

LIFE HEROTILE- SUPERHERO tegole in cotto sostenibili super-performanti amiche dell'ambiente

KLIMAHOUSE 10 MARZO 2023
Relatore Mario Cunial
INDUSTRIE COTTO POSSAGNO



SUstainability and PERformances for
HEROTILE-based energy efficient roofs





Mario Cunial

- Consigliere e direttore Q R&D
Industrie Cotto Possagno spa
- Presidente Gruppo Tecnico Coperture TBE
- Presidente Raggruppamento Materiali da
Costruzione Confindustria Veneto Est
- Consigliere Confindustria Ceramica
- Consigliere ICMQ
- Membro dei CEN 128 SC3 , CEN 107,
Commissione Ambiente Confindustria
Nazionale, Commissione Sostenibilità
Confindustria Ceramica



CERTIFICAZIONE DELLE COMPETENZE PROFICIENCY CERTIFICATION

CERTIFICATO N. **CCM-475/19**
CERTIFICATE No.

SI CERTIFICA CHE
IT IS HEREBY CERTIFIED THAT

Mario Cunial

nato/a a BASSANO DEL il
Born in GRAPPA (VI) on 28/09/1962

SODDISFA I REQUISITI SPECIFICATI NEL
MEETS THE REQUIREMENTS SPECIFIED IN THE

**Disciplinare per la valutazione e la certificazione
delle competenze manageriali** (rev. 10/2019)

emesso da FEDERMANAGER /issued by FEDERMANAGER

per le seguenti tipologie di manager/consulenti di direzione
for the following types of manager/management consultants

Manager per la sostenibilità

Manager che assicura la definizione e la gestione di politiche di impresa volte al perseguimento di obiettivi di
Sostenibilità, lavorando la crescita e lo sviluppo durevole dell'azienda.
A manager who ensures the definition and management of business policies aimed at
achieving sustainability objectives, fostering the company's growth and development.

Employment background
Economic sector: Manufacturing not elsewhere classified
Enterprise size: MEDIUM (<250 employees and annual turnover = 50 million euro)
Nature of ownership: private family, private management

Prima emissione 23.12.2019
First issue
Emissione corrente 22.12.2022
Current issue
Data scadenza 22.12.2025
Expiry date

Filippo Lago
(Italy Welding & Pressure Equipments, Personnel Certification & Laboratories Director)

RINA Serices S.p.A.
Via Corsica 12 - 16128 Genova Italy

Il presente certificato è composto da 1 pagina
This certificate consist of 1 page



PRIS N° 086 C
Unione degli accordi di Mutual
Recognition (EU, UK & ILAC)
Signatory of EA, UK and ILAC
Mutual Recognition Agreements



Il clima è cambiato

Innalzamento medio temperature



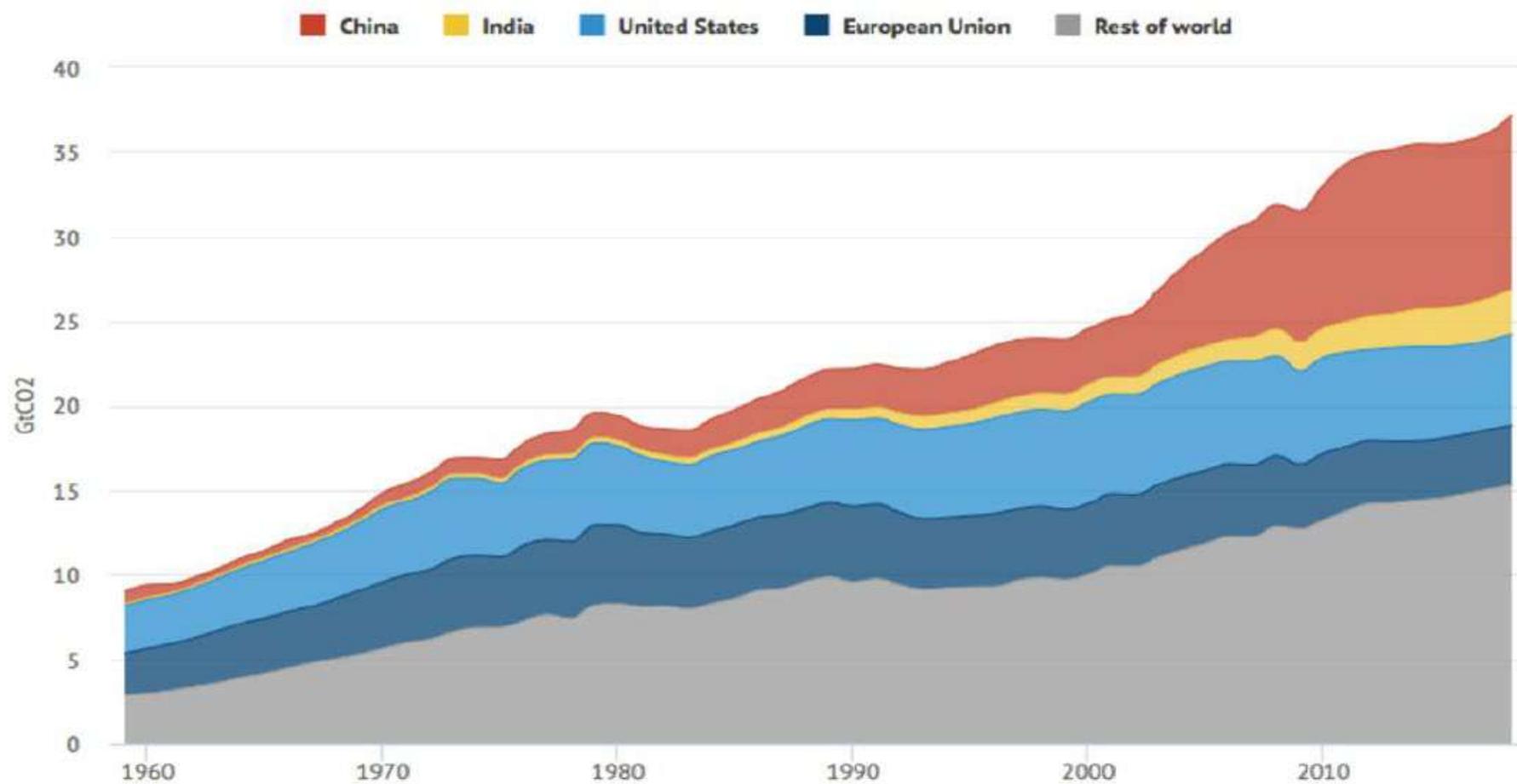
ondate di calore ed eventi piovosi estremi.

Il clima è cambiato

**Effetti devastanti per il Pianeta e
E le future generazioni.**



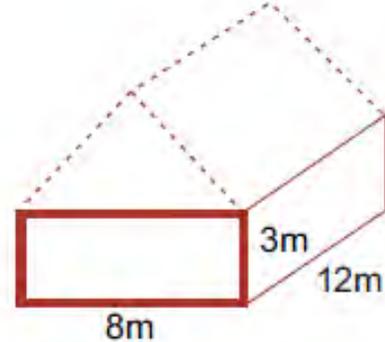
Andamento delle emissioni di CO2 (per continente)



La geometria della casa sostenibile: la più compatta

Casa «A»

Con sottotetto vuoto
o tetto a terrazza



Superficie abitabile : 96 m²

Piano basso : $8 \times 12 = 96 \text{ m}^2$

Pareti esterne (piano incluso): 312 m²

Piano basso : $8 \times 12 = 96 \text{ m}^2$

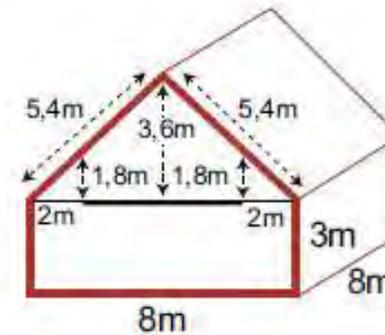
Soffitto: $8 \times 12 = 96 \text{ m}^2$

Facciate : $(3 \times 12) \times 2 = 72 \text{ m}^2$

Pignoni : $3 \times 8 \times 2 = 48 \text{ m}^2$

Casa «B»

Con tetto spiovente
e sottotetto abitabile



Superficie abitabile : (altezza > 1,80 m) 96 m²

Piano basso: $8 \times 8 = 64 \text{ m}^2$

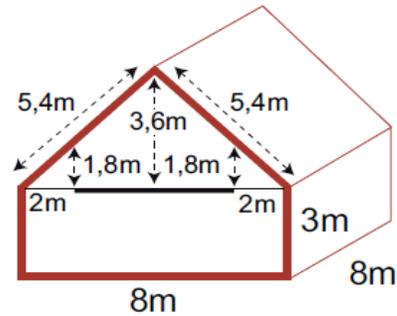
Piano alto : $4 \times 8 = 32 \text{ m}^2$

Pareti esterne (piano incluso): 275 m²

Con superficie abitabile equivalente, la casa con sottotetto abitabile è più compatta, e presenta dunque meno superfici di dispersione di calore rispetto alla casa con sottotetto vuoto o tetto a terrazza

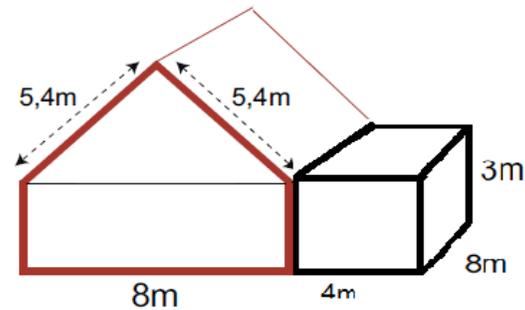
La geometria della casa sostenibile: ampliamenti

Casa «A»
Con **tetto spiovente** e
sottotetto abitato



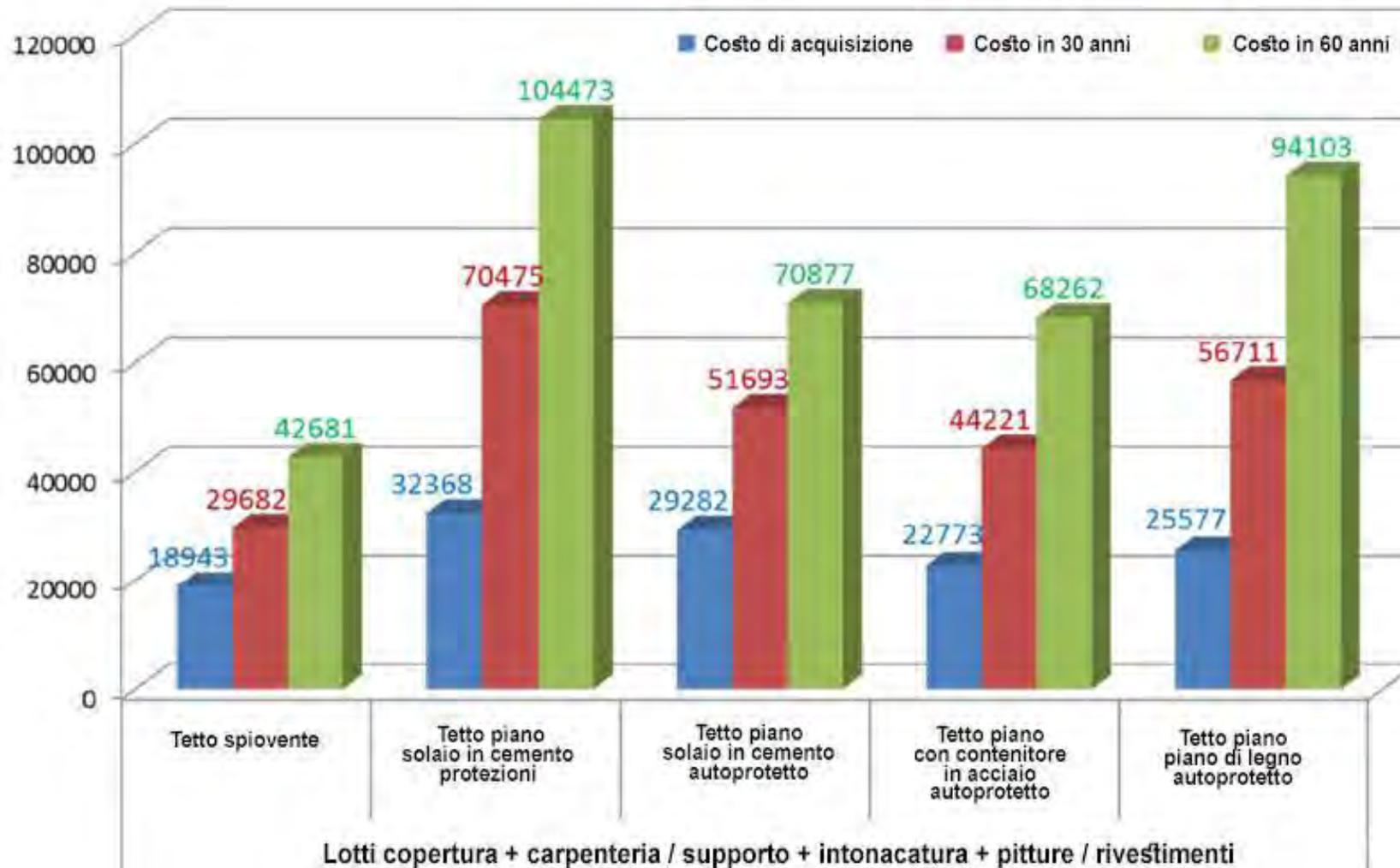
$$\text{Compattezza} = 96/275 = 0,35$$

Casa «B»
Con **tetto spiovente** e **sottotetto vuoto**
+ **estensione**



$$\text{Compattezza} = 96/363,2 = 0,26$$

Esempio 3: Calcolo di costo globale +30 e 60 anni



Tetto spiovente con tegole in terracotta



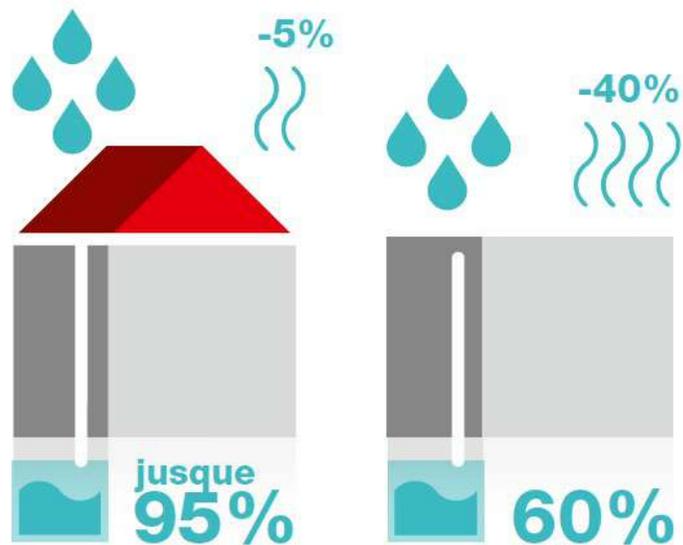
Studio sul comportamento ambientale di edifici con diverse tipologie di copertura

Una casa con tetto spiovente realizzato con tegole di terracotta ha un indice migliore (con minore impatto ambientale) rispetto a case realizzate con tetti piani.

	Falde (45°)	Piano	Piano	Tetto verde
				
Numero di Piani	3	2	3	3
Superficie area (m2)	139.2	93	139.2	139.2
Struttura del tetto	Legno/tegole in terracotta	cemento	cemento	cemento verde
Impatto ambientale in comparazione con il tetto a falda		+ 41%	+21%	+ 25%
Contributo della copertura sull'impatto totale della struttura	7.7%	14.2%	11.1%	14.6%

Environmental assessment of flat and pitched roof, KNB, the Netherlands, 2015.

Raccolta dell'acqua



I danni da infiltrazione all'appartamento del
condomino sottostante

Quotidiano Del Condominio 12 febbraio 2015



Valore storico ed estetico



Valori sostenibilità

valori di sostenibilità dei prodotti in cotto
protagonisti nell'eco-design di un'economia circolare

- Natura ed economia
- Durevolezza nel tempo e bellezza dei nostri centri storici
- Manutentabilità, ri-uso, riciclo



Scenari di implicazioni

Il TETTO diventa uno degli elementi strategici per raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione 2050 negli edifici. Life HEROTILE vuole aiutare sostanzialmente il settore costruzioni (ristrutturazione e nuove costruzioni) a raggiungere gli obiettivi di efficienza energetica e di riduzione delle emissioni di CO₂, con una durabilità della prestazione praticamente illimitata e senza consumi energetici e/o manutenzioni.





Progetto LIFE HEROTILE «High Energy savings in building cooling by Roof TILES»

La tegola super-performante amica dell'ambiente



Progetto Herotile

Localizzazione dei Partner

Italia, Francia, Germania,
Inghilterra , Spagna, Israele.

Costo dei progetti

2.515.306,00 €

% EC Fondi

60%



Obiettivi di riduzione degli impatti ambientali nelle costruzioni nel Sud Europa

- 10% Emissioni di gas serra
- 50% Carbon footprint relative al raffrescamento (confrontato con il tetto a falde)
- 5% Inquinamento atmosferico
- 5% Energia elettrica per l'aria condizionata in area urbana
- 25% Massima temperatura dell'aria sottotegola
- 50% Potenza di raffreddamento installata

Il progetto scientifico

Argomento

Nelle coperture ventilate, il flusso d'aria sottotegola (ASV - Above Sheathing Ventilation) consente all'aria di avere un flusso che va dalla gronda sino al colmo. Questo riduce l'apporto di energia termica nel periodo estivo e quindi l'energia necessaria al raffrescamento. Diviene molto utile nei climi miti e caldi.

Conseguenza

Incrementare la permeabilità all'aria tra le tegole porta ad incrementare le performance estive



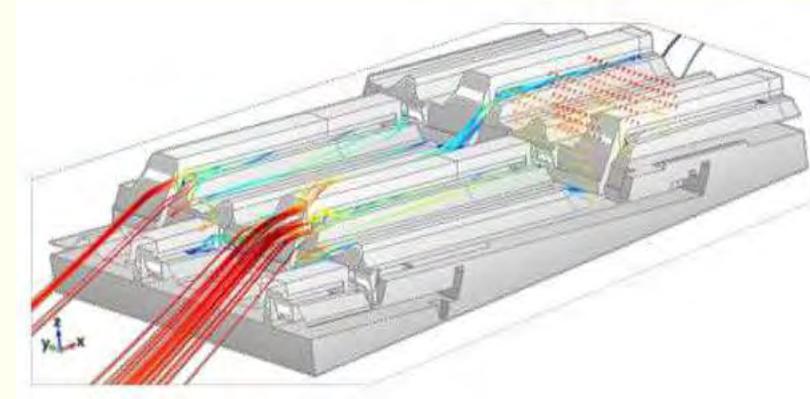
1 - Tegole
2 - Listellatura

3 - Materiale isolante
4 - Piano di appoggio

Il progetto scientifico

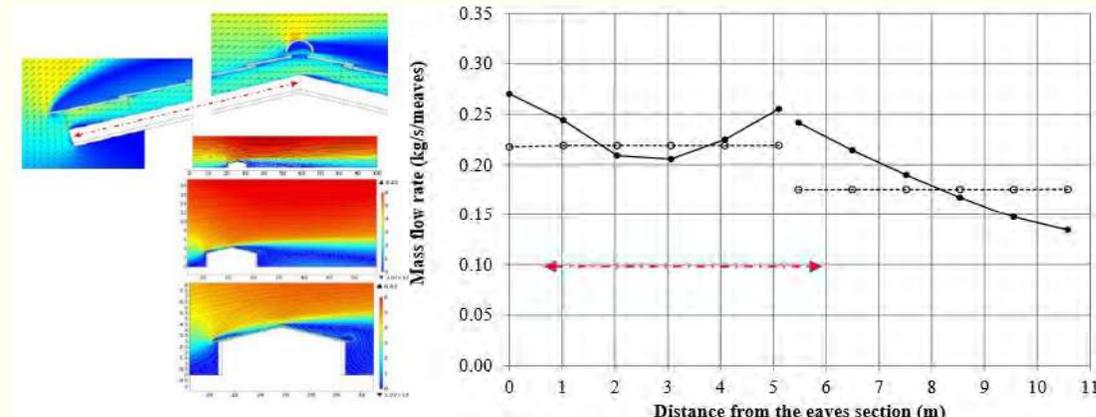
Basi

Il modello CFD era stato implementato per capire quanto le tegole potessero influenzare la permeabilità dell'aria



Conseguenza

I risultati hanno sostenuto l'applicazione di tali basi in un finanziamento del progetto UE. Ossia quella parte del progetto che mira a migliorare la permeabilità dell'aria dei tetti ventilati in climi caldi e miti per incrementare l'isolamento passivo negli edifici.



Mock-up – azione 3

Sono stati realizzati **due “tetti dimostratori”**
in Italia (**Ferrara**) ed in Israele (**Yerucham**).

PIANO
647 kWh
+227%

PORTOGHESI
252 kWh
+27%

AEROTILE PORTOGHESI
198 kWh

MARSIGLIESI
250 kWh
+26%

METALLO
300 kWh
+52%

Camera di
guardia

Camera di
guardia

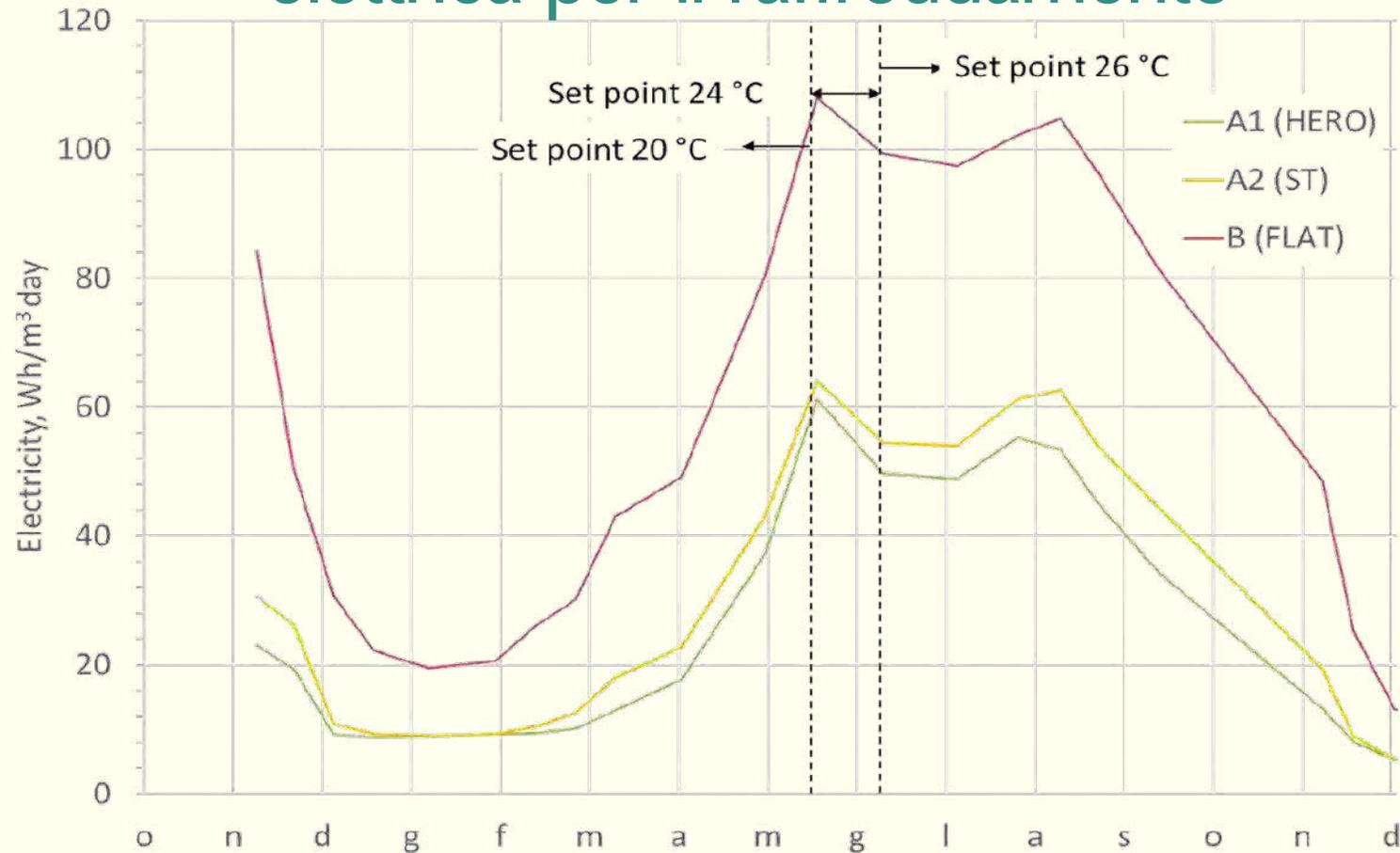


TETTI DI ANALISI - FERRARA

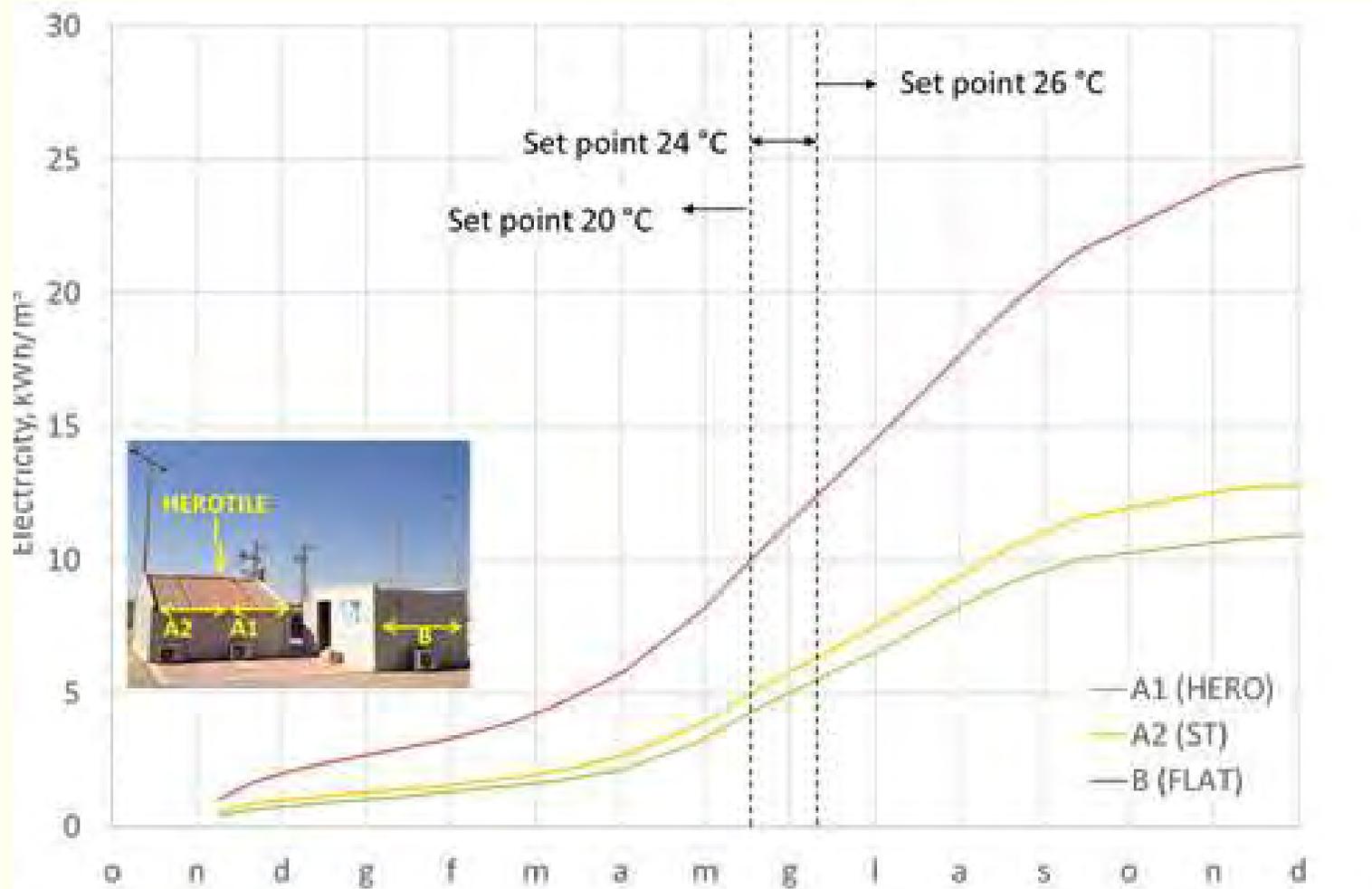
Consumi energetici
per raffrescamento
(mantenimento
temp. interna di 25°/26°C)

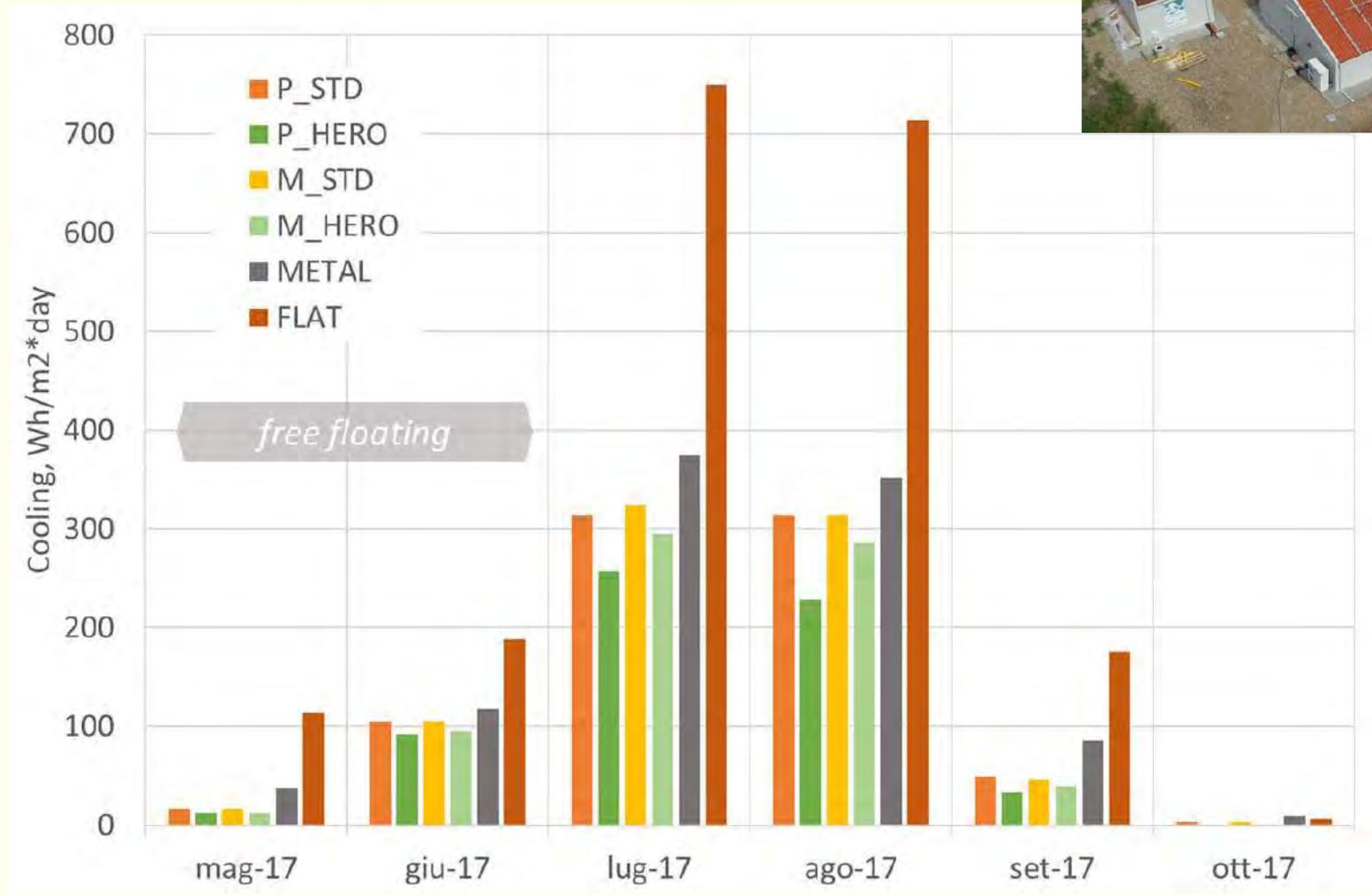
15/04/2017-14/10/2017

Yeruham: fabbisogno giornaliero di energia elettrica per il raffreddamento



Yeruham: fornitura di energia





Realizzazione di due tetti reali – azione 4

Ca' del Bosco (Reggio Emilia)

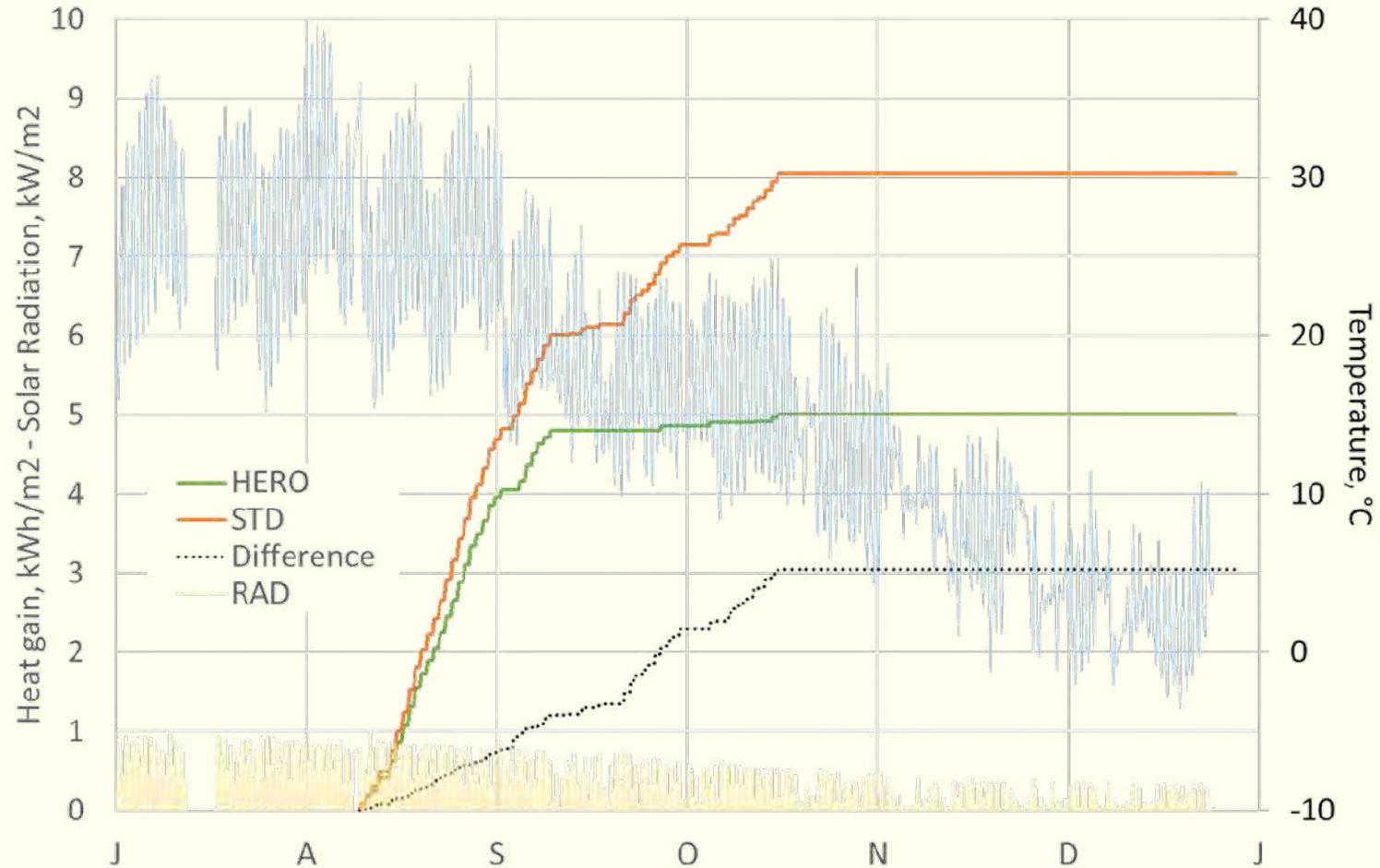


Realizzazione di due tetti reali – azione 4

Saragozza (Spagna)

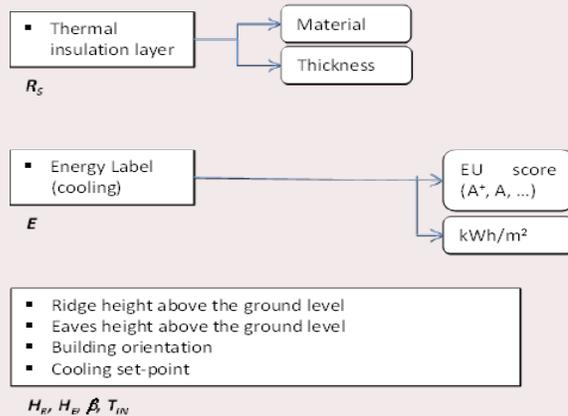


Cà del Bosco: prestazioni energetiche complessive

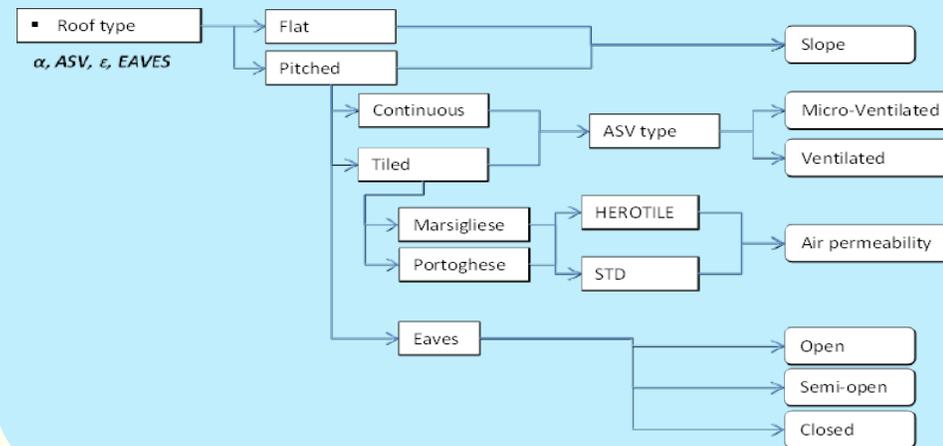


Caratterizzazione del tempo, della struttura urbana e dell'edificio

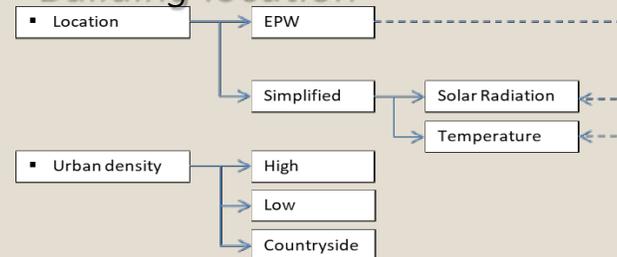
Building physics



Roof configuration



Building location



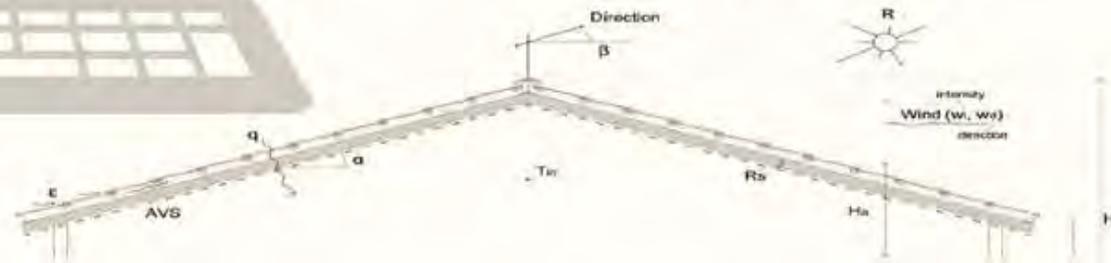
Software SENSAPIRO: Software Energy Saving Pitched Roofs

Software (Sensapiro) in grado di calcolare **le prestazioni energetiche** globali delle diverse tipologie di **coperture**.



Parametri:

- > l'inclinazione del tetto
- > la presenza o meno di ventilazione
- > il materiale di copertura
- > la tipologia di solaio
- > il tipo e lo spessore dell'isolamento
- > il luogo di ubicazione dell'edificio
- > l'orientamento del tetto (in base ai venti)
- > l'altezza dell'edificio



Action 5 – SENSAPIRO *input data*



- Periodo: 1 Maggio – 30 Settembre
- Tetto composto da 6 strati

Livelli	Spessore(mm)	Conducibilità termica (W/mK)	Densità (kg/m ³)	Calore specifico (J/KgK)
Intonaco calce e gesso	30	0.9	1800	1000
Blocco forato	200	0.7	800	840
CLS ordinario poco armato	40	1.6	2300	1000
CLS ordinario armato	40	1.8	2500	1000
Linoleum	1	0.22	670	1400
XPS	60	0.038	30	1200

SENSAPIRO	Tetto esistente (inclinazione di 20°)			Sostituzione con tegole Aerotile	HEROTile vs		
	Tegola port.	Metallo	Piano		Tegola port.	Metallo	Piano
Località	Apporto termico KWh/m ²				Riduzione percentuale % dell'apporto termico		
Tel Aviv	13.1	20.4	35.2	9.7	-26%	-52%	-72.6%
Bucarest	11.1	16.6	26.2	8.1	-27.5%	-51.3%	-69.2%
Atene	14.2	21.4	34.8	10.2	-28.5%	-52.6%	-70.8%
Sofia	7.6	11.7	18.2	5.3	-30.0%	-54.5%	-70.8%
Madrid	8.8	15.9	21.2	5.7	-35.4%	-64.0%	-73.1%
Belgrado	10.2	15.4	24.3	6.6	-35.6%	-57.4%	-73.1%
Roma	10.8	15.8	25.1	6.6	-38.5%	-58.0%	-73.6%
Monaco	7.4	11.6	18.1	4.5	-39.0%	-61.0%	-75.1%
Francoforte	7.0	10.9	17.2	3.9	-45.0%	-64.6%	-77.5%
Parigi	6.9	11.0	16.9	3.7	-46.6%	-66.5%	-78.3%
Bruxelles	6.1	9.4	15.2	3.2	-48.3%	-66.2%	-79.2%
Vienna	7.6	12.0	18.7	2.7	-65.2%	-77.7%	-85.8%
Valori medi	15.4			5.8	-38.8%	-60.5%	-74.9%

-58.1%



Progetto Life – Herotile - SENSAPIRO



TREVISO

Aerotile 1.473 KWh/m²

Portoghese +15,8%

Lamiera +48,3%

Piano +68,3%

**SIMULAZIONE CON TETTO
A 6 LIVELLI (STRATI) E 20° DI PENDENZA
ESEGUITA CON SENSAPIRO**

L1 Intonaco calce cemento 30 mm

L2 Pignatta 200 mm

L3 Cls ordinario poco armato 40 mm

L4 Cls armato 40 mm

L5 Strato utente 1 mm

L6 EPS 60 mm

SETPOINT TEMPERATURA: 25°C

PERIODO DI TEMPO: MAGGIO-SETTEMBRE





+ 300%

PIÙ VENTILATA
rispetto ad una tegola
portoghese classica

- Effetto cappa
- Effetto isola di calore
- + Risparmio energetico



-57%

Riduzione di circa il 57% della **potenza di raffreddamento 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%

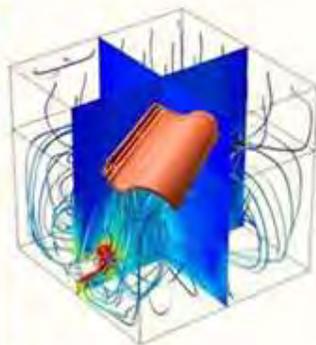
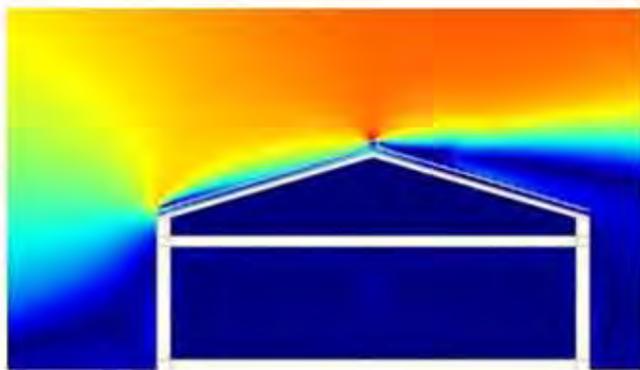
riduzione del 5% dell'**inquinamento atmosferico**



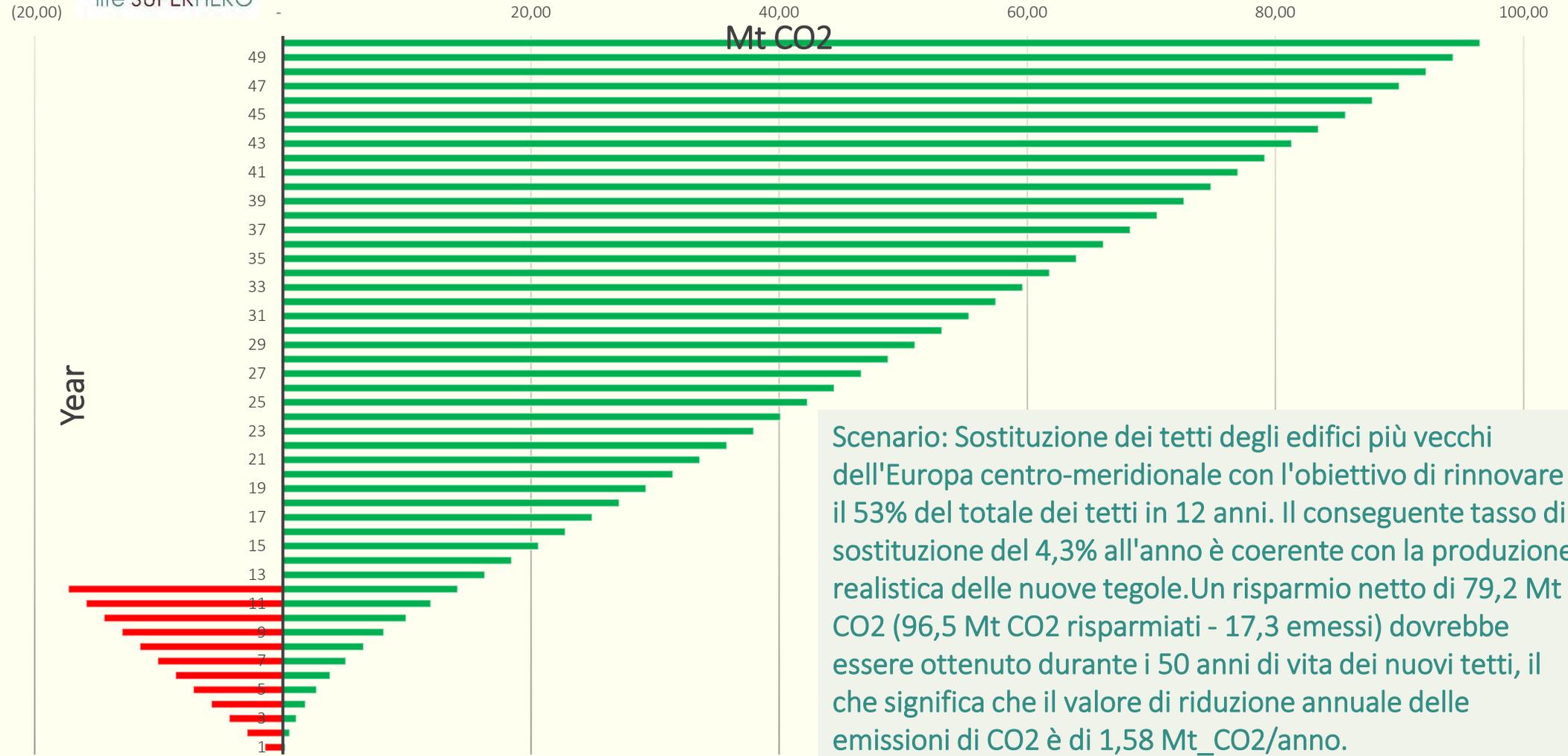


Impatti attesi

Considerando che i tipi di tegole oggetto di ri-progettazione e produzione negli impianti pilota vengono impiegate nel 60% dei tetti europei, LIFE HEROTILE potrebbe coprire una buona quota di mercato, soprattutto nei Paesi del bacino del Mediterraneo, con 130 milioni di abitanti nel Sud Est Europa paria a quasi 5,2 miliardi di metri quadrati di supercie.



CO2 saved - refurbishment rate 4.3%/Y

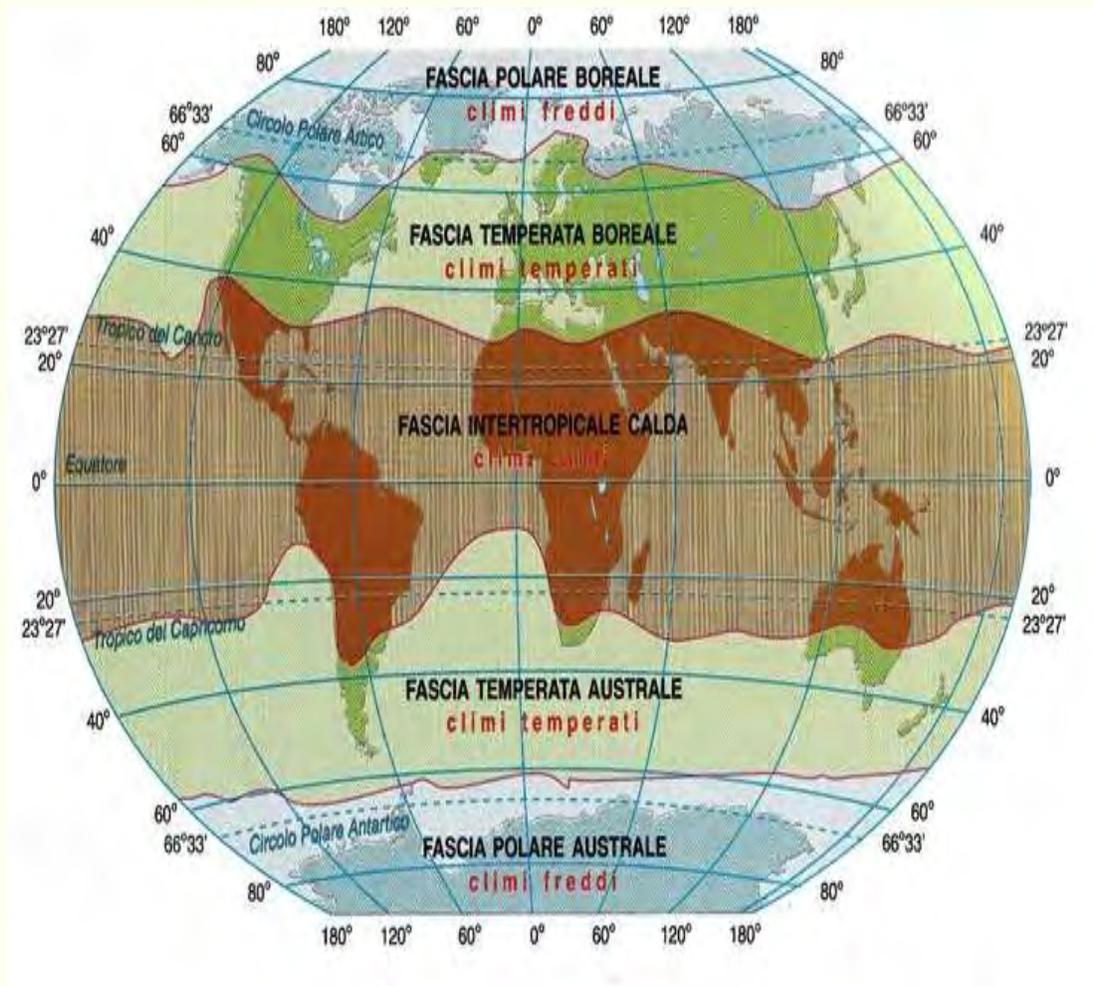


Scenario: Sostituzione dei tetti degli edifici più vecchi dell'Europa centro-meridionale con l'obiettivo di rinnovare il 53% del totale dei tetti in 12 anni. Il conseguente tasso di sostituzione del 4,3% all'anno è coerente con la produzione realistica delle nuove tegole. Un risparmio netto di 79,2 Mt CO2 (96,5 Mt CO2 risparmiati - 17,3 emessi) dovrebbe essere ottenuto durante i 50 anni di vita dei nuovi tetti, il che significa che il valore di riduzione annuale delle emissioni di CO2 è di 1,58 Mt_CO2/anno.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
■ Saved	0	0	1	1	2	3	5	6	8	9	11	14	16	18	20	22	24	27	29	31	33	35	37	40	42	44	46	48	50	53	55	57	59	61	63	66	68	70	72	74	76	79	81	83	85	87	89	92	94	96
■ Emitted	(1	(2	(4	(5	(7	(8	(1	(1	(1	(1	(1																																							



Le emissioni di CO₂ degli edifici nel mondo è in costante e preoccupante aumento



- Circa 6 miliardi di persone vivono in zone calde e temperate.
- **Ipotizzando una superficie adibita con un tetto paria a soli 100 m², se 500 milioni di tetti utilizzassero le nuove tegole HEROTILE traspiranti, permetterebbe un **abbattimento annuo delle emissioni CO₂ paria a 40 milioni di tonnellate**, senza tener conto del benefico effetto di riduzione del fenomeno isola di calore nelle città .**



CONCLUSIONI

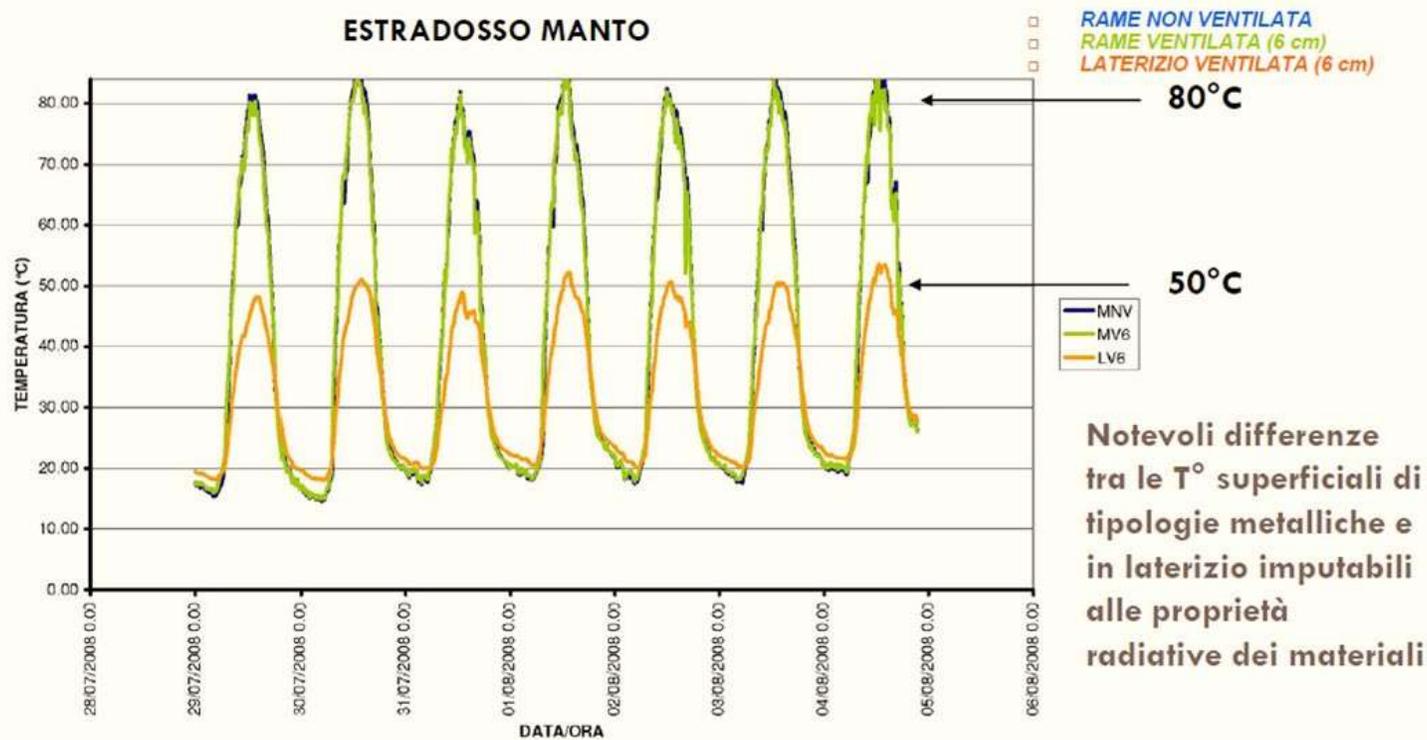
- L'incremento degli spessori di isolamento determinerà riduzioni nei consumi energetici in fase di invernale ma non riuscirà da solo a migliorare le condizioni di confort ambientale in fase estiva per ambienti sottotetto.
- **Si assisterà ad un possibile peggioramento delle condizioni ambientali interne in relazione all'effetto "scatola" ed al disaccoppiamento termoisolante del manto.**
- Occorrerà ripensare alcune strategie volte alla minimizzazione degli effetti di surriscaldamento.
- **Da un punto di vista igrometrico le tipologie non ventilate potranno manifestare problemi sia di formazione muffe (con solai lignei) sia di variazione di conducibilità dell'isolante se igroscopico.**
- Le coperture metalliche tendono ad innalzare le temperature superficiali interne con problemi di confort ambientale rispetto ad una copertura con manto in laterizio.
- **L'adozione di un solaio in laterocemento risulta significativo nello stabilizzare le oscillazioni nella temperatura superficiale interna del solaio.**

- **Senza appropriate progettazioni e l'uso di materiali coerenti, il problema del fenomeno dell' «Isola di Calore» nelle città andrà drammaticamente peggiorando.**



Le temperature

Monitoraggio mese di Agosto – temperature





life SUPERHERO

www.lifesuperhero.eu



LIFE19 CCA/IT/001194

With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Community



IL PROGETTO

LIFE SUPERHERO promuove un concetto innovativo di raffreddamento passivo degli edifici e mira a diffondere l'uso dei tetti ventilati e permeabili e del tetto HEROTILE in edifici esistenti e nuovi, attraverso una forte strategia basata su 4 pilastri di azioni parallele:



Proposta di norme e regolamenti



Buone pratiche con i comuni



Sviluppo di un software life superhero



Replicabilità e trasferibilità industriale

- TOPIC: **CLIMATE CHANGE ADAPTATION**
- SECTOR: **URBAN ADAPTATION/PLANNING**
- TOTAL AMOUNT: 3,032,924 €
- EU CONTRIBUTION: 1,563,160 € (55% of eligible costs)
- STARTING DATE: 1/07/2020
- ENDING DATE: 30/06/2025

THE CONSORTIUM

LIFE19 CCA/IT/001194



Website

È possibile **registrarsi al sito web** per ricevere aggiornamenti sulle ricerche e scaricare SENSAPIRO

<http://www.lifeherotile.eu>



<http://www.lifesupehero.eu>

**Grazie per l'attenzione
Mario Cunial**