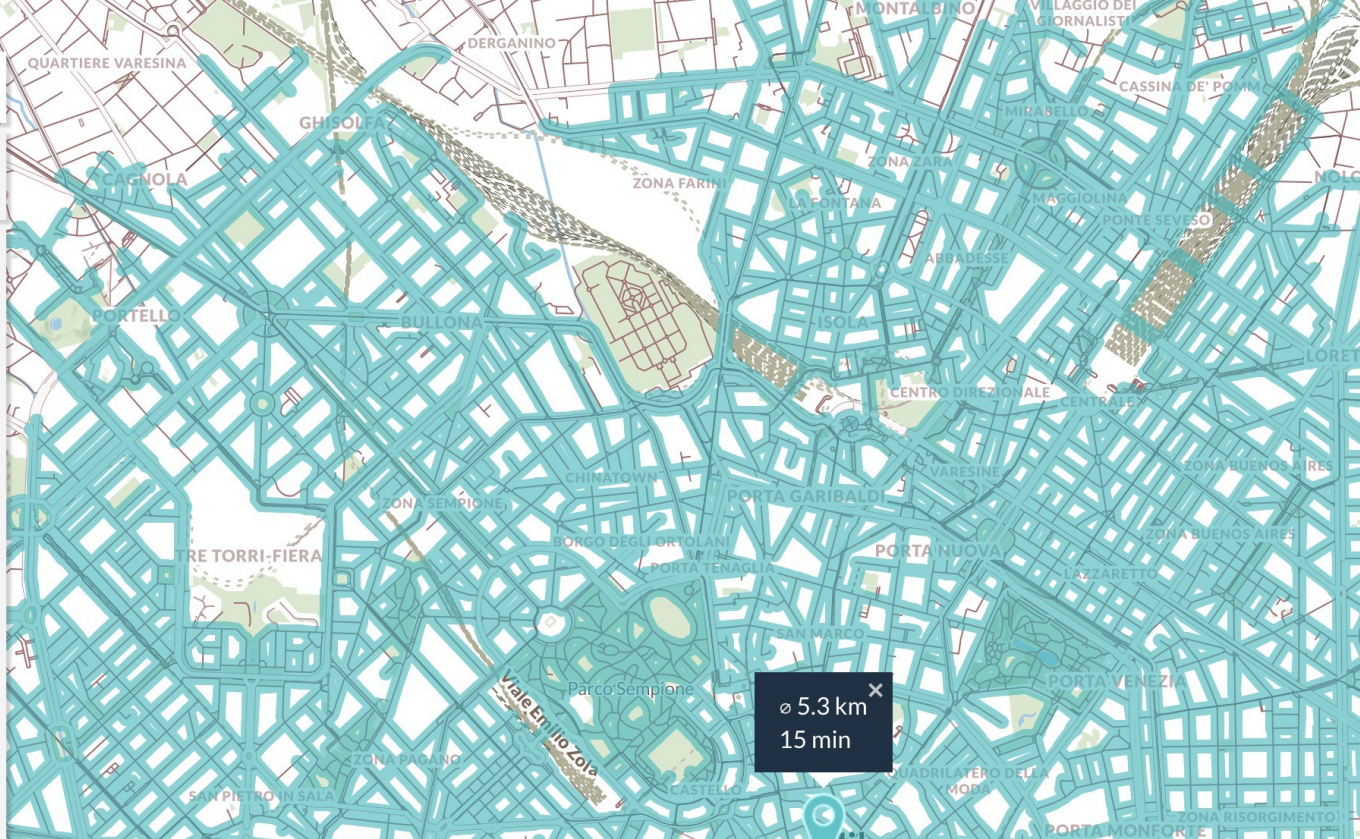
MTB City Bike Road Bike

Routing mode

point-to-point 5 minutes by bike

Route

Export Share



In 15 minuti dal Duomo di Milano in bici si arriva a...
Calcolate nella vostra città con <https://map.bikecitizens.net>



Finanziamento Intelligente

- La domanda come trovare le risorse per la transizione energetica è mal posta
- La domanda vera è: per quanto tempo possiamo continuare a danneggiare l'economia Italiana coi COSTI dell'INAZIONE?
- Fondo Monetario Internazionale: *“Eliminare i sussidi post-tassazione nel 2015 potrebbe aumentare gli introiti dei governi di 2,9 trilioni di dollari (3,6% del prodotto lordo mondiale), ridurre le emissioni di CO2 di oltre il 20%, e dimezzare le morti premature dovute a inquinamento dell'aria”.*

Come finanziare gli investimenti per la transizione energetica?

Redistribution, Inequality, and Growth

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**

Entrambi i rapporti sono realizzati dal centro di ricerca del **Fondo Monetario Internazionale** e in sintesi dicono che la tassazione dei redditi più alti stimolerebbe una crescita durevole, e al possibilità di investire in ambiente, salute ed educazione

Infine per realizzare la transizione energetica occorre investire in formazione

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

Un esempio di visione integrata: **Master RIDEF**

www.ridef2.com



MASTER RIDEF 2.0
REINVENTARE L'ENERGIA

RINNOVABILI, DECENTRAMENTO, EFFICIENZA, SOSTENIBILITÀ FORTE

ridef 2.0
reinventare l'energia



<http://eu-gugle.eu>



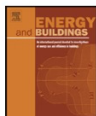
<http://www.quantum-project.eu/about-us/>

Energy and Buildings 53 (2012) 194–205

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Energy and Buildings

journal homepage: www.elsevier.com/locate/enbuild

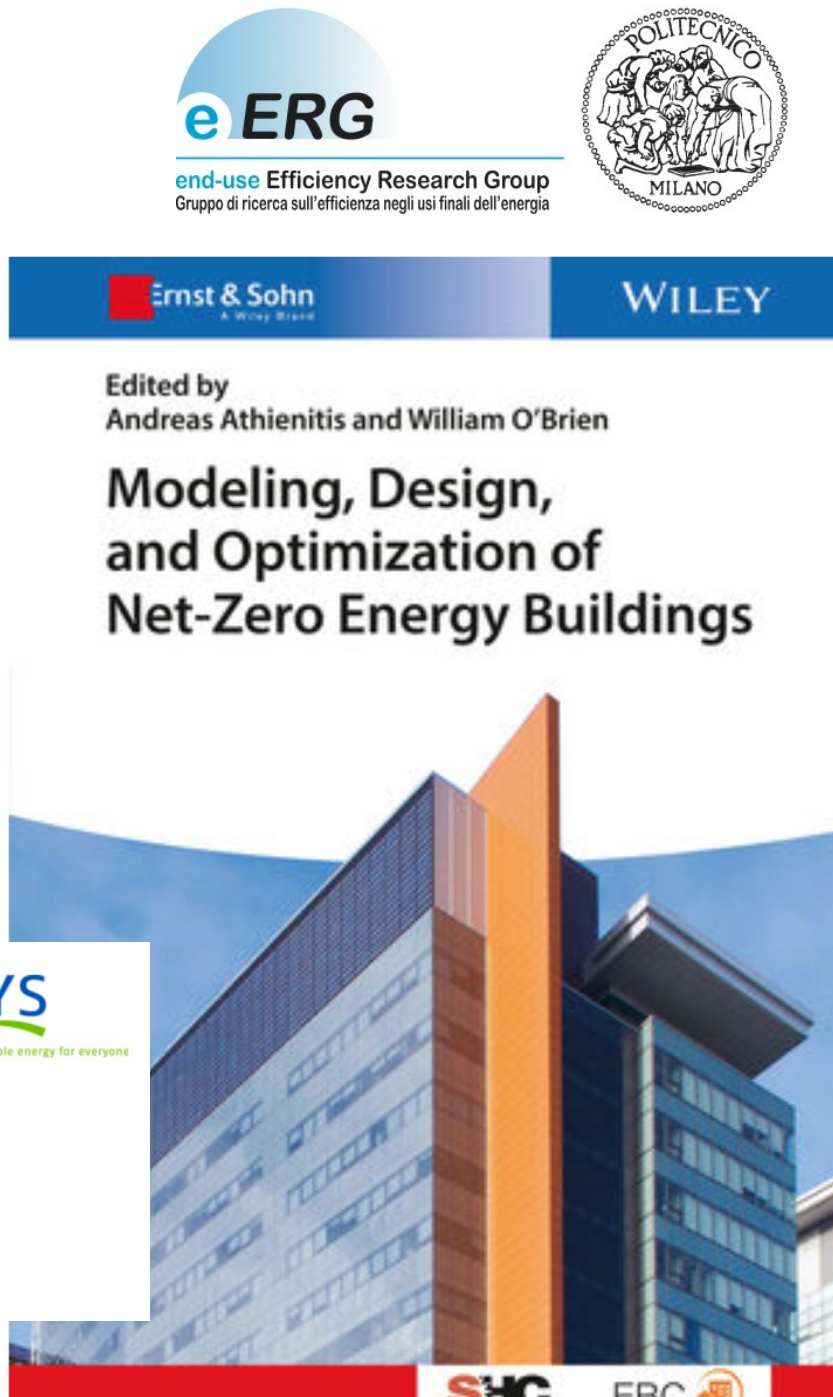


Review

A review of indices for the long-term evaluation of the general thermal comfort conditions in buildings

Salvatore Carlucci*, Lorenzo Pagliano

Energy Department, end-use Efficiency Research Group, Politecnico di Milano, Via Lambruschini 4, 20156, Milano, Italy



end-use Efficiency Research Group
Gruppo di ricerca sull'efficienza negli usi finali dell'energia



Edited by
Andreas Athienitis and William O'Brien

Modeling, Design, and Optimization of Net-Zero Energy Buildings



sustainable energy for everyone

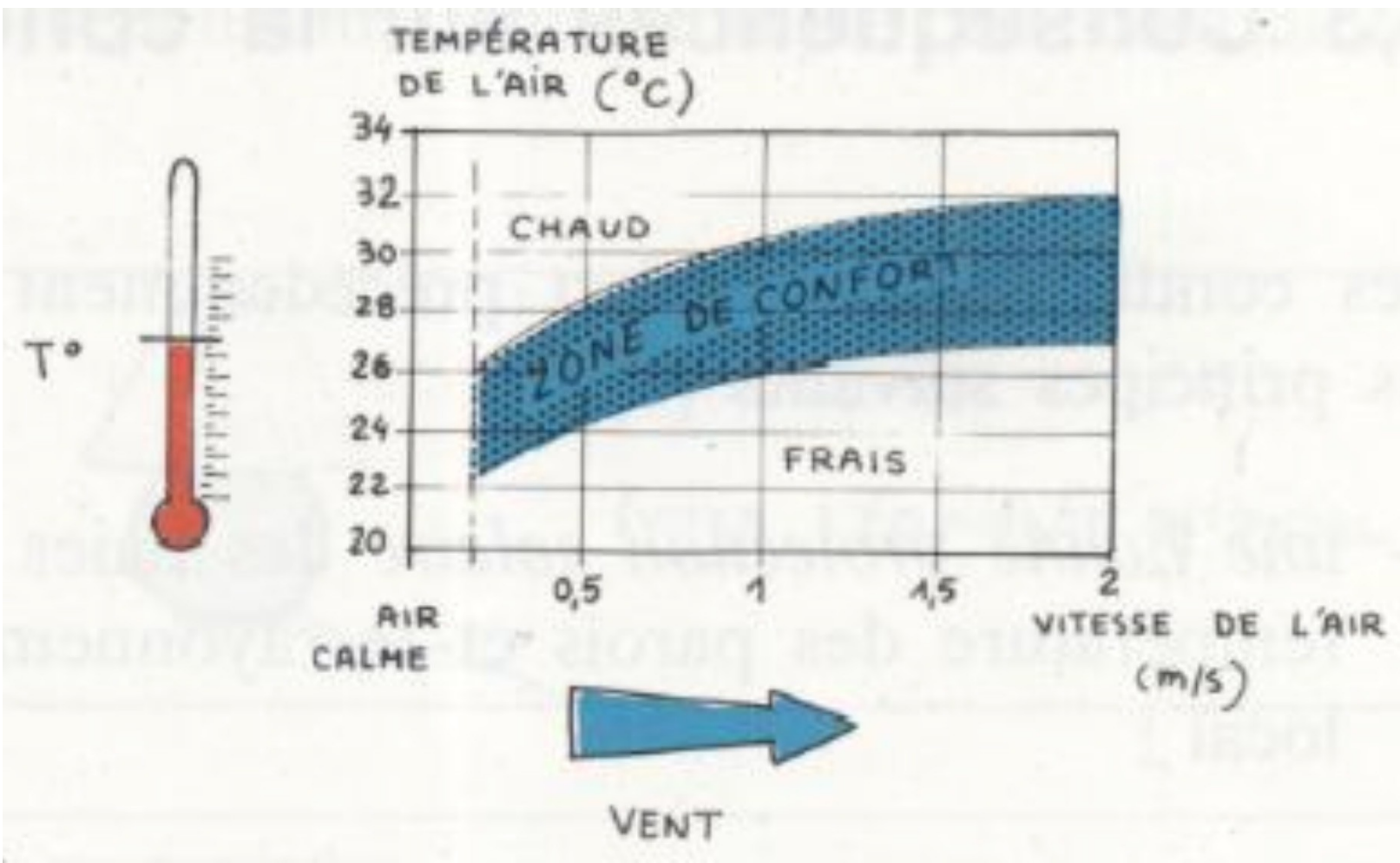
Towards nearly zero-energy buildings

Definition of common principles under the EPBD

Final report – Executive Summary



Appendice



Controllo individuale su velocità dell'aria (ISO 7730)



Utilizzare la riduzione di isolamento attorno al corpo come valutata da ISO7730 e EN15251

- Codice di abbigliamento flessibile (eg Giappone, ONU, Banca Torino,...)

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



- 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

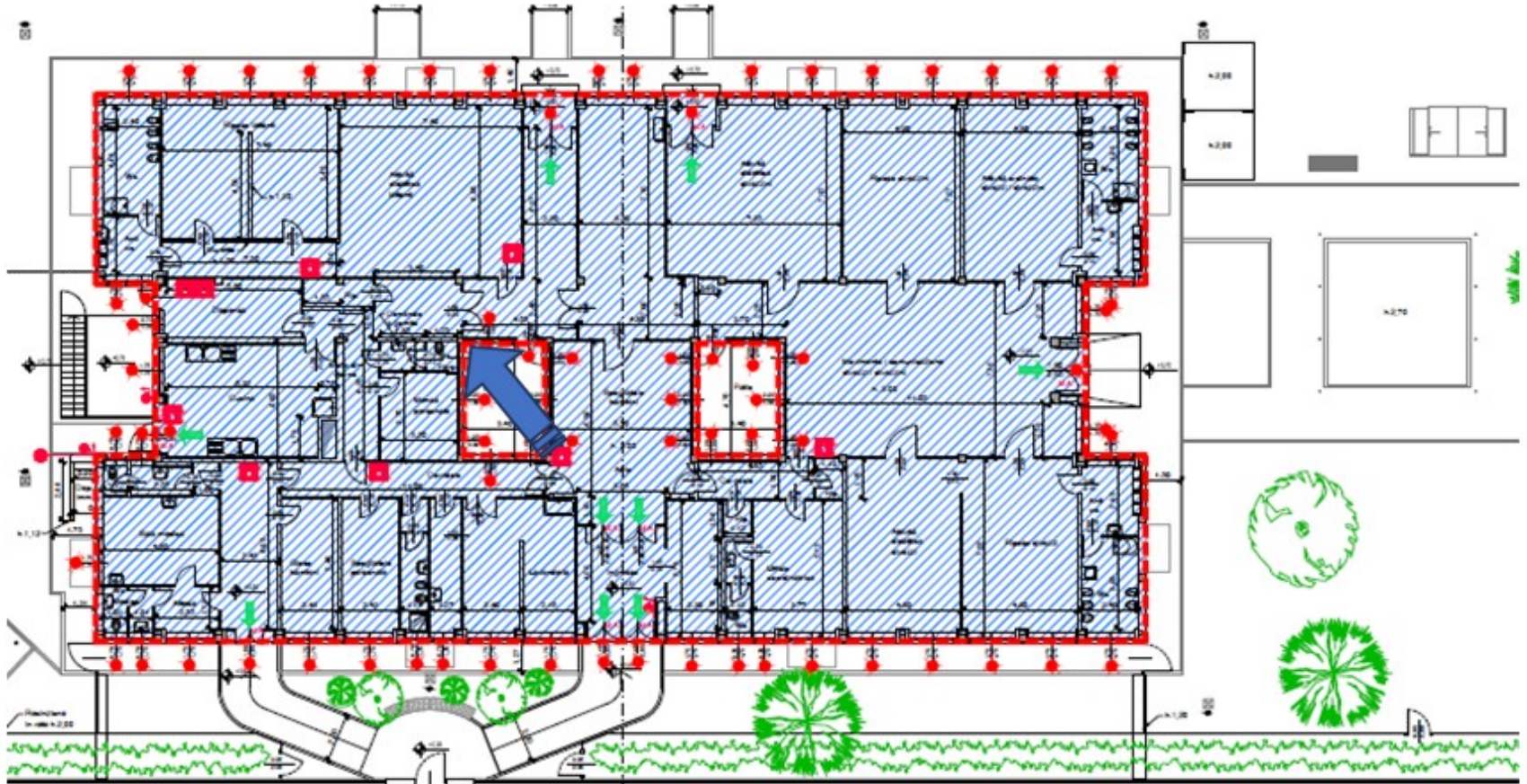
The Hyperchair empowers each individual to set the temperature for their own personal work space.

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

by Dave on May 01 2015 |    Like  Share  0



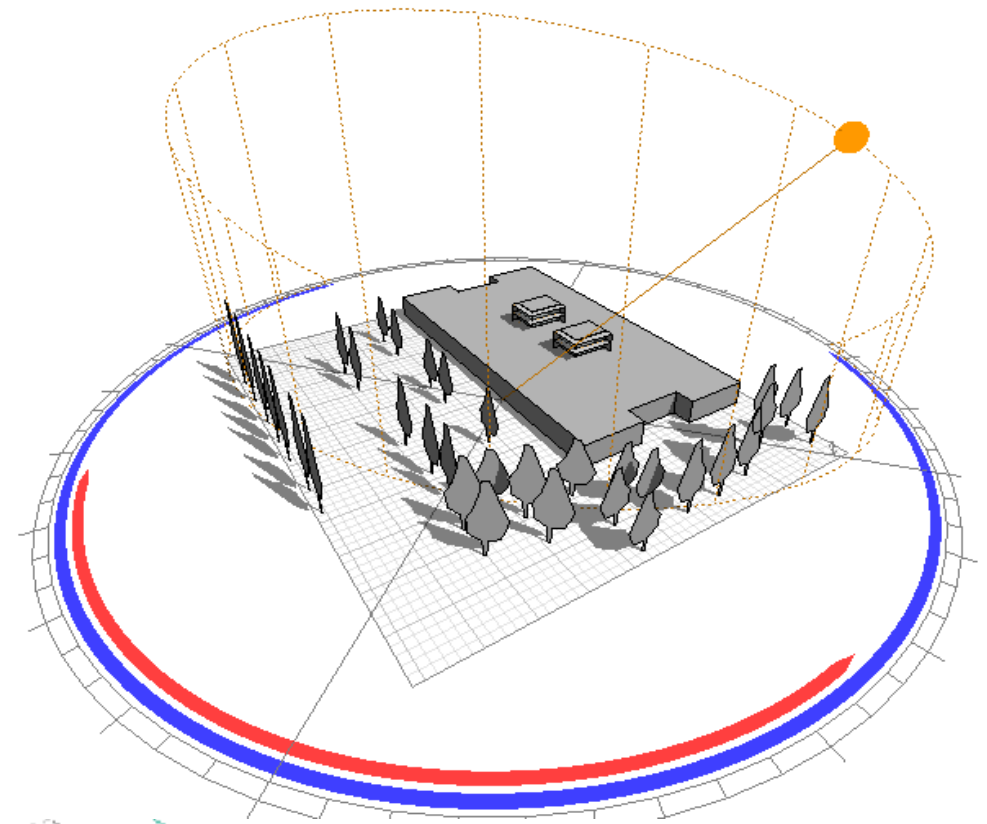
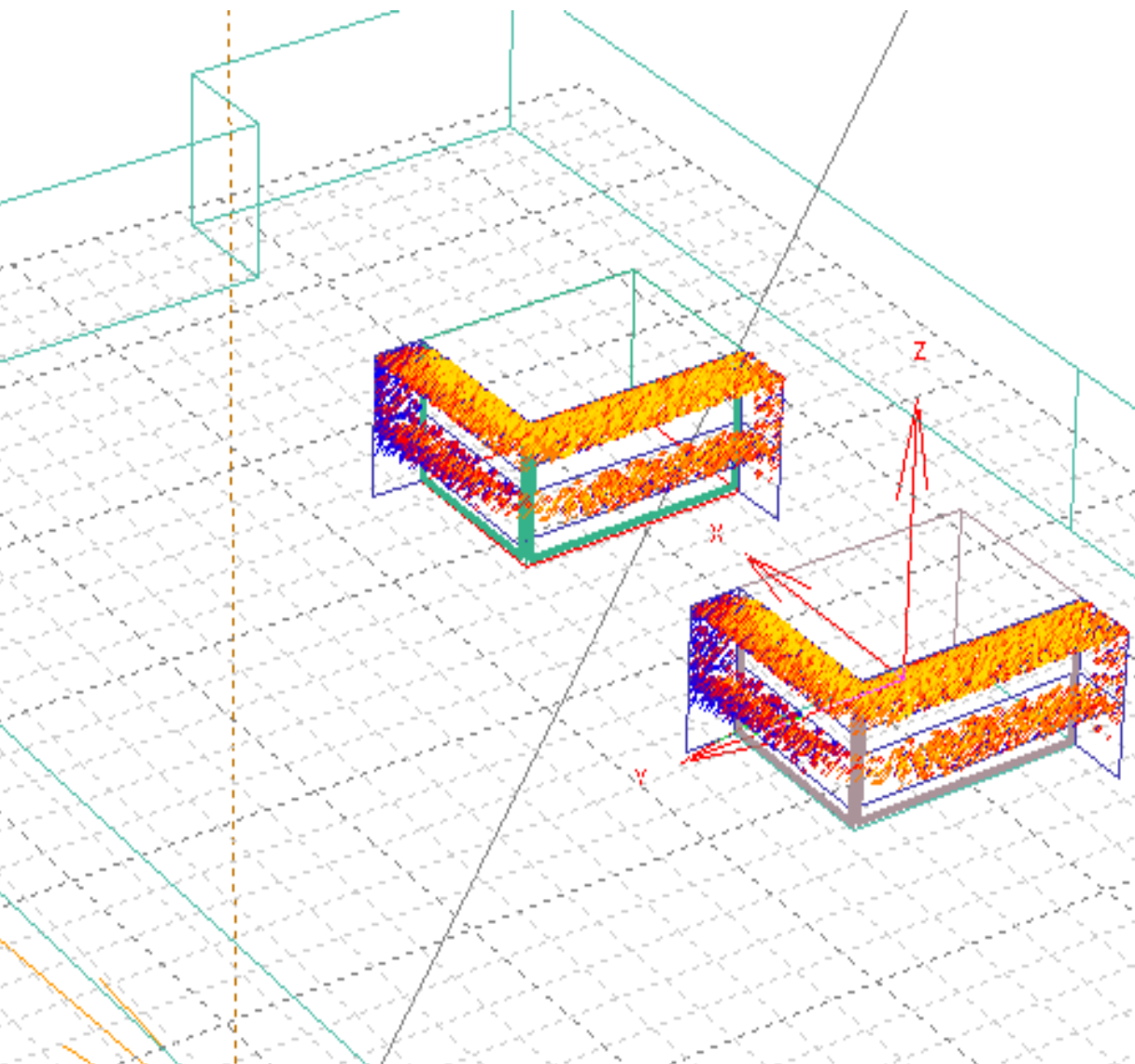
Ristrutturazione a zero energia di edificio scolastico



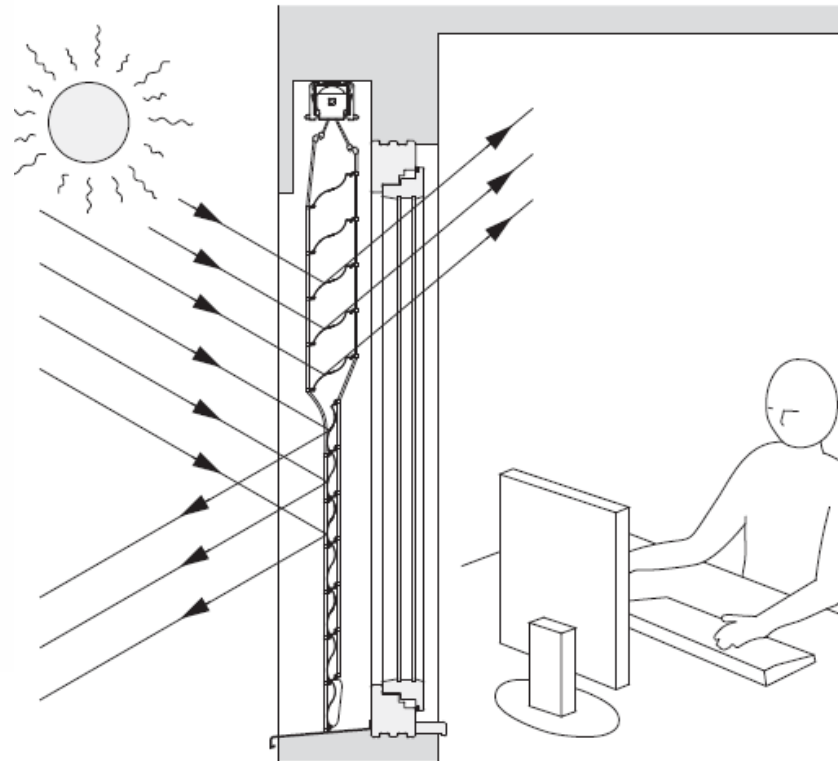
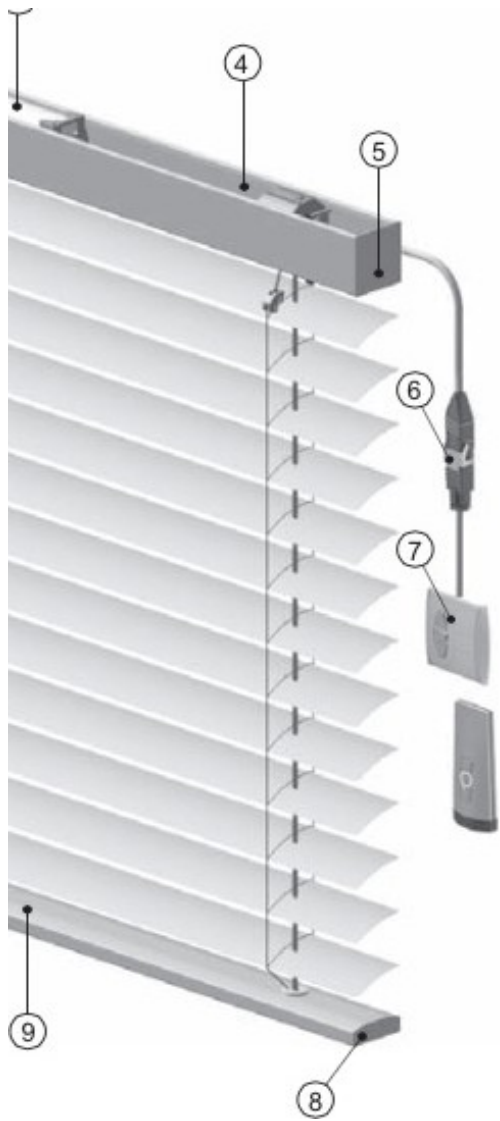
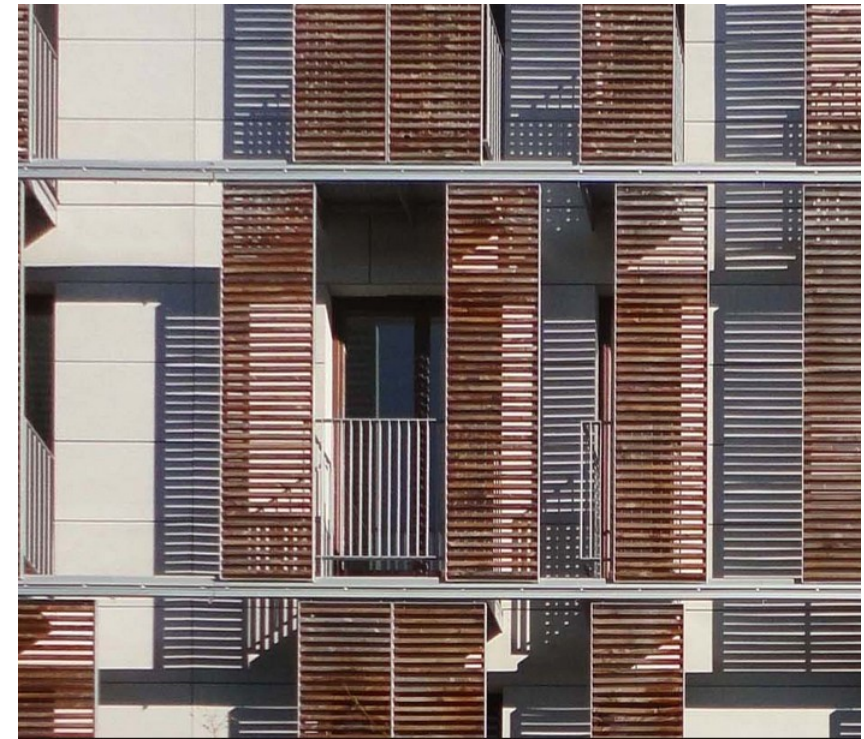
- Owner : Municipality of Milano; Built: 1980-1990
- 1 floor + basement
- Net floor area: 944 m²



Solar shading optimization for chimneys / light wells

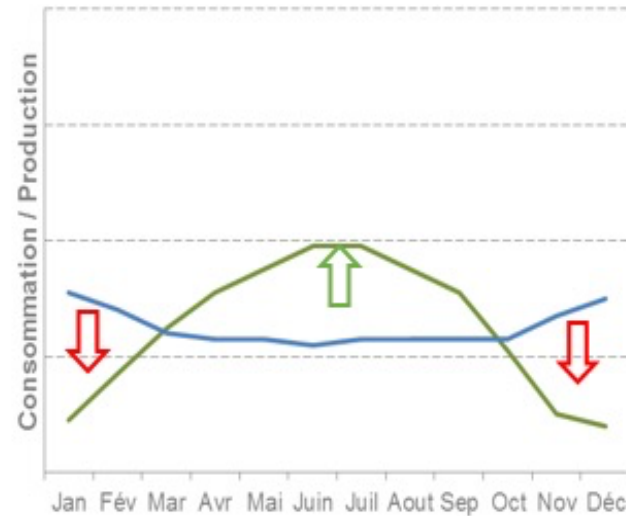
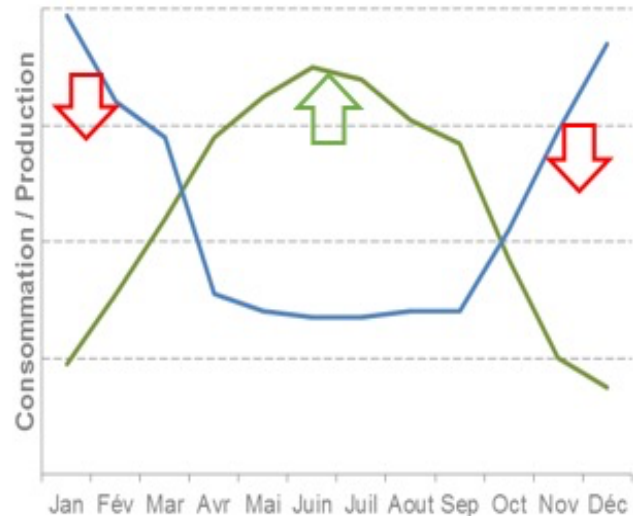


Automated movable shading



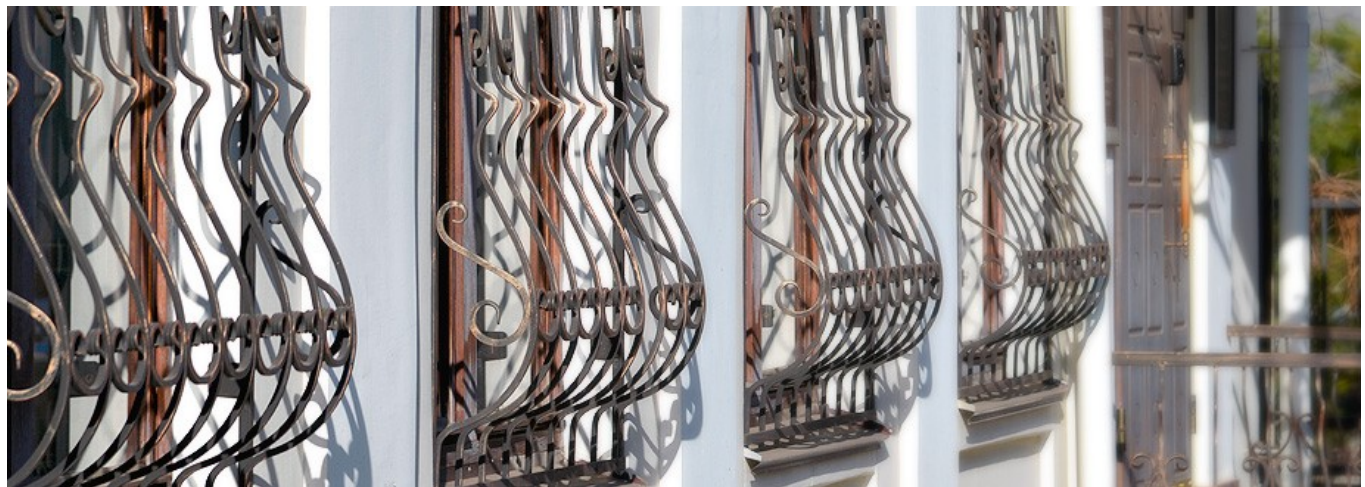
Performance pre and post retrofit

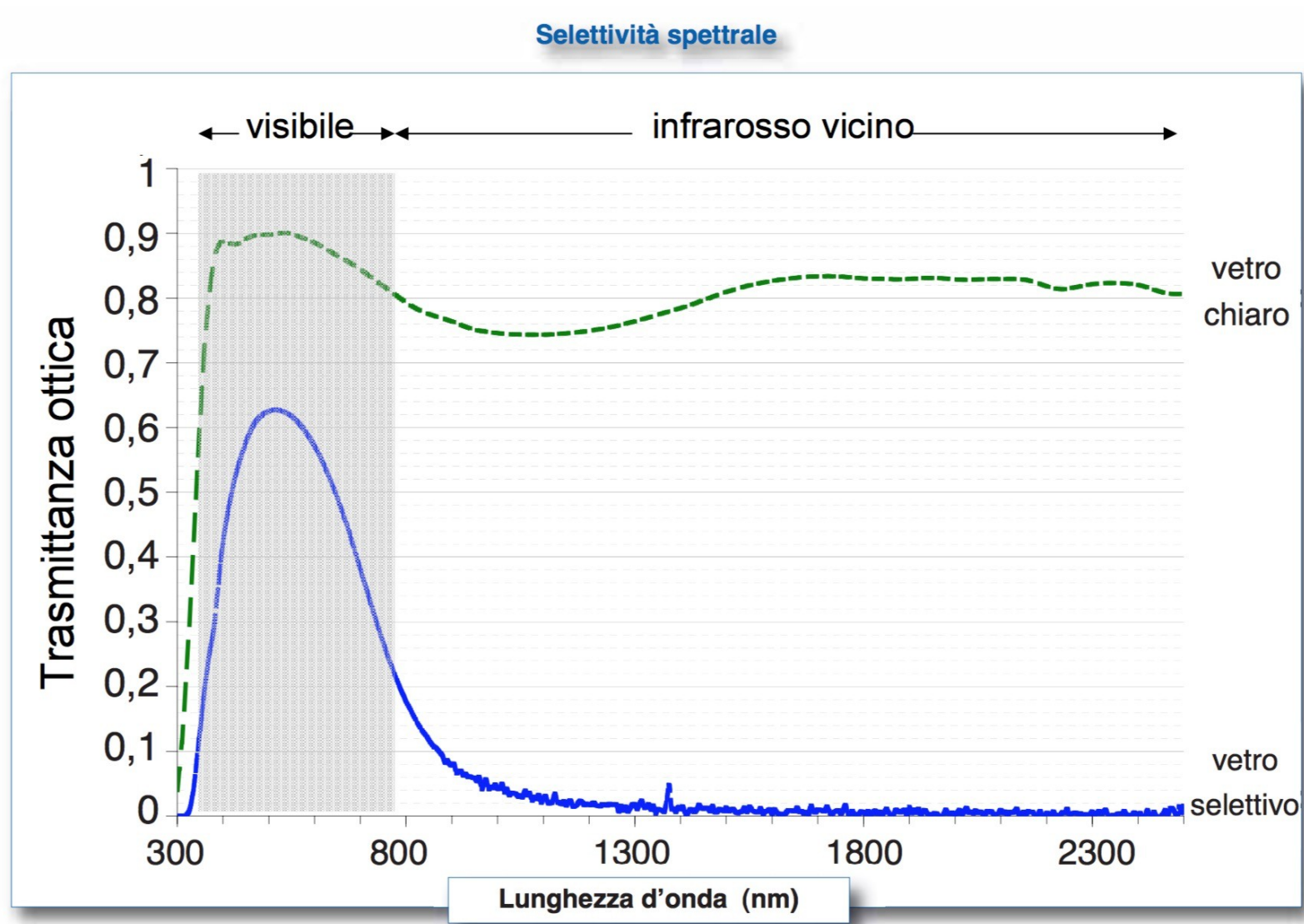
Building condition	Energy carrier	Delivered energy kWh/(m ² a)	Primary energy conversion factor	Primary energy kWh/(m ² a)
Existing building (pre-retrofit)	Fuel (Natural gas) ¹	202.07	1.00	202.07
	Electricity ²	35.32	2.18	77.00
Post retrofit (scenario C2)	Heating (plant to be decided) ¹	36.82	0.8	29.46
	Electricity ²	4.35	2.18	9.48



(1) Heating and production of domestic hot water

(2) Lighting, laundry, kitchen, equipment, mechanical ventilation





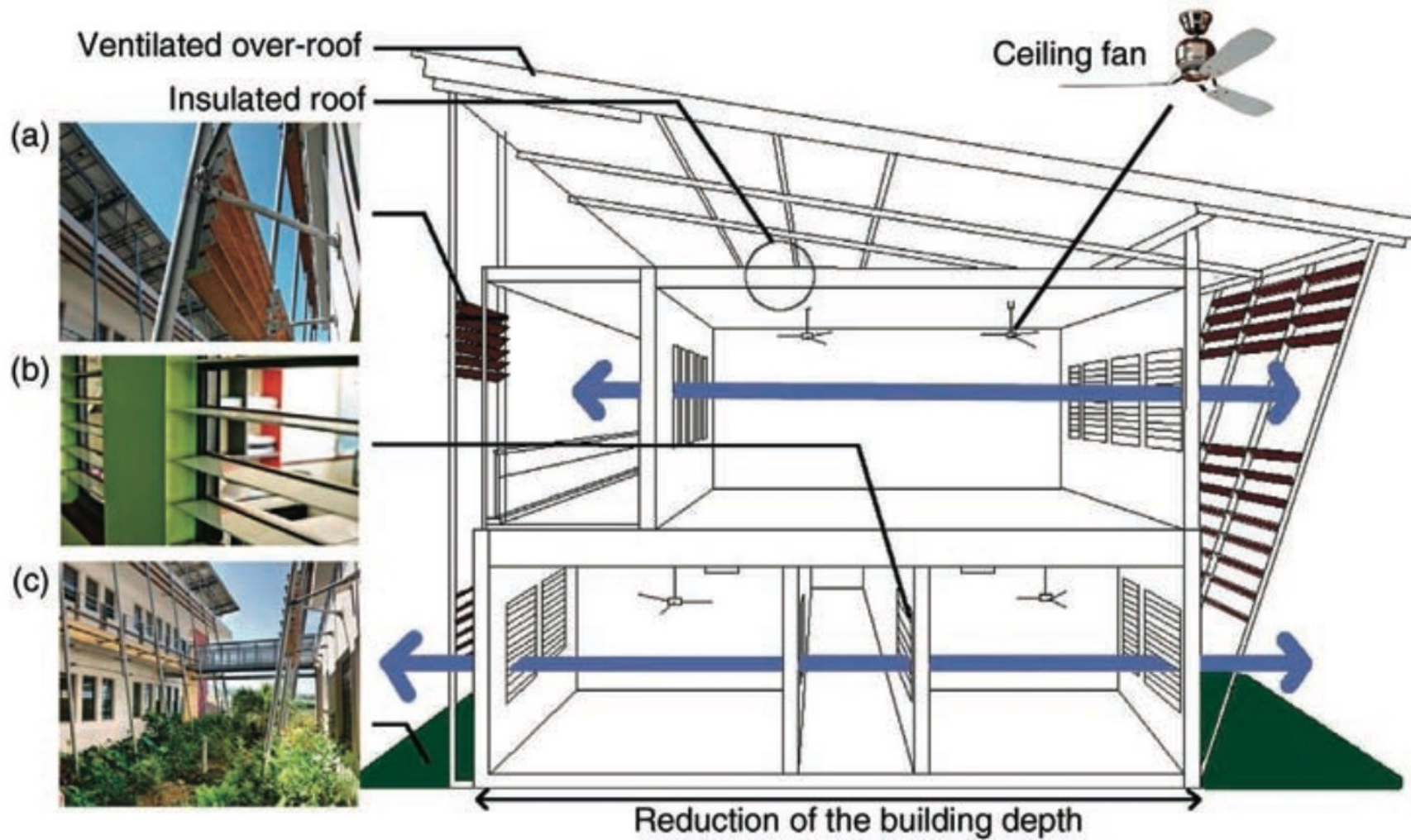
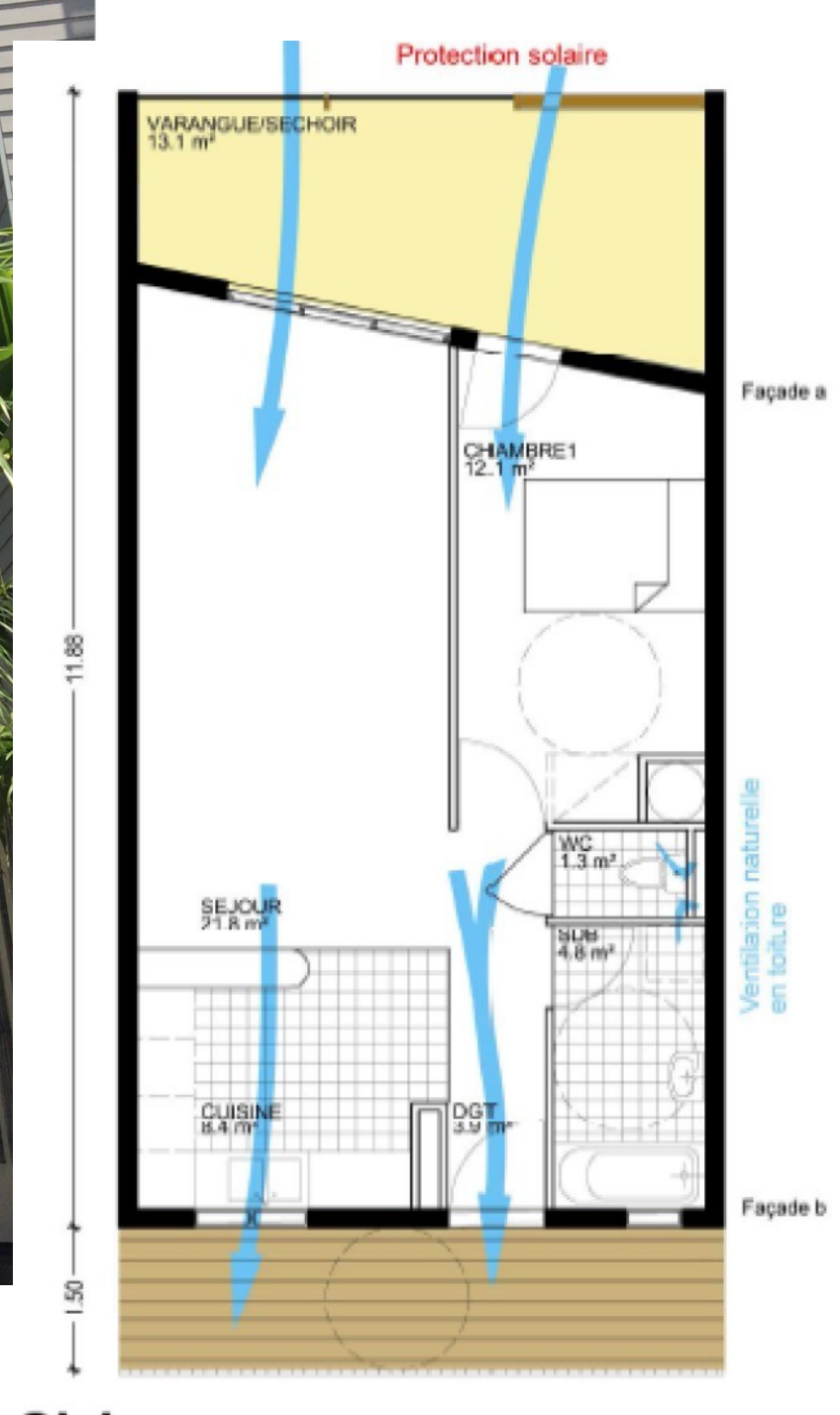


Fig. 7.73 Main features of the Net ZEB design of the ENERPOS building: (a) Exterior fixed solar shading system; (b) Interior frosted glass louvers between the offices and the central corridor; (c) Green patio between the two wings of the building and on top of the parking lot (Photos courtesy of Jérôme Balleydier)



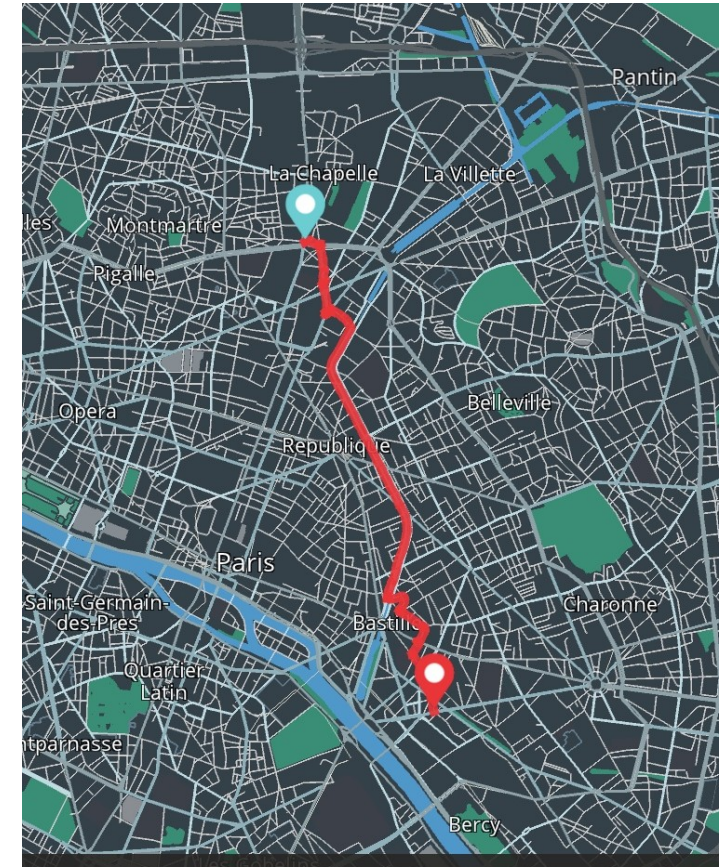


Opération Florès Malaca, Le Port, La Réunion
Architectes : Perrau et Reynaud

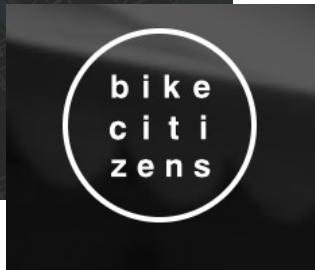


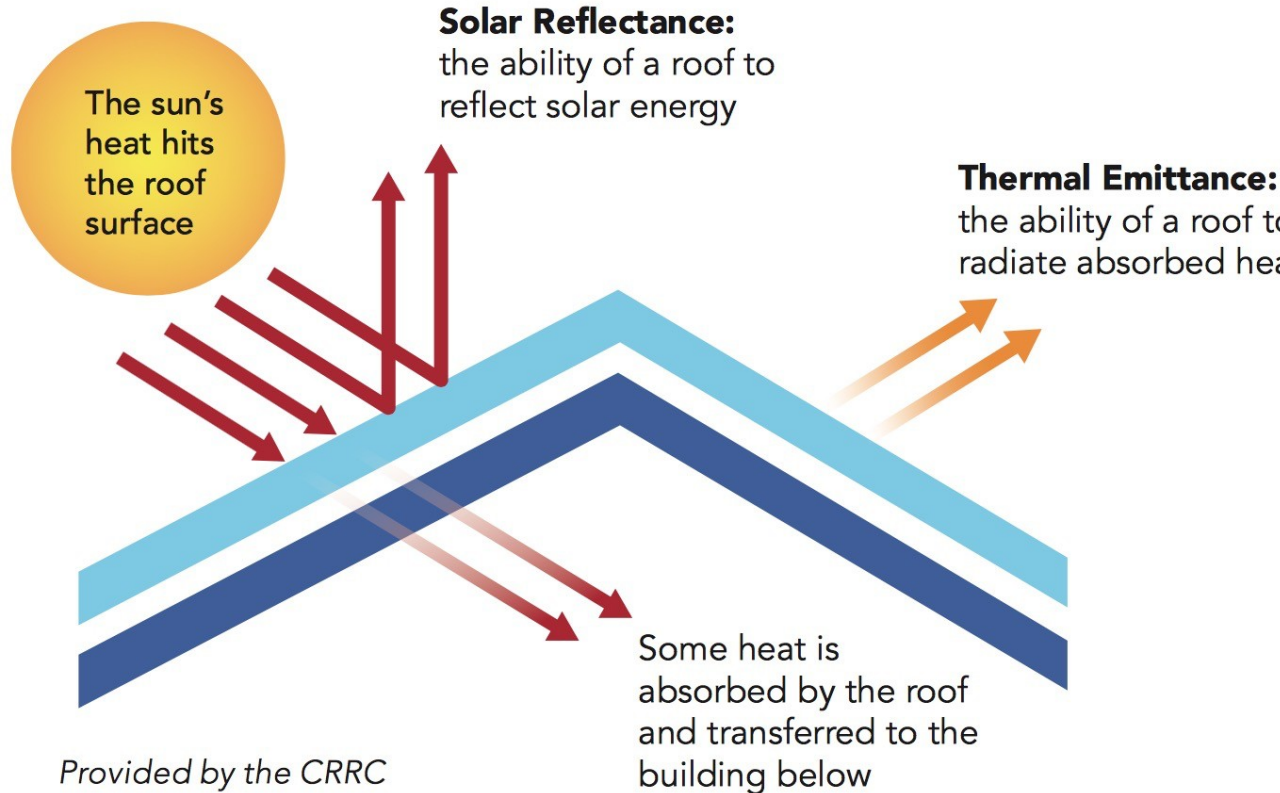


Integrazione bici e mezzo pubblico; bici pieghevole di qualità, navigatore GPS tipo bikecitizens.net, applicazione per mezzi tipo moovit : autonomia ed efficienza.



TIME 00:18:58
DISTANCE 5.4 km
AVERAGE SPEED 17.2 km/h

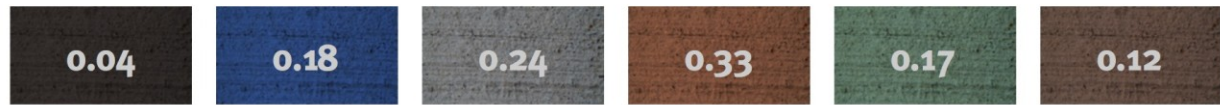




Cool roofs come in many colors.

Many roof materials in any color can be treated with a reflective coating, giving them a higher solar reflectance than the standard version of that material.

Standard Concrete Tiles (SR)



With Cool Coating Applied (SR)



Source: Adapted from data from American Rooftile Coatings.

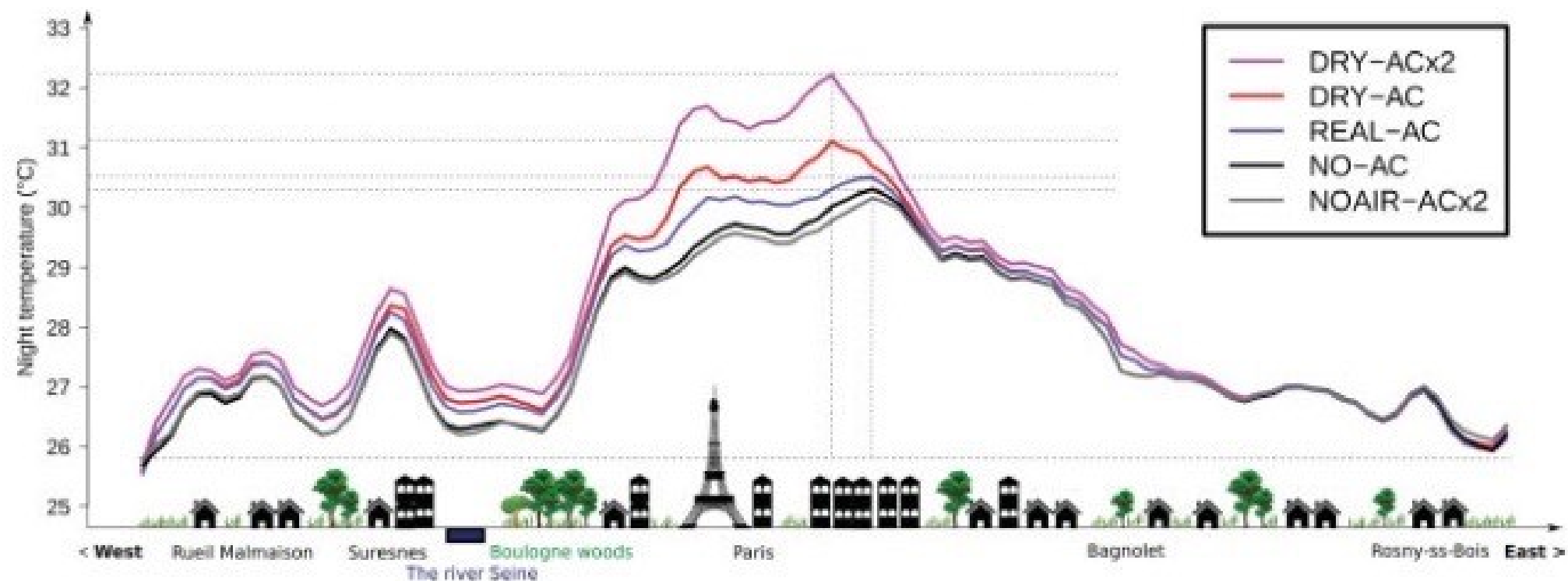


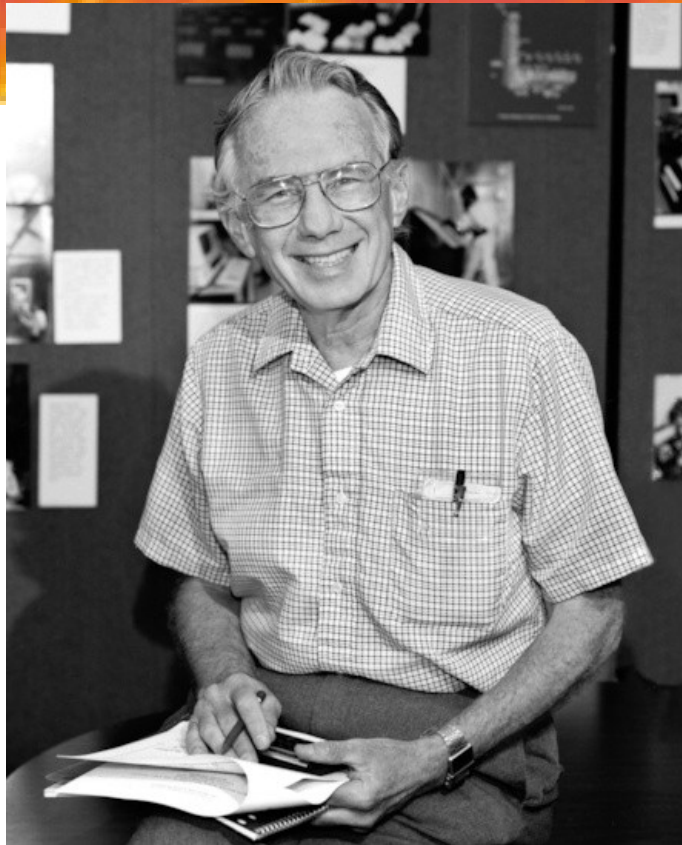
Figure 11. Temperature profiles showing Paris UHI for a west-to-east section passing through the warmest districts of inner Paris (8, 9 and 10, as shown by the black line in Figure 7 for the NO-AC scenario).

Heatwave conditions like in Paris in August 2003 indicate ...high nocturnal minimum temperatures which over several days ... resulting in increased mortality.

Not only do heat waves increase the ambient temperatures, but they also intensify the difference between urban and rural temperatures.



Mayor Bloomberg of New York City announces the NYC °CoolRoofs Program. Community Environmental Center



<http://www.ridef2.com/news--jobs/art-rosenfeld-a-pioneer-in-energy-efficiency>





Professor Paul Carter developed the Golden Grove project as... ↑ 8.7k

 **Kristen Maddox**
(urban) design



Stone pavement texture ↑ 1.5k

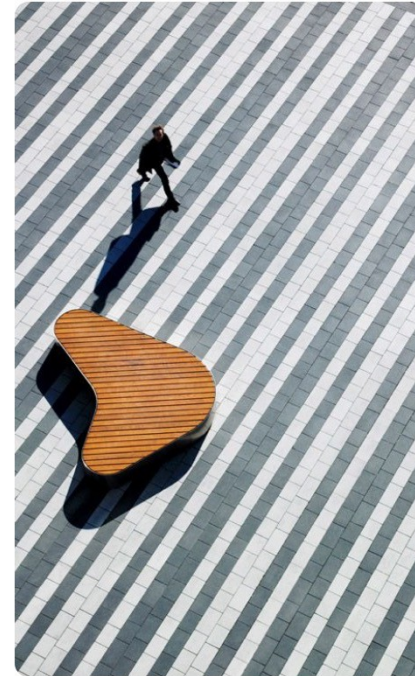
Stone pavement texture by AlexZaitsev on Creative Market

 **崇右江**
texture



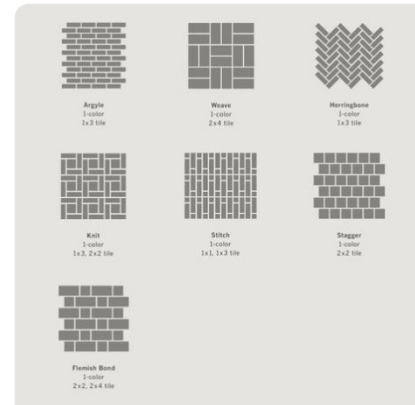
Pavement Tessellations - David Bailey's World of Escher-like... ↑ 1.5k

 **Grace Rago**
Design



08_town-hall-square_-_atelier2 « Landscape Architecture... ↑ 323

 **Amine Dellagi**
landscaping



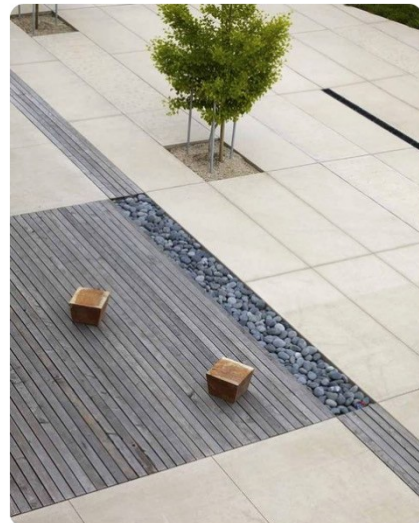
Uploaded by user

Sendero ↑ 2k

 **Steve Black**
Walkway



Fotogalerij kleiklinkers ↑ 2.1k



Nueva School by Andrea Cochran Landscape Architecture, via... ↑ 130

 **Catherine Nightingale**
Landscape and pave...



Former Church outlined on with corten steel on the pavement... ↑ 3.6k

- Cool pavements lower the outside air temperature, allowing air conditioners to cool buildings with less energy. Cool pavements also save energy by reducing the need for electric street lighting at night.
- Cool pavements cool the city air, slowing the formation of smog, and making it more comfortable to be outside. Pedestrians also benefit from cooler air and cooler pavements.
- Reduced street lighting cost. Cool pavements can increase the solar reflectance of roads, reducing the electricity required for street lighting at night.
- On December 17, 2013 the Los Angeles City Council approved an update to the city building code, making LA the first major city to require the installation of cool roofs on all new and refurbished homes.



Elementi costruttivi verso	Valori limite U_i in $W/(m^2K)$ con verifica dei ponti termici	
	Esterno o a meno di 2 m nel sottosuolo	Locali non riscaldati o oltre 2 m nel sottosuolo
Elementi costruttivi		
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 Wh/m^2d			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 $30 Wh/m^2$. 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). Se il soffitto in calcestruzzo è libero per almeno l'80%, si può assumere che i $30 Wh/m^2K$ sono soddisfatti.

Esigenze di capacità di accumulo termico

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.

	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

