Incontri sul LATERIZIO che piace: bello, sostenibile e inclusivo!

promossi da

CONFINDUSTRIA CERAMICA

SAIE

Bologna, 19/22 ottobre 2022

I TETTI: INTERAZIONI CON CLIMA URBANO E COMFORT INDOOR

Il ruolo della permeabilità e della ventilazione nelle coperture HBR

Giuliana Bonvicini, CENTRO CERAMICO

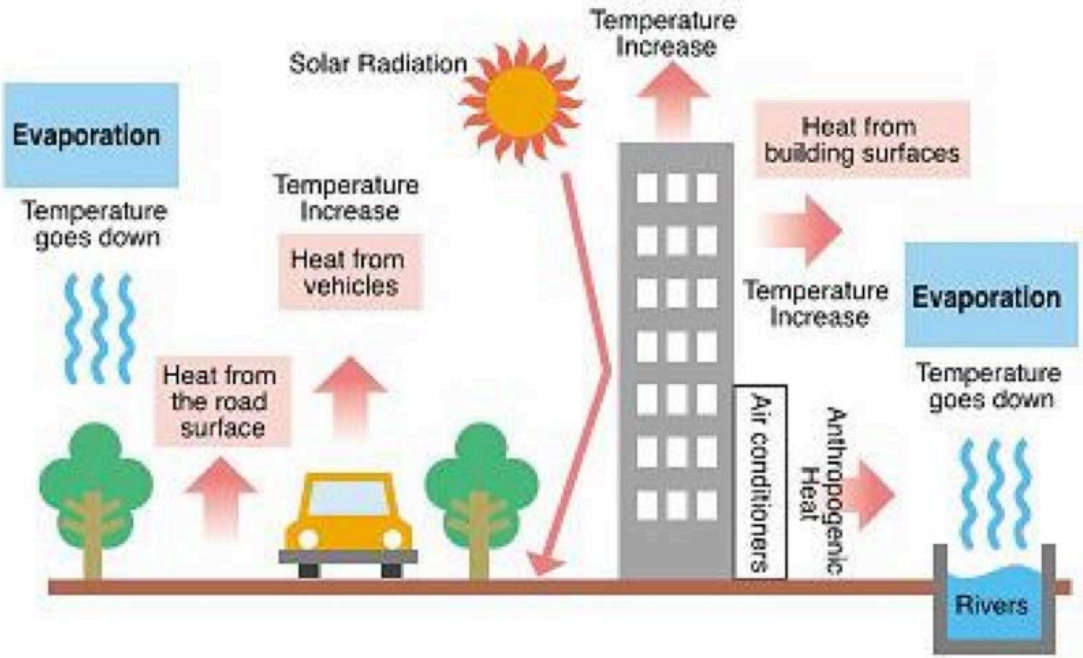
life SUPERHERO

Life

CENTRO CERAMICO Bologna

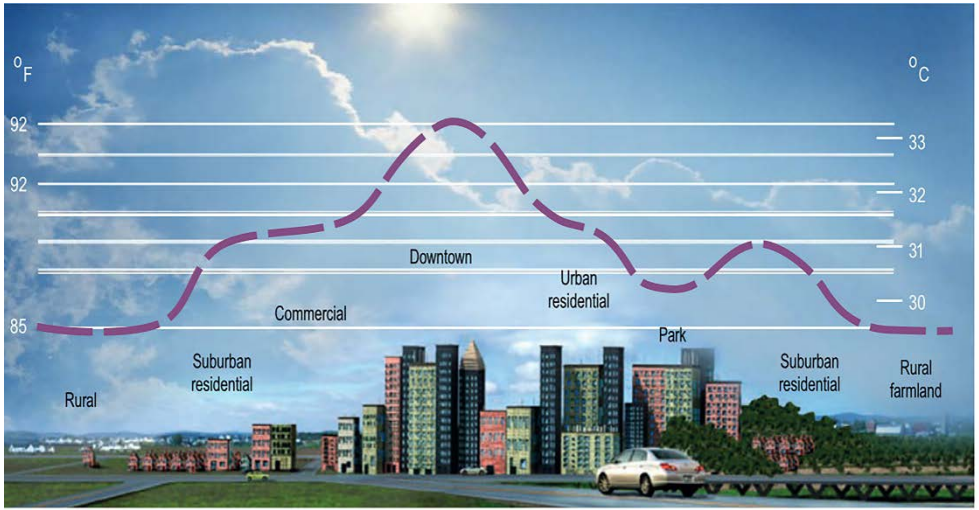
Il problema: surriscaldamento di edifici e città

- Meno vegetazione
- Proprietà materiali urbani
- Geometria urbana
- Calore antropogenico
- Condizioni climatiche
- Localizzazione geografica



Ondate di calore
Sempre più intense e frequenti

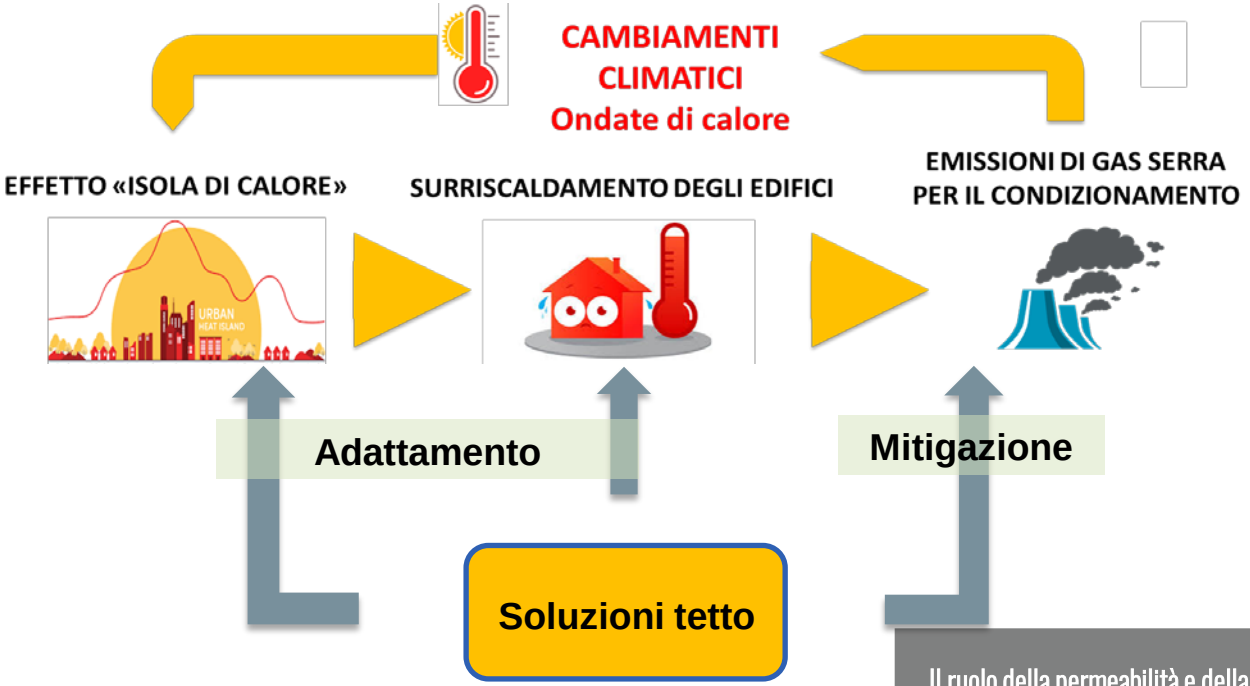
Il problema: surriscaldamento di edifici e città



Isola di calore urbana
(Urban Heat Island, UHI)
fenomeno che determina un microclima più caldo all'interno delle aree urbane cittadine, rispetto a quella delle zone periferiche e rurali circostanti

-Aumento di temperatura (medi 1-2°C, ma anche fino a 6°C) delle zone urbane rispetto alle zone rurali dovuto alle attività umane nonché alle abitazioni.
- Temperature estive strade e tetti: 60-90°C;
- Fenomeni temporaleschi: 10-15% in più rispetto a zone rurali;
- Vento: diminuito del 20-30% rispetto agli ambienti rurali.

Il problema: surriscaldamento di edifici e città



L'Agenzia Internazionale dell'Energia (IEA) ha stimato che la **domanda di energia per la climatizzazione** di edifici sarà più che triplicata entro il 2050.

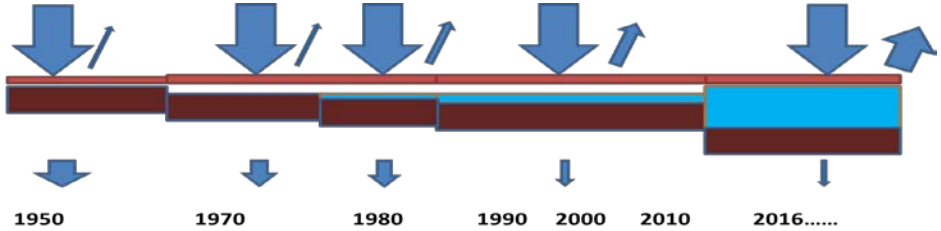
SOLUZIONI TETTO TRADIZIONALI

Politiche EU/BRS/BGPP

Cool Roof

Green Roof

UHI



Insulation

Risparmio di Energia

La soluzione del progetto SUPERHERO = Sustainability and PERformances for HEROtiles – based energy efficient roofs

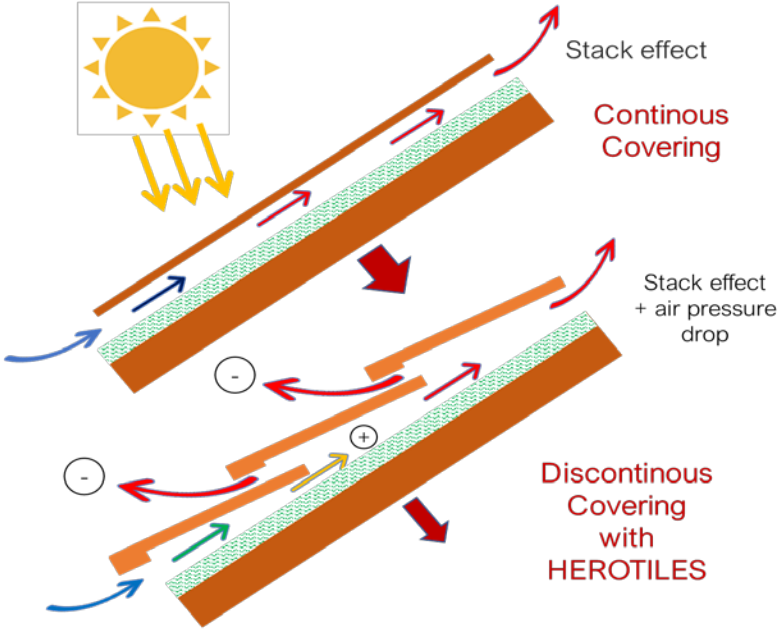
Diminuire la UHI e il surriscaldamento degli edifici e tenere sotto controllo l'emissione di CO_2 e di GHG

Tetti Ventilati e Permeabili (VPR)

Strategie di raffrescamento passivo

Giuliana Bonvicini, Centro Ceramico

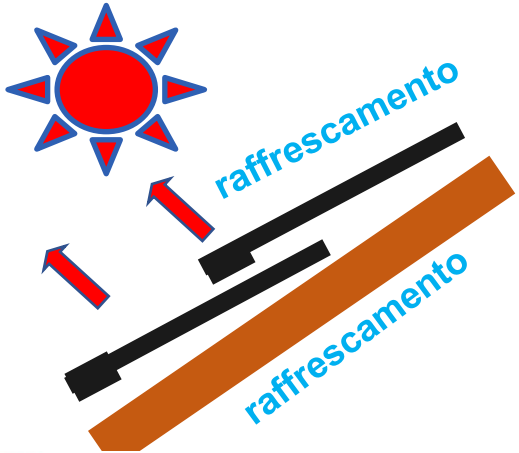
La soluzione del progetto SUPERHERO: Tetti Ventilati e Permeabili (VPR)



L'utilizzo di un tetto VPR è la più sostenibile e promettente strategia per ridurre il surriscaldamento di un edificio situato in climi miti e caldi.

Un tetto ventilato può essere ottenuto attraverso uno spazio di aria interposto tra la copertura del tetto e il sottotegola. Questo spazio permette di ridurre il trasferimento di calore e permette al calore stesso di essere dissipato tra guaina e tegole

La soluzione del progetto SUPERHERO: Tetti Ventilati e Permeabili (VPR)



1 - Tegole
2 - Listellatura
3 - Materiale isolante
4 - Piano di appoggio

Se si incrementa la **permeabilità all'aria** della copertura tra le tegole, si genera un incremento delle prestazioni estive del tetto e quindi dell'edificio.

Si riduce la temperatura del manto e si riducono i flussi di calore passanti e le temperature interne.

Giuliana Bonvicini, Centro Ceramico

Tegola HEROTILE = High Energy savings in building cooling by Roof TILEs

Giuliana Bonvicini, Centro Ceramico

La soluzione del progetto SUPERHERO = Sustainability and PERformances for HEROtiles – based energy efficient roofs

LIFE SUPERHERO* è un progetto di Buone pratiche**: promuove l'uso di tetti ventilati e permeabili (VPR) come soluzioni sostenibili e a costo contenuto per il "**raffrescamento passivo**" degli edifici, incrementando il comfort degli occupanti durante le estati in città (adaptation***) e diminuendo l'energia per il condizionamento degli edifici e l'emissione di GHG (***mitigation***).

Barriere alla diffusione dei VPR

Strumento	Obiettivo	Strategia n.1	Strategia n.2
DM 26 giugno 2015 “Requisiti Minimi”	• UHI • fabbisogni energetici estivi	Riflettanza Solare - 0,65 (coperture piane) - 0,30 (coperture a falde)	Uso tecnologie di climatizzazione passiva (es: ventilazione, tetti verdi)
DM 11 ottobre 2017 **Rev 6/08/2022** CAM	• UHI	Tetti verdi **Tetti ventilati**	SRI superiore a: - 29 (pendenza magg. del 15%) - 76 (pendenza min. o uguale al 15%)
Protocollo ITACA	• UHI	Tetti verdi	SRI superiore a: - 29 (pendenza magg. di 8,5°) - 76 (pendenza min. o uguale a 8,5°)
Protocollo LEED	• UHI	SRI (a 3 anni) superiore a: - 32 (pendenza magg. del 15%) - 64 (pendenza min. o uguale al 15%)	Tetti verdi

Strategia di LIFE SUPERHERO

Giuliana Bonvicini, Centro Ceramico

Proposte di nuove norme e regolamenti

1. Implementazione di un metodo di prova standardizzato per **introdurre il parametro permeabilità all'aria»** del sistema copertura in una Valutazione Tecnica Europea (**ETA**) e in una norma **CEN**

2. Introduzione di concetti legati al **raffrescamento passivo in copertura nei** crediti di **protocolli di valutazione ambientale** degli edifici e dei **CAM**

3. Introduzione di concetti legati al **raffrescamento passivo in copertura** nel **calcolo della prestazione energetica degli edifici**

Proposte di nuove norme e regolamenti

1. Implementazione di un metodo di prova standardizzato per **introdurre il parametro permeabilità all'aria»** del sistema copertura in una Valutazione Tecnica Europea (**ETA**) e in una norma **CEN**

Figure L.1 Arrangement of apparatus

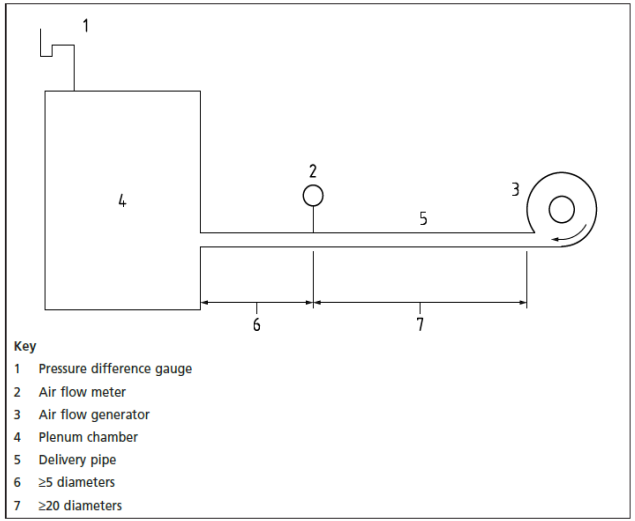
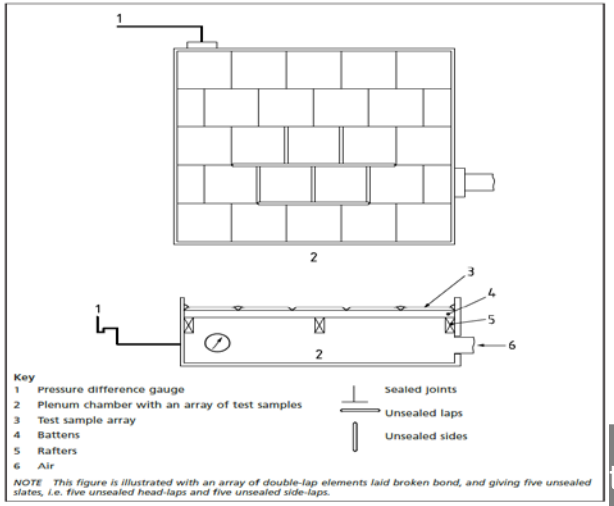


Figure L.2 Plenum chamber arrangement for air permeability test



Test basato sulla norma inglese **British Standard BS 5534** – Annex L: Method of test for air permeability of unsealed small element roofing assemblies

Test di permeabilità

$$C_d = \frac{Q_c}{A} \frac{1}{\sqrt{\frac{2\,\Delta p_c\, g}{\rho}}}$$

Strategia di LIFE SUPERHERO

Giuliana Bonvicini, Centro Ceramico

Sviluppo di best practice per la realizzazione di tetti ventilati

1. Ristrutturazione di due edifici dimostratori situati nel comune di Reggio Emilia: da tetto piano a tetto a falde con copertura HBR – VPR (Herotiles Based Roof – Ventilated Permeable Roof)

2. Monitoraggio degli edifici prima e dopo l'intervento

3. Sviluppo di una piattaforma web HU-BES (HUman Behaviors monitoring data Sharing) per rendere disponibili agli addetti ai lavori e non dati quantitativi ottenuti dal monitoraggio degli edifici

Giuliana Bonvicini, Centro Ceramico

Strategia di LIFE SUPERHERO

Giuliana Bonvicini, Centro Ceramico

Sviluppo di un software open-source

1. Aggiornamento del software SENSPIRO esistente e derivante del progetto HEROTILES

2. Raccolta dati dai diversi database esistenti (EPD, Eurostat, studi LCA pubblicati, tariffazioni energetiche, costi di installazione, ecc…)

3. Implementazione dell'architettura del software per valutare le prestazioni ambientali ed economiche del tetto VPR

4. Valutazione su: risparmio energetico, riduzione della temperatura esterna sulla superficie della copertura, costi e ammortamenti, riduzione degli impatti ambientali

Strategia di LIFE SUPERHERO

Giuliana Bonvicini, Centro Ceramico

Replicabilità industriale

Trasferimento del know-how al maggior numero di produttori di tegole possibili per aumentare la produzione delle tegole SUPERHERO e quindi aumentare la presenza dei tetti ventilati nelle zone urbane

Giuliana Bonvicini, Centro Ceramico

BENEFITS dei tetti HBR-VPR

-57%

Riduzione di circa il 57% della **potenza di raffrescamento specifica**

-50%

riduzione del 50% dei **Carbon footprint**

-50%

Riduzione del 50% **dei watt entranti da climatizzare** rispetto ad una copertura non ventilata

-25%

riduzione del 25% della **temperatura massima dell'aria sotto-tegola**

-10%

riduzione del 10% delle emissioni di **gas serra**

-5%

riduzione del 5% dell'**inquinamento atmosferico**

BENEFITS dei tetti HBR-VPR

Tra le soluzioni di raffrescamento passivo, l'utilizzo di tetti ventilati e permeabili risulta essere una strategia efficiente e sostenibile:

- Per la riduzione della temperatura superficiale esterna della copertura → UHI
- Per la riduzione dei flussi di calore e la conseguente attenuazione del surriscaldamento interno → Energia di raffreddamento dovuta all'AC

  come dimostrato da LIFE HEROTILE

Attraverso **materiali a basso costo, con basse necessità di mantenimento, durabili e sostenibili**