



LIFE14CCA/IT/000939

Risparmio energetico nel raffrescamento degli edifici per effetto dell'ottimizzazione delle tegole per una maggiore ventilazione sottotegola

LAYMAN'S REPORT

gennaio 2019



Sommario

LIFE Herotile

1. Presentazione del progetto ed obiettivi	4
1.1 Progetto	4
1.2 Obiettivi	4
2. Descrizione delle tecniche/metodologie attuate e dei risultati ottenuti	5
2.1 Attività	5
2.2 Risultati ottenuti	9
3. Analisi dei benefici e degli impatti ambientali	10
3.1 Apporto termico per tipologia di tetto in varie località	10
3.2 Impatto ambientale	11
4. Trasferibilità dei risultati	12

LIFE Herotile

Life HEROTILE ha ricevuto il finanziamento europeo nell'ambito del Programma Life (LIFE14CCA/IT/000939)

Finalità

L'obiettivo del progetto LIFE Herotile è quello di migliorare la prestazione energetica degli edifici, attraverso lo sviluppo di due nuove tegole, in grado di aumentare la ventilazione del tetto

Durata

2015-2018

Budget

2,5 milioni di Euro

Posizionamento dei dimostratori

Italia, Spagna, Israele

Partner

ACER-Reggio Emilia (IT), ANDIL (IT), Industrie Cotto Possagno* (IT), Monier Technical Centre (D), Monier Redland (UK), Terreal (F) ed Università di Ferrara (IT)

* Coordinatore del progetto



Sito web e canali social

www.lifeherotile.eu | twitter.com/LifeHerotile | facebook.com/lifeherotile



1. Presentazione del progetto ed obiettivi

1.1 Progetto

Nell'area mediterranea, le radiazioni estive possono portare al surriscaldamento degli involucri edilizi (tetti e muri), rendendo sempre più necessario il ricorso all'aria condizionata.

Un tetto ventilato è tra le migliori soluzioni per ridurre l'apporto solare attraverso il tetto, grazie alla ventilazione che riduce il riscaldamento dovuto alla radiazione solare. Questo effetto può essere migliorato aumentando la permeabilità all'aria delle tegole, modificando il profilo delle tegole, conservando l'aspetto tradizionale.

LIFE Herotile è finalizzato a migliorare il comportamento energetico degli edifici attraverso lo sviluppo di tegole innovative in grado di aumentare la ventilazione sotto-tegola.

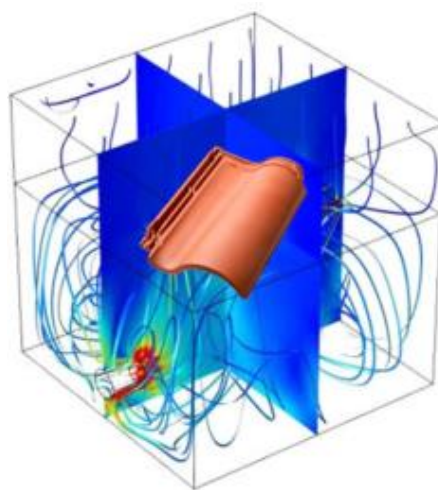


Grazie a tecnologie e sistemi che possono essere facilmente replicati, trasferiti o applicati in modo sostenibile, il progetto contribuirà allo sviluppo e all'implementazione di tecniche per il risparmio energetico e per la lotta ai cambiamenti climatici, soprattutto nell'area mediterranea.

1.2 Obiettivi

Il progetto è coerente con le politiche energetiche europee orientate verso tecnologie a basse emissioni di carbonio, in quanto consente il risparmio energetico per la climatizzazione, che incide per il 40% sul consumo energetico totale.

Il progetto persegue l'obiettivo di controllare e ridurre il fabbisogno energetico per il raffrescamento, principale voce di consumo nel condizionamento dell'aria. I consumi estivi non sono ancora regolamentati dalla normativa nei diversi Paesi europei ed in particolare nell'Europa meridionale, dove sono più significativi. Inoltre, i tetti a falda sono molto diffusi nell'area mediterranea.



Assumendo un tasso di sostituzione del 4,3% all'anno dei tetti degli edifici più vetusti dell'Europa centro-meridionale – coerente con la produzione delle nuove tegole – si potrebbe ottenere un risparmio netto di 79,2 MtCO₂, durante i 50 anni di vita dei nuovi tetti. Ne consegue un valore annuo di riduzione delle emissioni di CO₂ di 1,58 MtCO₂/anno.

Infatti, secondo i risultati del progetto Life Herotile, le nuove tegole sono in grado di risparmiare fino al 50% dell'energia per raffrescamento.

2. Descrizione delle tecniche/metodologie attuate e dei risultati ottenuti

2.1 Attività

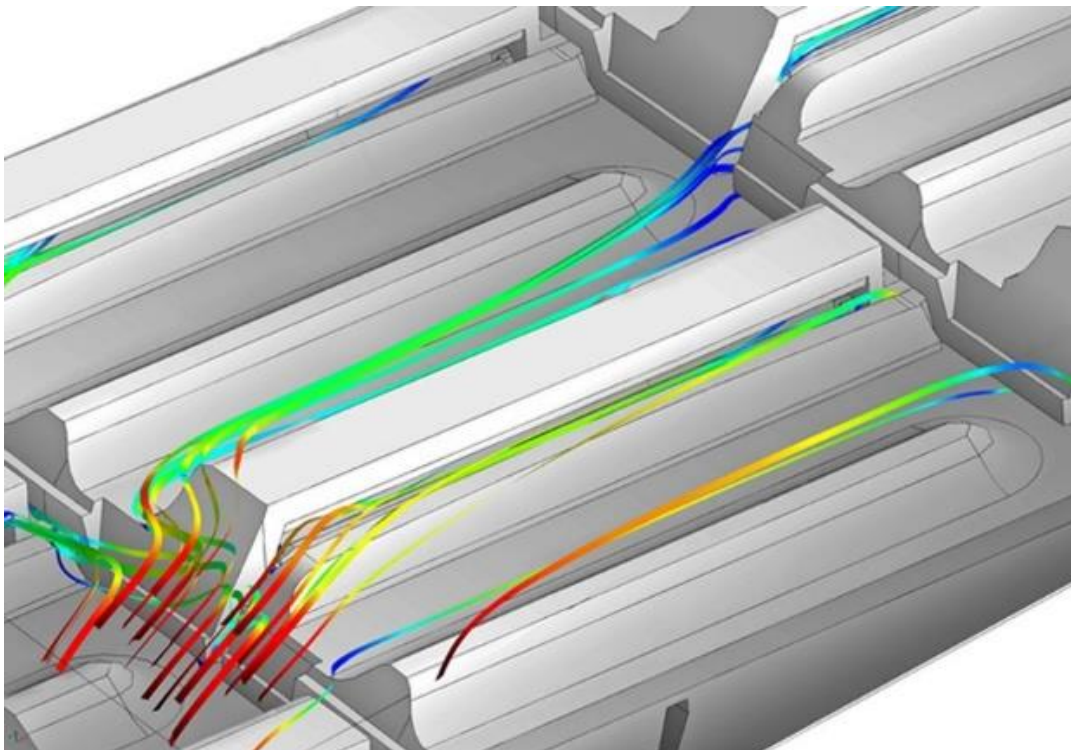
Allo scopo di supportare il settore delle costruzioni (ristrutturazione e nuove costruzioni) per raggiungere i propri obiettivi di efficienza energetica, riducendo le relative emissioni di CO₂, e con l'obiettivo di favorire l'assorbimento da parte del mercato globale di un prodotto eco-innovativo in grado di contribuire a raggiungere tali obiettivi, il Progetto LIFE HEROTILE ha sviluppato:

DUE TEGOLE INNOVATIVE (PORTOGHESE E MARSIGLIESE)

aventi una forma tale da garantire una maggiore permeabilità all'aria nella sovrapposizione delle tegole e conseguentemente una migliore prestazione energetica per lo smaltimento passivo della radiazione solare grazie alla ventilazione sotto-tegola.

Le nuove tegole sono state progettate utilizzando il modello tridimensionale CFD, testato in diverse condizioni. Il modello CFD è stato implementato per verificare l'incidenza del profilo delle nuove tegole nella permeabilità all'aria.

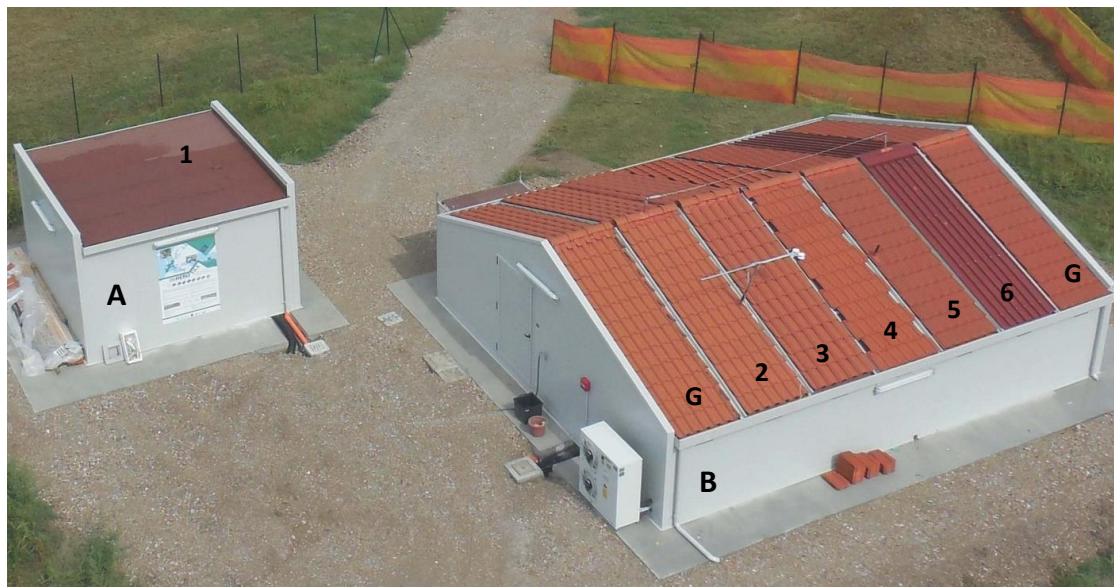
I risultati raccolti per diverse direzioni e livelli di intensità del vento hanno fornito utili informazioni per la progettazione delle nuove tegole, tali da aumentare la quantità di aria circolante sotto-tegola, senza compromettere la tenuta all'acqua. Le nuove tegole inoltre sono state provate in galleria del vento per confrontare la prestazione alla pioggia battente con tegole tradizionali.





DUE EDIFICI PILOTA

con sei tetti diversi sono stati utilizzati per testare le nuove prestazioni delle tegole in due località diverse (Yerucham, Israele e Ferrara, Italia), al fine di confrontare le prestazioni termiche in estate delle nuove tegole, rispetto alle tegole tradizionali e rispetto a diverse tipologie di coperture.



Edificio A: Tetto piano (1), posizionato su un edificio a sé;

Edificio B: Camera di guardia (G); Tegola portoghese tradizionale (2); Tegola portoghese HEROTile (3); Tegola marsigliese HEROTile (4); Tegola marsigliese tradizionale (5); Lamiera (6); Camera di guardia (G)

DUE EDIFICI DIMOSTRATORI A SCALA REALE

adibiti ad edilizia sociale, localizzati nell'area mediterranea (Cadelbosco, IT e Saragozza, E) sono stati selezionati per verificare i benefici delle tegole innovative.

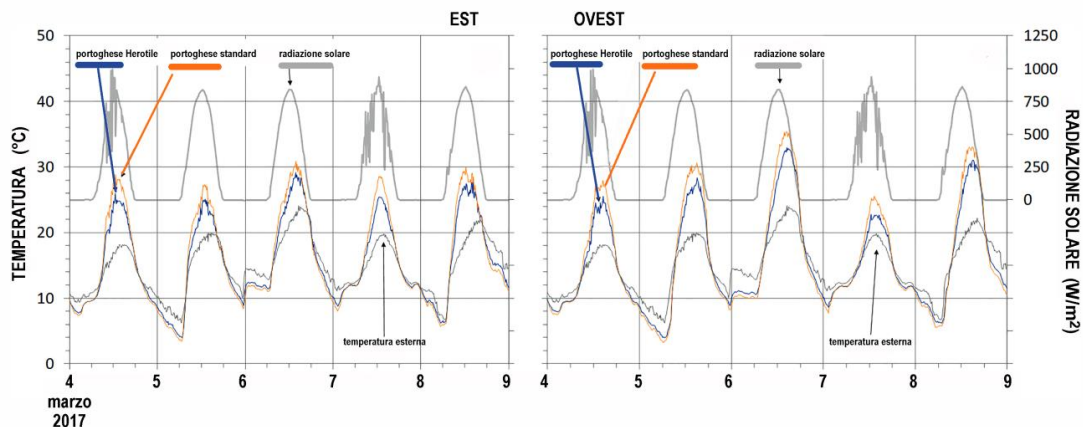


A sinistra, la porzione di tetto con le tegole portoghesi Hertotile; a destra il tetto esistente con le tegole portoghesi tradizionali dell'edificio di Cadelbosco.

UN PRATICO E SEMPLICE SOFTWARE PRIVO DI LICENZA

per architetti e tecnici – SENSAPIRO software per il risparmio energetico dei tetti a falda, che consente di confrontare le prestazioni energetiche di un edificio al variare della configurazione del tetto.

L'attività sperimentale sulle nuove tegole negli edifici dimostratori a scala reale ha consentito la validazione dei risultati del software relativi alla valutazione del risparmio energetico del tetto a falda con le nuove tegole HEROTile.



2.2 Risultati ottenuti

I risultati del progetto LIFE Herotile sono:

NUOVE TEGOLE MARSIGLIESE E PORTOGHESE

caratterizzate da una maggiore permeabilità all'aria, in grado di dimezzare il fabbisogno energetico per raffrescare il sottotetto, pari mediamente a 15 kWh/m².



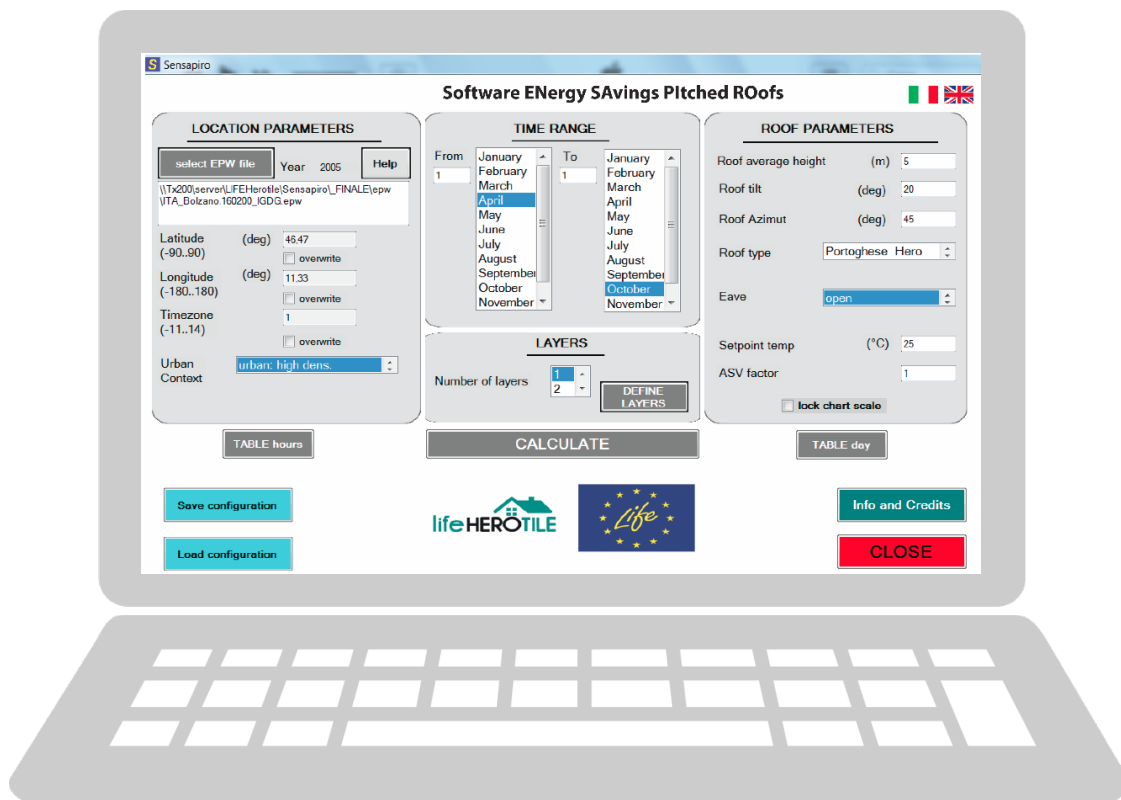
Tegola HEROTile portoghese



Tegola HEROTile marsigliese

SENSAPIRO, SOFTWARE PRIVO DI LICENZA

un applicativo molto semplice per verificare la prestazione energetica di uno stesso edificio al variare della configurazione del tetto.



3. Analisi dei benefici e degli impatti ambientali

3.1 Apporto termico per tipologia di tetto in varie località

Il software SENSAPIRO calcola l'apporto termico dal tetto che aumenta la temperatura dello spazio abitato del sottotetto e consente il confronto tra diverse tipologie di tetto (piatto o a falde, in metallo, con tegole portoghesi e marsigliesi tradizionali e tegole portoghesi e marsigliesi tradizionali Herotile).

SENSAPIRO	Tetto esistente			Sostituzione con tegole HEROTile	HEROTile vs		
	Inclinazione di 20°		Piatto		Tegola*	Lamiera	Piatto
	Tegola*	Lamiera					
Località	Apporto termico kWh/m ²				riduzione % dell'apporto termico		
Tel Aviv	13,1	20,4	35,2	9,7	-26,2%	-52,6%	-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%
* Tegola portoghese tradizionale					-58,1%		

SENSAPIRO dai di input:

- Periodo: 1 maggio – 30 settembre
- Struttura del tetto, composto da 5 strati:

Strato	Spessore [mm]	Conducibilità termica [W/mK]	Densità [kg/m ³]	Calore specifico [J/kgK]
Intonaco calce e gesso	20	0,54	1500	1000
Blocco forato	200	0,35	750	840
Cls ordinario poco armato	40	1,6	2300	1000
Linoleum	1	0,17	1200	1400
XPS	60	0,036	30	1200

- Temperatura interna impostata su 25 °C

La tabella evidenzia una riduzione media dell'apporto termico dal tetto del 58,1%, per effetto della sostituzione di differenti tipologie di tetti esistenti con le nuove tegole HEROTile. Ciò consente di ritenere verificato il valore previsto del 50% come riduzione del fabbisogno energetico per il raffrescamento del sottotetto, pari mediamente a 15 kWh/m².

3.2 Impatto ambientale

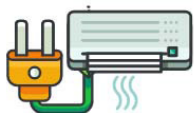
In base ai risultati del progetto Life Herotile, le nuove tegole sono in grado di risparmiare fino al 50% dell'energia per raffrescamento, che mediamente è pari a 15 kWh/m².

Considerando uno scenario verosimile di sostituzione del 53% dei tetti degli edifici più vetusti posizionati nel centro-sud Europa per la ristrutturazione in 12 anni, ne consegue un tasso di sostituzione del 4,3% all'anno. Il fabbisogno di tegole è coerente con la produzione delle nuove tegole Herotile.

Si dovrebbe pertanto ottenere un risparmio netto di 79,2 MtCO₂ durante i 50 anni di vita dei nuovi tetti, con un valore annuo medio di riduzione delle emissioni di CO₂ di 1,5 Mt/anno.

L'analisi del ciclo di vita (LCA) delle tegole HEROTILE, basata sullo standard EN15804, ha evidenziato una riduzione del 30% delle emissioni di CO₂-eq., rispetto alle tegole tradizionali sul ciclo di vita di 50 anni.

Prestazioni Herotile



- 50% energia per raffrescamento



-40% emissioni durante la fase di produzione



-30% emissioni di CO₂ dovute al consumo di energia nei 50 anni della fase d'uso



**-30% inquinamento atmosferico
(GWP, ODP, POCP ai sensi dei fattori di peso PEFCR)**



-25% temperatura massima sotto-tegola

4. Trasferibilità dei risultati

Il progetto LIFE HEROTILE ha dimostrato che se il tetto è ventilato ed è ricoperto da tegole ad elevata "permeabilità all'aria" è possibile ottenere un notevole aumento delle prestazioni nel raffrescamento del sottotetto (essendo ridotto il flusso di calore in entrata in estate per effetto dell'irradiazione solare). Inoltre, questa prestazione si ottiene in modo sostenibile, dato che si utilizzano materiali durevoli e eco-compatibili come le tegole in cotto, senza ricorrere a ulteriori materiali e tecnologie.

Pertanto, i tetti a falda ventilati possono essere considerati tra le migliori soluzioni per il raffrescamento passivo degli edifici, nei climi caldi e miti.

Anche se il progetto LIFE HEROTILE ha conseguito un miglioramento tecnologico delle tegole per rendere il tetto ancora più efficace come tecnologia sostenibile per il "raffrescamento passivo", ci sono alcune barriere da superare per promuovere adeguatamente tale tecnologia in Europa (ma anche a livello mondiale) e per diffondere il principio che le soluzioni di raffrescamento passivo consentono l'ottimizzazione del comfort termico ed il risparmio energetico con bassi impatti e bassi costi ambientali, contribuendo così in modo significativo alla lotta al cambiamento climatico.

Considerando le crescenti esigenze di raffrescamento degli edifici, anche per effetto degli stessi cambiamenti climatici, i partner industriali di HEROTILE stanno valutando l'opportunità di proporre un nuovo progetto di ricerca come prosecuzione di HEROTILE, per dare maggiore efficacia alla sua diffusione, attraverso specifiche politiche e schemi normativi ed iniziative per accrescere la consapevolezza di questo potenziale.

Il nuovo progetto mirerà a diffondere l'uso del tetto HEROTILE come tecnologia sostenibile per il raffrescamento passivo, attraverso:

- il superamento delle politiche esistenti/barriere legislative;
- la dimostrazione dell'impatto del tetto ventilato HEROTILE sui comportamenti "verdi" degli occupanti;
- uno strumento per valutarne i benefici ambientali ed economici.