

Mercoledì 9 ottobre 2024

Area Ceramica e Laterizio – Confindustria Ceramica

BolognaFiere Pad. 26 - C73



Gli eventi sul **LATERIZIO** al SAIE 2024

LATERIZIO
Italiano

**È PER TUTTI.
E DURA PER SEMPRE!**

in collaborazione con

CiL
costruire in laterizio

Virginia**Gambino**
E D I T O R E

EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA E SOCIALE

L'ESIGENZA ABITATIVA DI FAMIGLIE E STUDENTI IN ITALIA

**Misure di qualità ambientale interna e prestazione energetica in edifici
residenziali pubblici: il progetto LIFE SUPERHERO**

Arianna Latini, a.latini@staff.univpm.it

Contenuto

- 01 Qualità Ambientale Interna e Prestazione Energetica nei contesti di Social Housing**
- 02 Surriscaldamento globale e povertà energetica**
- 03 Strategie di raffrescamento passivo**
- 04 Il progetto LIFE SUPERHERO**
- 05 Descrizione degli edifici caso-studio**
- 06 Misure di qualità ambientale interna e prestazione energetica**
- 07 Potenzialità e conclusioni**

Contenuto

01 Qualità Ambientale Interna e Prestazione Energetica nei contesti di Social Housing

02 Surriscaldamento globale e povertà energetica

03 Strategie di raffrescamento passivo

04 Il progetto LIFE SUPERHERO

05 Descrizione degli edifici caso-studio

06 Misure di qualità ambientale interna e prestazione energetica

07 Potenzialità e conclusioni

01 | Qualità Ambientale Interna e Prestazione Energetica nei Contesti di Social Housing



01 | Qualità Ambientale Interna e Prestazione Energetica nei Contesti di Social Housing

Problemi

Scarso isolamento termico

- Elevate dispersioni di calore in inverno
- Surriscaldamento in estate

Impianti (riscaldamento, raffrescamento) obsoleti e inefficienti

- Difficoltà a mantenere un microclima ottimale

Assenza di sistemi di controllo della temperatura

- Difficoltà a mantenere un microclima ottimale

Scarsa qualità dell'aria interna

- accumulo di inquinanti interni
- rischio di condensa e sviluppo di microorganismi (funghi, muffe)



01 | Qualità Ambientale Interna e Prestazione Energetica nei Contesti di Social Housing

Conseguenze

- **Ambienti non confortevoli**, scarsa qualità della vita e benessere psicologico
- **Discomfort termico** estivo ed invernale con temperature interne non omogenee
- Aumento di **consumi energetici e costi**
- **Povertà energetica** di soggetti vulnerabili (condizioni ambientali di scarso comfort e salubrità)



Contenuto

01 Qualità Ambientale Interna e Prestazione Energetica nei contesti di Social Housing

02 Surriscaldamento globale e povertà energetica

03 Strategie di raffrescamento passivo

04 Il progetto LIFE SUPERHERO

05 Descrizione degli edifici caso-studio

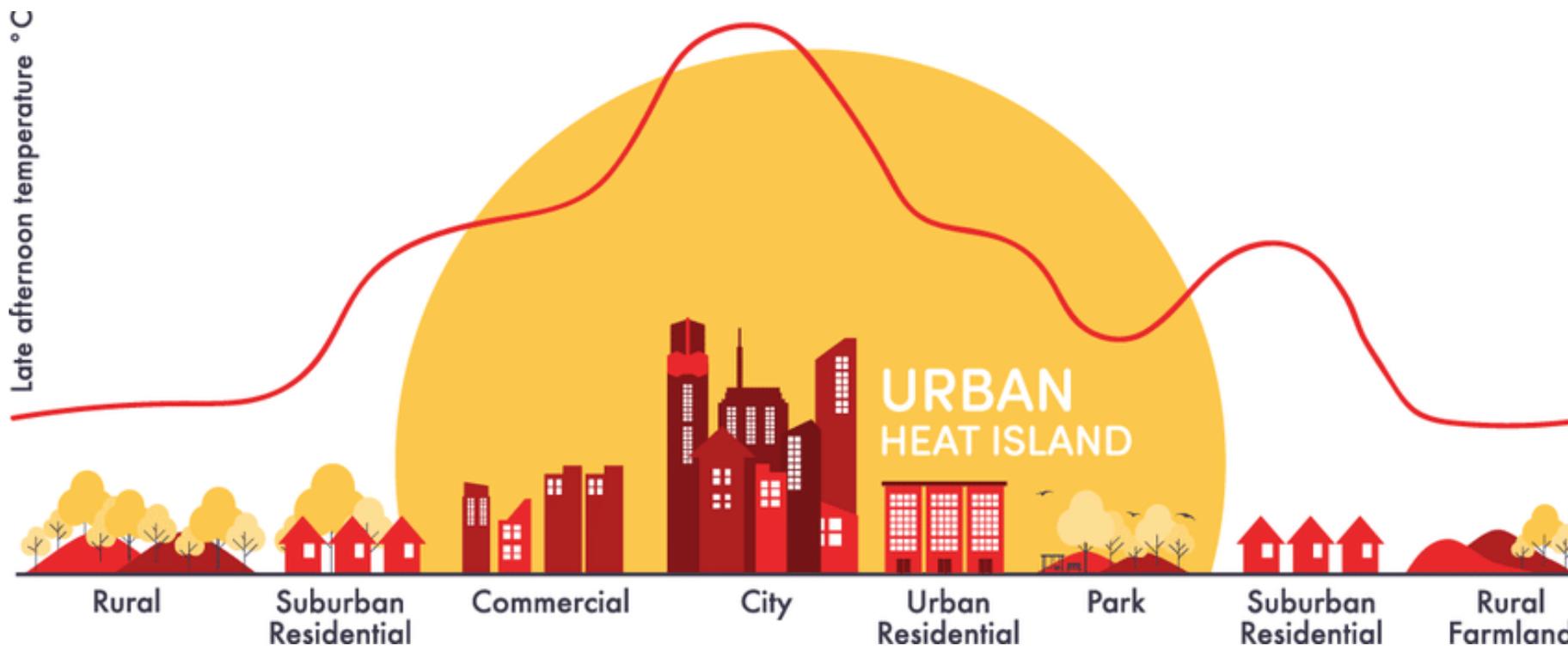
06 Misure di qualità ambientale interna e prestazione energetica

07 Potenzialità e conclusioni

02 | Surriscaldamento globale e povertà energetica

Surriscaldamento globale e eventi climatici estremi (crescita della popolazione, attività umane, GHG)

→ Aumento della temperatura media globale soprattutto nelle aree urbane (**Isola di Calore Urbana**)



*World Metereological Organization
Urban heat Island

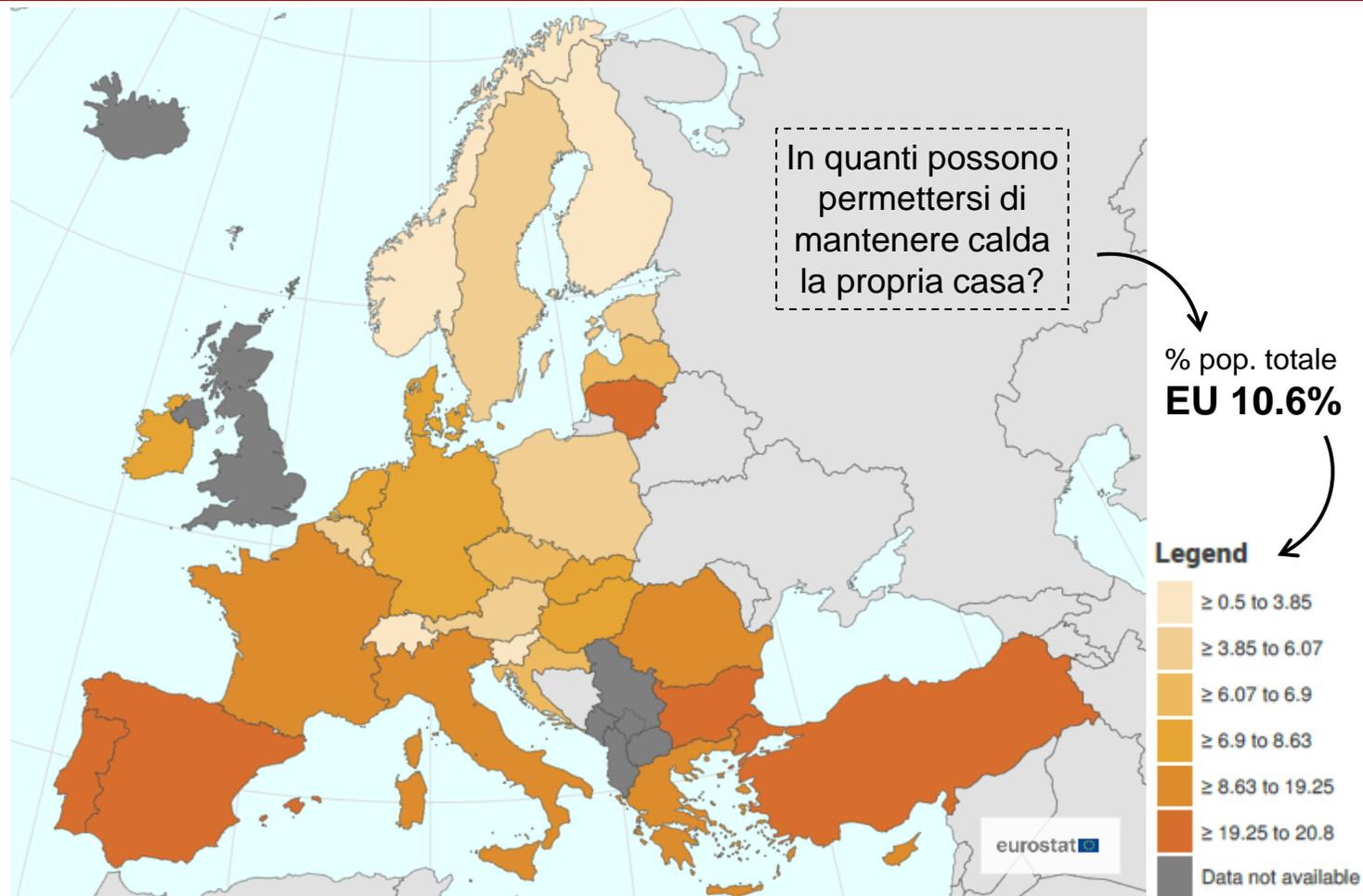
02 | Surriscaldamento globale e povertà energetica

Aumento della **temperatura interna** degli edifici a scarsa efficienza energetica

→ Peggioramento discomfort abitativo

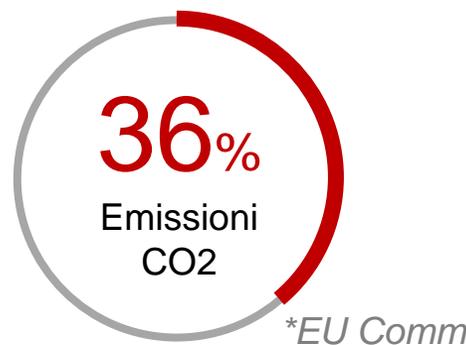
→ **Maggiore domanda di energia** per il riscaldamento e il raffrescamento

→ **Maggiore povertà energetica** «intrappolando» le famiglie a basso reddito in abitazioni inefficienti

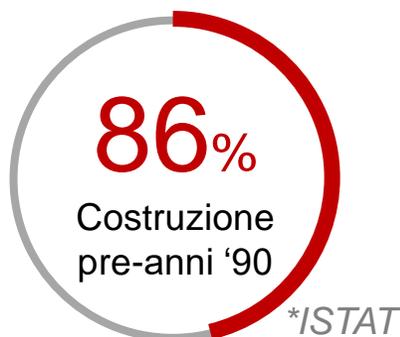


02 | Surriscaldamento globale e povertà energetica

Il settore delle costruzioni è responsabile di..



Il patrimonio edilizio italiano..



Grande potenziale per affrontare la sfida del surriscaldamento urbano

Contenuto

01 Qualità Ambientale Interna e Prestazione Energetica nei contesti di Social Housing

02 Surriscaldamento globale e povertà energetica

03 Strategie di raffrescamento passivo

04 Il progetto LIFE SUPERHERO

05 Descrizione degli edifici caso-studio

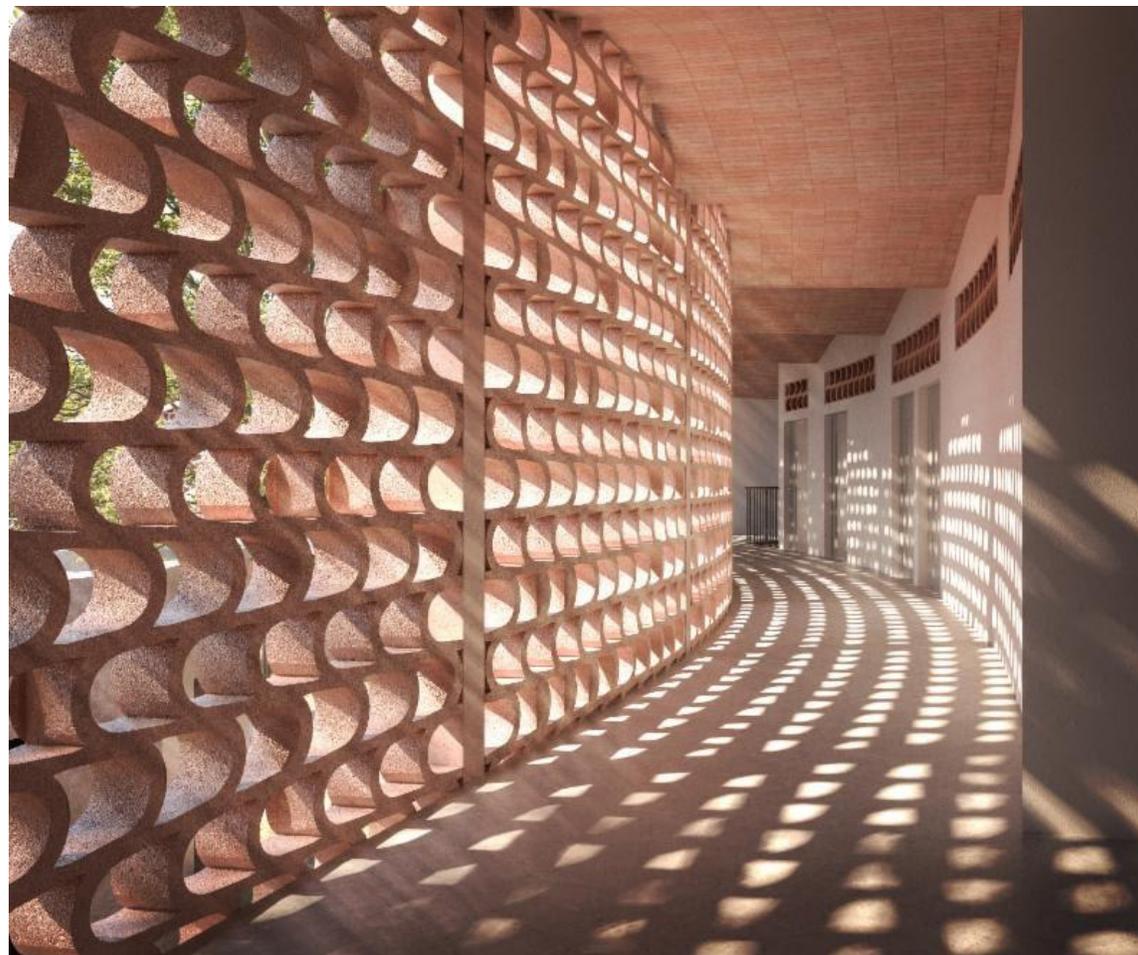
06 Misure di qualità ambientale interna e prestazione energetica

07 Potenzialità e conclusioni

03 | Strategie di raffrescamento passivo

Migliorare l'efficienza energetica degli edifici

- **Strategie di raffrescamento passivo** dell'involucro
- Riduzione della **temperatura** dell'involucro (coperture, pareti) e aria circostante senza uso attivo di energia
- Elevata **utilità** nei contesti di **social housing** (povertà energetica)



Tambacounda hospital: esempio di ventilazione incrociata.

*Manuel Herz

03 | Strategie di raffrescamento passivo

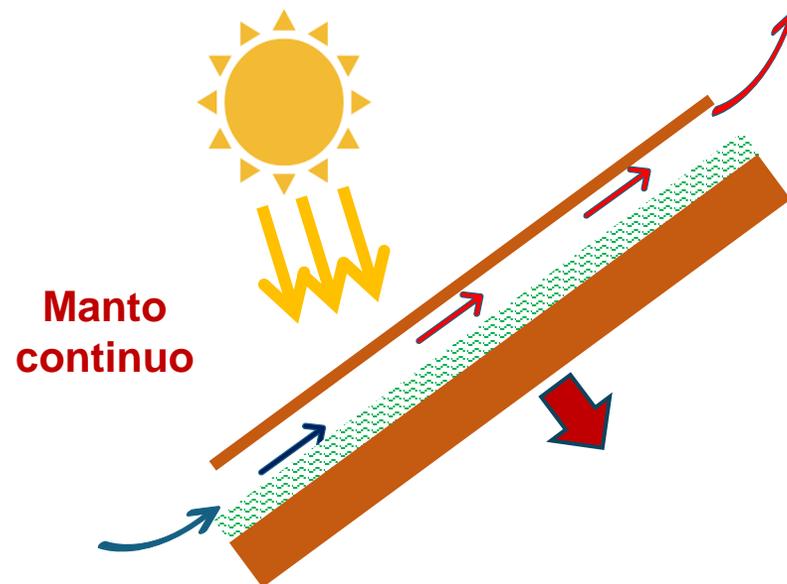
La **domanda di energia per il raffrescamento** negli edifici è strettamente correlata alla quantità di superfici esposte al sole

- Le **coperture**, direttamente esposte al sole, influenzano significativamente le necessità di raffrescamento degli edifici
- **Tetti ventilati e permeabili (VPR)** con tegole in laterizio rappresentano una strategia raffrescamento passivo sostenibile, economica e a ridotta manutenzione



03 | Strategie di raffrescamento passivo

I VPR sono efficaci nel dissipare il calore solare accumulato durante la stagione estiva



Ventilazione sotto-manto "effetto camino"

Ventilazione sotto-manto

+

Ventilazione tra tegole

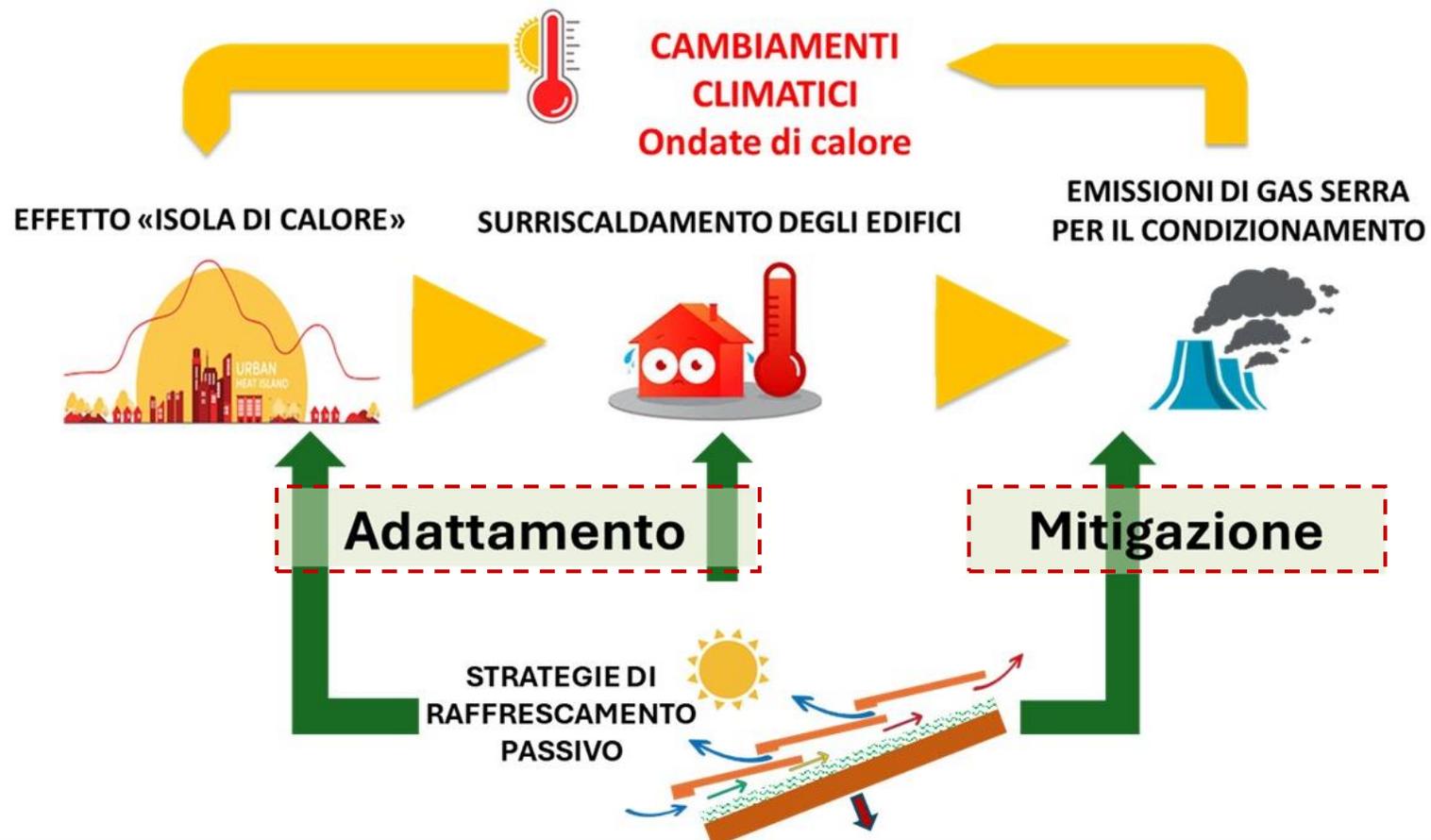
=

Passaggio dell'aria attraverso le tegole, dovuto agli effetti del vento e alla differenza di pressione tra l'aria esterna e la cavità

03 | Strategie di raffrescamento passivo

Benefici delle coperture VPR

- Riduzione dell'Isola di Calore e surriscaldamento degli edifici aumentando il comfort **(adattamento)**
- Riduzione della domanda per il raffrescamento e emissioni GHG **(mitigazione)**



Contenuto

01 Qualità Ambientale Interna e Prestazione Energetica nei contesti di Social Housing

02 Surriscaldamento globale e povertà energetica

03 Strategie di raffrescamento passivo

04 Il progetto LIFE SUPERHERO

05 Descrizione degli edifici caso-studio

06 Misure di qualità ambientale interna e prestazione energetica

07 Potenzialità e conclusioni

04 | Il progetto LIFE SUPERHERO



- Sviluppo di due forme di tegole "Herotiles" **Portoghese e Marsigliese**
- **Migliorare il design delle tegole** per aumentarne la permeabilità all'aria.
- Incrementare la **ventilazione** complessiva del tetto.



Gli effetti della maggiore permeabilità all'aria delle Herotiles sono stati studiati numericamente utilizzando modelli CFD [1-3] e dimostrati sperimentalmente in test di laboratorio [3,4] e su mock-up in scala reale [5]

1. BottBortoloni M, Bottarelli M, Piva S (2017) Summer Thermal Performance of Ventilated Roofs with Tiled Coverings. *J Phys Conf Ser* 796:012023.
2. Bottarelli M, Zannoni G, Bortoloni M, et al (2017) CFD analysis and experimental comparison of novel roof tile shapes. *Propuls Power Res* 6:134–139.
3. Bottarelli M, Bortoloni M, Zannoni G, et al (2017) CFD analysis of roof tile coverings. *Energy* 137:391–398.
4. Bottarelli M, Bortoloni M (2017) On the heat transfer through roof tile coverings. *Int J Heat Technol* 35:S316–S321.
5. Bottarelli M, Bortoloni M, Dino G (2018) Experimental analysis of an innovative tile covering for ventilated pitched roofs. *Int J Low-Carbon Technol* 13:6–14.

04 | Il progetto LIFE SUPERHERO



**SUstainability and PERformances for
HEROTILE-based energy efficient roofs**

www.lifesuperhero.eu



LIFE19 CCA/IT/001194
With the contribution of the LIFE financial instrument
of the European Community



Il nuovo **progetto europeo LIFE SUPERHERO** mira a promuovere i tetti ventilati e permeabili (VPR) e i tetti basati su Herotiles (HBR).

- Aumentare la consapevolezza globale sulle prestazioni dei VPR e delle Herotiles.
- Estendere il loro riconoscimento a livello normativo e di standardizzazione.
- Supportare la replicabilità e trasferibilità di nuove tecnologie di raffrescamento passivo.

04 | Il progetto LIFE SUPERHERO

C2 Best-practice per la realizzazione di coperture basate su HEROTILE: sviluppare linee guida su strategie di ristrutturazione di coperture HBR

Promozione di coperture ventilate e traspiranti (VPR)

Proposta di
nuove
**Norme e
Regolamenti**



Proposta di
**Migliori
Pratiche** alle
Municipalità



**Sviluppo di
un Software**
di valutazione
dei benefici



**Replicabilità
Industriale**
Comunicazione



1. **Progetto e installazione di HBR** in edifici dimostratori
2. **Monitoraggio della prestazione energetica e qualità ambientale interna pre e post intervento** con attenzione alla temperatura superficiale esterna della copertura
3. Creazione di una **piattaforma (HUBES)** per la **condivisione di dati**

Contenuto

01 Qualità Ambientale Interna e Prestazione Energetica nei contesti di Social Housing

02 Surriscaldamento globale e povertà energetica

03 Strategie di raffrescamento passivo

04 Il progetto LIFE SUPERHERO

05 Descrizione degli edifici caso-studio

06 Misure di qualità ambientale interna e prestazione energetica

07 Potenzialità e conclusioni

05 | Descrizione degli edifici caso-studio

2022

Stato di fatto: Edifici con copertura non ventilate (basse prestazioni energetiche, scarso comfort)

1



2



Monitoraggio prima della riqualificazione

05 | Descrizione degli edifici caso-studio

Struttura principale con capriate e travi in legno
Struttura secondaria con arcarecci in legno



Tavolato disposto su struttura secondaria



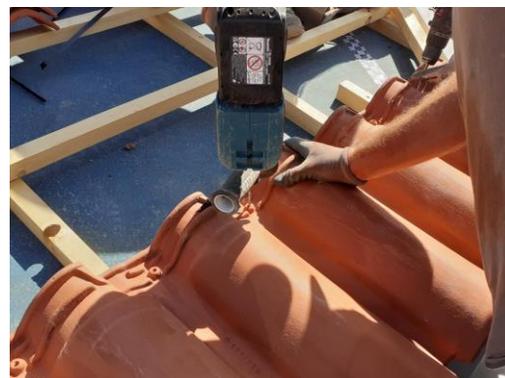
Telo impermeabile e traspirante a protezione della struttura lignea



Sottostruttura di listelli per tegole



Posa delle tegole



Contenuto

01 Qualità Ambientale Interna e Prestazione Energetica nei contesti di Social Housing

02 Surriscaldamento globale e povertà energetica

03 Strategie di raffrescamento passivo

04 Il progetto LIFE SUPERHERO

05 Descrizione degli edifici caso-studio

06 Misure di qualità ambientale interna e prestazione energetica

07 Potenzialità e conclusioni

06 | Misure di qualità ambientale interna e prestazione energetica

Condizioni climatiche esterne

Stazione climatica

DAVIS
Vantage Pro2™

Umidità
Temperatura dell'aria
Radiazione Solare
Velocità del vento
Direzione del vento
Pioggia

Qualità Ambientale Interna

Umidità dell'aria
Temperatura dell'aria
Presenza
Illuminamento
CO₂

ELSYS.se
ERS CO₂

*Zone giorno
Camere da letto*

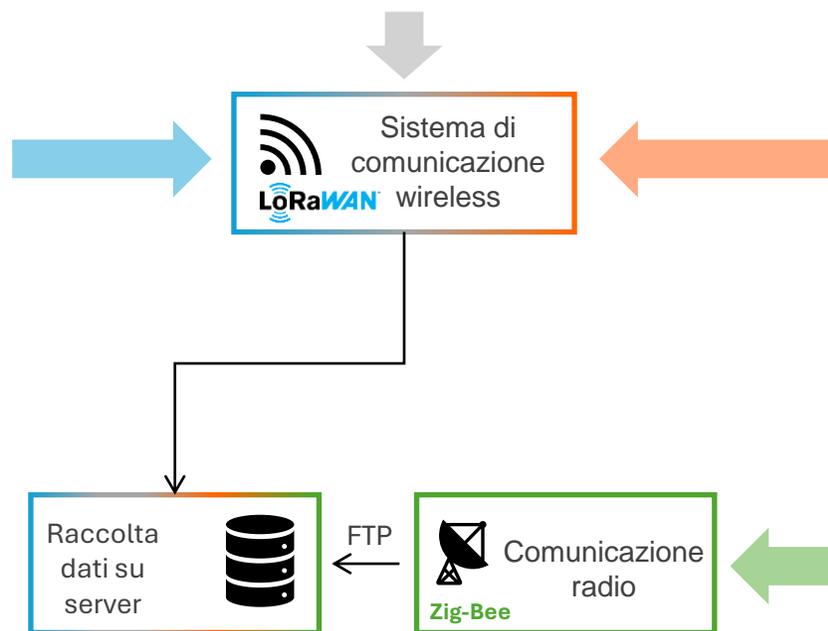
Comportamento degli occupanti

Attività apertura/chiusura finestre

STRATEGIE PASSIVE

Controllo dell'impianto AC

STRATEGIE A CONSUMO-ENERGETICO



Prestazione termica copertura

Temperatura superficiale

Temperatura dell'aria vicino alla copertura

Flusso di calore attraverso la copertura

06 | Misure di qualità ambientale interna e prestazione energetica

2022	2023	2024
<p>ESTERNO</p> <p>INTERNO</p>	<p>ESTERNO</p> <p>Cappotto</p> <p>INTERNO</p>	<p>ESTERNO</p> <p>HERO tiles</p> <p>HBR</p> <p>INTERNO</p>
Monitoraggio prima della riqualificazione	Monitoraggio dopo la riqualificazione	Monitoraggio dopo installazione HBR

Temperatura dell'aria vicino al tetto h=40 (DMA)



Temperatura superficiale interna (PT100)

Temperatura superficiale esterna (PT100)



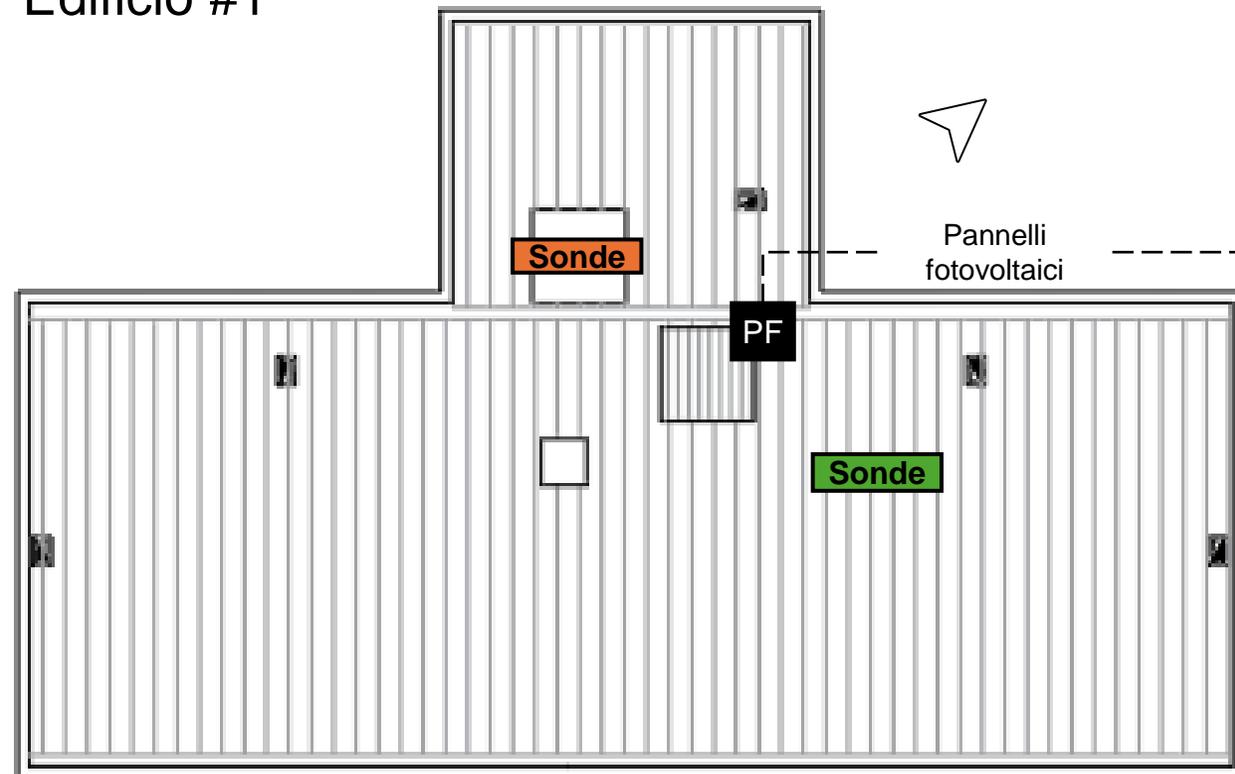
Flusso di calore



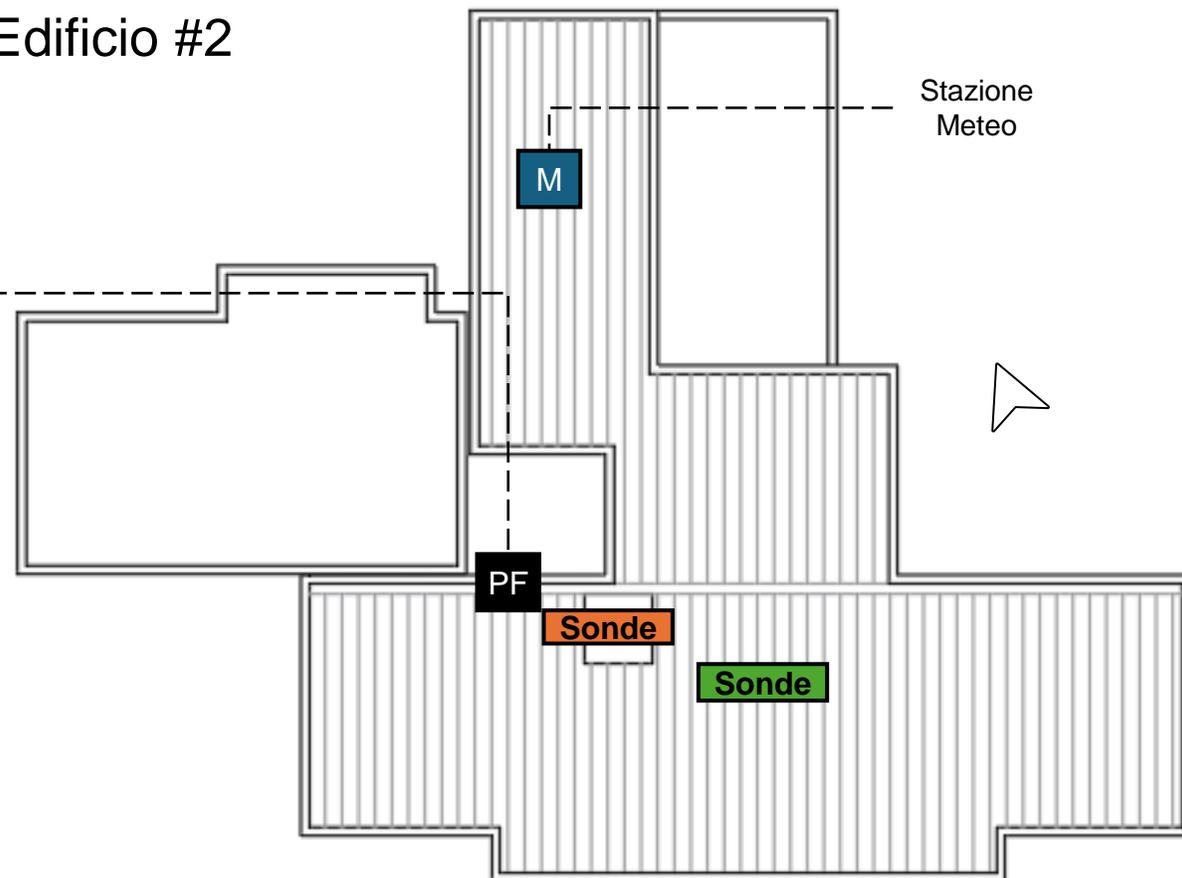
06 | Misure di qualità ambientale interna e prestazione energetica

[2022 – 2023]

Edificio #1



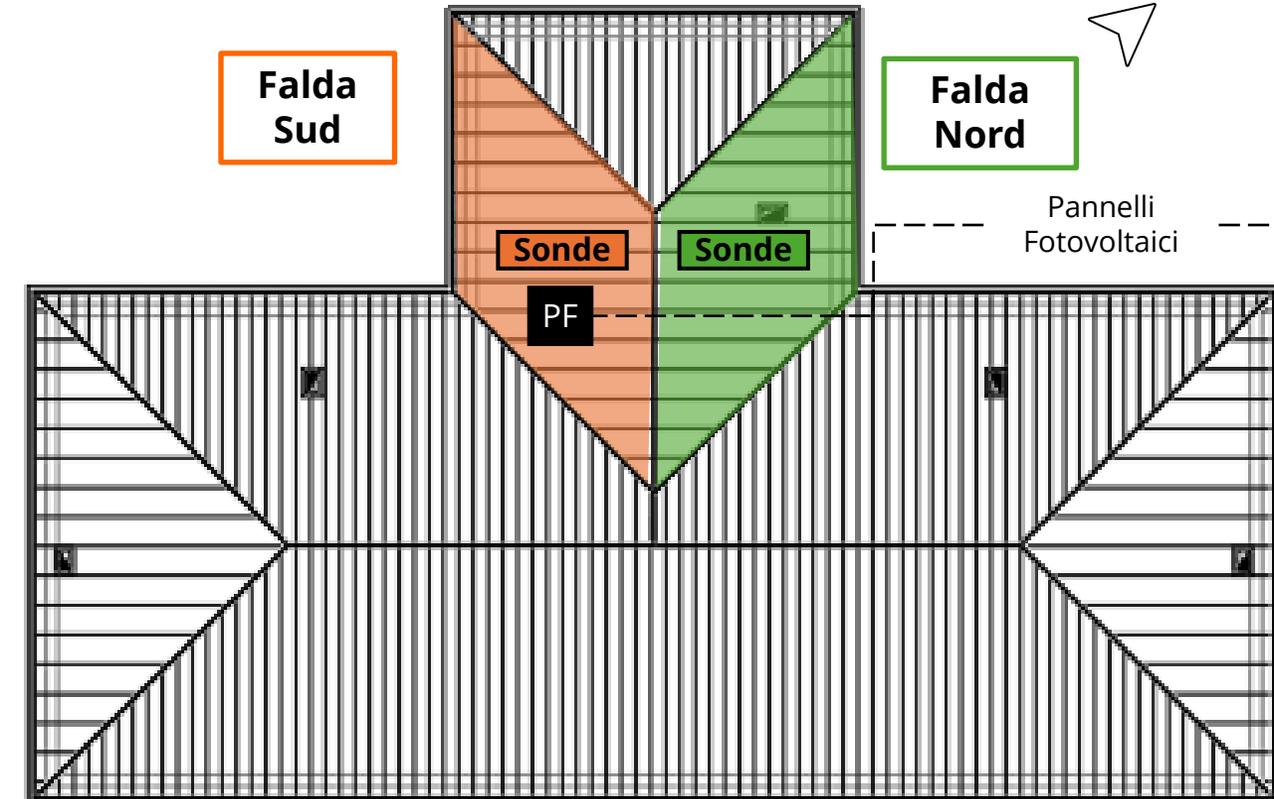
Edificio #2



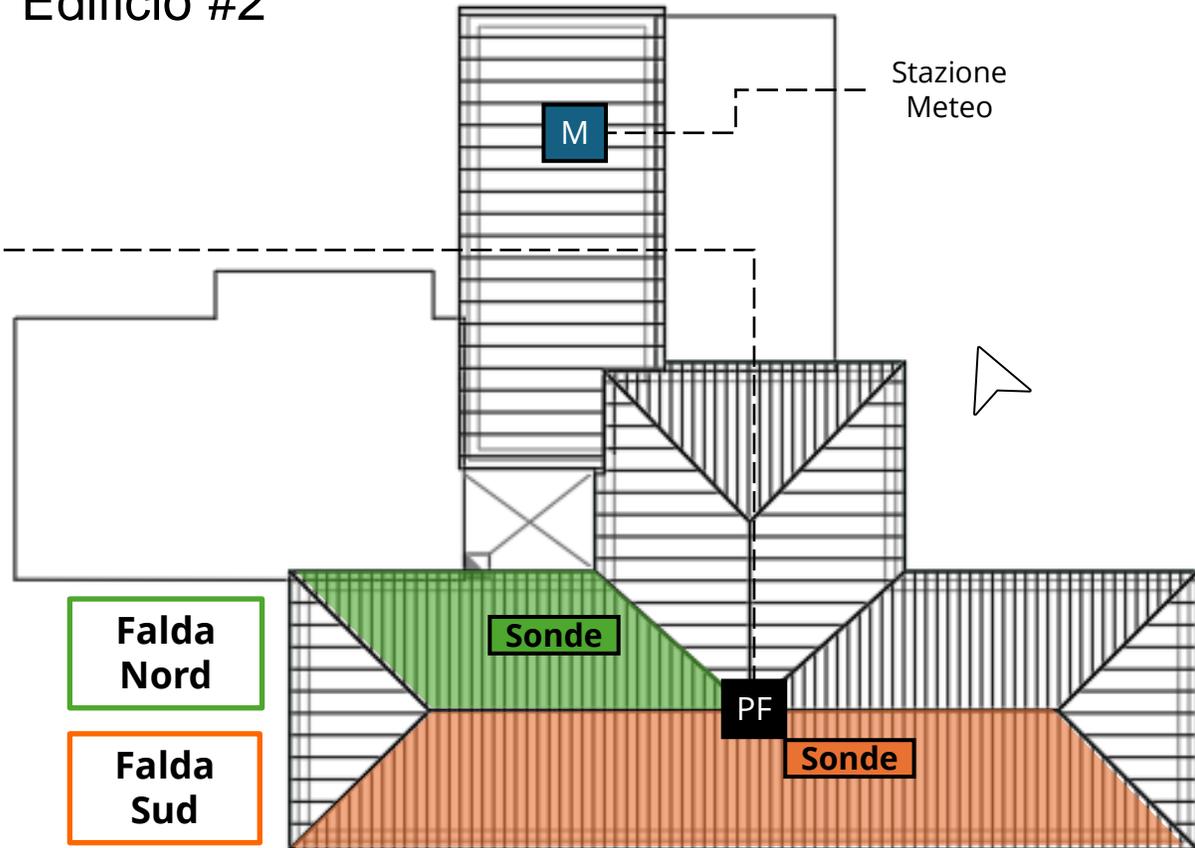
06 | Misure di qualità ambientale interna e prestazione energetica

[2024 – 2025]

Edificio #1



Edificio #2



06 | Misure di qualità ambientale interna e prestazione energetica

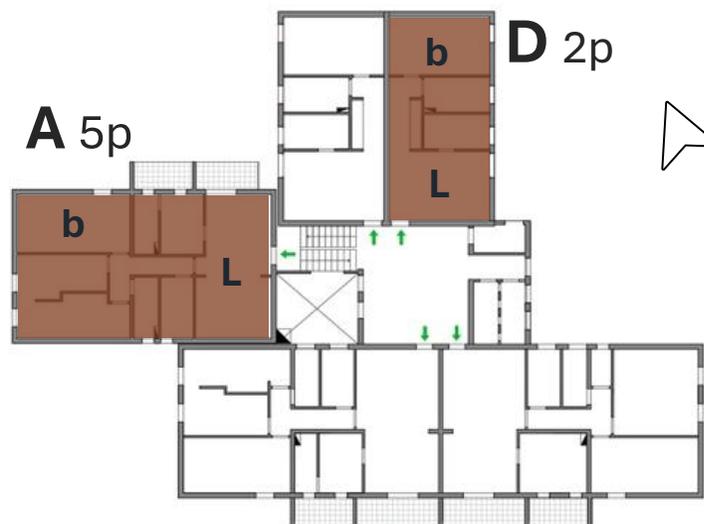
Edificio #1

3° piano

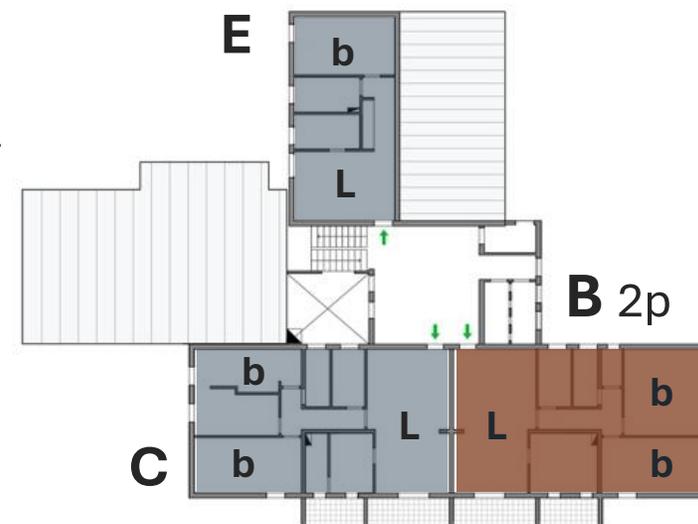


Edificio #2

2° piano



3° piano



24 stanze monitorate in 5 appartamenti all'ultimo piano di ogni edificio

4 appartamenti occupati: 11 occupanti

L = zona giorno
b = camera da letto
s = studio

Contenuto

- 01 **Qualità Ambientale Interna e Prestazione Energetica nei contesti di Social Housing**
- 02 **Surriscaldamento globale e povertà energetica**
- 03 **Strategie di raffrescamento passivo**
- 04 **Il progetto LIFE SUPERHERO**
- 05 **Descrizione degli edifici caso-studio**
- 06 **Misure di qualità ambientale interna e prestazione energetica**
- 07 **Potenzialità e conclusioni**

07 | Potenzialità e conclusioni

Analisi

Prestazioni dell'HBR rispetto alla condizione iniziale (tetto piano)

- Riduzione della temperatura superficiale esterna/interna
- Riduzione del fabbisogno di climatizzazione (riduzione del flusso di calore)
- Riduzione delle emissioni di gas serra emessi per la climatizzazione

Benefici stimati

- 15°C [23%]
- 4402.5 kWh [30%]
- 1.54 ton CO₂ [30%]

Obiettivo

Miglioramento delle prestazioni ambientali e climatiche e del **comfort** degli occupanti nelle stagioni estive

Miglior utilizzo delle risorse energetiche per il **raffrescamento** nei contesti di **povertà-energetica**

Efficacia delle coperture Hero-TILES come strategia di **mitigazione** e **adattamento** ai cambiamenti climatici

07 | Potenzialità e conclusioni

Analisi

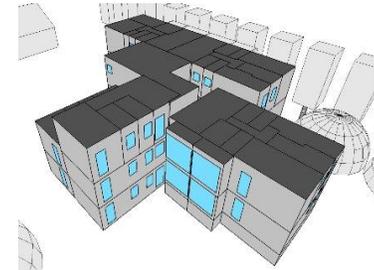
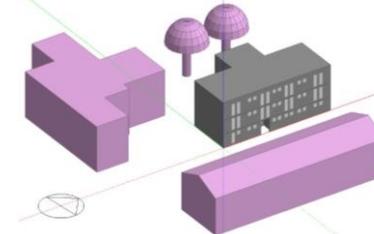
Prestazione, qualità ambientale interna e comportamento degli utenti con HBR

- Calibrazione e validazione dei modelli energetici dinamici per condurre analisi parametriche

Edifici



Building Energy Model



07 | Potenzialità e conclusioni

Data-Sharing

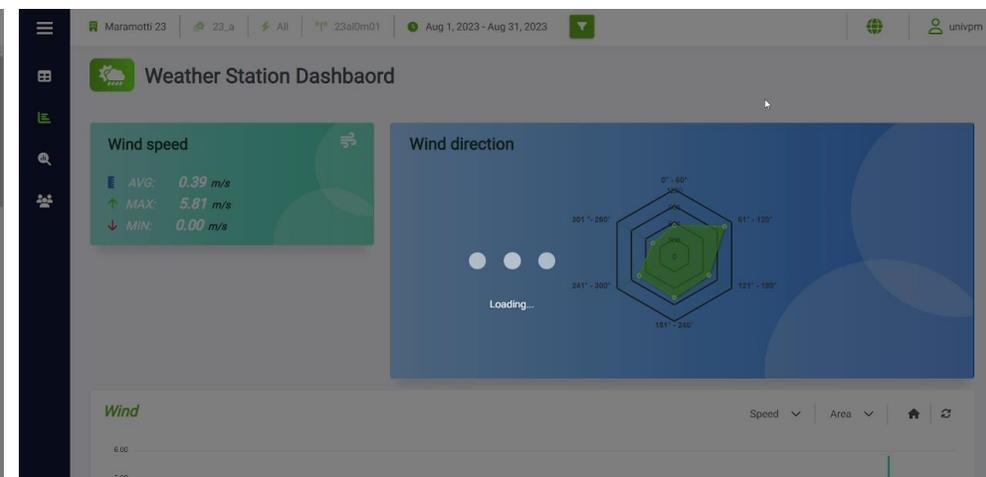
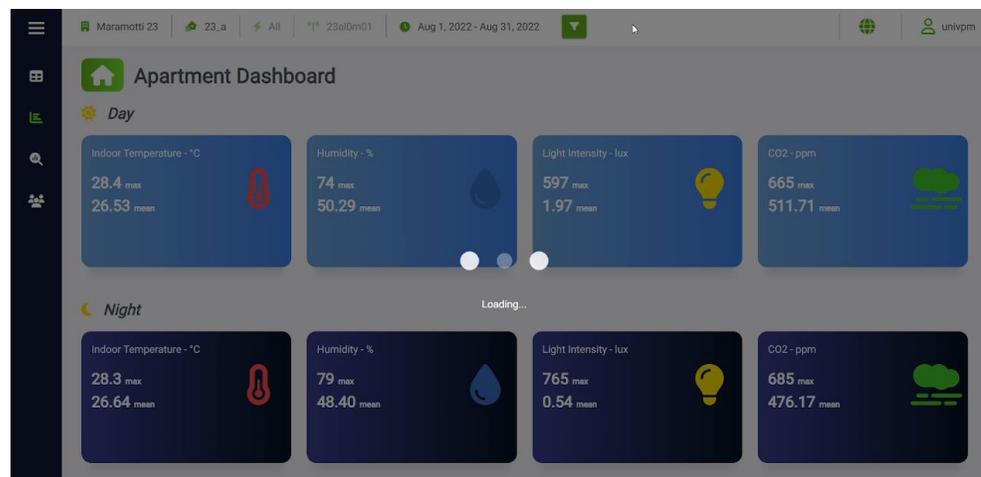
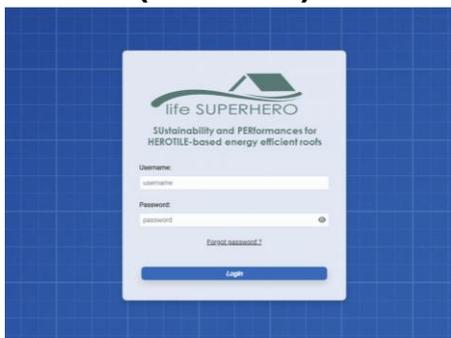
Piattaforma user-friendly per la condivisione di dati

- Prestazione HBR
- Qualità ambientale interna
- Comportamento degli utenti

Obiettivo

- **Diffondere i benefici** delle coperture Hero-TILES
- Incrementare un atteggiamento più “attento al risparmio energetico”

HUman-BEHaviors monitoring data Sharing (HU- BES)



07 | Potenzialità e conclusioni

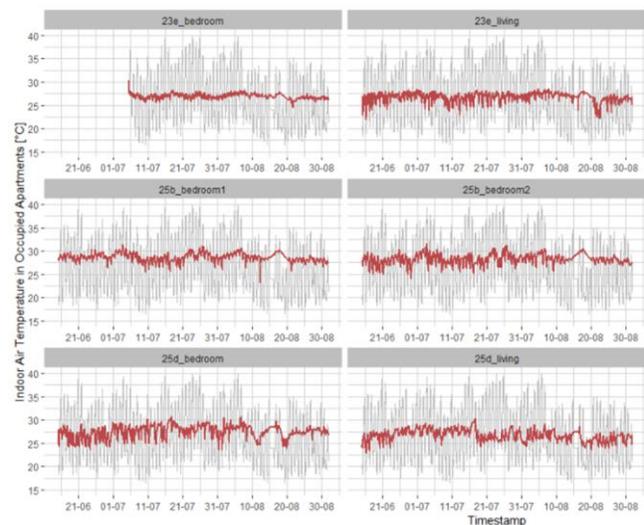
Analisi

Data Mining e Machine Learning per analisi di ampi database qualità ambientale interna e comportamento

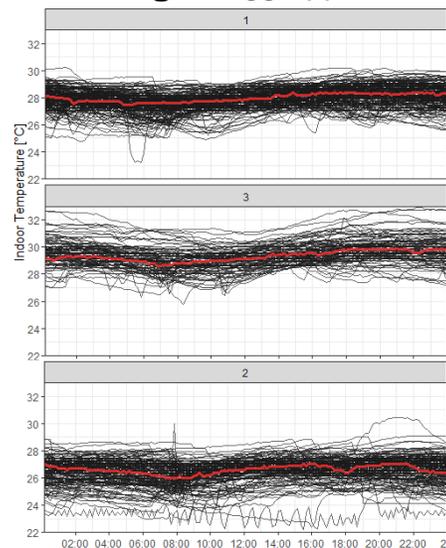
Obiettivo

- Catturare **complesse relazioni** legate alla natura dinamica dei dati
- **Aumentare conoscenze** di qualità ambientale interna e comportamento

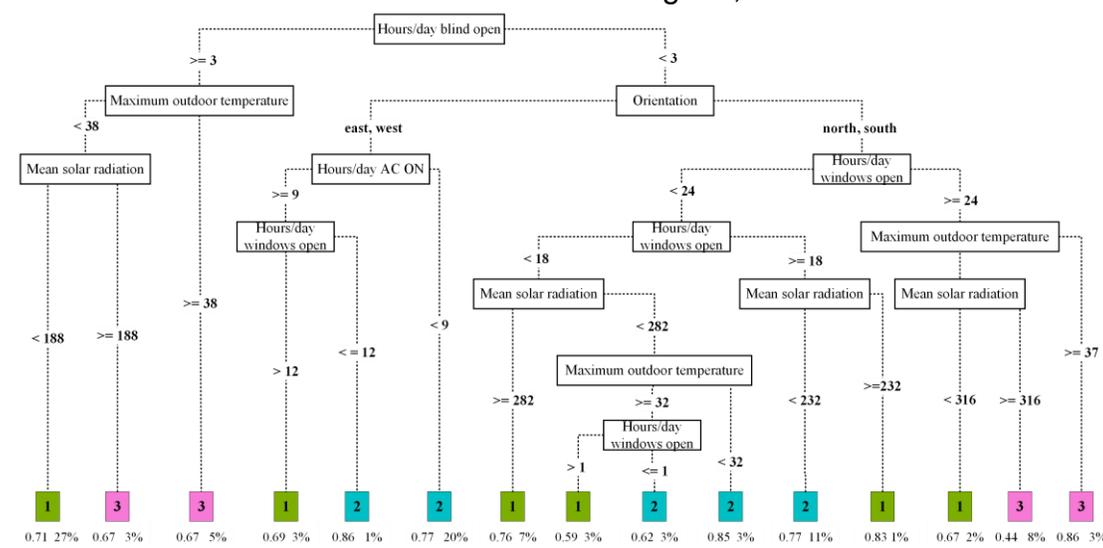
Database – Dati grezzi da monitoraggio



Clustering - Raggruppare dati simili



Classificazione – Divisione dei dati in categorie, estrazione di informazioni



07 | Potenzialità e conclusioni

Conclusioni

Buona pratica a Reggio Emilia come esempio di ristrutturazione economica e semplice per migliorare il comfort estivo negli edifici di social-housing

Efficacia dei tetti VPR e HBR per ridurre il fabbisogno energetico di raffrescamento e limitare il surriscaldamento urbano

Soluzioni basate sulla ventilazione e permeabilità offrono ai progettisti un'alternativa innovativa rispetto ai materiali ad alta riflettanza solare, che possono perdere efficacia nel tempo

I risultati scientifici del progetto possono supportare l'inclusione di soluzioni di raffrescamento passivo degli edifici nella **normativa edilizia**

Mercoledì 9 ottobre 2024

Area Ceramica e Laterizio – Confindustria Ceramica

BolognaFiere Pad. 26 - C73



Gli eventi sul **LATERIZIO** al SAIE 2024

LATERIZIO
Italiano

**È PER TUTTI.
E DURA PER SEMPRE!**

in collaborazione con

CiL
costruire in laterizio

Virginia**Gambino**
E D I T O R E

EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA E SOCIALE

L'ESIGENZA ABITATIVA DI FAMIGLIE E STUDENTI IN ITALIA

Misure di qualità ambientale interna e prestazione energetica in edifici residenziali pubblici: il progetto LIFE SUPERHERO

Arianna Latini, a.latini@staff.univpm.it