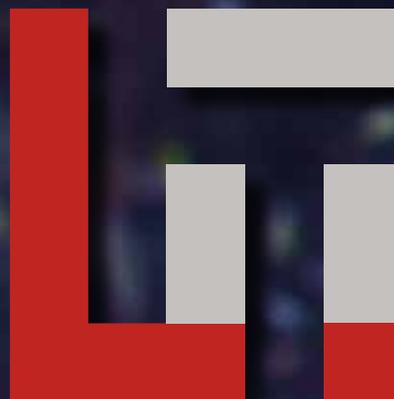


07 /2019



## ...SUL TETTO CHE NON SCOTTA



Laterizi d'Italia



### **MERCATO**

Cresme, primi segnali di ripresa per la nuova edilizia residenziale

### **POSITION PAPER**

La sintesi possibile tra efficienza energetica e comfort abitativo

### **RICERCA**

Il software SENSAPIRO calcola il fabbisogno termico del tetto

### **PROGETTI**

Foster + Partners,  
Kirkland Fraser  
Moor,  
Kengo Kuma



# Rieter morando



The two historical brands  
**Rieter and Morando**  
are now further strengthened within

NEW EQUIPMENT

ENGINEERING

SPARE PARTS

RETROFITTING

SERVICE

MANUFACTURING

*By merging these companies and connecting two highly relevant brands,  
we provide professionalism, state of the art technology  
and customers-focused support.*

**RIETER MORANDO GmbH**  
Schneckenburgstrasse 11  
78467 Konstanz/Germany  
[spare.parts@rietermorando.com](mailto:spare.parts@rietermorando.com)



**RIETER MORANDO S.r.l.**  
Str. Rilate 22  
14100 Asti (AT)/Italy  
[info@rietermorando.com](mailto:info@rietermorando.com)

GRUPE  LEGRIS INDUSTRIES

## TUTTO SUL TETTO A FALDA IN COTTO

### ESTETICA, ISOLAMENTO, COMFORT, SOSTENIBILITÀ E ISOLA DI CALORE



Il Presidente Luigi Di Carlantonio

Quando capita di osservare le città dall'alto della nostra bella Italia, ci accorgiamo che il colore che le contraddistingue è il rosso laterizio delle tegole e dei coppi in cotto. Un rosso vivace per le nuove costruzioni e più attenuato per quelle storiche, in un mosaico di tonalità che il tempo ha saputo dipingere con maestria. Tegole e coppi invecchiano, ma conservano naturalezza, eleganza e prestazioni. Ci sono esempi di coperture in cotto che hanno resistito all'azione del tempo per secoli, a dimostrazione dell'elevata durabilità del manto di copertura in cotto, elemento essenziale per la sostenibilità dei materiali. Notoriamente il tetto nasce come semplice protezione dagli agenti atmosferici, ma oggi è diventato un sistema complesso che, sotto il manto in "cotto", nasconde una serie di strati di materiali diversi, ad ognuno dei quali è associata una specifica funzione: dalla dissipazione di calore, all'isolamento termico; dalla ventilazione, alla barriera al vapore. Oggi grazie alle ricerche che ANDIL ha condotto, con il

supporto dell'Università Politecnica delle Marche, sulla riflettanza del manto di copertura con effetto sull'isola di calore e sul comfort abitativo e sul miglioramento della ventilazione sotto-tegola, di cui al progetto Life Herotile, possiamo riaffermare con forza l'efficacia del tetto a falda in cotto, quale tecnologia ottimale per il contenimento del surriscaldamento delle città e, soprattutto, per ridurre l'apporto energetico per il raffrescamento estivo degli edifici. Tanto si è fatto, nell'ultimo decennio, nel migliorare le prestazioni energetiche delle nostre case in inverno, ma poco o nulla per ridurre il sempre più diffuso ricorso ai condizionatori. I due aspetti sono spesso in contrapposizione, nel senso che l'uso degli isolanti leggeri riduce i consumi invernali ma tende ad accrescere quegli estivi, per la maggiore difficoltà a smaltire i carichi termici interni. Da queste considerazioni muove la nostra idea di casa mediterranea, che sfrutta le potenzialità dell'inerzia termica dell'involucro e della ventilazione del tetto, affinché si riesca sia ad isolare d'inverno che a raffrescare d'estate. Oggi ci sono prodotti in laterizio che rispondono egregiamente a queste caratteristiche, in grado di coniugare isolamento e inerzia, nel caso delle pareti, o riflettanza e ventilazione, nel caso delle coperture; e c'è uno strumento in più che ANDIL mette a disposizione dei progettisti, gratuitamente, per comprendere l'efficacia della ventilazione del tetto. È il software SENSAPIRO per il calcolo delle prestazioni del tetto in relazione al sito geografico, alla pendenza della falda e alla copertura utilizzata. Con SENSAPIRO sarà possibile prevedere l'effetto della configurazione del tetto con le nuove tegole sul controllo dell'apporto solare in copertura.

Il PDF della  
rivista LIT è  
disponibile su  
[www.andil.it](http://www.andil.it)



## ALL YOU NEED TO KNOW ABOUT TERRACOTTA ROOFS APPEARANCE, INSULATION, COMFORT, SUSTAINABILITY AND URBAN HEAT ISLAND

*When we look at the cities of our beautiful Italy from above, we notice the distinctive colour of the terracotta roof tiles. Bright red for new buildings, softer for historical buildings, in a mosaic of hues that time has skilfully painted. Roof tiles age, but in doing so they keep their natural beauty, elegance and performance. Some terracotta roofs have stood the test of time for centuries, demonstrating the great durability of these tiles made of clay, an essential element of the sustainability of the materials. In the past, roofs were designed simply to protect from atmospheric agents, but today they have become a complex system, which beneath the “terracotta” cover hides a series of layers of different materials, each one with its own specific function: from heat dispersal to thermal insulation; from ventilation to vapour barrier. Today, thanks to the research carried out by ANDIL with the support of the dell'Università Politecnica delle Marche, on the reflectance of roofs with effects on the urban heat island, living comfort and the improvement of under-tile ventilation, as part of the Life Herotile project, we can firmly state the effectiveness of terracotta pitched roofing, an excellent technology for containing the overheating of cities and, above all, reducing the energy needs for cooling buildings in the summer. Much has been done in the last decade to improve the energy performance of our homes in the winter, but little or nothing has been done to reduce the increasingly widespread use of air conditioners. These two aspects are often at odds, as the use of light insulating materials reduces consumption in the winter but tends to increase consumption in the summer, due to the greater difficulty in dissipating the internal thermal loads. From these considerations comes our idea of the Mediterranean home, which exploits the potential of the thermal inertia of the envelope and the roof ventilation, so that it can both insulate in winter and cool in summer. Today there are brick products that perfectly respond to these characteristics, able to combine insulation and inertia, in the case of walls, or reflectance and ventilation in the case of roofs; and there is one more tool that ANDIL makes available to designers, free of charge, in order to understand the effectiveness of roof ventilation. This is the SENSAPIRO software, used to calculate roof performance in relation to the geographical location, the roof pitch and the roofing materials used. With SENSAPIRO, it is possible to forecast the effect of the roof configuration with new tiles in controlling the solar gain on the roof.*



**Luigi Di Carlantonio**  
ANDIL Chairman and Editorial Director



**N° 1 IN THE WORLD for  
low energy consumption  
and high performance**



**You have 8 good reasons to choose New Condor® Dryer:**

- Specific electrical consumption up to 8 kw/h by fired Ton
- Low initial investment cost
- Kiln recovery
- Simple construction
- Easy use and maintenance
- Low energy consumption
- Versatility and production quality
- Suitable for every type of fuel

**Improve your production with New Condor® Dryer**

CAPACCIOLI s.r.l. - Via Piave, 51 - 53048 Sinalunga (Siena) - ITALY  
Tel +39 0577 679296 - [commerciale@capaccioli.com](mailto:commerciale@capaccioli.com) - [www.capaccioli.com](http://www.capaccioli.com)



**CAPACCIOLI**  
MACHINERY AND PLANTS FOR CLAY INDUSTRY

## SAIE BARI

Tecnologie

per l'edilizia e l'ambiente costruito **4.0**

I percorsi di **SAIE**

Gestione Edificio  
e riqualificazione  
edilizia

Impianti tecnici  
in edilizia

Trasformazione  
urbana, Infrastrutture  
e territorio

Digitalizzazione  
e BIM

In contemporanea con



Progetto e direzione



In collaborazione con



Seguici su



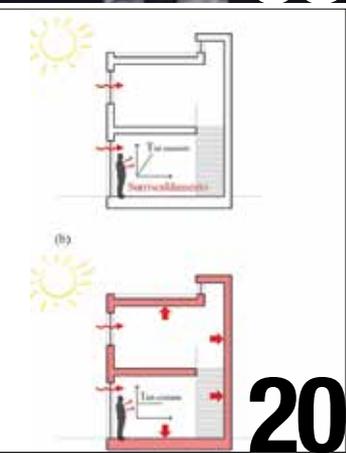
[WWW.SAIEBARI.IT](http://WWW.SAIEBARI.IT)

**INFORMAZIONI  
PER ESPORRE:**

Tel.: 02-332039460

E-mail: [info@saiebari.it](mailto:info@saiebari.it)

# LIT • sommario



## EDITORIALE / EDITORIAL

- 03** Tutto sul tetto a falda e in cotto  
All you need to know about terracotta roofs  
di /by **Luigi Di Carlantonio**

## NEWS a cura di ANDIL

- 08** Aziende  
**10** Pubblicazioni  
**11** Eventi  
**13** ANDIL e Flash News

## SPECIALE INNOVAZIONE a cura di ANDIL

- 14** **LIFE Herotile.** Layman's Report.

## RUBRICHE

- 18** **Rapporti Cresme**  
Riprende la nuova edilizia
- 20** **Position Paper** di ANDIL  
Tra efficienza energetica e comfort abitativo,  
scelgo entrambi

## ARTICOLI / ARTICLES

### Normativa / Regulations

- 22** La sostenibilità certificata delle tegole in laterizio  
Certified sustainability of fired roof tiles  
di /by **Caterina Gragari**

### Ricerca / Research

- 26** SENSAPIRO. Software Energy Saving Pitched Roof.  
Programma di calcolo sviluppato nell'ambito del  
progetto europeo LIFE HEROTILE / Software programme  
developed in the European LIFE HEROTILE project  
di /by **Michele Bottarelli, Giovanni Zannoni**
- 32** Riflettanza equivalente e comfort termico interno  
Equivalent Reflectance and internal thermal comfort  
di /by **Elisa Di Giuseppe, Marco D'Orazio, Nikita Cozzolino, Richard Allen,  
Alfonsina Di Fusco, Giovanni D'Anna**

## PROGETTI

- 39** Foster + Partners. Padiglione per il vino  
**40** Kirkland Fraser Moor. Country House  
**41** Kengo Kuma. Country House
- 42** **GALLERIA** schede prodotto/product sheets  
a cura della **Redazione** / by Editorial office



Laterizi d'Italia

### Numero 07

Rivista semestrale, marzo 2019

Promossa da  
House organ



### Edizioni

**Edi.Cer. Spa**

LIT Laterizi d'Italia

Pubblicazione registrata presso il Tribunale di  
Modena al n°6 in data 22/03/2016  
ISSN 2499-8826

### Direttore Editoriale

Luigi Di Carlantonio

### Direttore Responsabile

Andrea Serri

### Redazione

Valentina Candini (vcandini@confindustriaceramica.it)  
Giovanni D'Anna (g.danna@laterizio.it)  
Alfonsina Di Fusco (a.difusco@laterizio.it)

### Segreteria di redazione

Patrizia Gilioli (pgilioli@confindustriaceramica.it)  
Barbara Maffei (bmaffei@confindustriaceramica.it)

### Collaboratori

Richard Allen, Michele Bottarelli, Nikita Cozzolino,  
Elisa Di Giuseppe, Caterina Gragari, Marco D'Orazio,  
Giovanni Zannoni

### Progetto grafico

Edi.Cer. Spa

### Pubblicità

Pool Magazine di Mariarosa Morselli  
Via Carlo Cattaneo 34 - 41126 Modena - I  
tel. +39 059 344 455 - Fax +39 059 344 544  
info@pool.mo.it

### Stampa

Arti Grafiche Boccia spa

### Direzione, redazione e amministrazione

**Edi.Cer. Spa Società Unipersonale**

Viale Monte Santo, 40 - 41049 Sassuolo (Mo) - I  
tel. +39 0536 804585- fax +39 0536 806 510  
info@laceramicaitaliana.it - C.F. 00853700367

Chiuso in tipografia il 13 marzo 2019

L'indirizzo in nostro possesso verrà utilizzato, oltre che per  
l'invio della rivista, anche per la spedizione di altre riviste e/o  
per l'invio di proposte di abbonamento. Ai sensi dell'arti-  
colo 7 del D.Lgs. 196/2003 è nel suo diritto richiedere la  
cessazione dell'invio e/o l'aggiornamento o la cancellazione  
dei dati in nostro possesso, che sono comunque trattati in  
conformità al "testo unico sulla privacy".

# LIT • news

## 6 AZIENDE ASSOCIATE

### AL KLIMAHOUSE 2019 INSIEME AD ANDIL

Quest'anno al Klimahouse di Bolzano (23-26 gennaio 2019), le qualità del laterizio sono state rappresentate da importanti realtà industriali, associate ANDIL, presenti in fiera: Danesi e Wienerberger (blocchi per murature e per solai, forati e tramezze); Industrie Cotto Possagno, Monier, Terreal e Vardanega Isidoro (laterizi a vista, tegole, coppi, pavimenti e pezzi speciali). Inoltre, l'Associazione Nazionale degli Industriali dei Laterizi è stata presente con un proprio stand espositivo dove ha presentato importanti novità: due nuovi software nati dalle ricerche che ANDIL ha sviluppato nei due ambiti più significativi delle costruzioni, ovvero la progettazione antisismica e l'efficienza energetica degli edifici. Il primo è PRO\_SAM l'evoluzione di ANDILWall, un software che esegue analisi multimodali, statiche lineari e non lineari (pushover) mediante una modellazione a telaio equivalente; calcola, verifica e progetta edifici in muratura ordinaria, muratura armata o mista. Il secondo è SENSAPIRO "Software ENergy SAVings PItched ROofs", funzionale al calcolo delle prestazioni termiche del tetto ventilato, implementato nell'ambito del progetto Life Herotile.



➔ [www.fierabolzano.it/klimahouse](http://www.fierabolzano.it/klimahouse)

## COTTO POSSAGNO E TERREAL

### LE 2 PRIME EPD DELL'INDUSTRIA DEI LATERIZI



Grazie al progetto LIFEHEROTILE ([www.lifeherotile.eu](http://www.lifeherotile.eu)), anche l'industria italiana dei laterizi entra a far parte del database di prodotti dotati di Dichiarazione Ambientale di EPDitaly, il Program Operator Italiano [www.epditaly.it](http://www.epditaly.it). Industrie Cotto Possagno e Terreal Italia, infatti, sono le prime due aziende italiane di produzione di tegole in cotto ad ottenere la certificazione EPD conforme alla EN15804. Si tratta, rispettivamente, della tipologia portoghese e marsigliese della tegola superventilata sviluppata dal progetto Life. Le Dichiarazioni Ambientali sono state predisposte sulla base dello studio LCA (Life Cycle Assessment), condotto dal Laboratorio TEA dell'Università degli Studi di Pisa, che ha raccolto i dati relativi alla produzione delle tegole nello stabilimento ILCA di Industrie Cotto Possagno e di Castiglion Fiorentino di Terreal Italia. Lo studio ha inoltre valutato anche la fase d'uso, il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti nonché i benefici attesi dal riutilizzo delle tegole in laterizio.

➔ [www.epditaly.it](http://www.epditaly.it)

## WIENERBERGER

### BRICK AWARD 9° EDIZIONE



Il premio internazionale Wienerberger Brick Award è giunto alla nona edizione e punta a celebrare nel 2020 l'utilizzo innovativo del laterizio in architettura. Architetti, progettisti, critici e giornalisti avranno tempo fino al

9 aprile 2019 per candidare online i progetti che concorreranno alla vittoria dell'importante riconoscimento assegnato da Wienerberger che nell'edizione 2018 ha visto la partecipazione di quasi 600 progetti da 55 Paesi di tutto il mondo. Dopo la fase di candidatura, una giuria di giornalisti e critici individuerà i 50 progetti finalisti del Wienerberger Brick Award 2020 che saranno inseriti nella pubblicazione del volume Brick 20. Successivamente una giuria internazionale di architetti selezionerà i 5 vincitori delle singole categorie e il vincitore del Grand Prize, proclamati durante la cerimonia ufficiale di premiazione che si terrà a Vienna nella primavera del 2020. Il montepremi per il vincitore del Grand Prize (scelto tra i vincitori di ogni categoria) è di 7mila euro, mentre 5mila euro andranno a ciascun vincitore delle altre categorie in cui è articolato il premio: villette a schiera e piccoli progetti residenziali di alto livello architettonico caratterizzati da spazi all'insegna della sostenibilità, del comfort e del benessere; case multifamiliari, ovvero soluzioni residenziali innovative che tengono conto delle nuove tendenze e delle nuove sfide dell'urbanizzazione, come la mancanza di spazio, i cambiamenti sociali e i nuovi modi di abitare; edifici commerciali confortevoli, funzionali e di impatto estetico, uffici e fabbricati industriali; edifici scolastici, culturali e sanitari confortevoli, funzionali e di impatto estetico, spazi pubblici e progetti per infrastrutture; concetti e modi innovativi di utilizzo e applicazione dei laterizi, uso di nuove tecnologie costruttive, murature particolari, laterizi su misura e nuovi laterizi ornamentali.

➔ [www.wienerberger.it](http://www.wienerberger.it)

**BONGIOANNI****YAMAMA COMPANY SCEGLIE  
BONGIOANNI MACCHINE**

In Arabia Saudita, Yamama è uno dei più importanti produttori di laterizi, produttore primario anche di tegole, ed esportatore in tutto il Medio Oriente. A partire dal 2011, con l'acquisto di una nuova linea di produzione tegole, Yamama Company ha affidato la sua produzione allo staff Tecnico/Commerciale della Bongioanni Macchine realizzando un nuovo progetto che ha portato alla realizzazione di un nuovo impianto per la produzione di 250.000 ton/anno (cotto) di mattoni, localizzato nella nuova zona industriale di Nisah, fuori dalla città di Riyadh, a circa 60 km dalla



sede centrale di Yamama Company che in seguito ha scelto Bongioanni per l'implementazione dell'intera fornitura della linea completa di preparazione, stoccaggio e produzione fino alla mattoniera. A causa di alcune avversità di Yamama, la Bongioanni ha dovuto ritardare la consegna delle macchine, eseguita nel 2016, installata a fine 2017 con l'effettivo start-up dell'impianto a Marzo 2018. Attualmente l'impianto lavora 50 settimane/anno, per 12 turni alla settimana, ed ogni turno è di 10 ore (8 ore nette).

sede centrale di Yamama Company che in seguito ha scelto Bongioanni per l'implementazione dell'intera fornitura della linea completa di preparazione, stoccaggio e produzione fino alla mattoniera. A causa di alcune avversità di Yamama, la Bongioanni ha dovuto ritardare la consegna delle macchine, eseguita nel 2016, installata a fine 2017 con l'effettivo start-up dell'impianto a Marzo 2018. Attualmente l'impianto lavora 50 settimane/anno, per 12 turni alla settimana, ed ogni turno è di 10 ore (8 ore nette).

➔ [www.bongioanni.com](http://www.bongioanni.com)

**CAPACCIOLI****LINEA DELLO SCARICO COTTO  
PER IL CLIENTE KILSAN (TURCHIA)**

Capaccioli ha modificato la linea dello scarico cotto del suo cliente storico Kilsan (Turchia) rendendola completamente moderna e automatizzata grazie ai 3 robot che sono stati installati per alimentare la linea di packaging mettendo i singoli strati su 4 diversi nastri trasportatori. La linea è stata perfettamente collaudata già ad Ottobre 2018 e, grazie alle modifiche effettuate dalla Capaccioli, sono stati raggiunti i seguenti risultati:

- Eccellenza dei dispositivi di sicurezza per la protezione del personale
- Attrezzature di alta durata e affidabilità
- Costruzione robusta e progettazione basata su fattori di sicurezza elevati di sistemi di azionamento e gruppi di movimento
- Riduzione al minimo della frequenza e della durata dei periodi richiesti per l'ispezione e la manutenzione
- Standardizzazione e uniformità dei componenti per limitare al minimo la diversità dei ricambi (ricambi di magazzino ridotti al minimo)
- Elevato livello di automazione

➔ [www.capaccioli.it](http://www.capaccioli.it)

**RIETER MORANDO****RIETER E MORANDO  
SI FONDONO**

A dicembre 2018 la Keller HCW GmbH trasferisce l'attività di "prelavorazione e formatura dell'argilla" alla neonata Società Rieter Morando GmbH, sita in Costanza, sede centrale della storica Rieter Werke e in parallelo, la Morando S.r.l., sita in Asti, cambia la sua ragione sociale in Rieter Morando S.r.l. La nuova unità Rieter Morando è parte del Gruppo Europeo Legris Industries. Il sito di Costanza diventa punto di riferimento per service, manutenzione e ricambi mentre il sito di Asti si concentra su ricerca & sviluppo per la produzione industriale di nuove macchine. Affidandosi alle competenze dei suoi team congiunti, Rieter Morando amplia offerte e modelli in tutte le aree di mercato.

➔ [www.rietermorando.com](http://www.rietermorando.com)

**COSTRUIRE IN LATERIZIO 176****MUSEI**

+ SPECIALE BRUNELLESCHI



Nei casi trattati nel presente numero di "Costruire in Laterizio", la lezione che Zumthor offre a Colonia, nel Museo Kolumba ovvero "lavorare sulla specificità del tipo di mattone adoperato", è accolta e sviluppata. Il mattone lavato del Museum Luthers, a Eisleben, il nuovo ampliamento del Kunstmuseum di Basilea, le sperimentazioni di tessitura nella Fondazione Yves Saint Laurent a Marrakech, all'Hansemuseum di Lubecca costruiscono

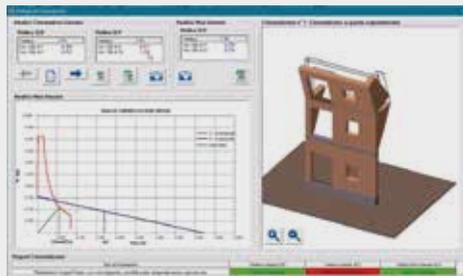
una serena continuità con l'esistente, senza rinunciare a testimoniare la loro appartenenza alla contemporaneità. Nello stesso numero della rivista, un'analisi dettagliata della cupola del Brunelleschi ha consentito a Giorgi e Matracchi di individuare le fasi esecutive di cantiere. Da una lettura storico-strutturale del quadro fessurativo e dei dati di monitoraggio, Ottoni e Blasi chiariscono il comportamento statico della cupola e la conseguente strategia di intervento. Corazzi descrive la tessitura muraria e la tipologia costruttiva della sezione della struttura, grazie alle indagini strumentali. Infine, Pizzigoni e Paris sottolineano l'ingegnoso dispositivo a 'spinapesce' impiegato da Brunelleschi per la costruzione della cupola.

➔ [www.laterizio.it](http://www.laterizio.it)

**ANDILWALL****DIVENTA PRO\_SAM**

SOFTWARE PER LE MURATURE

ANDIL in collaborazione con la società 2S.i (Software e Servizi per l'ingegneria) ha promosso l'adeguamento alle Norme tecniche delle costruzioni - NTC2018 - del software per edifici in muratura, sviluppato dal Professor Guido Magenes e dagli Ingegneri Paolo Morandi e Carlo Manzini dell'Università di Pavia/Eucentre. PRO\_SAM è il plugin di PRO\_SAP per il calcolo strutturale di edifici in muratura ordinaria, muratura armata o mista; esegue verifiche sismiche con analisi pushover e verifiche ai carichi verticali e vento su



edifici di nuova costruzione ed edifici esistenti. Per l'analisi del modello strutturale usa il SAM II, codice di calcolo con modellazione a telaio equivalente conosciuto da anni dalla mondo tecnico-scientifico nazionale e internazionale. Dopo che la pubblicazione delle nuove NTC2018, ANDIL si è impegnata per realizzare l'aggiornamento e dare la continuità ad "ANDILWall". "PRO\_SAM" si integra perfettamente in "PRO\_SAP", consentendo la possibilità di gestire più materiali contemporaneamente e di collegarsi ai moduli opzionali per verificare le fondazioni e calcolare i cinematici locali; come novità, presenta un sistema di input completamente rinnovato, un output sia tabellare che grafico e la possibilità di interagire coi moduli di "PRO\_SAP".

➔ [www.2si.it/it/pro\\_sam](http://www.2si.it/it/pro_sam)

**COSTRUIRE IN LATERIZIO 177****ABITARE COLLETTIVO**

+ RESTAURO, RICERCA &amp; TECNOLOGIA



Le pagine di questo numero di "Costruire in Laterizio" sono occupate da una rassegna dedicata all'"abitare collettivo". Se "abitare" è un concetto chiaro sul quale la filosofia ha avuto ampio modo di esprimersi in maniera univoca, "collettivo" si presta a numerose interpretazioni e, soprattutto, ha generato un ragguardevole numero di variazioni. L'alloggio collettivo è dunque una naturale

risposta logica alla questione dell'uso razionale del territorio e della spontanea tendenza all'inurbamento che stanno vivendo oggi tutte le aree del mondo, nessuna esclusa. È dunque degli architetti il compito di riflettere concretamente sulle importanti implicazioni che possono scaturire dal felice binomio "condominio/mattoni". La rubrica di Restauro tratta l'arte applicata all'industria. L'articolo di ricerca è focalizzato sulla "Riflettanza equivalente" per le coperture ventilate in laterizio. Alla progettazione post-sisma del 2016 di un complesso scolastico a Spoleto è dedicato l'approfondimento di tecnologia.

➔ [www.laterizio.it](http://www.laterizio.it)

## SAIE2019

## RADDOPPIA E RIPARTE DA BARI



SAIE, la fiera biennale delle tecnologie per l'edilizia e l'ambiente costruito 4.0 di Bologna, raddoppia l'appuntamento, approdando il prossimo 24-26 ottobre 2019 per la prima volta a Bari, alla Nuova Fiera del Levante.

Organizzato da Senaf, SAIE Bari è un evento professionale nato con l'obiettivo di diventare il punto di riferimento del Centro Sud Italia e del bacino del Mediterraneo, anche grazie al coinvolgimento delle principali associazioni del settore. Tante le iniziative che animeranno la manifestazione, tutte volte a mostrare l'eccellenza dell'intera filiera delle costruzioni, attraverso percorsi dedicati ai temi chiave dell'innovazione, della sicurezza sismica, della sostenibilità e della trasformazione digitale. Quattro i percorsi che visitatori e aziende potranno scoprire: Gestione Edificio e riqualificazione edilizia; Impianti tecnici in edilizia; Trasformazione urbana, Infrastrutture e territorio; Digitalizzazione e BIM. La fiera, grazie a formule espositive innovative, workshop e alle numerose iniziative speciali, offrirà una visione integrata e moderna della progettazione con un'importante attenzione al cantiere.

➔ [www.saiebari.it](http://www.saiebari.it)

## LIFE HEROTILE

## CONFERENZA FINALE AL KLIMAHOUSE 2019



Il 24 gennaio scorso, si è tenuta al Klimahouse di Bolzano la conferenza finale del progetto HEROTILE - programma Europeo LIFE "Climate Change Adaptation" - finalizzato a migliorare il comportamento energetico degli edifici, attraverso lo sviluppo di tegole innovative, che consentano una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e un risparmio energetico di aria condizionata (causa del 40% della domanda globale di energia consumata dagli edifici). Alla conferenza sono intervenuti: L. Mengali (Neemo EEIG) che ha parlato del sostegno dell'Europa alla ricerca industriale; M. Rinaldi (Warrant Hub) ha introdotto gli obiettivi del progetto Herotile che con un budget di 2,5 milioni di euro è stato avviato nel 2015 e concluso a fine gennaio 2019; M. Cunial (coordinatore del progetto) ha illustrato le potenzialità delle nuove tegole - portoghese e marsigliese - aventi una forma tale da garantire una maggiore permeabilità all'aria per lo smaltimento passivo della radiazione solare; T. Tellini (sindaco di Cadelbosco di Sopra) è intervenuta per testimoniare l'impegno del suo Comune nella riduzione delle emissioni e a tale scopo ha collaborato al progetto mettendo a disposizione della ricerca un edificio pilota; M. Corradi (Acer Reggio Emilia) ha descritto l'attività dimostrativa svolta sui due edifici dimostratori a scala reale in Italia e in Spagna; C. Gargari (Università di Pisa) ha mostrato il minor impatto ambientale nel ciclo di vita delle nuove tegole Herotile; Michele Bottarelli e Giovanni Zannoni (Università di Ferrara, partner scientifico del progetto) hanno presentato l'implementazione di #SENSAPIRO (Software ENergy SAVings PItched ROofs), un

applicativo gratuito molto semplice per verificare la prestazione energetica di uno stesso edificio al variare della configurazione del tetto. Le conclusioni sono state tratte da Angelo Salsi, responsabile del EASME LIFE - European Commission, ente di programmazione e finanziamento dell'Unione Europea per l'ambiente e l'azione per il clima.

➔ [www.lifeherotile.eu](http://www.lifeherotile.eu)

## III CONVEGNO INTERNAZIONALE

## "LATERIZIO" DEMOLIRE, RICICLARE, REINVENTARE



Dopo i primi due appuntamenti dedicati a "Il laterizio nei cantieri imperiali. Roma e il Mediterraneo" (Roma, novembre 2014) e "Alle origini del laterizio romano.

Nascita e diffusione del mattone cotto nel Mediterraneo tra IV e I sec. a. C." (Padova, aprile 2016), il terzo Workshop internazionale (Roma, 6-8 marzo 2019) si è concentrato sull'ultima parte della lunga vita del laterizio romano. Il consolidamento delle nostre conoscenze sulla nascita e la diffusione del laterizio romano attraverso il Mediterraneo antico porta naturalmente a chiedersi come e fino a quando questo materiale da costruzione che ha così tanto segnato la storia dell'architettura romana, è stato usato e soprattutto reimpiegato, riciclato e reinventato. A partire dall'eredità romana, infatti, innovative forme di impiego costruttivo del laterizio crearono i presupposti per nuove forme espressive nell'architettura. L'incontro di marzo 2019 ha cercato infatti di chiarire i momenti successivi al primo utilizzo, con nuovi dati e riflessioni intorno ai seguenti punti: organizzazione dei cantieri di spoliazione ed esempi di pianificazione della redistribuzione del materiale; il laterizio riciclato nei nuovi cantieri di costruzione; tradizione e innovazione nella produzione e le tecniche edilizie fino alla fine del XVI secolo.

➔ [www.architettura.uniroma3.it](http://www.architettura.uniroma3.it)

VERSIONE DIGITALE per iPad  
Scarica l'App "Ceramica"



**CerAnnuario** è il più aggiornato repertorio delle aziende italiane, produttrici di piastrelle di ceramica, ceramica sanitaria, stoviglie e ceramica ornamentale, materiali refrattari e ceramica tecnica; delle società commerciali, dei produttori di corredi ceramici, di caminetti in ceramica e di laterizi.

Promosso da Confindustria Ceramica e realizzato da Edi.Cer. spa, CerAnnuario presenta tutti i comparti che compongono **l'industria italiana della ceramica e dei laterizi.**

Ciascuna delle imprese è identificata attraverso: denominazione sociale, indirizzo, contatti, marchio, stabilimenti produttivi, processi utilizzati e tipologie prodotte: Sono inoltre indicati: classi di fatturato, volumi prodotti e numero dei dipendenti.

Testi in italiano, inglese, francese, tedesco, spagnolo e cirillico.



cerannuario 18 - 19

## ASSEMBLEA TBE

A COPENHAGEN,  
SETTEMBRE 2019

L'assemblea TBE 2018 si svolgerà il 12 e 13 settembre a Copen-

hagen, dove riunirà circa 100 rappresentanti di aziende dei laterizi per murature e coperture delle associazioni nazionali di tutta Europa. Gli incontri tecnici coinvolgeranno discussioni sugli aspetti ambientali, di sostenibilità e di costruzione, nonché sulle politiche di efficienza energetica e innovazione.

➔ [www.tiles-bricks.eu](http://www.tiles-bricks.eu)

## LIFE HEROTILE

IV E ULTIMO  
VISITOR MEETING

Il 23 gennaio 2019, i partner del progetto LIFE Herotile – ANDIL, UNIFE, ICP, Terreal, Monier e ACER – ed il Project Monitor (Lorenzo Mengali) si sono riuniti a Bolzano per il 4° e ultimo Monitoring Visit del progetto. Sono state discusse tutte le attività finali della ricerca svolte nell'ultimo anno: l'ottimizzazione della forma delle nuove tegole super ventilate ad

elevate prestazioni energetiche è stata illustrata dal rappresentante della Monier; Industrie Cotto Possagno ha mostrato il comportamento dei due campioni di tetto per confrontare lo smaltimento del calore nella stagione estiva con le tegole sviluppate dal progetto e quelle tradizionali. Terreal ha presentato un piano di sviluppo pilota per la futura produzione delle tegole innovative. Della sperimentazione sulle tegole Herotile, della loro caratterizzazione e della conformità agli standard se n'è occupato il partner scientifico, l'Università di Ferrara, che ha anche implementato il software SENSAPIRO per il calcolo della prestazione energetica delle coperture. ACER ha seguito invece i siti dimostratori ovvero l'applicazione a scala reale delle nuove tegole. Le azioni di disseminazione e comunicazione, che continueranno anche dopo la chiusura del progetto, sono state curate dall'ANDIL, che ha inoltre valutato gli impatti socio-economici del progetto.

➔ [www.lifeherotile.eu](http://www.lifeherotile.eu)

## 🔒 DA WWW.ANDIL.IT PER LE AZIENDE ASSOCIATE

*#siamotutticarbonleakage*: validato anche lo studio qualitativo sul carbon leakage per i laterizi. La misura vale per l'industria italiana 140 milioni di euro nei 10 anni della quarta fase ETS.



Publicata la Circolare esplicativa C.S.LL.PP per l'applicazione delle NTC2018. Sono previste precisazioni relativamente alla muratura, a quella armata e ai solai.



Prorogato al 07/03 il termine entro cui SNAM disalimenterà il PDR delle aziende che non hanno trasmesso l'attestazione della corretta gestione del gas in materia di odorizzazione.



Maggiore attenzione all'esposizione alla silice libera cristallina: +47% le misure tecniche adottate e +50% quelle gestionali. È quanto emerge dalla sesta raccolta prevista dal NEPSI.



Riapertura straordinaria del portale energivori dal 18 marzo al 16 aprile, per dare la possibilità alle imprese "ritardatarie" di inserire le dichiarazioni di 2017, 2018 e 2019.



La collana del progetto INNOVance (piattaforma digitale BIM) è completa: pubblicato anche il sesto volume dedicato all'efficienza energetica e alla sostenibilità ambientale.



Proseguono i lavori del gruppo tecnico CEN TC125/WG9 relative al progetto di norma prEN 17193 per la marcatura CE dei blocchi da solaio gettato in opera e a pannelli.



Adottate con il DL 119/18 le disposizioni sul regime fiscale del gas naturale impiegato nella cogenerazione: definiti i consumi specifici convenzionali per calcolare le quantità impiegate.



# LIT • speciale innovazione

LAYMAN'S REPORT

## LIFE HEROTILE



### Risparmio energetico nel raffrescamento degli edifici per effetto dell'ottimizzazione delle tegole per una maggiore ventilazione sotto-tegola

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. 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 MtCO<sub>2</sub>, durante i 50 anni di vita dei nuovi tetti. Ne consegue un valore annuo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> di 1,58 MtCO<sub>2</sub>/anno. *Infatti, secondo i risultati del progetto Life Herotile, le nuove tegole sono in grado di risparmiare fino al 50% dell'energia per raffrescamento.*

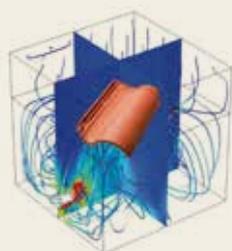


<b>Durata</b>	2015-2018
<b>Budget</b>	2,5 milioni di Euro
<b>Posizionamento dei dimostratori</b>	Italia, Spagna, Israele
<b>Partner</b>	ACER-Reggio Emilia (IT), ANDIL (IT), Industrie Cotto Possagno (Coordinatore del progetto, IT), Monier Technical Centre (D), Monier Redland (UK), Terreal (F) ed Università di Ferrara (IT)
<b>Sito web e canali social</b>	<a href="http://www.lifeherotile.eu">www.lifeherotile.eu</a> <a href="https://twitter.com/lifeherotile">twitter/lifeherotile</a> <a href="https://facebook.com/lifeherotile">facebook/lifeherotile</a>

### Le principali attività

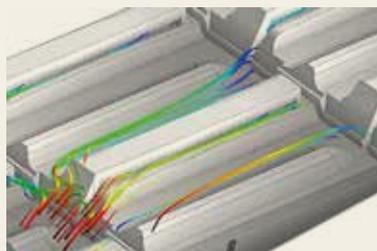
Allo scopo di supportare il settore delle costruzioni (ristrutturazione e nuove costruzioni) per raggiungere i propri obiettivi di efficienza energetica, riducendo le relative emissioni di CO<sub>2</sub>, e con l'obiettivo di favorire l'assorbimento da parte del mercato globale di un prodotto eco-innovativo 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.
- 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.
- 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.



### 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/m<sup>2</sup>.



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. Il software è disponibile gratuitamente sul sito [www.lifeherotile.eu](http://www.lifeherotile.eu).



## Benefici ed impatti ambientali

*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		
	<i>inclinazione di 20°</i>		piatto		tegola*	lamiera	piatto
	tegola*	lamiera					
<i>Località</i>	<i>apporto termico kWh/m<sup>2</sup></i>			<i>riduzione % dell'apporto termico</i>			
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%
<i>Valori medi</i>	15,4			5,8	-38,8%	-60,5%	-74,9%
						-58,1%	

*SENSAPIRO dati di input:*

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

Strato	spessore mm	conducibilità termica W/mK	densità Kg m <sup>3</sup>	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/m<sup>2</sup>.

### Impatto ambientale

In base ai risultati del progetto Life Herotile, le nuove tegole sono in grado di risparmiare fino al 50% dell'energia per raffreddamento, che mediamente è pari a 15 kWh/m<sup>2</sup>. 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 MtCO<sub>2</sub> durante i 50 anni di vita dei nuovi tetti, con un valore annuo medio di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>-eq. rispetto alle tegole tradizionali sul ciclo di vita di 50 anni.

### Conclusioni

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 raffreddamento 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 raffreddamento passivo degli edifici, nei climi caldi e miti.

## Prestazioni Herotile



**- 50% energia per raffreddamento**



**-40% emissioni durante la fase di produzione**



**-30% emissioni di CO<sub>2</sub> 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**

RUBRICHE • LA CONGIUNTURALE DEL SECONDO SEMESTRE 2018

## RIPRENDE LA NUOVA EDILIZIA

CI SONO I PRESUPPOSTI MA OCCORRE INTERCETTARE LA DOMANDA

### **Rigenerazione e rifunzionalizzazione nelle città**

L'importante livello raggiunto dalla spesa per la riqualificazione del patrimonio esistente, e la sua crescita costante nel tempo, sono alimentati da due componenti principali: il mercato e gli incentivi fiscali promossi dai governi che si sono susseguiti nel Paese. L'enorme stock di edifici esistenti richiede una domanda strutturale di manutenzione e ristrutturazione che deriva dall'obsolescenza dei materiali e dei sistemi costruttivi, ma anche dall'evoluzione degli standard di vita. E il bisogno di riqualificazione caratterizza non solo lo stock edilizio, ma interi tessuti urbani: è quindi sempre più necessaria una nuova politica incentrata su interventi di ristrutturazione più grandi, finalizzati alla rigenerazione urbana. Una politica che individui e assegni nuove risorse, nell'ambito di un partenariato pubblico-privato finalizzato alla sicurezza strutturale e antisismica del patrimonio edilizio, alle prestazioni energetiche, puntuali e di rete. Più in generale al complesso delle prestazioni delle città e dei territori. Nei territori urbani si possono registrare processi significativi di rifunzionalizzazione di unità immobiliari non utilizzate o sottoutilizzate: community hub, coworking, b&b e case vacanza, cohousing, laboratori culinari in abitazioni. Spesso è una realtà l'affermazione che la nuova costruzione è più semplice e collaudata proceduralmente e meno costosa del recupero. La selezione avvenuta di fatto tra gli operatori ha premiato quelli che praticavano riqualificazione di patrimonio esistente.

### **Riprende la nuova edilizia, potrebbe - forse - essere un rilancio**

La ripresa della nuova edilizia è ormai evidente, ma permangono tuttavia delle perplessità per il futuro. Il 2018 vede realizzati un numero di fabbricati più elevato, rispetto all'anno prima, e insieme agli edifici, cresce la volumetria prodotta, il numero di abitazioni e di spazi per le attività produttive, commerciali e di servizi. E cresce il numero di cantieri che saranno terminati il prossimo

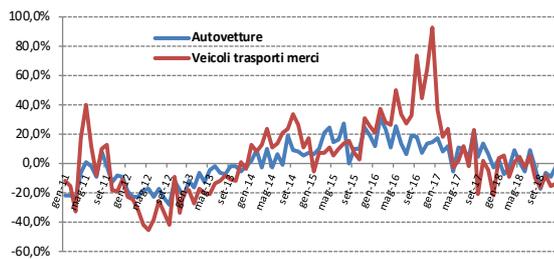
anno e quello successivo. Il 2018 cresce del 5,6% e nel 2019 e 2020 è previsto il proseguimento della crescita a ritmi attenuati (+3,8% e +2,1%). Si tratta, per il prossimo biennio, di una corsa inerziale sulla base delle decisioni di investimento assunte sostanzialmente quest'anno. Molti indicatori sono concordi nel rilevare la crescita: i permessi di costruire, rilevati dall'ISTAT per l'edilizia abitativa, sono cresciuti nel 2016 del +3,9%; nel 2017 del +11,3%; nel 1° trimestre '18 del +8,7%. Con la stessa sequenza temporale per gli edifici non residenziali: +7,2%; +28,8%; +53% nel 1° trimestre 2018. Aumenta il gettito per tributi locali (oneri concessori) legati ai permessi edili e rilevati attraverso i bilanci dei Comuni: +6,8% nel 2016 e +7,2% nel 2017. Cresce il consumo interno di cemento (+1%) e crescono (dopo moltissimi anni) le vendite di laterizio da muro. I finanziamenti agli investimenti, secondo Banca d'Italia, sono leggermente aumentati nella prima metà del 2018 per l'edilizia residenziale (+0,6%) e registrano una impennata per l'edilizia non residenziale (+33%). Oggi i fattori di ripresa sono più visibili e, indubbiamente, materializzati sul territorio. Va considerato però che la caduta della produzione edilizia è stata estremamente lunga e accentuata: nel 2018 si è prodotto, in termini di fabbricati per abitazioni, il 29% della volumetria realizzata nel 2007 e il 49% di quella ultimata nel 2000. Forse possiamo dire, esagerando nella semplificazione, che la produzione edilizia è tornata a crescere - peraltro con una certa "lievità" - perché era arrivata ad una soglia minima insostenibile per i bisogni della domanda, sia abitativa che, soprattutto, strumentale.

### **I presupposti per un nuovo mercato**

L'evoluzione del mercato edilizio dipenderà anche da come l'offerta saprà intercettare le qualità richieste dalla domanda. Da come sarà capace di rispondere, se non anticipare, ai bisogni che questa esprime. Ed è soprattutto il fallimento nell'interpretare le necessità quantitative e qualitative della domanda che aveva

**IMMATRICOLAZIONI VEICOLI NUOVI DI FABBRICA**

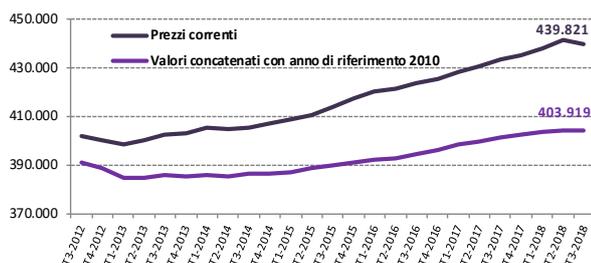
Variazioni % su stesso periodo anno precedente



Fonte: elaborazioni CRESME su dati ACI

**PRODOTTO INTERNO LORDO AI PREZZI DI MERCATO (MILIONI DI EURO)**

Dati destagionalizzati



Fonte: elaborazioni CRESME su dati ISTAT

**ITA-COIN**

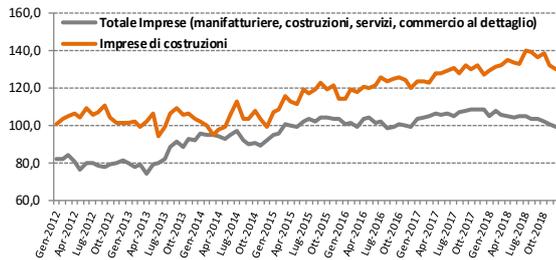
Indicatore ciclico coincidente dell'economia italiana che fornisce in tempo reale una stima mensile dell'evoluzione tendenziale dell'attività economica sfruttando l'informazione proveniente da un ampio insieme di variabili, di natura sia quantitativa (produzione industriale, inflazione, vendite al dettaglio, flussi di interscambio, indici azionari) sia qualitativa (fiducia di famiglie e imprese, indicatori PMI)



Fonte: elaborazioni CRESME su dati Banca d'Italia

**CLIMA DI FIDUCIA DELLE IMPRESE TOTALE E PER SETTORE DI ATTIVITÀ ECONOMICA**

Indici destagionalizzati base 2010 = 100



Fonte: elaborazioni CRESME su dati ISTAT

generato, negli anni scorsi, il fenomeno dell'inventario che, ricordiamo, ammontava nel 2012 a circa 400mila abitazioni; assorbite lentamente negli anni seguenti fino ad una rimanenza di 130mila nel 2016 e, si stima, a circa 80-90mila oggi che rappresentano con tutta probabilità una merce difficilmente vendibile nel mercato attuale. Ma al di là delle difficoltà degli operatori negli anni passati ad intravedere la conclusione di un ciclo, oggi è possibile declinare per il settore delle costruzioni una serie di aspetti di cui lo stesso settore potrà beneficiare, a patto di saperli interpretare e tradurre in offerta: il ruolo delle innovazioni tecnologiche nel settore delle costruzioni; il mutamento delle tipologie di domanda (abitativa e non) molto più numerose, con bisogni diversi, rispetto al passato; i nuovi assetti insediativi, frutto di migrazioni soprattutto interne; l'età del nostro patrimonio immobiliare, la sostanziale inutilità di una quantità considerevole di fabbricati, la pericolosità di una discreta quota dello stock, in funzione di localizzazioni rischiose e, in particolare nei prossimi decenni, a causa del degrado di parti strutturali. Circa il ruolo che possono avere (e in qualche misura stanno già avendo) le innovazioni tecnologiche nell'edilizia, le attese sono ampie e molteplici, ma la finalizzazione di tali innovazioni dovrà necessariamente essere indirizzata verso: il contenimento dei costi di realizzazione; la riduzione dei tempi di esecuzione e dell'impatto dei cantieri; un elevato livello di efficienze prestazionali e di sostenibilità ambientale. Tutti obiettivi perseguibili e migliorabili che potranno avere un sensibile impatto nel mercato.



RUBRICHE • NZEB, ANDIL

## TRA EFFICIENZA ENERGETICA E COMFORT ABITATIVO, SCELGO ENTRAMBI

Il tema dell'efficienza energetica in edilizia è ampiamente dibattuto da diversi anni, per effetto degli alti consumi energetici delle abitazioni. Gli edifici sono, infatti, responsabili del 40% dei consumi energetici e del 36% delle emissioni di CO<sub>2</sub> in Europa. Da qui, la forte attenzione dell'Unione Europea al tema dell'efficienza energetica in edilizia, che ha iniziato un percorso in tal senso nel 2002 con la direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico nell'edilizia, per poi introdurre nel 2010 con la Direttiva 2010/31/UE gli edifici nZEB (near Zero Energy Building), ovvero a "energia quasi nulla", recentemente rivista con la direttiva UE 2018/844. La classificazione energetica è stata introdotta nel lontano 2005 col D.Lgs 192 [1], ma è anche grazie agli incentivi fiscali ed al riconoscimento del mercato immobiliare al maggior valore di una casa in classe A, che fa parte oggi del nostro quotidiano. Tutti, però, siamo portati ad associare l'efficienza energetica all'isolamento invernale, anche perché è questo il modello di edificio a basso consumo proposto dalle direttive comunitarie, avendo in mente, per questioni climatiche, il solo tema del consumo invernale. Peraltro, l'Italia, pur in un contesto climatico diverso, ne ha recepito le impostazioni, non preoccupandosi dei consumi estivi, che sono invece preminenti per il clima mediterraneo. Mentre, dunque, per la maggior parte dei Paesi europei è prioritario difendersi dal freddo, la stessa ricetta non può funzionare in Italia. Con temperatura che in estate sfiorano per lunghi periodi i 40 gradi, è chiaro che in Italia il tema è più complesso e all'isolamento dal freddo, meno pungente che in Nord Europa, deve essere affiancata una particolare attenzione anche alla questione estiva. È evidente che il ricorso all'iper-isolamento determina una maggior difficoltà a smaltire i carichi interni, soprattutto durante l'estate. Pertanto, se si vogliono mantenere elevati livelli di comfort termo-igrometrico, occorre preoccuparsi anche delle prestazioni estive dei materiali e dei sistemi di involucro (pareti e coperture) ventilati o aventi capacità di accumulo termico, altrimenti – cosa che succede sistematicamente – si fa ricorso ai condizionatori, che di energia elettrica sono grandi consumatori.

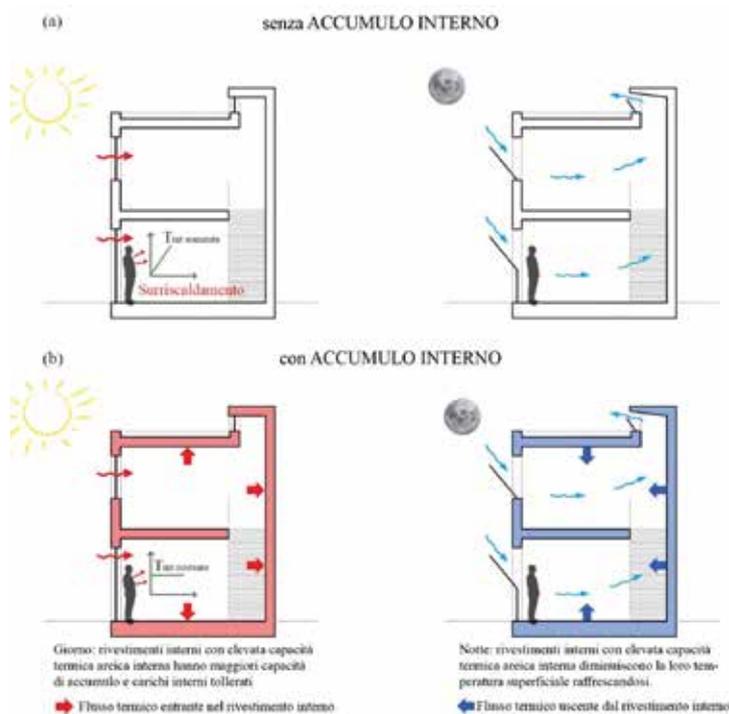


Fig 1 Comportamento dell'involucro con rivestimento interno che non soddisfa i CAM (a) e involucro con rivestimento interno che soddisfa i CAM (b)

[1] Attualmente sono vigenti i tre DM 26 giugno 2015 sull'efficienza energetica negli edifici che [1] definiscono le nuove metodologie di calcolo e i requisiti minimi, [2] gli schemi di relazione tecnica di progetto e [3] la certificazione energetica.

### Che senso ha parlare di edifici Nzeb se poi occorre installare a posteriori un climatizzatore perché non si è tenuto conto della prestazione estiva?

È evidente che la normativa tecnica (DM sui requisiti minimi del 2016) non tiene conto appieno della prestazione estiva – il limite posto alla trasmissione periodica non consente la valorizzazione dei prodotti con effetti sulle prestazioni estive degli edifici –, né il progettista viene sufficientemente supportato nel considerare nei propri calcoli la variabile tempo, senza la quale non si tiene conto delle dinamiche di trasmissione dei flussi termici. Qualcosa si inizia a muovere in tal senso, ed è arrivato il momento di accelerare con la valutazione dinamica oraria che porterà alla valutazione del reale fabbisogno energetico per riscaldamento e per raffrescamento dell'edificio ed alla verifica delle condizioni di comfort all'interno degli ambienti, valorizzando il comportamento inerziale dell'involucro e/o delle pareti e coperture ventilate. Nel luglio 2017 è stata infatti pubblicata la norma EN ISO 52016 [2], basata sul calcolo dinamico orario, andando oltre il metodo quasi-stazionario di cui alle UNI TS 11300, che verrà definitivamente superata quando saranno pubblicate anche le appendici nazionali, sempreché il legislatore – come si auspica – vorrà prediligere il metodo dinamico orario per la certificazione energetica. In attesa della citata evoluzione tecnico-normativa, il tema dell'efficienza energetica associata al comfort termo-igrometrico è oggi affrontato dai cosiddetti CAM, ovvero i Criteri Ambientali Minimi che il Ministero dell'Ambiente, in primis, ha adottato per gli appalti pubblici. Uno strumento, dunque, di *green public procurement* che possa essere un utile riferimento anche per l'edilizia privata. I CAM impongono, infatti, per gli appalti pubblici cosiddetti verdi, la verifica di altre prestazioni termiche, quali la capacità termica areica per i muri o la temperatura operante, dell'indice di riflessione termica per l'isola di calore e



tendono a privilegiare la ventilazione naturale. Questo perché si è andati oltre l'efficienza energetica pura, integrandola col rispetto ambientale e col benessere abitativo. Principi assolutamente validi e condivisibili, proprio perché in Italia il clima è mite e più che difendersi da esso, isolando o iper-isolando, occorrerebbe interagire con esso, sfruttando le

variazioni termiche del giorno e della notte o delle stagioni. Ecco quindi, che al di là delle norme, l'industria dei laterizi e della ceramica ha proposto un modello di casa mediterranea i cui principi, enunciati in un apposito manifesto, guardano al comfort estivo ed invernale, privilegiando materiali inerti e non inquinanti, dall'alta durabilità.

### Blocchi ad alto isolamento ma con elevata capacità termica sono già sul mercato, e per le tegole?

Per le tegole, c'è il tetto ventilato che può svolgere un ruolo importante nel ridurre il passaggio del calore del sole dalle tegole verso la struttura del tetto e, di conseguenza, verso gli ambienti interni, in quanto il movimento dell'aria dissipa una parte del calore dovuto alla radiazione solare. Questo effetto di convezione naturale può essere migliorato aumentando la permeabilità all'aria tra le tegole, modificandone la forma senza alterarne l'estetica originaria.

Ad oggi, nonostante sia risaputo che pareti e coperture ventilate rappresentano ottimi sistemi passivi per limitare il dispendio energetico estivo e mantenere il comfort ideale, non esistono normative che tengono adeguatamente conto di tale sistema.

Nonostante ciò la copertura ventilata può essere annoverata tra le migliori soluzioni per l'isolamento termico passivo nei climi caldi.

[2] La norma UNI EN ISO 52016-1:2018 è disponibile dal 1° marzo 2018.

ARTICOLO • EPD

## LA SOSTENIBILITÀ CERTIFICATA DELLE TEGOLE IN LATERIZIO

LA PRIMA EPD PER LE TEGOLE IN LATERIZIO ITALIANE CONFORME ALLA EN15804

di/by **Caterina Gragari** (Università di Pisa)

Il 2019 vedrà finalmente la pubblicazione di due Dichiarazioni Ambientali di Prodotto per le tegole in laterizio super-ventilate (portoghese e marsigliese), a conclusione dei 3 anni di sviluppo del progetto LIFE HEROTILE *High Energy savings in building cooling by ROof TILES shape optimization* (LIFE14CCA/IT/000939). Il progetto ha avuto quale obiettivo primario il design industriale delle due nuove tegole

dalla forma e geometria migliorate e caratterizzate da una superiore permeabilità dell'aria tali da migliorare la prestazione energetica degli elementi di copertura attraverso lo smaltimento passivo della radiazione solare tramite ventilazione sottotegola.

La nuova tegola HEROTILE prodotta ed installata nei due edifici sperimentali di Saragozza (ES) e Cadelbosco (IT) ha dimostrato, sulla base

dei dati di monitoraggio, la possibilità di ridurre fino al 25% la temperatura sottotegola con evidenti ed immediati guadagni in termini di riduzione dell'energia necessaria per il raffrescamento estivo. Ma il risparmio energetico costituisce solo una delle innovazioni della tegola HEROTILE che si propone, e tale si presenta al mercato, come la prima tegola italiana in laterizio provvista di una certificazione ambientale ai

---

## CERTIFIED SUSTAINABILITY OF FIRED ROOF TILES

THE FIRST EPD FOR ITALIAN FIRED ROOF TILES CONFORMING TO EN15804

*2019 will finally see the publication of two Environmental Product Declarations for super-ventilated (Portuguese and Marseillaise) roof tiles, concluding 3 years of development of the LIFE HEROTILE project High Energy savings in building cooling by ROof TILES shape optimization (LIFE14CCA/IT/000939). The primary objective of the project was the industrial design of the two new roof tiles with improved shape and size, characterised by superior air permeability which improves the energy performance of*

*the roofing through the passive dispersal of solar radiation through under-tile ventilation. The new HEROTILE roof tile, produced and installed on two experimental buildings in Saragozza (ES) and Cadelbosco (IT) demonstrated, on the basis of the monitoring data, the possibility to reduce under-tile temperature by up to 25%, with clear and immediate advantages in terms of a reduction in the energy required for summer cooling. But energy savings are only one of the innovations of the HEROTILE roof tile, which is*

sensi della EN15804, lo standard europeo per la sostenibilità delle costruzioni. Nell'ambito del progetto HEROTILE è stata infatti condotta una analisi del ciclo di produzione, uso, e smaltimento, ossia una analisi completa del ciclo di vita delle due tegole innovative, al fine di misurare, al pari della prestazione energetica, il contributo offerto dall'impiego delle stesse, alla riduzione dell'impatto ambientale.

L'analisi è stata condotta dal Laboratorio TEA dell'Università degli Studi di Pisa, diretto dal Prof. Fabio Fantozzi, che ha raccolto i dati relativi alla produzione delle tegole nei due diversi stabilimenti e redatto la certificazione ambientale di prodotto EPD (acronimo per *Environmental Product Declaration*), in accordo alla normativa europea sulla dichiarazione ambientale dei prodotti da costruzione. Le due EPD sono state quindi verificate e convalidate dal EPDItaly<sup>[1]</sup>, il Program Operator italiano. Lo studio si è concentrato non soltanto sulla fase di fabbricazione delle tegole ma, in un'ottica di impronta ambientale e

in vista delle prossime evoluzioni della norma di settore<sup>[2]</sup>, sulle successive fasi di consumo di energia in uso, trattamento e smaltimento dei rifiuti nonché sui benefici attesi al termine della vita utile legati al potenziale di riuso proprio delle tegole in laterizio.

I risultati dell'analisi hanno evidenziato, oltre ad un'attesa diminuzione degli impatti ambientali relativi ai consumi di energia nella fase di uso per la climatizzazione invernale ed estiva, anche una sensibile riduzione degli impatti relativi alla fase di produzione, derivanti dall'impiego di miscele di argille provenienti da cave site a distanza ridotta dagli stabilimenti di produzione e all'utilizzo, in conformità alle più recenti disposizioni CAM<sup>[3]</sup>, di materiali riciclati impiegati come materie prime seconde. I dati a confronto tra il profilo ambientale della tegola tradizionale e quello della tegola HEROTILE sono riportati nei grafici della figura 1.

La disponibilità dei risultati una valutazione condotta in rispondenza agli standard armonizzati, consen-

te altresì il confronto del profilo ambientale della tegola HEROTILE con le altre tegole di produzione europea attualmente provviste di Dichiarazione Ambientale. Da una ricerca sulle EPD recentemente pubblicate, conformi alla medesima normativa, sono state selezionate le principali dichiarazioni ambientali per un confronto sulla unità dichiarata di 1 ton, riferito alla sola fase di produzione (moduli A1-A2-A3). I risultati, limitatamente al parametro descrittore del potenziale di riscaldamento globale (GWP), calcolati sulla base delle emissioni reali misurate al camino del forno di cottura, confermano una riduzione del 40% degli impatti in fase di produzione, come da grafico di figura 2, e una sensibile riduzione delle emissioni di CO<sub>2eq</sub>. In fase di uso, l'installazione della tegola HEROTILE grazie alla elevata permeabilità, riduce la richiesta di condizionamento estivo e, conseguentemente, abbatte di circa il 30% le emissioni di CO<sub>2eq</sub> legate al consumo di risorse combustibili fossili non rinnovabili. Parimenti, si riducono

## ARTICLE • EPD

*presented to the market as the first Italian fired roof tile with environmental certification pursuant to EN15804, the European standard for building sustainability. The HEROTILE project included an analysis of the production, use and disposal cycle, i.e. a complete analysis of the life cycle of the two innovative roof tiles, to measure the contribution offered, with equal energy performance, by the use of the tiles to a reduction in environmental impacts. The analysis was carried out by the TEA Laboratory at the University of Pisa, directed by Prof. Fabio Fantozzi, who gathered data on the roof tile production in the two different factories and drafted the EPD (Environmental Product Declaration), in line with the European regulations on the environmental declaration for building products. The EPD were then checked and validated by EPDItaly<sup>[1]</sup>, the Italian Programme Operator. The study focused not only on the tile manufacturing phase but, with a view to its environmental footprint and the coming developments in the sector standards<sup>[2]</sup>, on the successive phases of energy*

*consumption during use, waste disposal and treatment as well as the expected benefits at the end of the useful life linked to the potential reuse of the fired roof tiles. The results of the analysis underlined not only the expected reduction in environmental impacts relating to energy consumption during use for winter and summer climate control, but also a considerable reduction in the impacts relating to the production phase, deriving from the use of clay mixtures from quarries located a short distance from the production site and place of use, in conformity with the recent MEC provisions<sup>[3]</sup>, of recycled materials used as secondary raw materials. The data comparison between the environmental profile of a conventional roof tile and the HEROTILE are given in the graphs in figure 1. The availability of results of an evaluation carried out in compliance with harmonised standards, also offers a comparison of the environmental profile of HEROTILE roof tiles with other European manufactured roof tiles currently holding Environmental Declarations. From recently published EPD*

## ARTICOLO • EPD

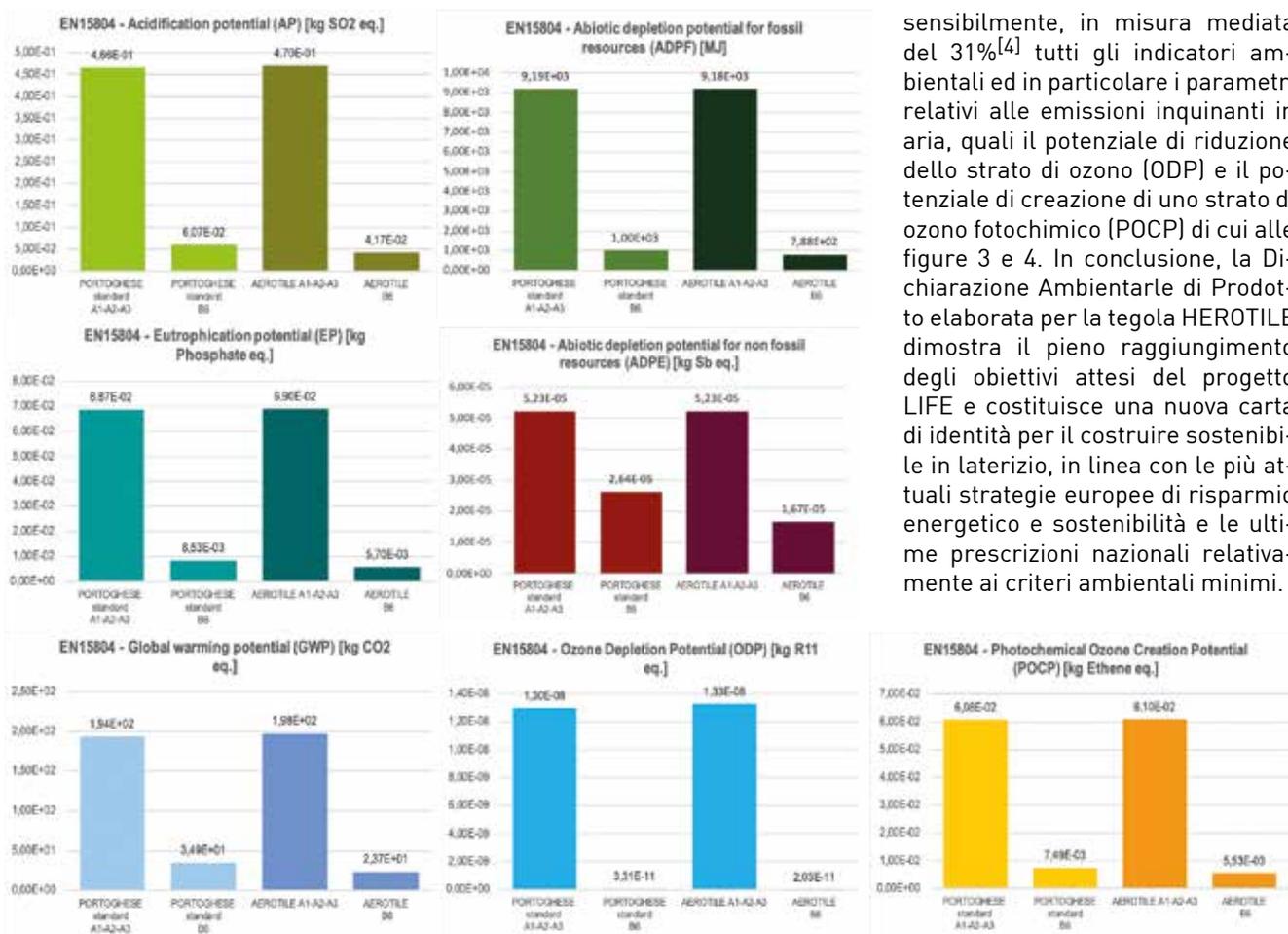


Fig 1

Dati a confronto degli impatti ambientali della tegola HEROTILE rispetto alla tegola portoghese standard. Modulo A produzione e modulo M6 consumo di energia in uso / Comparative data on the environmental impacts of HEROTILE roof tiles compared to standard Portuguese roof tiles. Form A production and form M6 energy consumptions during use

research, conforming to the same regulations, key environmental declarations were selected for a comparison on the declared unit of 1 ton, referred only to the production phase (forms A1-A2-A3). Limited to the descriptor parameter global warming potential (GWP), the results confirm a 40% reduction of impacts during production, as shown in graph 2, and a considerable reduction in CO<sub>2eq</sub> emissions. During use, thanks to their high permeability, the installation of HEROTILE tiles reduces the demand for summer conditioning and, consequently, reduces CO<sub>2eq</sub> emissions linked to the consumption of non-renewable fossil fuels by around 30%. Equally, all environmental indicators were considerably reduced on average by 31%<sup>[4]</sup>, and in particu-

lar the parameters relating to pollutant emissions into the air, including the ozone depleting potential (ODP) and the photochemical ozone creation potential (POCP) as shown in figures 3 and 4. In conclusion, the Environmental Product Declaration drafted for the HEROTILE roof tile demonstrates that the desired objectives of the LIFE project have been fully achieved, and constitutes a new ID card for sustainable fired tiles, in line with the most recent European energy saving and sustainability strategies and the latest national indications on minimum environmental criteria.

sensibilmente, in misura mediata del 31%<sup>[4]</sup> tutti gli indicatori ambientali ed in particolare i parametri relativi alle emissioni inquinanti in aria, quali il potenziale di riduzione dello strato di ozono (ODP) e il potenziale di creazione di uno strato di ozono fotochimico (POCP) di cui alle figure 3 e 4. In conclusione, la Dichiarazione Ambientale di Prodotto elaborata per la tegola HEROTILE dimostra il pieno raggiungimento degli obiettivi attesi del progetto LIFE e costituisce una nuova carta di identità per il costruire sostenibile in laterizio, in linea con le più attuali strategie europee di risparmio energetico e sostenibilità e le ultime prescrizioni nazionali relativamente ai criteri ambientali minimi.

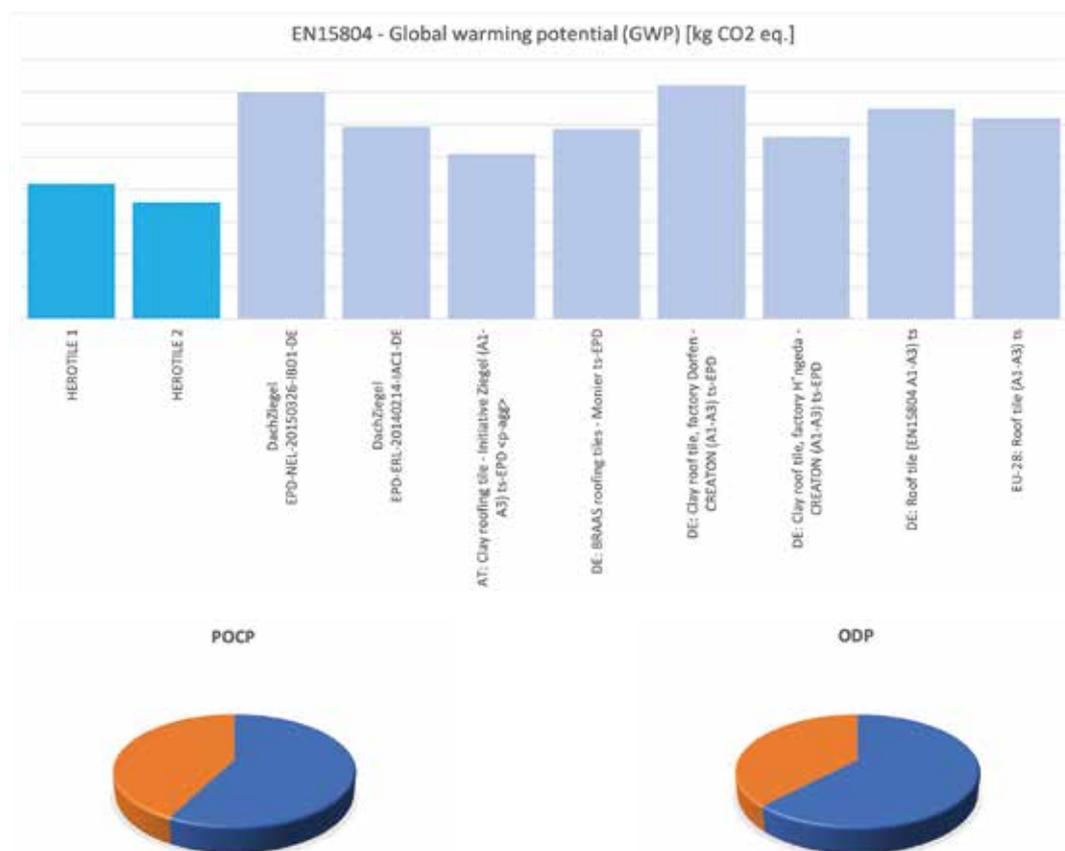


Fig 2

Confronto degli impatti ambientali relativi al solo modulo A di produzione delle tegole in laterizio europee - Unità dichiarata 1 ton (fonte dati EPD pubblicate ed in corso di validità) / Comparison of environmental impacts relating only to form A production of European fired roof tiles - Unit declared 1 ton (source published and currently valid EPD data)

Fig 3

Riduzione dell'impatto ambientale della tegola HEROTILE rispetto alla tegola standard relativamente alla categoria "Creazione di Ozono Fotochimico POCP". / Reduction of the environmental impact of the HEROTILE roof tile compared to standard roof tiles relating to the "photochemical ozone creation potential POCP" category.

Fig 4

Riduzione dell'impatto ambientale della tegola HEROTILE rispetto alla tegola standard relativamente alla categoria "Riduzione dello strato di Ozono ODP". / Reduction of the environmental impact of the HEROTILE tile compared to standard roof tiles relating to the "reduction of the ozone layer OPD" category.

## NOTE

- [1] [www.epditaly.it](http://www.epditaly.it).  
 [2] È attualmente in fase di votazione finale la nuova versione della EN15804:2018 che recepisce le istanze del progetto PEF e ad esso si allinea.  
 [3] Criteri Ambientali Minimi per "l'affidamento del servizio di progettazione per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici e per la progettazione e gestione dei cantieri della pubblica amministrazione" di cui al DM 24 dicembre 2015 e s.m.i elaborati nell'ambito delle politiche di Green Public Procurement.  
 [4] Valore calcolato sulla base dei fattori di pesatura definiti dalle PEF-CR.

## NOTES

- [1] [www.epditaly.it](http://www.epditaly.it).  
 [2] The new version of EN15804:2018 is currently in the final voting stage; this transposes the claims of the PEF project and aligns to it.  
 [3] Minimum Environmental Criteria for the "contracting of design services for new building, renovation and maintenance of buildings and for the design and management of public administration work sites" as laid down in Ministerial Decree - DM - of 24 December 2015 and amendments, drafted as part of the Green Public Procurement.  
 [4] Value calculated according to the weighting factors defined by PEF-CR.

ARTICOLO • SOFTWARE

## SENSAPIRO

### SOFTWARE ENERGY SAVING PITCHED ROOFS

PROGRAMMA DI CALCOLO SVILUPPATO NELL'AMBITO DEL PROGETTO EUROPEO LIFE HEROTILE (LIFE14-CCA/IT/000939)

di/by **Michele Bottarelli, Giovanni Zannoni** (Università di Ferrara)

Uno dei risultati del progetto LIFE HEROTILE - finalizzato a migliorare il comportamento energetico degli edifici con lo sviluppo di nuove tegole "ventilate" - è il software SENSAPIRO, un applicativo per la stima speditiva del fabbisogno termico in raffrescamento per alcune tipologie di tetto e di manti di copertura. Il software è basato sull'analisi statistica di prolungati rilievi strumentali svolti su edifici sperimentali appositamente realizzati,

confrontati con casi reali opportunamente monitorati.

SENSAPIRO non sostituisce altri codici di calcolo che risolvono l'analisi termo-fluidodinamica dei componenti edilizi, ma propone una valutazione semplificata per la comparazione diretta e preliminare delle prestazioni di differenti tipologie di copertura. Oltre alle prestazioni di tetti a falde realizzati con tegole portoghesi, tegole marsigliesi e lastre metalliche e tetti

piani, SENSAPIRO consente anche di valutare le di due tipologie di tegola portoghese e marsigliese sviluppate all'interno del progetto HEROTILE che incrementano la ventilazione, nel sottotetto e riducono il fabbisogno per climatizzazione estiva degli ambienti sottotetto. Il software è freeware, liberamente scaricabile dal sito ufficiale del progetto ([www.lifeherotile.eu](http://www.lifeherotile.eu)), dai siti dei partner e da altri siti ad essi collegati.

---

## SENSAPIRO

### SOFTWARE ENERGY SAVING PITCHED ROOFS

SOFTWARE PROGRAMME DEVELOPED IN THE EUROPEAN LIFE HEROTILE PROJECT (LIFE14-CCA/IT/000939)

*One of the results of the LIFE HEROTILE project - which aims to improve the energy performance of buildings by developing new "ventilated" roof tiles - is the software SENSAPIRO, an application used to predict the energy requirement for cooling some kinds of roofs and roofing. The software is based on the statistical analysis of long-term instrumental measurements taken on specifically built experimental buildings, compared to suitably monitored ac-*

*tual cases. SENSAPIRO does not replace other computing codes used for thermal-fluid-dynamic analyses of building components, but offers a simplified evaluation for direct and preliminary comparison of different roof types. In addition to the performances of pitched roofs made using Portuguese roof tiles, Marseillaise roof tiles and metal slabs on flat roofs, SENSAPIRO is also used to evaluate the two types of Portuguese and Marseillaise roof tiles developed*

## Metodologia

SENSAPIRO stima il fabbisogno energetico per la climatizzazione degli ambienti sottotetto per il periodo definito e per il setpoint di raffrescamento fissato, in conseguenza all'apporto termico entrante dalla copertura come ubicata e caratterizzata dall'utente. SENSAPIRO combina l'analisi statistica condotta sui dati monitorati nell'ambito del progetto HEROTILE alla norma UNI EN ISO 13786:2018, per poter considerare differenti pacchetti di copertura. La disponibilità di un database contenente diverse centinaia di milioni di dati di temperatura, anemometria, flusso termico e irraggiamento per le coperture monitorate durante il progetto HEROTILE ha infatti consentito di individuare correlazioni statistiche semplificate tra le condizioni meteorologiche più comunemente disponibili (irraggiamento, temperatura, vento) e il flusso termico entrante dalla copertura nell'ambiente sottostante al variare di alcuni caratteri del manto dei tetti ventilati. In estrema sintesi, SEN-

SAPIRO calcola l'energia termica giornaliera entrante dalla copertura, secondo il seguente polinomio:

$$q = a_0 + a_1 Z_{irr} + a_2 GH + a_3 V_{ASV} + a_4 V_w$$

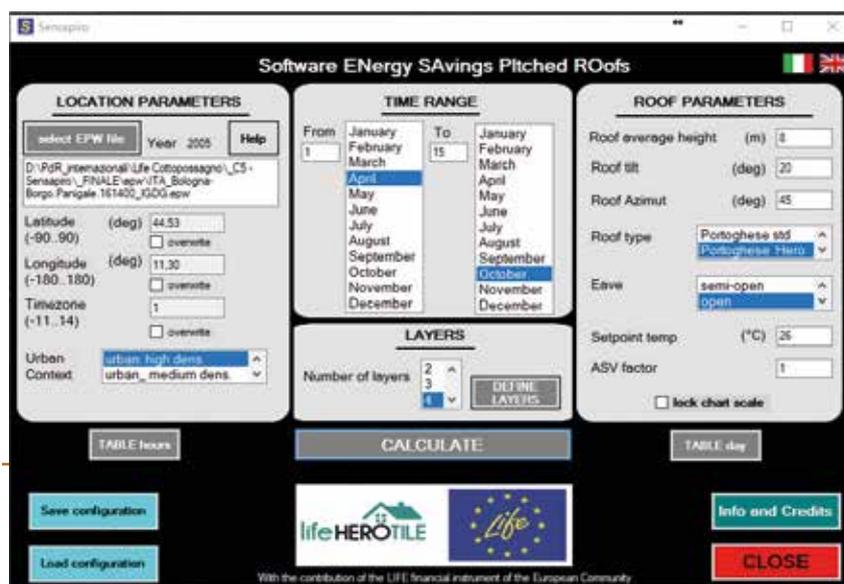
dove:

- $a_0$ , termine noto del polinomio [ $\text{Wh m}^{-2} \text{day}^{-1}$ ];
- $a_1 Z_{irr}$ , aliquota relativa all'irraggiamento solare ortogonale alla copertura [ $\text{Wh m}^{-2} \text{day}^{-1}$ ];
- $a_2 GH$ , aliquota relativa ai gradi giorni per fissato setpoint [ $\text{Wh m}^{-2} \text{day}^{-1}$ ];

- $a_3 V_{ASV}$ , termine relativo alla ventilazione nel sotto-manto [ $\text{Wh m}^{-2} \text{day}^{-1}$ ];
- $a_4 V_w$ , termine legato all'esposizione sopra o sottovento della copertura [ $\text{Wh m}^{-2} \text{day}^{-1}$ ].

I coefficienti statistici  $a_0$ ,  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ ,  $a_4$  cambiano al variare del tipo di manto di copertura, dell'inclinazione e orientamento del tetto, mentre le altre grandezze fisiche conseguono all'integrazione o alla media giornaliera dei corrispettivi

Fig 1  
Schermata principale di SENSAPIRO / *Sensapiro main*



## ARTICLE • SOFTWARE

*in the HEROTILE project, which increase under-tile ventilation and reduce the energy consumption for air-conditioning in attic rooms. The software is a freeware, and can be freely downloaded from the office project website ([www.lifeherotile.eu](http://www.lifeherotile.eu)), the websites of the project partners and other related websites.*

## Methodology

*SENSAPIRO predicts the energy requirements of attic room air conditioning for the defined period and fixed cooling setpoint, as a consequence of the thermal load entering from the roof, as located and characterised by the user. SENSAPIRO combines the statistical analysis performed on the data monitored in the HEROTILE project with standard UNI EN ISO 13786:2018, in order to consider different roofing packages. The availability of a database containing several hundred million data on temperature, wind, thermal flows and radiation for the roofs monitored*

*during the HEROTILE project led to the identification of simplified statistical correlations between the most commonly available meteorological conditions (radiation, temperature, wind) and the thermal flow entering through the roof into the room below according to the variation of some of the properties of the ventilated roof coverings. Very simply, SENSAPIRO calculates the daily thermal energy entering through the roof, using the following polynomial:*

$$q = a_0 + a_1 Z_{irr} + a_2 GH + a_3 V_{asv} + a_4 V_w$$

where:

- $a_0$ , known term of the polynomial [ $\text{Wh m}^{-2} \text{day}^{-1}$ ];
- $a_1 Z_{irr}$ , rate of solar radiation orthogonal to the roof [ $\text{Wh m}^{-2} \text{day}^{-1}$ ];
- $a_2 GH$ , rate of degree days per fixed setpoint [ $\text{Wh m}^{-2} \text{day}^{-1}$ ];

## ARTICOLO • SOFTWARE

caratteri meteorologici della località scelta. L'informazione meteorologica è introdotta attraverso file in formato EPW tipo quelli utilizzati da ENERGYPLUS.

La ventilazione sottomanto (VASV) è calcolata sulla base della seguente funzione:

$$V_{ASV} = c(W_d) \cdot W_{i-new}$$

dove:

- $W_{i-new}$ , componente della velocità del vento ambientale, ortogonale alla direzione del tetto [ $m\ s^{-1}$ ];
- $W_d$ , direzione del vento [deg];
- $c(W_d)$ , coefficiente statistico dipendente dalla direzione del vento (angolo giro suddiviso in 16 settori), nonché dal tipo di tetto (n.6 tipologie), di gronda (n.3 tipologie) e di inclinazione (20, 30 e 40 deg). Per inclinazioni intermedie, il coefficiente è interpolato.

Le precedenti stime sono condotte a scala giornaliera, a partire dai valori orari riportati nel file meteorologico

caratterizzante l'ubicazione della copertura.

## Esecuzione del software

All'avvio del software, la finestra principale consente di:

- selezionare il file meteo (\*.EPW) di interesse (fig. 1: box in alto a sinistra);
- specificare il contesto urbano all'interno del quale si colloca l'edificio il cui tetto è oggetto di

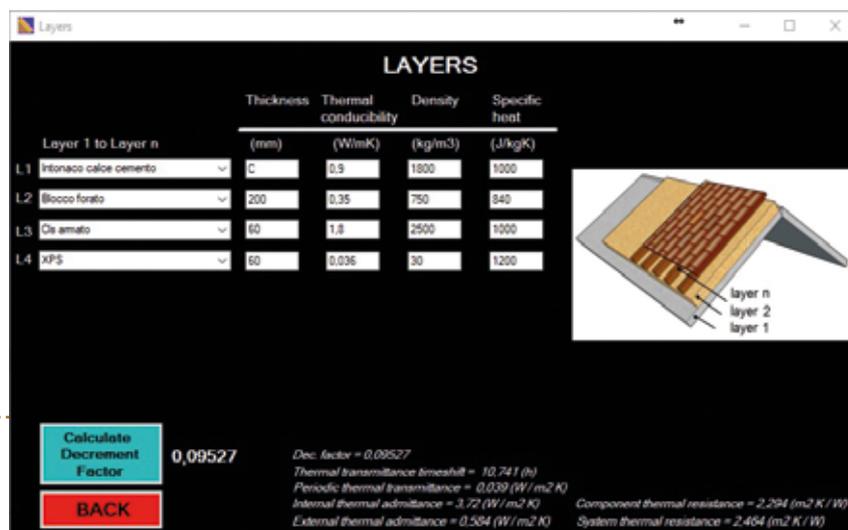
valutazione (fig. 1: box a sinistra in basso);

- scegliere il periodo di calcolo (fig. 1: box al centro in alto);
- definire la configurazione del "pacchetto di copertura" e quindi i materiali degli strati e i relativi spessori (fig. 1: box al centro in basso);
- definire la configurazione del tetto (fig. 1: box a destra, fig2).

In particolare, per la caratterizza-

Fig 2

Schermata "Layers" per l'individuazione della stratigrafia di copertura / *Sensapiro layer configuration*



- $a_3 V_{ASV}$ , term relating to the under-roof ventilation [ $Wh\ m^{-2}\ day^{-1}$ ];
- $a_4 V_w$ , term linked to the roof exposure upwind and downwind [ $Wh\ m^{-2}\ day^{-1}$ ].

The statistical coefficients  $a_0, a_1, a_2, a_3, a_4$  change along with the variation of the type of roof covering, the gradient and orientation of the roof, while the other physical quantities are obtained by the integration or daily averages of the respective meteorological conditions of the chosen location. The meteorological information is introduced through EPW format files like the ones used by ENERGYPLUS. The under-tile ventilation (VASV) is calculated according to the following function:

$$V_{ASV} = c(W_d) \cdot W_{i-new}$$

where:

- $W_{i-new}$ , component of the ambient wind speed, orthogonal to the roof direction [ $m\ s^{-1}$ ];
- $W_d$ , wind direction [deg];
- $c(W_d)$ , statistical coefficient dependent on the wind direction (turn divided into 16 sectors), as well as the type of roof (6 types), eaves (3 types) and pitch (20, 30 and 40 degrees). For intermediate pitches the coefficient is interpolated.

The previous estimates were carried out on a daily scale, starting from the hourly values given in the meteorological file characterising the location of the roof.

## Running the software

When starting the software, the main window is used to:

- select the weather file (\*.EPW) required (fig. 1: box in



Fig 3

Le 5 configurazioni di copertura monitorate, durante il progetto Herotile / *The 5 roof configurations monitored during the Herotile project*

zione del tetto, l'utente deve definire:

- altezza di riferimento del tetto rispetto al suolo, [m];
- inclinazione del tetto rispetto all'orizzontale, [deg];
- orientamento del tetto rispetto al Nord, [deg];
- tipologia del manto di copertura;
- configurazione della gronda.

La tipologia del tetto può essere scelta tra le 5 configurazioni di tetti ventilati e del tetto piano monitorate durante il progetto HEROTILE (fig. 3), in cui è stata condotta l'analisi statistica del flusso termico entrante a fronte di una camera di ventilazione di 7 cm di altezza, mediante la posa delle tegole sopra una orditura di listelli di legno di 4 + 3 cm di spessore.

#### Output del software

Configurato il tetto secondo le procedure descritte, si avvia il calcolo cliccando su "CALCOLA". In forma numerica sono riportati i seguenti ri-

sultati:

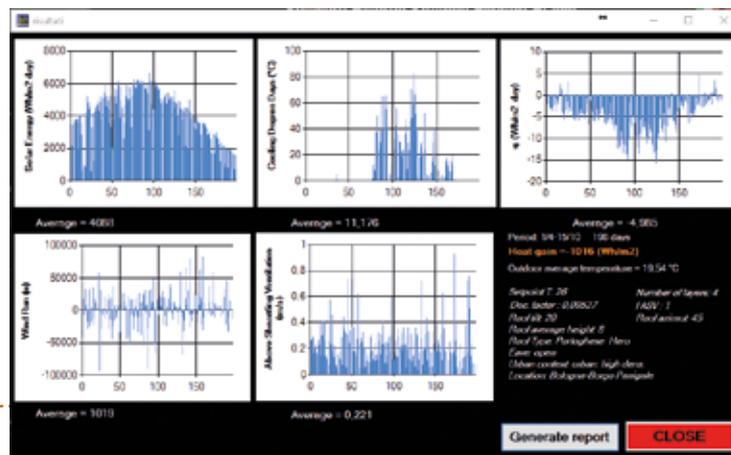
- durata in giorni del periodo valutato;
- energia termica per unità di superficie di copertura e per il periodo considerato, che concorre al fabbisogno per raffreddamento correlato al setpoint scelto, al netto del calore latente legato all'umidità dell'aria (non conteggiata) [ $\text{Wh m}^{-2}$ ];
- temperatura media di periodo [ $^{\circ}\text{C}$ ];

In forma grafica sono riportate le serie storiche a scala giornaliera delle seguenti grandezze:

- apporto solare ortogonale alla copertura [ $\text{Wh m}^{-2} \text{day}^{-1}$ ];
- gradi giorno per riscaldamento rispetto alla temperatura di setpoint [ $^{\circ}\text{C}$ ];
- flusso termico in copertura [ $\text{Wh m}^{-2} \text{day}^{-1}$ ];
- wind run, ovvero l'integrale nel tempo della componente della velocità del vento nella direzione di orientamento del tetto [ $\text{m day}^{-1}$ ];
- velocità media dell'aria di ventilazione nel sotto-manto di copertura, [ $\text{m s}^{-1}$ ].

Per ogni grafico è riportato il valore medio di periodo della grandezza restituita.

Fig 4  
Schermata di Output del software SENSAPIRO / *Sensapiro results*



## ARTICLE • SOFTWARE

the top left);

- specify the urban context of the building on which the roof is being evaluated (fig. 1: box in the bottom left);
- select the calculation period (fig. 1: box in the top centre);
- define the configuration of the "roofing package" and therefore the materials in the layers and relative thicknesses (fig. 1: box in the bottom centre);
- define the roof configuration (fig. 1: box on the right).

In particular, to characterise the roof, the user must define:

- the reference height of the roof from the ground, [m];
- the pitch of the roof in relation to the horizontal plane, [degrees];
- the orientation of the roof in relation to north, [degrees];
- the type of roof covering;

- the eaves configuration.

The roof type can be selected from the 5 ventilated roof and flat roof configurations monitored during the HEROTILE project (fig. 3), in which the statistical analysis of the thermal flow entering a 7 cm high ventilation chamber, by laying the roof tiles over a series of 4 + 3 cm thick wooden slats.

#### Software outputs

Having configured the roof according to the described procedures, run the calculation by clicking on "CALCULATE". The following results are given in numerical form:

- duration of the period evaluated in days;
- thermal energy per unit of roof surface area and per considered period, which contributes to the energy demand

## ARTICOLO • SOFTWARE

## Bibliografia

- AMORNLEETRAKUL O., PUANGSOMBUT W., HIRUNLABH J., Field investigation of the small house with the ventilated roof tiles, *Advanced Materials Research*, 931-932, 1233-1237, 2014.
- BIANCO V., DIANA A., MANCA O., NARDINI S., Thermal behaviour evaluation of ventilated roof under variable solar radiation, *Int. J. of Heat and Technology*, 34, 346-350, 2016.
- BORTOLONI M., BOTTARELLI M., PIVA S., Summer thermal performance of ventilated roofs with tiled coverings, *Journal of Physics: Conference Series*, 2017.
- BOTTARELLI M., BORTOLONI M., DINO G., Experimental analysis of an innovative tile covering for ventilated pitched roofs, *Int J Low Carbon Technol*, 13 (1), 6-14, 2018.
- BOTTARELLI M., BORTOLONI M., ZANNONI G., ALLEN R., CHERRY N., CFD analysis of roof tile coverings, *Energy*, 137, 391-398, 2017.
- BOTTARELLI M., BORTOLONI M., On the heat transfer through roof tile coverings, *Int J Heat Technol*, 35 (1), 16-21, 2017.
- BOTTARELLI M., ZANNONI G., BORTOLONI M., ALLEN R., CHERRY N., CFD analysis and experimental comparison of novel roof tile shapes, *Propuls Power Res*, 6 (2), 134-139, 2017.
- BS 5534:2014 Slating and tiling for pitched roofs and vertical cladding – Code of practice, BSI Standards Publication
- CIAMPI M., LECCESE F., TUONI F., Energy analysis of ventilated and microventilated roofs, *Solar Energy*, vol.79, 183-192, 2005.
- DE WITH G., CHERRY N., HAIG J., Thermal Benefits of Tiled Roofs with Above-sheathing Ventilation, *Int. J. of Building Physics*, 33, 171-194, 2009.
- DIMOUDI A., ANDROUTSOPOULOS A., LYKOUDIS S., Summer performance of a ventilated roof component, *Energy and Buildings*, 38, 610-617, 2006.
- D'ORAZIO M., DI PERNA C., PRINCIPI P., STAZI A., Effects of roof tile permeability on the thermal performance of ventilated roofs: Analysis of annual performance, *Energy and Buildings*, 40, 911-916, 2008.
- GAGLIANO A., PATANIA F., NOCERA F., FERLITO A., GALESÌ A., Thermal performance of ventilated roofs during summer period, *Energy and Buildings*, 49, 611-618, 2012.
- LEE S., PARK S.H., YEO M.S., KIM K.W., An experimental study on airflow in the cavity of a ventilated roof, *Building and Environment*, 44, 1431-1439, 2009.
- MADHUMATHI A., RADHAKRISHNAN S., SHANTHI PRIYA R., Sustainable roofs for warm humid climates – A case study in residential buildings in Madurai, tamilnadu, India, *World App. Sc. J.*, 32, 1167-1180, 2014.
- MILLER W., KEYHANI M., STOVALL T., YOUNGQUIST A., Natural Convection Heat Transfer in Roofs with Above-Sheathing Ventilation, *Thermal Performance of the Exterior Envelopes of Buildings*, ASHRAE THERM X, Clearwater Beach, FL: ASHRAE, 2007.
- PYSolar libraries, <http://lists.pysolar.org>
- RAMOS J., ALMEIDA L., PITARMA R., Experimental study on a naturally ventilated ceramic tile roof as potentially beneficial for the thermal performance of housing, *Materials and Technologies for Energy Efficiency*, Brown Walker Press, Boca Raton, FL, USA, 2015.
- REDA I., ANDREAS A., Solar position algorithm for solar radiation applications, *Solar Energy*, 76 (5), 577-589, 2004.
- REDA I., ANDREAS A., MIDC SPA Calculator to compute the solar position from universal time and location using NREL's Solar Position Algorithm (SPA), <https://midcdmz.nrel.gov/solpos/spa.html>.
- SANDBERG M., MOSHFEGH, B., Ventilated-solar roof airflow and heat transfer investigation, *Renewable Energy*, 15, 287-292, 1998.
- UNI EN ISO 13786:2018 Prestazione termica dei componenti per edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di Calcolo / Thermal Performance of building components – Dynamic thermal characteristics – Calculation method.

for the correlated cooling at the chosen setpoint, net of the latent heat linked to the air humidity (not calculated) [ $\text{Wh m}^{-2}$ ];

- average temperature during the period [ $^{\circ}\text{C}$ ];

The historical series on a daily scale of the following quantities are given in graphic form:

- solar load orthogonal to the roof [ $\text{Wh m}^{-2} \text{day}^{-1}$ ];
- degree days for cooling compared to the setpoint temperature [ $^{\circ}\text{C}$ ];
- thermal flow on the roof [ $\text{Wh m}^{-2} \text{day}^{-1}$ ];
- wind run, i.e. the integral over time of the wind speed component in the direction of orientation of the roof [ $\text{m day}^{-1}$ ];
- average speed of the ventilation air under the roof covering, [ $\text{m s}^{-1}$ ].

For each graph the average value for the period of the quantity reported is given.

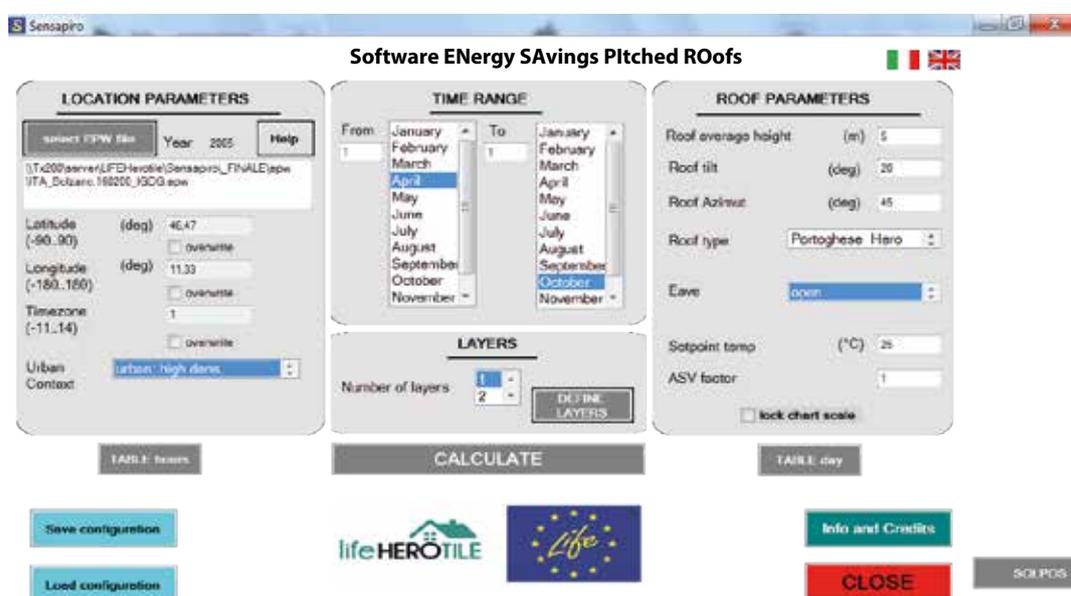
# La tegola superventilata in cotto per un ambiente confortevole



LIFE14 CCA/IT/000939 - LIFE HEROTILE  
LIFE Climate Change Adaptation  
project application  
[www.lifeherotile.eu/it](http://www.lifeherotile.eu/it)



## PROGETTARE IL TETTO “HEROTILE” CON “SENSAPIRO”



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

**SENSAPIRO** è il nuovo software per il **calcolo delle prestazioni energetiche** del tetto, che valuta l'effetto delle **tegole innovative HEROTILE** sull'apporto solare in copertura

#### PARTNERS



University of Ferrara



ARTICOLO • RAFFRESCAMENTO E COMFORT

## RIFLETTANZA EQUIVALENTE E COMFORT TERMICO INTERNO

VALUTAZIONE DEI BENEFICI ENERGETICI DI SOLUZIONI TECNOLOGICHE PER COPERTURE DI EDIFICI

di/by **Elisa Di Giuseppe, Marco D'Orazio** (Università Politecnica delle Marche), **Nikita Cozzolino** (Ingegnere, libero professionista), **Richard Allen** (BMI Technical Centre), **Alfonsina Di Fusco, Giovanni D'Anna** (ANDIL)

### Introduzione

Questo articolo riporta sinteticamente i risultati delle attività sperimentali ed analitiche condotte per calcolare la "Riflettanza Equivalente" (*Re*) di coperture ventilate, un indicatore sintetico in grado di esprimere la loro capacità di ridurre il fabbisogno energetico di raffrescamento degli edifici e di migliorare il comfort termico degli occupanti.

Il metodo di calcolo della Riflettanza Equivalente risulta complementare a quello già sviluppato per rappresentare la capacità di coperture ventilate di limitare il fenomeno "isola di calore urbana", presentato in lavori precedenti [1],[2],[3],[4]. Entrambe le attività di ricerca nascono in risposta alle recenti imposizioni normative in merito alle proprietà radiative dei manti di copertura degli edifici

(D.M. 26/06/2015 "requisiti minimi" [5] e D.M. 24/12/2015 "criteri ambientali minimi" [6]), che introducono vincoli relativi alla prestazione dell'edificio in fase estiva. Queste non impongono direttamente l'obbligo di utilizzare materiali di finitura con Riflettanza Solare maggiore di 0.3 (seppure tale valore è direttamente suggerito dal legislatore), tuttavia al progettista è richiesto di effettuare una analisi costi-benefici

## EQUIVALENT REFLECTANCE AND INTERNAL THERMAL COMFORT

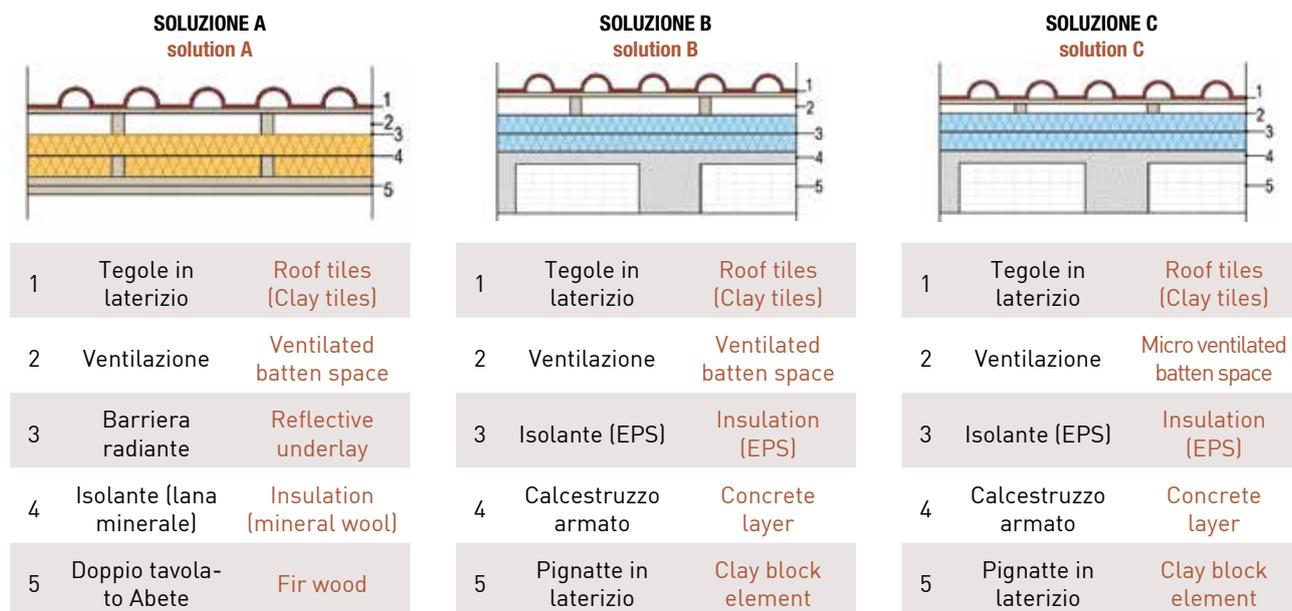
ASSESSMENT OF ENERGETIC BENEFITS OF THE TECHNOLOGICAL  
VENTILATED ROOFS OF BUILDINGS

### Introduction

*This paper briefly reports the results of the experimental and numerical activities carried out in order to express, through a synthetic indicator called "Equivalent Reflectance" (*Re*), the overall performance of ventilated roofs in reducing building cooling energy requirement, thereby improving occupant comfort. The calculation method of the Equivalent Reflectance is complementary to that already developed to represent the ability of a ventilated*

*roof to reduce the "Urban Heat Island" effect, presented in previous works [1],[2],[3],[4]. Both research activities come in response to the recent Italian regulations regarding the radiative properties of buildings roof coverings (Ministerial Decrees DM 26/06/2015 "minimum requisites" [5] and DM 24/12/2015 "minimum environmental criteria [6]). It is not a mandatory requirement to use materials with a TSR > 0.3 - despite this value being specifically mentioned in*

Fig. 1 Caratteristiche coperture simulate / Features of the roof constructions



al fine di giustificare la scelta di determinate strategie di raffrescamento in copertura. Ciò in considerazione del fatto che non sempre un materiale per il manto con un elevato valore di riflettanza solare totale è l'unica soluzione proponibile,

anzi, in alcuni casi, tale soluzione potrebbe non essere né necessaria né benefica. Notevoli possono essere invece i vantaggi ottenibili con altre soluzioni, quali un corretto bilanciamento tra isolamento termico e massa inerziale, l'inseri-

mento di membrane riflettenti sotto il manto e la presenza di uno strato di ventilazione/traspirazione sotto e attraverso le tegole [7]. A questo proposito, la ricerca mostra che prendere in considerazione la sola riflettanza non garantisce sempre

## ARTICLE • COOLING AND COMFORT

*the legislation. Instead, the designer is only required to perform a cost/benefit analysis of the roof construction to justify their proposed implementation. This acknowledges the fact that a roof covering with a high TSR is not the only solution and, in some cases, it is neither necessary nor desirable. In fact there are considerable benefits provided by other solutions, such as an appropriate balance between thermal insulation and inertial mass, the use of reflective membranes below the tiles and ventilation beneath and through the tiles [7]. The present research shows that considering reflectance of the covering alone does not guarantee an adequate representation of the performance of a roof.*

### Methodology

*The methodology and the calculated results allow the designer to quantify the benefits, in terms of reducing summer heat gain through the ceiling, of a passive roofing system (i.e. ventilation, reflectivity and thermal mass) compared with only considering the Total Solar Reflectance (TSR) of the uppermost surface. This benefit can be considered as the Equivalent Reflectance of the whole roof system. In this paper, Equivalent Reflectance was calculated using an existing computational roof model for five different roof constructions with the same level of insulation but with alternative technological solutions (ventilation, reflective surfaces and thermal mass) intended to lower the amount of heat entering the living*

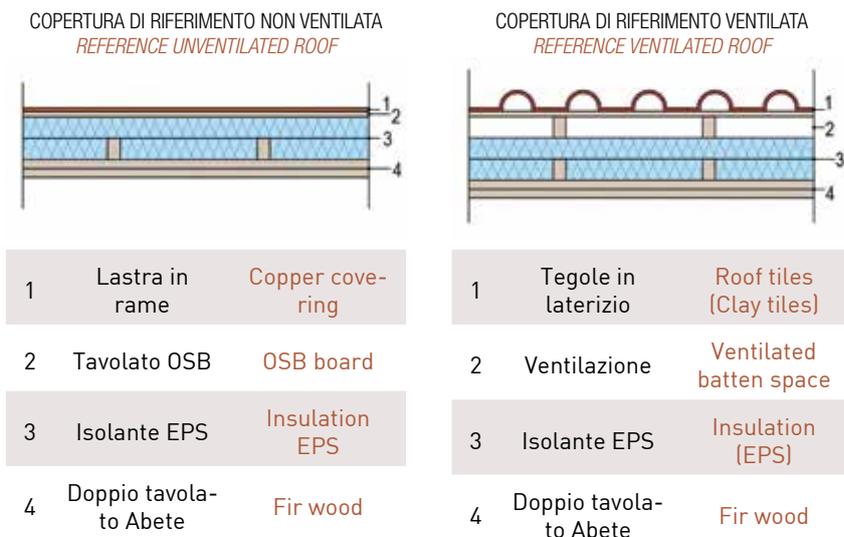
## ARTICOLO • RAFFRESCAMENTO E COMFORT

una rappresentazione adeguata delle prestazioni di una copertura, anzi, in alcuni casi, tale soluzione potrebbe non essere né necessaria né benefica.

### Metodologia

Il metodo di calcolo, e i risultati ottenuti, permettono di quantificare il beneficio - in termini di riduzione dell'apporto di calore estivo attraverso il tetto - legato all'utilizzo di una copertura con sistemi di raffrescamento "passivi" (ventilazione, riflettanza e massa termica) rispetto alla sola considerazione di un elevato valore di riflettanza solare totale del manto. Tale beneficio si può considerare una "Riflettanza Equivalente" della copertura rispetto al calore entrante. In questo lavoro, la Riflettanza Equivalente è stata calcolata per cinque diverse coperture con lo stesso livello di isolamento e con alternative soluzioni tecnologiche (ventilazione, superfici riflettenti sotto manto e solai

Fig. 2 Coperture di riferimento / Reference roofs



ad elevata massa inerziale), utilizzando un modello numerico, implementato nel Monier Roof Physics Software [8] (Figure 1 e 2). Questo è stato calibrato a fronte dei dati sperimentali raccolti su due sistemi di copertura di riferimento: una

copertura non ventilata con manto continuo in rame e una copertura ventilata con manto in laterizio (Figura 2). La calibrazione del modello è stata realizzata raffrontando il flusso di calore simulato e quello misurato attraverso entrambe le

space (Figures 1 and 2). The roof model in the Monier Roof Physics Software [8] was calibrated against experimental data collected on two roof reference systems: an unventilated roof and a ventilated clay tile roof (Figure 2). Heat flow measured through the ceiling was compared with the simulated heat flow. A good level of agreement between the datasets for both constructions indicated that the software could be used to model similar roof constructions with a high degree of confidence. Therefore, it was possible to extend the range of constructions that could be assessed beyond the available field measurements dataset. First, the unventilated reference construction was simulated over a range of covering TSR values using standardised external summer climate data for Ancona and a fixed internal temperature of 26°C. Then, the average heat flow through the ceiling during August was plotted against the TSR to create a reference curve (Figure 3). This reference

curve was then used to convert the predicted ceiling heat flows for the other constructions into an "Equivalent Reflectance" for that construction; i.e. the TSR that would be required by the unventilated reference construction to achieve the same level of performance as the other roofing system modelled.

### Results

Table 1 shows the results in terms of Equivalent Reflectance. For example, compared with the unventilated reference roof with a TSR of 0.3 (the minimum value specified in the legislation), the Equivalent Reflectance for:

- The reference ventilated clay tile roof is approximately 0.7;
- Solution A is approximately 0.76;
- Solution B is approximately 0.84;
- Solution C is approximately 0.83.

coperture, considerando i dati raccolti con monitoraggi in ambiente esterno di coperture in scala reale. Il buon livello di rispondenza tra dati misurati e simulati raggiunto per entrambe le coperture giustifica l'utilizzo del software per modellare coperture simili con un alto grado di sicurezza. Pertanto, è stato possibile estendere il numero di tipologie di copertura valutabili al di là del set di dati di misurazioni reali disponibile. Innanzitutto, lo studio ha previsto la simulazione del modello di una copertura non ventilata con manto continuo e solaio "leggero" (copertura di riferimento), variando i valori di Riflettanza Solare totale del manto, effettuata con dati climatici esterni estivi della città di

Ancona e temperatura interna fissa a 26°C. Quindi, i risultati ottenuti, espressi in termini di flusso termico medio passante attraverso la copertura nel mese di agosto, sono stati inseriti in un grafico in relazione ai valori di Riflettanza Solare totale simulati, ottenendo una curva di riferimento (Figura 3). Tramite la curva è stato quindi possibile convertire i flussi di calore ottenuti dalle successive simulazioni sulle altre tipologie di copertura in una "Riflettanza Equivalente" di queste; ovvero la Riflettanza Solare totale richiesta alla copertura non ventilata di riferimento per raggiungere lo stesso livello di prestazioni delle altre coperture modellate.

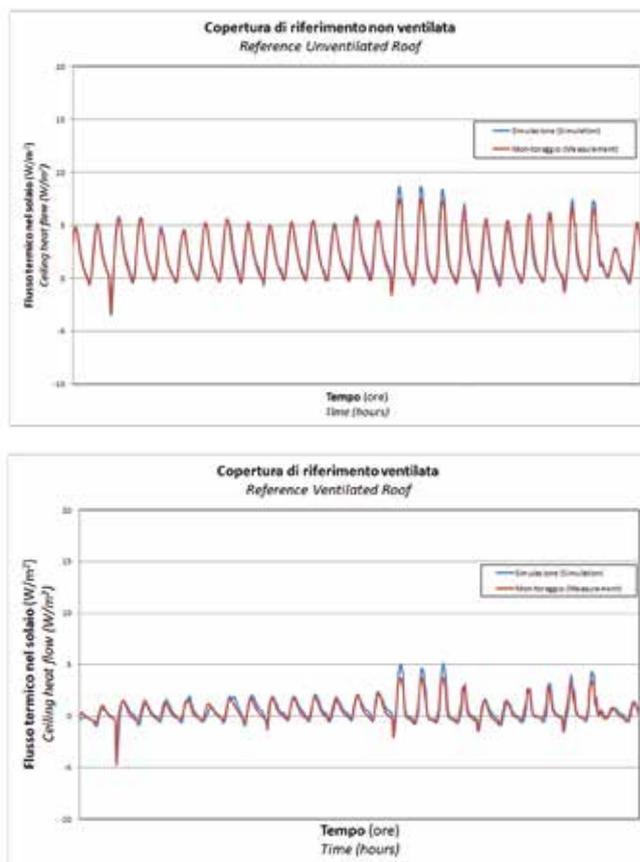
## Risultati

La Tabella 1 riassume i risultati ottenuti in termini di Riflettanza Equivalente. Ad esempio, a confronto con la copertura di riferimento non ventilata, con riflettanza del manto pari a 0.3, la Riflettanza Equivalente per:

- la copertura di riferimento ventilata in laterizio è circa 0.7;
- la soluzione A è circa 0.76;
- la soluzione B è circa 0.84;
- la soluzione C è circa 0.83.

Da questi risultati si può dedurre che il beneficio maggiore, in termini di riduzione dei flussi termici passanti in fase estiva, si ottiene con un aumento della massa termica, seguito dall'inserimento di una

**Fig. 3** Andamento dei flussi termici attraverso le coperture, raffronto tra dati monitorati e simulati. / Heat flows through the ceilings, comparison between monitored and simulated data.



## ARTICLE • COOLING AND COMFORT

*These results indicate that the greatest benefit, in terms of reducing the incoming heat flux, comes from increased thermal mass, followed by a radiant barrier with a ventilated batten space and, finally, ventilating the batten space alone. It can also be seen that the benefit of the whole roof system gives Equivalent Reflectance values far exceeding the nominal TSR values. For example, because of the different passive cooling strategies present, a basic tiled roof with a TSR of 0.1 still provides an Re value of more than double the minimum TSR specified in the legislation at 0.62. This method could also be used to compare roofing systems over an entire year, as some measures may have a detrimental effect in winter by reducing the beneficial solar gain and, therefore, increasing the heating load.*

## ARTICOLO • RAFFRESCAMENTO E COMFORT

COPERTURA Roof typology	STRATEGIA DI RAFFRESCAMENTO PASSIVO Roof cooling strategy	RIFLETTANZA Reflectance				
		RIFLETTANZA DEL SOLO MANTO Covering reflectance				
Copertura di riferimento non ventilata Reference unventilated roof		0.10	0.20	0.30	0.40	0.42
		RIFLETTANZA EQUIVALENTE Equivalent reflectance				
Copertura di riferimento ventilata Reference ventilated roof	Ventilazione Ventilation	0.62	0.66	0.70	0.74	0.75
Soluzione A Solution A	Barriera radiante su isolante Ventilazione Reflective barrier	0.70	0.73	0.76	0.79	0.80
Soluzione B Solution B	Ventilazione Massa termica del solaio Ventilation Thermal mass	0.79	0.81	0.84	0.86	0.86
Soluzione C Solution C	Massa termica del solaio Thermal mass	0.78	0.81	0.83	0.85	0.86

**Tab. 1** Corrispondenza tra i valori di "Riflettanza Equivalente" per le diverse coperture simulate (la riflettanza 0.42 è stata presa in considerazione essendo il valore relativo alle tegole installate sulla copertura ventilata monitorata usata per calibrare il modello numerico) / Correspondence between the values of "Equivalent Reflectance" for the different simulated roofs (a TSR of 0.42 represents the clay tile value from the test roof measurements used to calibrate the computational model)

### Conclusions

The results obtained show the ability of a roof to reduce the summer heat entering the building. This method, and the Equivalent Reflectance values obtained for different roof construction types, can be used by the designer as an integral and compliant part of the evaluation required by legislation. It has been demonstrated that a roof covering with a high TSR is not the only available option and that there are, in fact, considerable benefits provided by other solutions, such as an appropriate balance between thermal insulation and inertial mass, the use of reflective membranes below the tiles and ventilation beneath and through the tiles. In this way the designer has the freedom to choose any roofing material and construction and has the means by which they can satisfy legislative requirements as well as improve the performance of the building and the comfort of the occupants.

### Bibliografia

- [1] E. Di Giuseppe, M. D'Orazio, C. Di Perna, N. Cozzolino. "Riflettanza equivalente di coperture ventilate. I manti in laterizio per il raffrescamento passivo dei tetti", *Laterizi d'Italia*, n. 5, pp. 35-39, 2018.
- [2] E. Di Giuseppe, M. D'Orazio, C. Di Perna, "Strategie in copertura per il comfort interno estivo," *Costruire in laterizio*, n. 168, pp. 60-67, 2016.
- [3] E. Di Giuseppe, M. D'Orazio, C. Di Perna, A. Frattesi, R. Gulino, "Riflettanza e solar reflectance index

barriera radiante accoppiata alla ventilazione, ed infine anche solo con lo strato di ventilazione. Si può inoltre osservare come la presenza di diverse strategie di raffrescamento passivo dell'intera copertura (ventilazione e permeabilità all'aria delle tegole, presenza di barriere radianti, massa termica), garantisce comunque elevati valori di  $R_e$  (sempre superiori a 0.62), anche in relazione a una riflettanza del manto pari a solo 0.1. Il metodo di calcolo presentato può essere utilizzato per confrontare i benefici di diverse scelte tecnologiche in copertura anche durante l'intero anno, tenendo conto che alcune soluzioni con materiali ad elevata riflettanza potrebbero avere anche un effetto negativo nella stagione invernale, per effetto della riduzione del guadagno solare, con l'aumento dell'energia spesa per il riscaldamento.

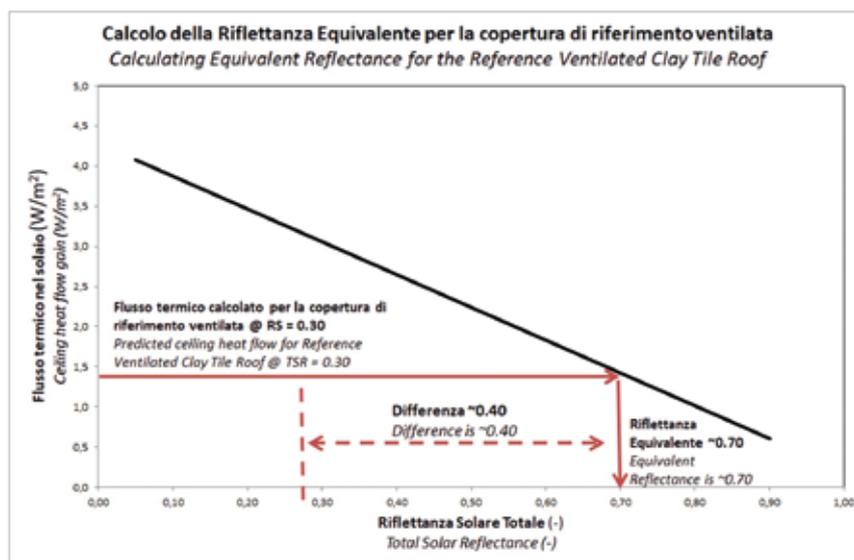
### Conclusioni

Dai risultati ottenuti, si può dedurre come una buona prestazione di tec-

nologie di copertura in fase estiva non sia legata alle sole proprietà di riflettanza del manto. Occorre invece prendere in esame la copertura come un sistema unico e considerare che prestazioni ottenibili con l'utilizzo di materiali ad elevata riflettanza possono essere raggiunte -o superate - anche attraverso altre soluzioni, quali l'utilizzo di

ventilazione sottomanto, solai ad elevata massa inerziale e superfici riflettenti su isolanti: soluzioni con "Riflettanza Equivalente". In questo modo, il progettista ha la libertà di scegliere tra diverse soluzioni tecnologiche per coperture, in grado di soddisfare i requisiti legislativi e migliorare le prestazioni dell'edificio e il comfort degli occupanti.

**Fig. 4** Curva di riferimento per la quantificazione della "Riflettanza Equivalente" di coperture, in termini di impatto sui flussi termici passati / *Reference curve for the quantification of the "Equivalent Reflectance" of roofs, in terms of impact on incoming heat flows*



[SRI] di manti per coperture in laterizio," Edizioni Laterservice, 2017, ISBN: 978-88-905271-1-1.

[4] M. D'Orazio, E. Di Giuseppe, N. Cozzolino, R. Allen, A. Di Fusco, G. D'Anna, "Riflettanza "equivalente" di coperture in laterizio. Valutazione dei benefici sul raffrescamento degli edifici e sull'isola di calore urbana" / "Equivalent reflectance of tiled pitched roofs. Assessment of benefits for cooling buildings and Urban Heat Island". Edizioni Laterservice, 2019, ISBN: 9788890527135.

[5] "DM 26/06/15- Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici", Gazzetta Ufficiale, 2015.

[6] "DM 24/12/15 - Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici", Gazzetta Ufficiale, 2015.

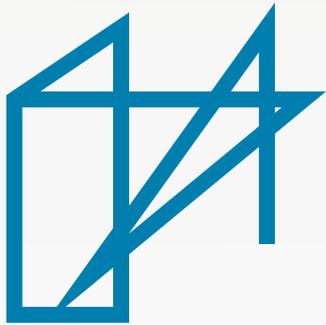
[7] M. D'Orazio, C. Di Perna, E. Di Giuseppe, "The effects of roof covering on the thermal performance of highly insulated roofs in Mediterranean climates," *Energy and*

*Buildings*, vol. 42, n. 10, pp. 1619-1627, 2010.

[8] G. De With, N. Cherry, J. Haig, "Thermal Benefits of Tiled Roofs with Above-sheathing Ventilation", *Journal of building physics*, vol. 33, pp. 171-194, 2009.



## ANDILWall DIVENTA



# PRO\_SAM

**ANDIL** in collaborazione con **2S.I.** presenta  
la nuova soluzione per edifici in muratura

# 3

gli autori di eccellenza:  
Prof. Magenes,  
Ing. Manzini,  
Ing. Morandi

# +100

materiali in archivio  
tra tipologie di mu-  
ratura, di acciaio, di  
legno e di cemento  
armato

# ∞

infinite possibilità di  
progettazione, veri-  
fica e rinforzo di  
strutture in muratura  
e miste

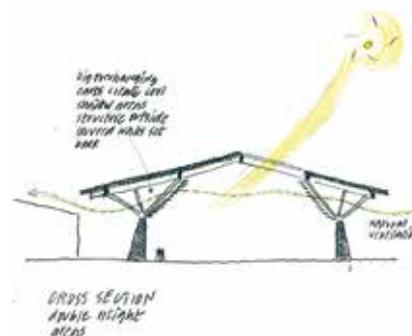
[WWW.2SI.IT](http://WWW.2SI.IT)

# LIT • progetti

MARGAUX • FRANCIA

## FOSTER + PARTNERS PADIGLIONE PER IL VINO

Nel percorso progettuale di Norman Foster la struttura ad albero per il padiglione delle vigne di Chateau Margaux raccoglie l'eredità della ricerca condotta per l'aeroporto di Stansted, per le pensiline delle stazioni di servizio Repsol e per la fermata della metropolitana di Canary Wharf a Londra. Nel progetto di Chateau Margaux, sono presenti le strategie d'avvicinamento empatico al luogo: nelle partizioni interne di primo piano e nelle pannellature di copertura; nel fusto e nei rami degli alberi portanti, a sostegno della copertura completamente ammantata dai coppi in laterizio. La struttura crea un legame formidabile con la tradizione locale. Sopraggiungendo alla sede della cantina gli occhi si riempiono delle distese di viti; subito sopra s'elevano le falde in coppi e canali delle strutture adibite al deposito e alla lavorazione del vino. Il nuovo padiglione bilancia le altezze di un corpo di fabbrica poco distante verso la sede originaria. Sulla destra del nuovo volume è una zona alberata, sulla sinistra sono gli opifici storici con le loro coperture in coppi: è come se dagli uni il padiglione avesse preso ispirazione per la struttura, mentre dagli altri avesse carpito la materia e il colore del coperto. La pendenza delle falde richiama quelle esistenti, componendosi nel gioco di piani geometrici obliqui dal caratteristico colore rosso, reso moderatamente disomogeneo dall'alchimia degli impasti argillosi, delle cotture in fornace e del tempo. Coppi e canali sono posati su listelli in doppia orditura, per consentire la ventilazione delle stratigrafie sottostanti. La nuova realizzazione di Foster ripropone le caratteristiche delle sue architetture citate in incipit: la struttura è puntiforme ed espressiva, il piano intermedio non chiude mai completamente la visuale, lo spazio è percepito intero e orizzontale, l'illuminazione naturale penetra dal perimetro e dai moduli triangolari finestrati a tetto, disposti sotto il controllo attento di Claude Engle, specialista dell'illuminazione in innumerevoli occasioni a fianco dell'architetto, come a Stansted e Canary Wharf. A Chateau Margaux le fabbriche erano intoccate da duecento anni. Agli inizi dell'800 l'architetto Louis Combe aveva progettato il palazzo neoclassico attorno al quale si sono costruite le fabbriche produttive. I nuovi spazi sono stati inaugurati in occasione del bicentenario della fondazione, nel giugno 2015.



### SCHEDA TECNICA

**Progetto**

Padiglione produttivo

**Località**

Margaux

**Committente**

SCA Château Margaux

**Progetto architettonico**

Forster + Partners design team

**Superficie**

1200 m<sup>2</sup> piano primo

1430 m<sup>3</sup> piano terra

**Fotografie**

Nigel Young

OCKINGTON • REGNO UNITO

# KIRKLAND FRASER MOOR COUNTRY HOUSE

Il primo incarico progettuale del neonato Studio Kirkland Fraser Moor è stato per una fabbrica di laterizi. Ricorda David Kirkland, uno dei soci fondatori, «... per fortuna io avevo ricevuto una solida formazione sulle strutture lineari durante i miei studi all'Illinois Institute di Chicago. Una delle esercitazioni progettuali consisteva nell'ideazione di un'abitazione in mattoni faccia a vista, materiale che Mies van der Rohe aveva molto impiegato all'inizio della sua carriera [...]. Con dei miei compagni di studio decidemmo di comprare dei piccoli blocchetti, detti «Pezzi di Mies», per meglio comprendere il funzionamento delle soluzioni in laterizio. Guardando indietro, quello fu un approccio didattico molto pragmatico, orientato alla comprensione dei materiali e del loro abbinamento». La Headlands House a Berkhamsted nell'Hertfordshire, premiata nel 2006 con il Brick Awards per l'impiego innovativo del laterizio, e la casa di campagna a Ockington nel Gloucestershire, entrambe in Inghilterra, sono due esempi della filosofia progettuale e dell'approccio alla materialità che caratterizzano lo Studio. Entrambi i progetti adottano forme organiche e curvilinee che abbracciano il paesaggio e, in entrambi i casi, l'elemento maggiormente caratterizzante è la copertura. Nel caso dell'abitazione di Ockington, l'obiettivo era di cogliere i riferimenti della tradizione vernacolare del distretto di Chiltern, nel sud dell'isola britannica, caratterizzata dalla massiccia presenza di elementi in laterizio. Il progetto presenta un tetto sinuoso e fluttuante che, oltre a celare la vita domestica a occhi indiscreti, rappresenta un valido compromesso estetico col paesaggio. Il risultato è stato ottenuto con una visione olistica che ha impiegato un software di modellazione solida per gestire una morfologia complessa e stabilire così i flussi dell'acqua piovana e prevenire le inevitabili difficoltà costruttive: tale approccio, per esempio, ha consentito di non tagliare alcuna tegola di laterizio fatta a mano per adattarla allo sviluppo curvo della superficie. Il paesaggio viene integrato con l'abitazione attraverso il prolungamento dei muri e la valorizzazione della biodiversità locale. Nel complesso i progettisti hanno sviluppato una soluzione integrata guidata da spirito innovativo, sensibilità e attenzione per le peculiarità regionali. L'originalità architettonica del progetto risiedono nella forma enfatizzata dalla soluzione di copertura, con manto in laterizio.



## SCHEDA TECNICA

**Progetto**

**Abitazione privata**

**Località**

Ockington, Gloucestershire

**Committente**

Privato

**Progetto architettonico**

Kirkland Fraser Moor

**Superficie**

398 m<sup>2</sup>

**Fotografie**

David Kirkland

# KENGO KUMA COUNTRY HOUSE

HANGZHOU • CINA



Il Museo d'arte popolare si trova nel campus dell'Accademia Cinese di Belle Arti, a Hangzhou, grande città alla foce del fiume Qiantang, a due ore da Shanghai, che fu nell'antichità capitale del regno di Wuyue, governato dalla dinastia Qian. Kengo Kuma ha collocato il museo in un sito che era una volta un campo di tè. La costruzione si adatta alle pendenze della collina e i moduli che la costituiscono, ciascuno con un piccolo tetto individuale, creano un insieme che riproduce l'immagine di un villaggio, distinguibile visivamente proprio per l'estensione dei tetti di coppi. Le pareti esterne sono rivestite da schermi fatti di elementi laterizi, piastrelle e coppi, appesi su una rete di fili di acciaio inox a maglie romboidali, funzionali a schermare verso l'interno la diffusione della luce solare. Sia per lo schermo che per il tetto sono state utilizzate vecchie coppi, tutti di dimensioni diverse, recuperati da case locali; creando così un connubio architettonico con il contesto e l'ambiente naturale. I tetti spioventi, i materiali naturali e la suddivisione in distinte parti costruttive, come fossero piccole case legate tra loro, rendono appunto evidente il riferimento al villaggio tradizionale. L'attività progettuale di Kuma si distingue nel rappresentare una tendenza che non rinnega, ma rilegge il passato e la tradizione; attraverso l'uso di tecnologie moderne e soprattutto mostrando attenzione al contesto e alla sua identità, con un razionalismo fondato sul recupero delle tipologie, dei materiali, delle artigianalità. Il progetto del Museo di Arte popolare è impostato non su casualità, o su morfologie organiche, ma su canoni scientifici, su regolari modularità geometriche; inoltre la scelta dei materiali non segue i dettami della moda del momento, ma è fatta in base ai requisiti di funzionalità e sostenibilità, che il loro impiego nella tradizione costruttiva ha confermato come massimamente affidabili e espressivi dell'idea architettonica che il progetto vuole affermare. Proprio i coppi in cotto del Museo di arte popolare, per il loro essere stati con così tanta facilità riutilizzati e riadattati a diversi scopi, dimostrano la lunga durata del «ciclo di vita» di questo materiale, la sua facile applicabilità, l'eleganza e l'efficacia del suo manifestarsi, anche da «usato»; soprattutto il suo essere tra i materiali più chiaramente classificabili come naturali e integrabili nel contesto ambientale.



## SCHEDA TECNICA

### Progetto

Museo d'arte popolare

### Località

Hangzhou

### Committente

Accademia cinese di belle arti

### Progetto architettonico

Kengo Kuma

### Superficie

4970 m<sup>2</sup>

### Fotografie

Eiichi Kano

## CAPACCIOLI

Via Piace, 51 - 53048 Sinalunga (SI) - I  
Tel. +39 0577 679296 - Fax +39 0577 678218  
www.capaccioli.com - commerciale@capaccioli.com

### L'essiccatoio Condor®

Capaccioli ha consegnato un nuovo impianto da 600 ton/giorno alla Briqueterie Nour di Tlemcen per la produzione di forati e blocchi termici da muro, attualmente l'impianto è stato perfettamente avviato e collaudato. È la prima volta che in Algeria un impianto completo include il rivoluzionario essiccatoio Condor® noto per i bassi consumi energetici, per i bassi costi di investimento iniziale e per la possibilità di produrre moltissimi tipi di mattoni, forati e blocchi da muro. L'impianto potrà produrre, oltre ai consueti prodotti B8 e B12, anche una gamma di blocchi termici innovativi.



### Caratteristiche dell'essiccatoio ultra-rapido Condor®

N° Canali essiccatoio	Da 1 a 4 canali, larghezza a partire da 4 metri, lunghezza variabile
Consumo specifico	8-10 kwh/ton prodotto cotto
Impilaggio	Robotizzato / Tradizionale
Disimpilaggio	Robotizzato / Tradizionale
Linea di ritorno e movimentazione dell'impianto	Automatico
Sistema di trasporto	Automatico
Sistema di scambio termico	Controcorrente
Ciclo di essiccazione	Da 45' a 3 h
Output prodotto	Da 300 a 1200 ton/g
Prodotti da essiccare	Tutti i tipi di formati con foratura oltre 30%
Tipo di combustibile	Liquidi, Solidi e Gassosi

Il proprietario della Briqueterie Nour di Tlemcen è titolare di altre due fornaci: in una è presente un essiccatoio Anjou e nell'altra un essiccatoio continuo a carrelli. Come confermato dal cliente stesso, i prodotti migliori sono quelli fatti con l'essiccatoio Condor®.

Essiccatoio	Prodotti	Consumi specifici	Ciclo di essiccazione
Essiccatoi statici	Tutti	40-70 kwh/t	Fino a 72h
Essiccatoi semi-continui e continui	Tutti	30-45 kwh/t	Fino a 60h
Essiccatoi rapidi	Forati, densità massima 1000 ton/mc	15-22 kwh/t	da 3h a 6h
Essiccatoio ultra-rapido Condor®	Forati, densità massima 1000 ton/mc	8-10 kwh/t	da 45min a 3h

Oltre all'essiccatoio Condor®, completano la fornitura la linea di taglio e carico, l'impilatrice robotizzata e la linea di scarico del materiale cotto, oltre all'imballaggio robotizzato a linea doppia. È la prima volta che l'essiccatoio ultra-rapido Condor® viene installato in Nord Africa all'interno di un sistema interamente moderno ed automatizzato. Per maggiori informazioni e novità riguardanti la nostra azienda, venite a trovarci alla fiera Batimatec 24-29 Marzo 2019, padiglione A stand AE49.

### The dryer Condor®

Capaccioli has delivered a new 600 ton/day plant at the company Briqueterie Nour in Tlemcen for the production of hollow and thermal bricks, currently the plant has been perfectly started up and tested. For the first time in Algeria, there is a complete plant that includes the revolutionary Condor® dryer known for its low energy consumption, low initial investment costs and the possibility of producing many types of hollow and thermal blocks. In fact, in addition to the usual products B8 and B12, the plant can also produce a range of innovative products.

### Ultra-rapid Condor® dryer features

N° Dryer Tunnels	From 1 to 4 tunnels - With from 4 metres - Variable length
Specific Consumption	8-10 kwh/ton
Loading	Robot / Traditional
Unloading	Robot / Traditional
Return line and handling	Automatic
Transmission system	Automatic
Heat exchange system	Upstream with high speed air
Drying circle	From 45' to 3h
Product	From 300 to 1200 ton/day
Products for drying	All types of product with holes more than 30%
Fuel types	Liquid, Solid, Gas

The owner of the Briqueterie Nour in Tlemcen has two other factories: one with an Anjou dryer and one with a continuous dryer car. As confirmed by the customer himself, the products made with the Condor® dryer are the best.

Dryers	Products	Consumption	Drying time
Static dryers	all	40-70 kwh/t	up to 72h
Semi-continuous and continuous dryers	all	30-45 kwh/t	up to 60h
Quick drying	hollow, maximum density 1000 ton/mc	15-22 kwh/t	from 3h to 6h
Ultra-rapid Condor® dryer	hollow, maximum density 1000 ton/mc	8-10 kwh/t	from 45min to 3h

Beside the Condor® dryer, Capaccioli supplied also the cutting and loading lines, the setting machine and the fired material unloading with double robotic packaging line. It is the first time that the Condor® dryer is installed in North Africa in a modern and fully automated plant.

For more information and news about our company, come and visit us at Batimatec 24-28 March 2019, hall A stand AE49.

# BONGIOANNI MACCHINE

Via Macallè, 36/44 - 12045 Fossano (CN) - I  
Tel. +39 0172 650511 - Fax. +39 0172 650550  
www.bongioannimacchine.com - info@bongioannimacchine.com  
www.facebook.com/bongioannimacchinespa  
www.linkedin.com/bongioannimacchinespa

## Nuova linea

Bongioanni macchine ha realizzato una nuova linea. La parte di preparazione prevede 2 Cassoni dosatori, 1 Dosatore tappeto in gomma per sabbia, 1 Rompicolle tipo R1200/B, 1 Disintegratore tipo 13LD, 1 Laminatoio primario tipo COMPACT LS810, 2 Dosatori alimentatori (1000x4000 mm) per laminatoi finitori, 2 Laminatoi finitori tipo COMPACT LS810, 1 Impastatore filtro tipo MIX710D, 1 Impastatore bi-albero tipo MIX710I, un sistema di depolverizzazione che copre il disintegratore ed i 3 laminatoi. Dopo la preparazione il materiale viene stoccato in un silo composto da 4 celle, poi un escavatore a mucchio (tipo 50EM1422) raccoglie la materia prima per trasferirla nel cassone dosatore della linea di produzione che si articola in: 1 Cassone dosatore, 1 Laminatoio finitore tipo COMPACTe 1 sistema di depolverizzazione per il laminatoio. La mattoniera ha poi un dispositivo di regolazione automatica dell'umidità tipo RV-79/AFP, ed un dispositivo di sollevamento idraulico per la regolazione delle varie altezze di estrusione per poter diversificare la tipologia di prodotti. Bongioanni Macchine ha fornito anche le filiere tipo GAMMA PLUS, realizzate dall'unità Stampi, per la formatura dei prodotti base, elencati qui di seguito, e 2 bocche con frenatura su tutti e 4 lati: Filiera Type Gamma Plus a 2 uscite per Load Bearing Walls ref. YN-204 (dimensioni 400x200 mm), Filiera Type Gamma Plus a 4 uscite per Partitionings Walls ref. YM-401-A (dimensioni 200x200 mm), Filiera Type Gamma Plus a 2 uscite per Ceiling Bricks ref. YH-306-A (dimensioni 400x240 mm), Mattone YM306, Mattone YM401-4°, Mattone YN204. Tutte le filiere sono dotate di tasselli e cornice in ossido di allumina type BSC01, di durezza 1750 HV, con cromatura a forte spessore sul ponte realizzato in acciaio antiabrasione e sulla piastra sottocornice. La fornitura è completata dalle bocche per la mattoniera Tecno 750 con inclinazioni differenziate studiate ad hoc realizzate in acciaio antiabrasione sp.15 mm e corredate da sistema di frenatura a regolazione esterna per il controllo del flusso di argilla di alimentazione filiera.



## New line

The preparation line supplied and installed by Bongioanni Macchine consists of 2 automatic box feeders, 1 rubber belt box feeder for sand, 1 clay crusher type R1200/B, 1 clay disintegrator type 13LD, 1 primary roller mill type COMPACT LS-810, 2 box feeders (1000 x 4000 mm) for the refining roller mills, 2 refining roller mill type COMPACT LS-810, 1 filter mixer type MIX710D, 1 double-shaft mixer type MIX710, a de-dusting installation above the disintegrator and the three roller mills. After the preparation process, the clay is stored inside a 4 storage chambers silo and then it is dug and collected by an excavator type 50EM1422, to

be conveyed to the box feeder of the production line consists of: 1 box feeder, 1 refining roller mill type COMPACT et dedusting system for the rolling mills.

Two special devices are fitted on the extruder: the first one type RV-79/AFP allows the automatic control of mixture's humidity; the second one is an hydraulic lifting equipment which adjusts the different extrusion heights, based on the type of product to manufacture.

Besides, the business division Bongioanni Stampi has provided Yamama Company with the tailored extrusion dies type Gamma Plus for the shaping of the main products listed here-below, and 2 pressure heads with braking system on all the 4 sides, and in particular: 2-exits extrusion die type GAMMA PLUS for the production of Load Bearing Walls ref. YN-204 (400x200 mm), 4-exits extrusion die type GAMMA PLUS for Partitioning Walls ref. YM-401-A (200x200 mm), 2-exits extrusion die type GAMMA PLUS for Ceiling Bricks ref. YH-306-A (400x240 mm), Brick YM306, Brick YM401-4, Brick YN204. All these extrusion dies are equipped with cores and frame made of alumina oxide type BSC01, having hardness of 1750HV, and with a high-thickness chromium plating both on the bridge – which is made of anti-abrasion steel, and on the under-frame plate. The extrusion unit TECNO 750 is then completed by the pressure heads with differentiated slope that have been specifically custom-designed. These are made of anti-abrasion steel (thickness 15 mm) and are outfitted with an externally-adjustable braking system, allowing to control the flow of the clay fed to the extrusion die.

## RIETER MORANDO

Rieter Morando S.r.l  
Strada Rilate, 22 - 14100 Asti - I  
Tel. +39 0141 417311 - Fax. +39 0141 417504

Rieter Morando GmbH  
Schneckenburgstr.11-78467 Konstanz (DE)  
Phone: +49 7531 809-0 Fax: +49 7531 809-100

www.rietermorando.com

### Nuove soluzioni tecnologiche

#### Regolazione laterale sbavatori tramite elettro-cilindri

Oltre alle tradizionali soluzioni meccaniche (con chiocciola) o idro/pneumatiche (con cilindri oleodinamici o pneumatici a corsa fissa), RIETER MORANDO propone una innovativa soluzione di spostamento con elettro-cilindri, che permette una grande precisione di posizionamento (nell'ordine di 1/10 mm) insieme ad una estrema duttilità. Una schermata video consente di impostare facilmente la posizione desiderata.

#### Regolazione quota di posa tegole tramite elettro-cilindri

Sulle ultime presse DR/6 prodotte da RIETER MORANDO è stato sviluppato un sistema di regolazione dell'altezza di presa e posa mediante due elettro-cilindri sincronizzati. È così possibile regolare con grande precisione, nell'ordine di 1/10 mm, sia la posizione di presa sugli stampi che la posa sul telaio, rendendo in questo modo le nostre presse estremamente flessibili nell'ottimizzazione del rilascio della tegola stampata, possibile fonte di deformazioni del prodotto. Inoltre, il sistema consente la semplice ed immediata applicazione di sbavatori di diversa altezza. Una schermata video sul pannello operatore consente di impostare facilmente la posizione desiderata.

#### Regolazione velocità di lancio gallette secondo legge del moto polinomiale

RIETER MORANDO ha recentemente messo a punto e testato un efficace sistema che divide l'arco di salita della galletta sullo stampo in molteplici segmenti e che permette di impostare velocità del nastro di lancio differenti per ogni segmento, in modo da seguire il più fedelmente possibile la velocità reale del tamburo. Questo sistema permette un netto miglioramento del posizionamento della galletta sullo stampo. Una schermata video consente di impostare facilmente i dati desiderati. RIETER MORANDO può calcolare i dati ottimali per ciascun tipo di tegola.

### New technological solutions

#### Side suction heads adjustment by electro-cylinders

In addition to the traditional mechanical solutions (with lead nut) or hydro/pneumatic (with oleo dynamic cylinders or fixed stroke pneumatics), RIETER MORANDO proposes an innovative displacing solution by means of electro-cylinders. It grants ductility and high precision roof tiles positioning (in the range of 1/10 mm). A display allows the user to easily set up the desired position.



#### Height adjustment in roof tiles positioning by electro-cylinders

The latest DR/6 presses by RIETER MORANDO are equipped with a new device which allows the user to adjust the taking-off and roof tiles positioning height via two synchronized electro-cylinders. It is possible to accurately adjust the taking-off and also the positioning of tiles on the frame in the range of 1/10 mm. Furthermore, the device allows the user to easily and instantly apply suction heads at a different height. A display allows the user to easily set up the desired position.



#### Bats positioning speed regulation according to the Polynomial Motion Law

RIETER MORANDO has recently developed and tested an effective system which splits the lifting trajectory of the bat on the mould in multiple segments allowing the user to set up different positioning belt speeds for each of them, so

as to follow as closely as possible the real drum rotation speed. The system enables a better positioning of bats on the mould. RIETER MORANDO can calculate the optimal data for each type of roof tile. A display allows the user to easily set up the desired data.

## SMAC

Via Sacco e Vanzetti, 13/15 - 41042 Fiorano modenese (MO) - I  
Tel. +39 0536 832050 - Fax. +39 0536 830089  
www.smac.it - info@smac.it

### Decorazione di mattoni faccia a vista

È possibile decorare mattoni estrusi mediante l'applicazione di granulati e sabbie. La decorazione a secco viene fatta normalmente con l'utilizzo di polveri colorate, di dimensioni variabili a seconda dell'effetto finale desiderato. Questi colori sono di facile reperibilità sul mercato, hanno costi ridotti e non richiedono preparazioni preliminari difficoltose. Questa tipologia di decorazione viene solitamente effettuata all'uscita dell'estrusore prima della macchina taglierina, grazie alle ridotte dimensioni dell'impianto di applicazione. Per fare ciò, è utilizzata una macchina sabbiatrice dotata di speciali ugelli applicatori superiori e laterali. I granuli devono avere un diametro massimo intorno ai 5-6 mm. Le possibili combinazioni dipendono dal diametro dell'ugello, dalla movimentazione della pistola e dalla velocità di avanzamento dei pezzi. Dopo l'applicazione, tramite rulli pressori viene garantita la corretta adesione del materiale granulare. Una ulteriore decorazione deriva dalla possibilità di applicare all'uscita della sabbiatrice un modulo con rulli pressori incisi e sagomati che daranno al mattone un aspetto finale di tipo rustico con la texture desiderata, con profondità di incisione fino a 20 mm. Presso il nostro laboratorio grafico è disponibile inoltre un ampio catalogo di superfici strutturate e disegni a rilievo, tra le quali il cliente potrà scegliere così come sarà possibile trasferire sulla superficie del mattone qualunque progetto e idea grazie alla creazione digitale di immagini 3D "su misura".



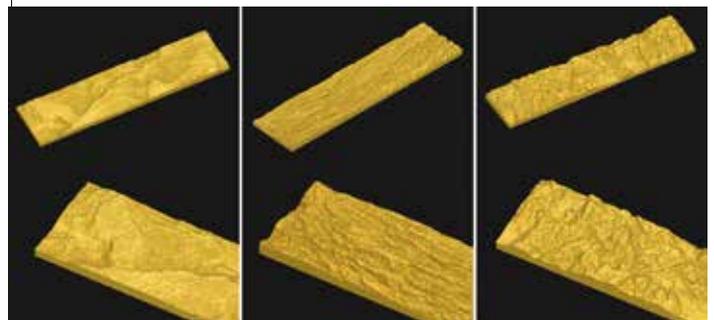
### Decoration on facing bricks

It is possible to decorate extruded facing bricks by applying granulates and sands. Dry decoration is mainly made with coloured powder granulates, with variable sizes according to the desired final effect. These colours can be easily found on the market,

they have a moderate cost and they don't require a particularly preparation process. This kind of decoration can be done easily on green pieces, just after the extrusion and before the cutting, thanks to the reduced dimensions of the application devices. For doing that it's used the sand blasting machine model MAS equipped with special application nozzles. The granules must have a max diameter of 5-6 mm. The possible combinations depend from the nozzle's diameter, from applicators



oscillating movement and from the speed of conveyor. After the application can be needed eventual pressure rollers for the correct adherence of granular material. A further decoration comes from the possibility to apply at the exit of the sand blasting machine a module with engraved and shaped pressure rollers giving to the bricks a final rustic effect with the desired texture, with a max depth of 20 mms. At our graphic workshop it is also available a large catalogue of textured surfaces and embossed designs among which the customer can choose as well as he can transfer to the brick surface any project or idea by the digital creation of "tailor made" 3D images.



**C'È IL MONDO A CERSAIE.  
ESPOSITORI DA 40 PAESI,  
VISITATORI DA 5 CONTINENTI,  
IL MEGLIO DELLA PRODUZIONE  
MONDIALE DI CERAMICA,  
ARREDOBAGNO E  
SUPERFICI, MIGLIAIA DI  
CONTATTI SVILUPPATI.  
A CERSAIE C'È TUTTO QUESTO,  
OLTRE AL FASCINO DEL PAESE  
PIÙ BELLO DEL MONDO.**

Salone Internazionale della Ceramica  
per l'Architettura e dell'Arredobagno

**Bologna**

23 / 27 - 09 - 2019

[www.cersaie.it](http://www.cersaie.it)

Promosso da



In collaborazione con



Organizzato da

*EdiCer* SpA

Segreteria Operativa

**Promos srl**



**CERSAIE**

Bologna - Italy

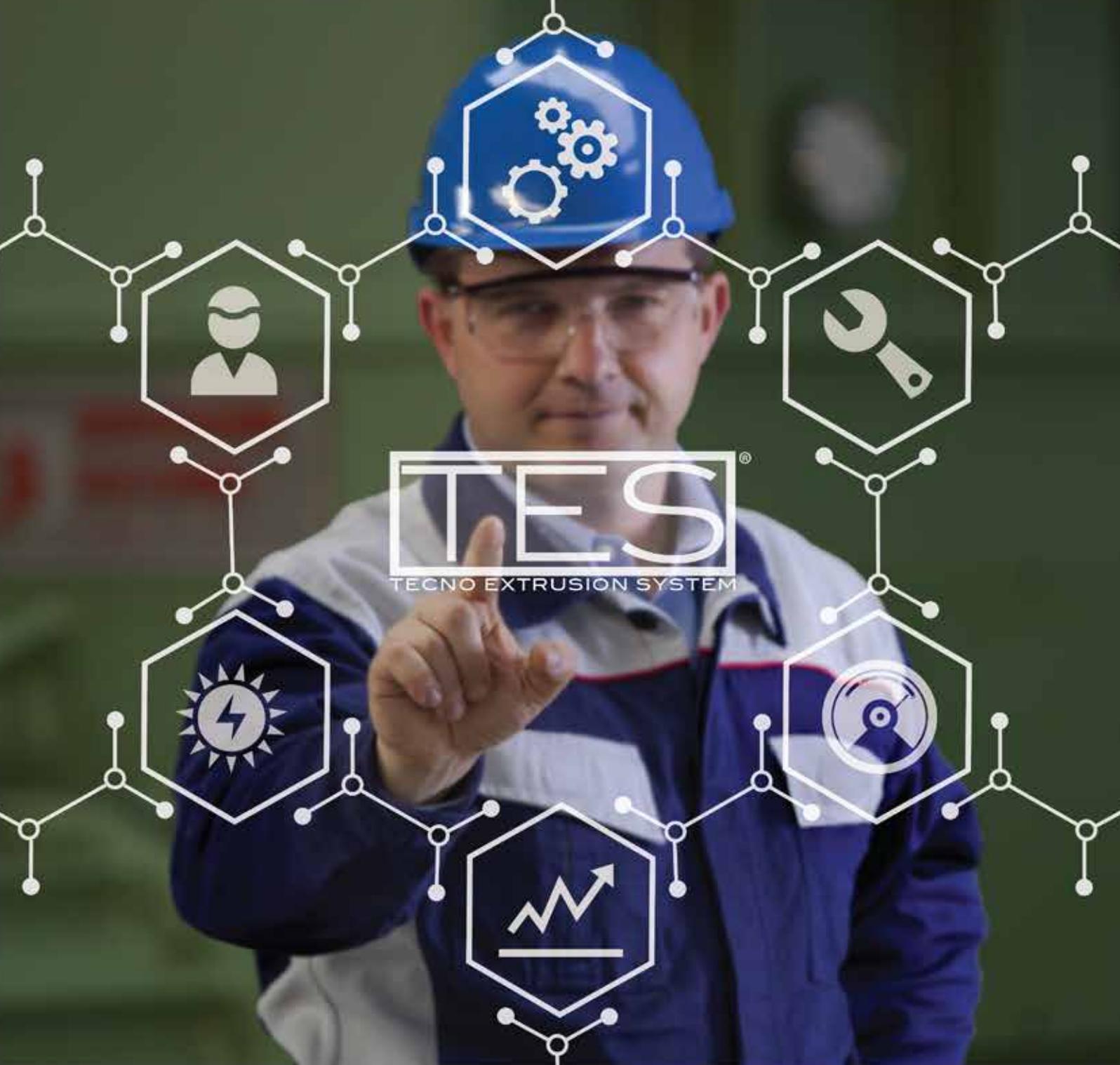
# CHOOSE TO BE DIFFERENT



CERAMIC TILES, BRICKS AND ROOF TILES GLAZING EQUIPMENTS

# CHOOSE TO BE COLOURFUL

OFFICINE SMAC SPA - FIORANO MODENESE - ITALY  
WWW.SMAC.IT - INFO@SMAC.IT



# BONGIOANNI

**TES<sup>®</sup>, Tecno Extrusion System**, the **Bongioanni** system for the automatic management of an extrusion plant, means: reduced set-up times with Advanced Manufacturing Solutions, real-time adjustments of parameters for the efficient use of energy and the improvement of production, safety and plant diagnostic processes. Through the acquisition of operation data (Big Data Industry 4.0), **TES<sup>®</sup>** allows for the analysis and optimization of the product and of the production processes. All this with an extreme ease of interaction between the operator and the machine.

A leader in the clay brick and roofing tiles machinery industry, with 100 years of experience, **Bongioanni** is a step forward into the future.

Bongioanni Macchine S.p.A.  
12045 Fossano - Italy  
Tel. +39 0172 650511  
[www.bongioannimacchine.com](http://www.bongioannimacchine.com)  
[info@bongioannimacchine.com](mailto:info@bongioannimacchine.com)

