

# edilportale<sup>®</sup>

## TOUR 2016

Efficienza energetica e comfort abitativo  
Tecnologie non invasive e sicurezza  
Sostenibilità economica e ambientale

in collaborazione con

**VELUX<sup>®</sup>**

 **tecnova**  
group Innovative Green  
Building Solutions

 **alubel**  
tra la terra e il cielo

Ancona, 22 marzo 2016

**“Efficienza energetica e comfort termoigrometrico degli occupanti”**

**Andrea Gasparella**

It is a great pleasure and an honor for me to have been asked to welcome you to the National Bureau of Standards today to discuss a subject of mutual interest, namely, that of the effects of energy conservation in buildings on human comfort. With the increased emphasis on energy conservation practices in existing buildings as well as new building designs that emphasize energy conservation, you, our leading scientists, engineers, government officials, architects, physiologists, and manufacturers are faced with the challenge of protecting the comfort, health, and performance of building users. This symposium, therefore, is unusual because we will be trying to explore how much we really know about the effects of interior thermal environments on people.

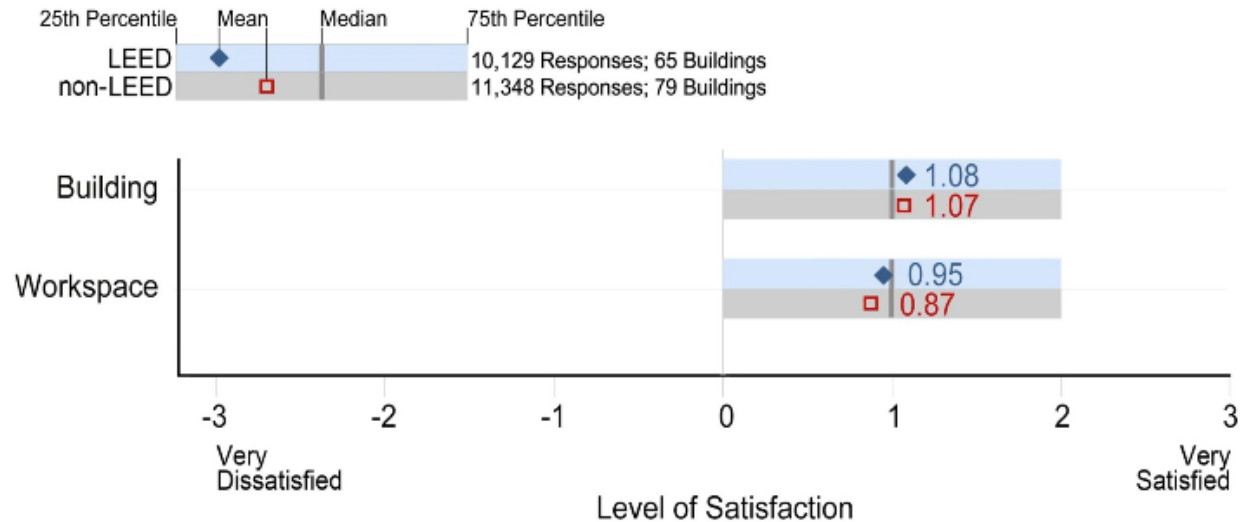
J. R. Wright  
Institute for Applied Technology  
National Bureau of Standards  
Washington, D.C. 20234

Proceedings of a Symposium Held at the  
National Bureau of Standards  
Gaithersburg, Maryland  
February 11, 1977

## Contesto

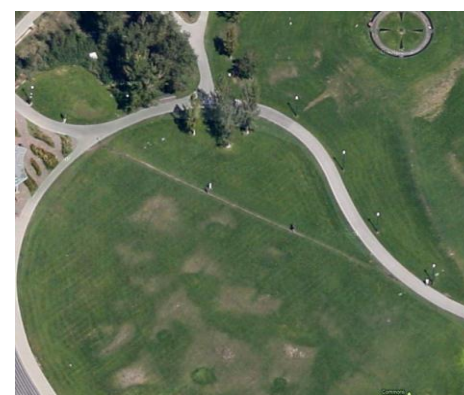
Dataset	LEED Buildings	Non-LEED Buildings	Total
Buildings	65	79	144
Occupant responses	10,129	11,348	21,477

Occupant satisfaction in LEED and non-LEED certified buildings – S. Schiavon, S. Altomonte





## Contesto

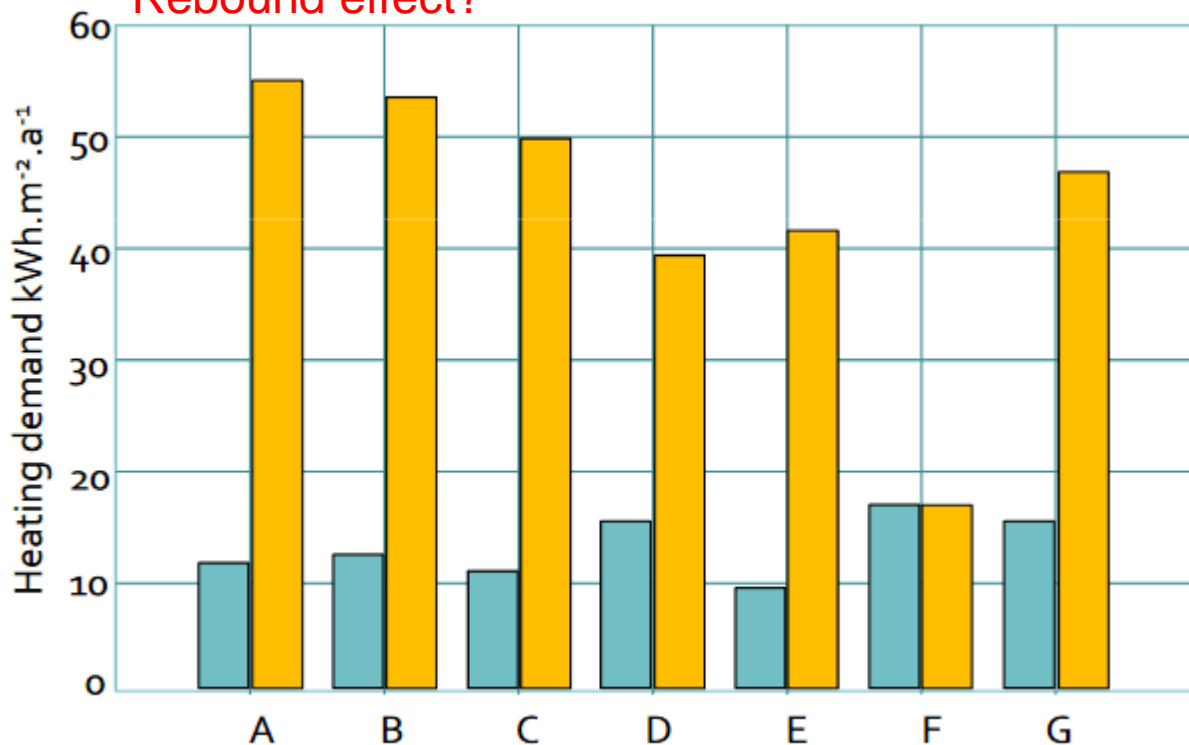


## Contesto

P.P. Housez, U. Pont, A. Mahdavi, 2014, *A comparison of projected and actual energy performance of buildings after thermal retrofit measures*

Fabbisogni termici per 7 edifici riqualificati - valori di progetto e prestazioni effettive:

Rebound effect?



## **Contesto: Direttiva 2010/31/EU – Reg. 224/2010**

- Nuovi requisiti basati sul cost-optimal approach  
Gli Stati membri adottano le misure necessarie affinché siano fissati requisiti minimi di prestazione energetica per gli elementi edilizi che fanno parte dell'involucro dell'edificio e hanno un impatto significativo sulla prestazione energetica dell'involucro dell'edificio quando sono sostituiti o rinnovati, al fine di raggiungere livelli ottimali in funzione dei costi.

Gli Stati membri non sono tenuti a fissare requisiti minimi di prestazione energetica che non siano efficaci sotto il profilo dei costi rispetto al ciclo di vita economico stimato.



## **Contesto: Direttiva 2010/31/EU – Reg. 224/2010**

- Nuovi requisiti basati sul cost-optimal approach
- Nuovi obiettivi e piano di incentivazione: nZEB

Al 31 Dicembre 2020 i nuovi edifici devono essere 'nearly zero-energy'.

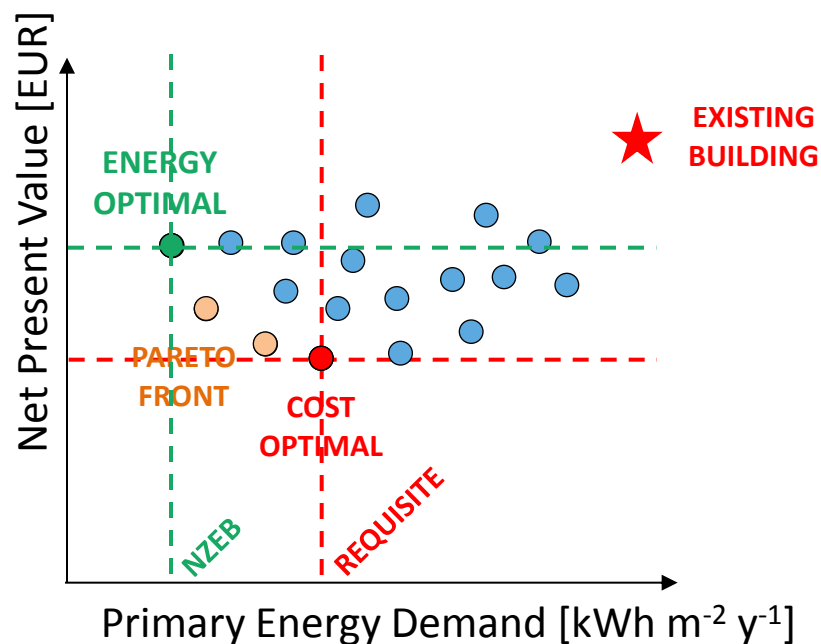
Al 31 Dicembre 2018 gli edifici di nuova costruzione occupati da enti pubblici devono essere 'nearly zero energy'

Gli stati membri procedono alla definizione di politiche e all'adozione di misure, quali la fissazione di obiettivi, finalizzate a incentivare la trasformazione degli edifici ristrutturati in edifici a energia quasi zero.



## Contesto: Direttiva 2010/31/EU – Reg. 224/2010

- Nuovi requisiti basati sul cost-optimal approach
- Nuovi obiettivi e piano di incentivazione: nZEB



## Edifici di Riferimento



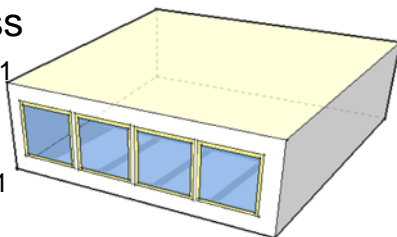
### Envelope:

Single pane glass

$$U_{gl}=5.7 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$$

Timber frame

$$U_{fr}=3.2 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$$



**Generator:**

Standard

**Emission:**

Radia

**Control system:**

On-C

**Distribution:**

Moderate  
insulation

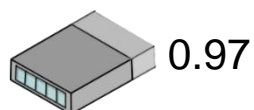


### Opaque envelope

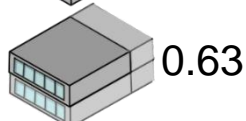
$$R_1=0.97 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$$

$$R_2=2.04 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$$

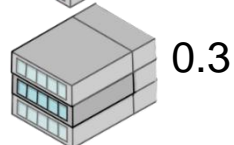
### Compactness ratio



0.97



0.63

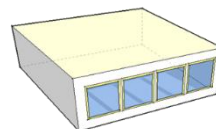


0.3

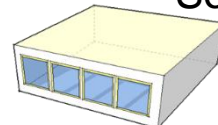
### Windows Orientation

n

East



South



### Climatic Context

Milan



Messina

**12 REFERENCE BUILDING MODULES LOCATED IN TWO CLIMATES**





## Ottimizzazione Multi-Obiettivo

1 PERFORMANCE  
ENERGETICHE



ENERGIA PRIMARIA PER  
RISCALDAMENTO ( $EP_H$ )

2 COSTI TOTALI



VALORE ATTUALE  
NETTO (NPV)

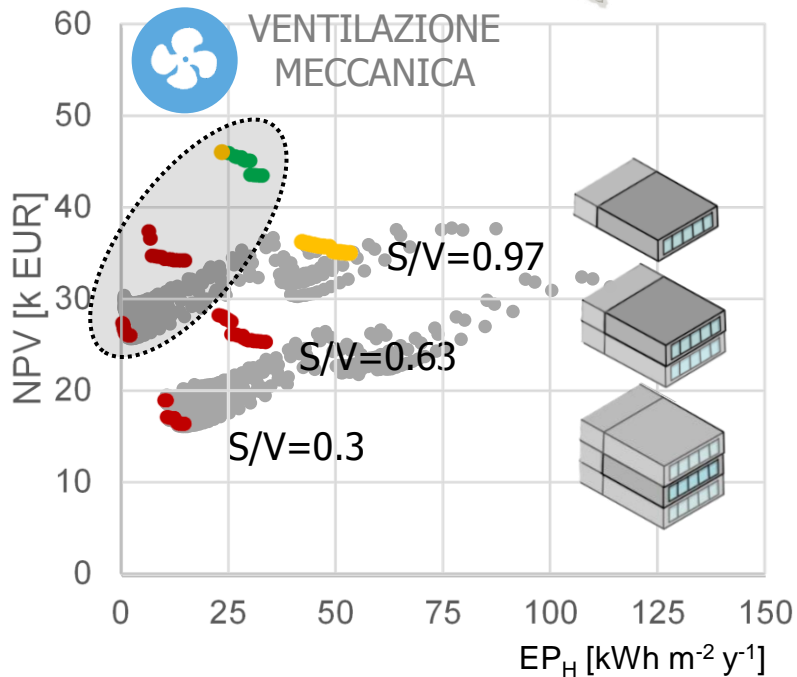


**ALGORITMO DI OTTIMIZZAZIONE  
+ SOFTWARE DI SIMULAZIONE**

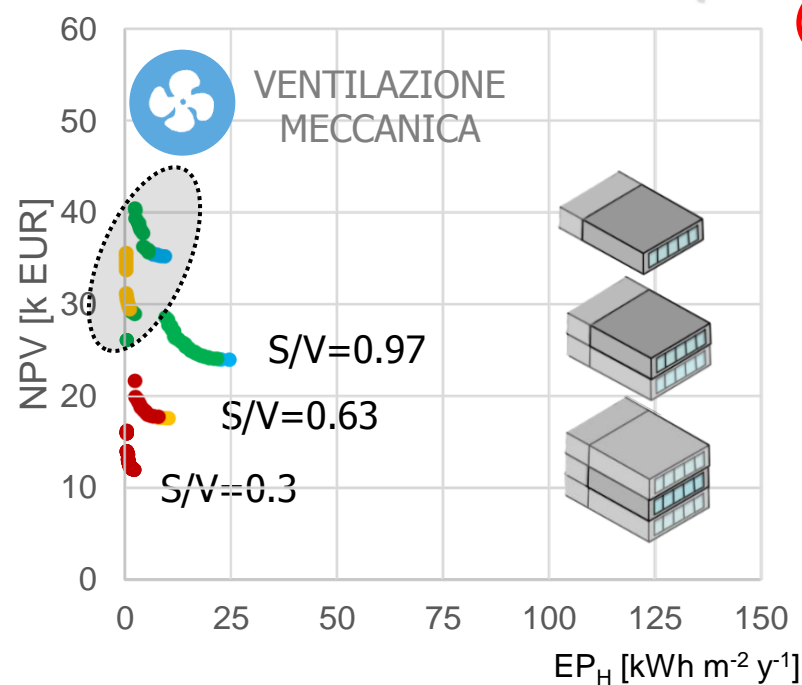


## Risultati per ottimizzazione $EP_H$ e NPV

MILANO



MESSINA



WDT

4000

3000

2000

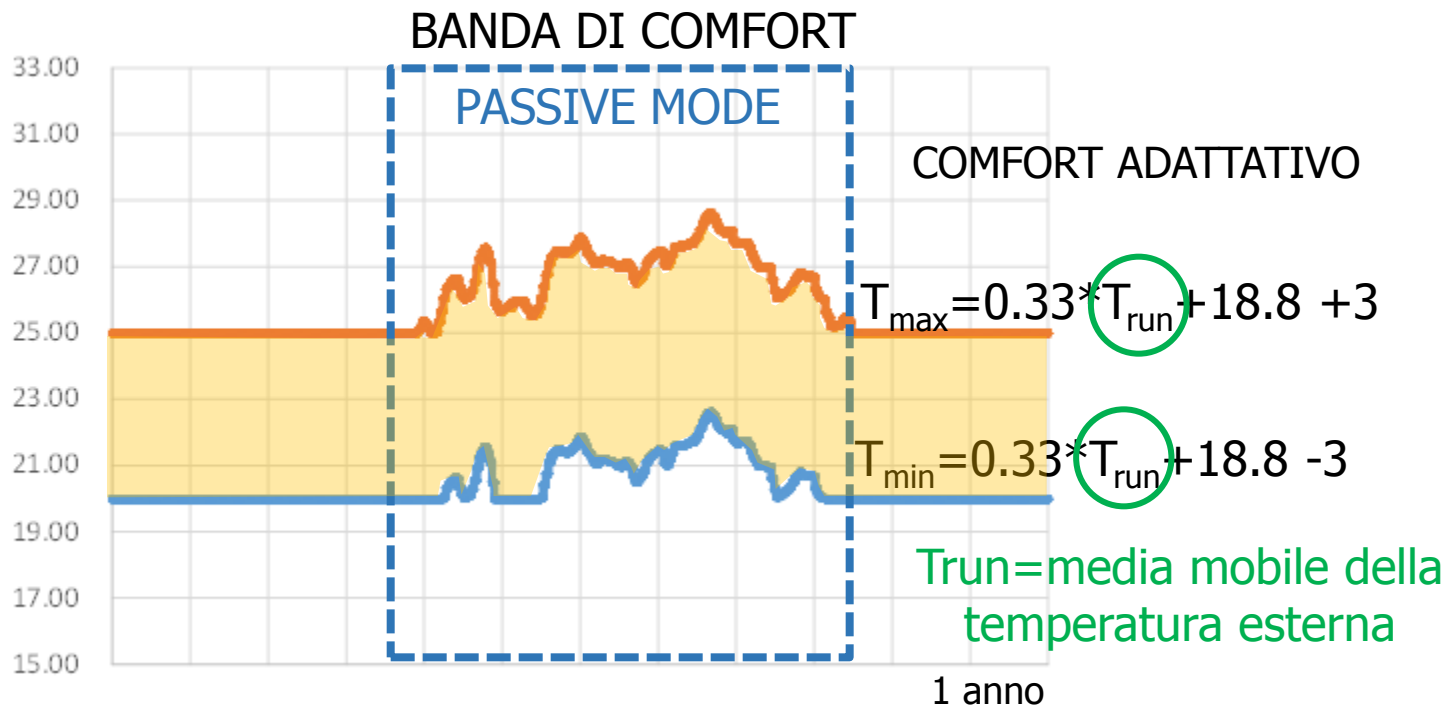
1000

REF 1 - EST



## WDT (Weighted Discomfort Time) EN 15251:2007

*Di quanto e per quanto tempo la Temperatura operativa é fuori dalla banda di comfort durante il periodo di occupazione*





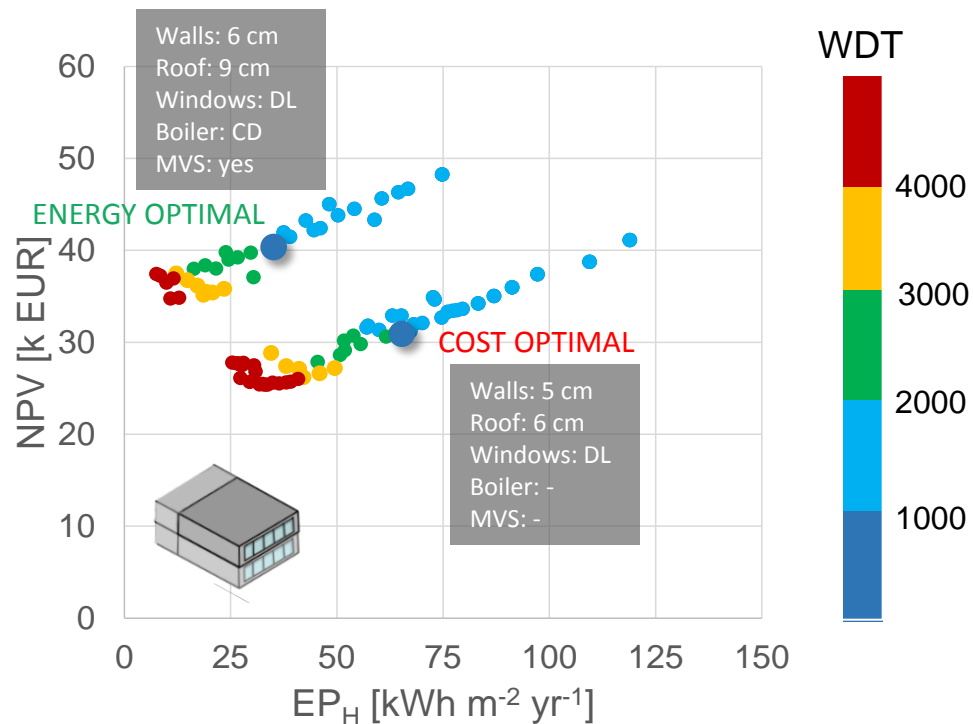
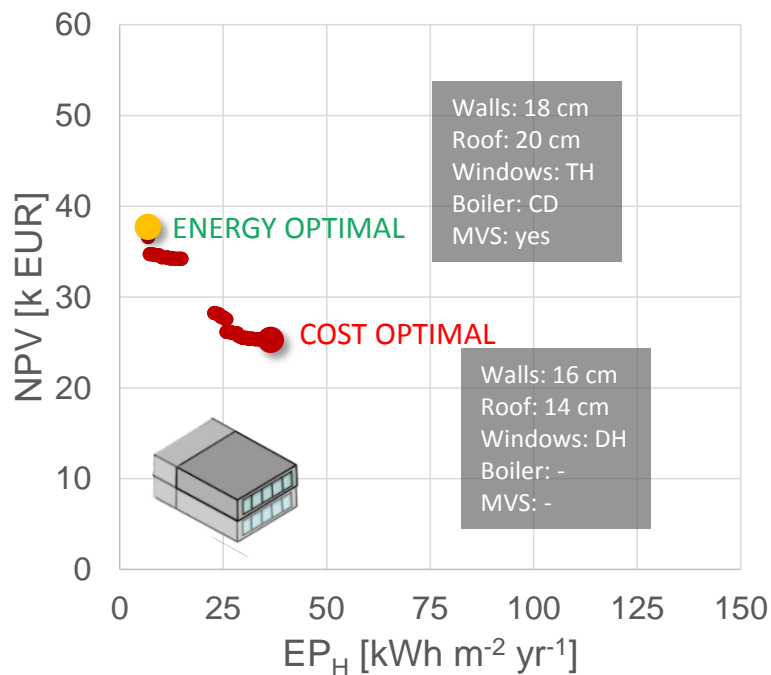




# Risultati per ottimizzazione $EP_H$ – NPV - WDT

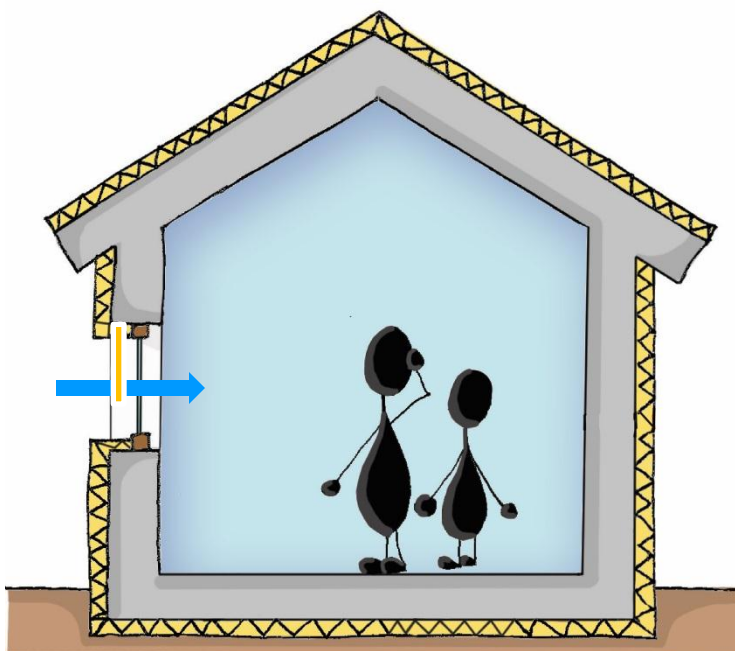


MILANO



REF 1 – EST – S/V = 0.63

## Gestione dell'edificio durante periodo di occupazione



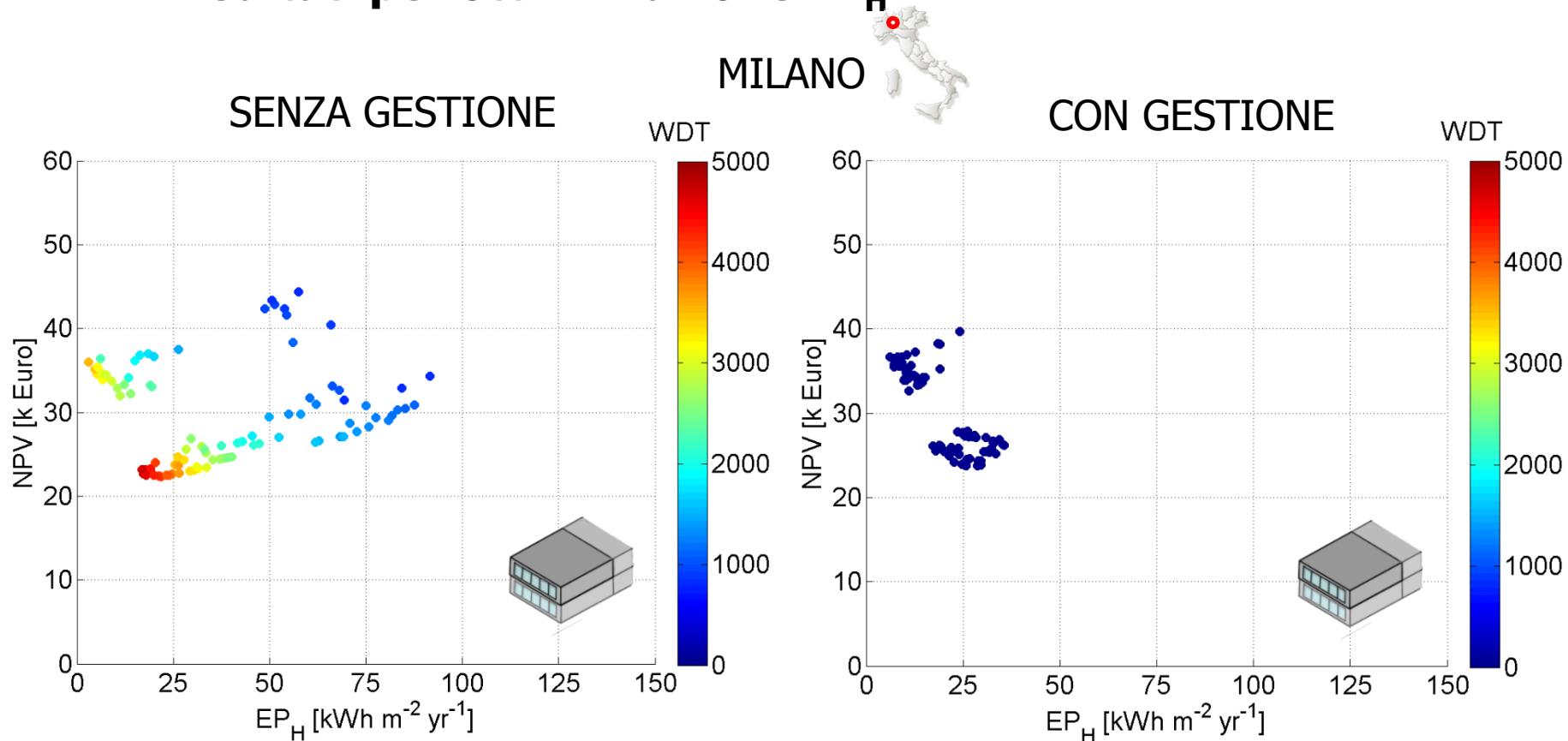
### APERTURA FINESTRE

- STAGIONE DI RISCALDAMENTO  
→ apertura a ribalta
- STAGIONE „ESTIVA“  
→ apertura completa

### SCHERMATURE

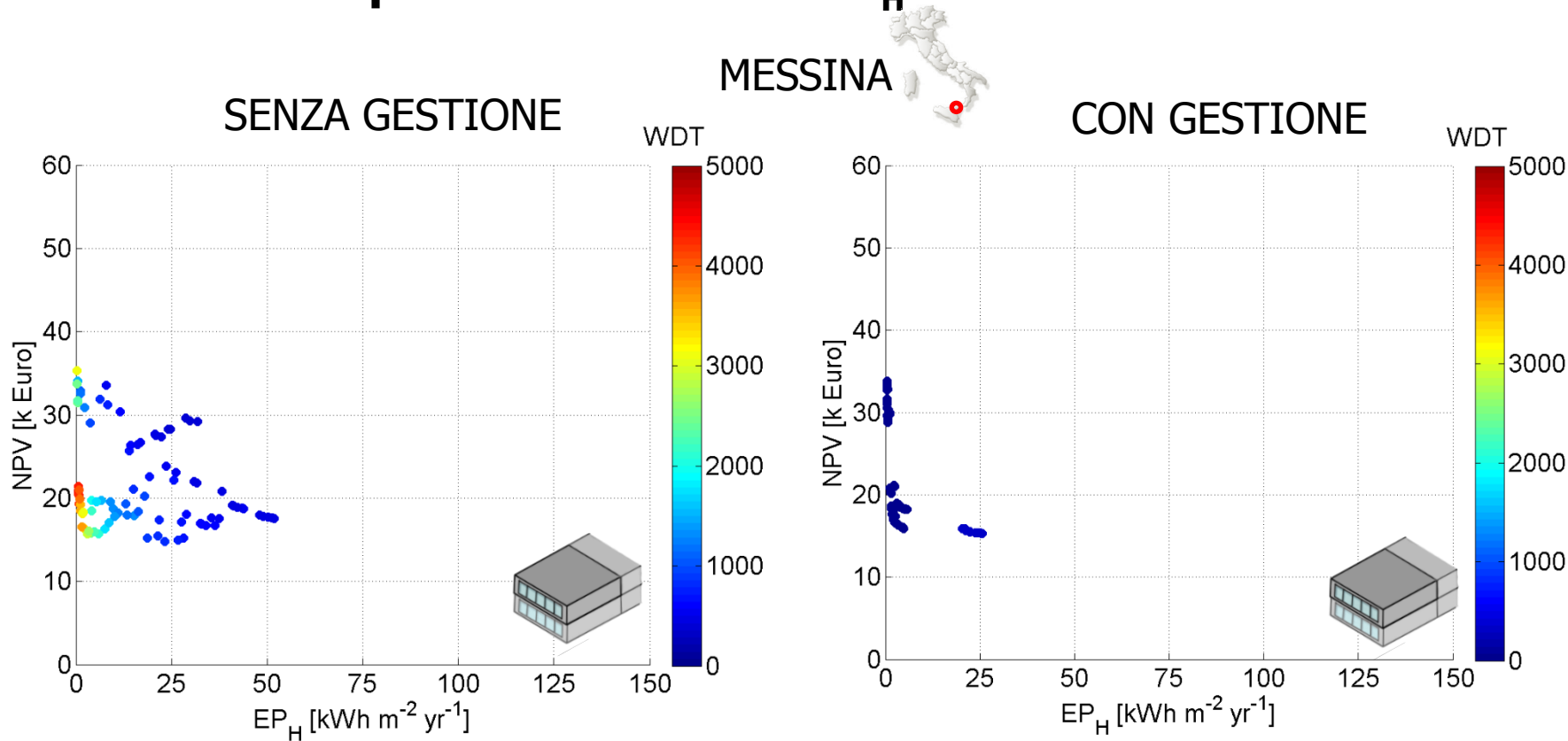
- STAGIONE ESTIVA  
Se la Radiazione incidente sui serramenti é  $>150 \text{ W m}^{-2}$

## Risultati per ottimizzazione $EP_H$ – NPV - WDT



REF 1 – SUD – S/V = 0.63

## Risultati per ottimizzazione $EP_H$ – NPV - WDT



REF 1 – SUD – S/V = 0.63





## „Smart“ design

UC Berkley



## „Smart“ design

Michigan  
State  
University

