

POLITECNICO DI TORINO
II FACOLTA' DI ARCHITETTURA
Corso di Laurea Magistrale in Architettura
Tesi meritevoli di pubblicazione

Inerzia trasparente: definizione progettuale e validazione sperimentale di un componente di facciata in polycarbonato alveolare e PCM

di Bruno Giampà e Gianluca Gindro

Relatore: Orio De Paoli

Correlatori: Elena Montacchini e Valentina Serra

La presente tesi intende esplorare dal punto di vista applicativo le potenzialità d'uso dei cosiddetti materiali a transizione di fase (PCM) a integrazione dell'involucro edilizio. Nello specifico si indaga la possibilità di conferire proprietà di **inerzia termica** in edifici leggeri o chiusure tipicamente non massive come le **frontiere trasparenti**.

Le chiusure vetrate, in virtù della loro leggerezza e trasparenza, risultano particolarmente sensibili alle variazioni di temperatura esterna e vengono fortemente influenzate dalla radiazione solare diretta. In climi di tipo temperato, sono in genere causa di notevoli dispersioni durante i periodi freddi e di eccessivo surriscaldamento nei periodi caldi.

Dotare tali diaframmi di prestazioni inerziali consente di garantire un maggior controllo termico sugli ambienti, oppure di sfruttare la captazione dell'energia solare (come i sistemi solari passivi) per utilizzarla nei momenti di maggiore necessità.

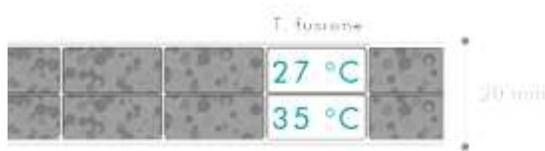
I PCM

I *Phase Change Materials* (PCM) raggruppano un insieme eterogeneo di composti chimici (paraffine, sali idrati,...) che hanno la proprietà di accumulare e restituire ingenti quantitativi di energia termica sotto forma di calore latente, sfruttando i meccanismi del passaggio di fase solido-liquido.

Il loro impiego in architettura è al momento confinato a pochi casi significativi mentre le loro potenzialità non hanno ancora trovato sufficiente diffusione nella prassi costruttiva.

I PCM devono essere inglobati entro contenitori che garantiscano la tenuta ermetica per evitare perdite del fluido durante il normale esercizio. Dopo aver vagliato la possibile integrazione delle paraffine in contenitori polimerici, si è scelto di definire un sistema innovativo da prototipare e da sottoporre a test.

Si è così selezionata una lastra in polycarbonato alveolare a 3 pareti, per via della sua struttura cava, per procedere al riempimento con due tipi di paraffine recanti temperature di fusione differenziate, in modo da allargare l'intervallo di fusione e allo stesso tempo differenziare strategie di accumulo sia per il periodo invernale che estivo. Le teste del pannello sono state sigillate con silicone neutro compatibile.



PANNELLO PROTOTIPO

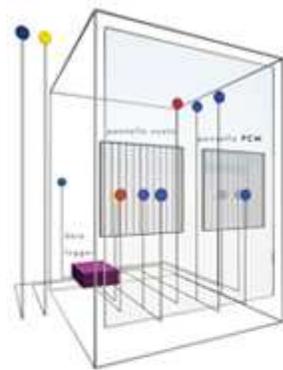


CAMPAGNA SPERIMENTALE

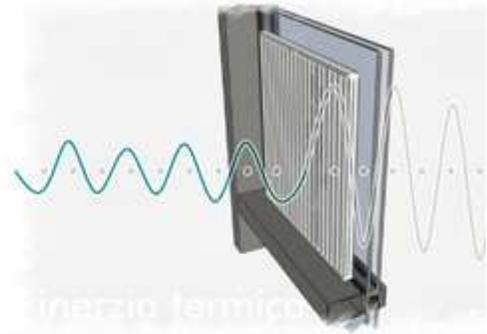
Data la natura ancora sperimentale della tecnologia impiegata, si è condotta una campagna di verifica sul funzionamento del pannello in associazione a chiusure vetrate.

Il pannello prototipo (dimensioni 40 x 40 cm) è stato predisposto per essere integrato in un sistema di facciata trasparente costituito da un vetrocamera di tipo convenzionale.

Questo pacchetto è stato monitorato nelle celle del DENER (Dipartimento di Energetica) per tutto il mese di aprile 2010. I risultati hanno evidenziato che la stratigrafia inglobante paraffine è capace di mantenere fino al primo pomeriggio una temperatura superficiale inferiore a quella dei sistemi confrontati, mentre nelle ore serali e notturne risulta più calda anche di 4-5 °C. L'integrazione del pannello con il vetro consente così di ridurre i flussi entranti durante le ore di massimo irraggiamento e viceversa di limitare le dispersioni notturne. Si è osservato come questo tipo di comportamento sia soprattutto indicato durante le stagioni intermedie (autunno e primavera), mentre può causare effetti collaterali nei periodi più caldi dell'anno.

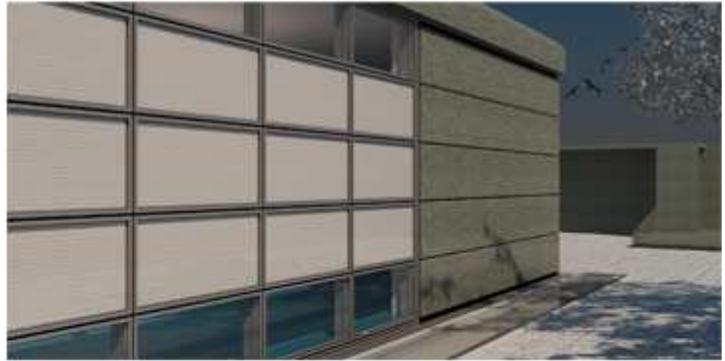


Proprietà termiche
 INERZIA TERMICA
 Proprietà ottiche
 TRASPARENZA VARIABILE



CONCEPT

La parte conclusiva della tesi esplora le ricadute progettuali e le possibilità di utilizzo dei pannelli testati per una concreta integrazione nel campo delle costruzioni civili. Sono stati elaborati alcuni concept che prevedono reali ipotesi di impiego nei sistemi di facciata, ad esempio a curtain wall, così come sistemi di plafonatura per coperture trasparenti, involucri per moduli abitativi prefabbricati e ancora sistemi di arredo per interni. Le possibilità sono variegata e intendono dimostrare come sia possibile allargare la diffusione di questi sistemi al comparto edilizio.



Per ulteriori informazioni, e-mail:
Bruno Giampà: bruno.giampa@libero.it
Gianluca Gindro: giangin84@alice.it