



Le termocamere FLIR per l'analisi e la diagnostica dei cappotti termoisolanti esterni

I sistemi termoisolanti esterni, comunemente noti come cappotti termici, sono sempre più importanti nel settore delle costruzioni. Dati i requisiti sempre più rigidi delle certificazioni e delle normative di regolamentazione dell'efficienza energetica per gli edifici, il settore delle costruzioni presta sempre più attenzione all'impiego efficiente di questi sistemi. Sfortunatamente, ancora molti dei metri quadri di cappotto fin ora installati su edifici nuovi o esistenti non osservano le tecniche e le metodologie di posa corrente. Per comprendere meglio le anomalie nelle installazioni dell'isolamento e le caratteristiche termiche di questi prodotti isolanti, un consorzio di aziende, che include l'Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico (ANIT) e la CAPAROL, hanno portato avanti un progetto di ricerca con l'aiuto delle termocamere FLIR Systems.

L'obiettivo dello studio era riconoscere le anomalie nei sistemi di isolamento, attraverso l'analisi di installazioni effettuate da ANIT e da due aziende appartenenti a questa organizzazione, Caparol e FLIR Systems. Lo studio è stato coordinato da Tep srl, che offre servizi di ingegnerizzazione mirati a test non distruttivi dell'efficienza energetica negli edifici.

Il campione di test

Per studiare i fenomeni termici che caratterizzano l'installazione di sistemi termoisolanti esterni, è stata realizzata una struttura campione coperta da tre lati con pannelli isolanti termici CAPATECT DALMATINER (EPS caricato con grafite). Nel rivestimento della porzione superiore del campione sono stati introdotti degli errori di

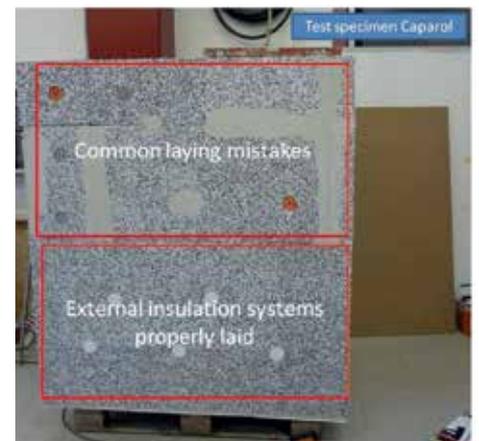
posa tipici, mentre la porzione inferiore è stata realizzata correttamente, con e senza copri tassello in EPS.

Analisi termografica attiva

Una parete campione è stata monitorata e analizzata durante un ciclo solare di carica e scarica, registrando e archiviando immagini termiche a intervalli regolari. Con la termografia attiva, la carica avviene per effetto dell'impatto della radiazione solare sulla superficie del campione. Quando la struttura è in ombra avviene la fase di scarica, in cui viene monitorato il rilascio dell'energia accumulata dalla struttura. Per questo test, ANIT ha scelto la termocamera FLIR T640, che si è dimostrata perfettamente idonea per il progetto.



T640bx è una termocamera ad alta definizione grazie a la sensibilità di 0,035°C e sensore da 307.200 pixel



Struttura del campione prima del rivestimento

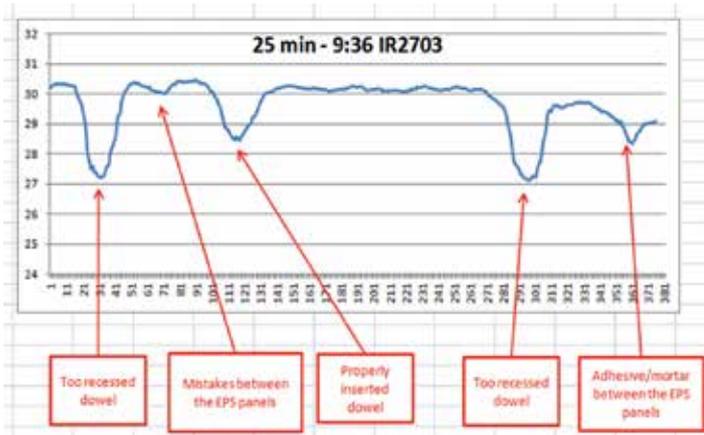
Trasmissione di calore in condizioni variabili

Per analizzare correttamente il comportamento nei vari casi evidenziati dall'analisi termografica e per comprendere le possibili anomalie di posa, era necessario comprendere le basi del trasferimento di calore in condizioni variabili sulla superficie dell'isolamento.

Nel trasferimento di calore in condizioni variabili (ovvero con temperature di superficie variabili), la resistenza termica, la conduttività

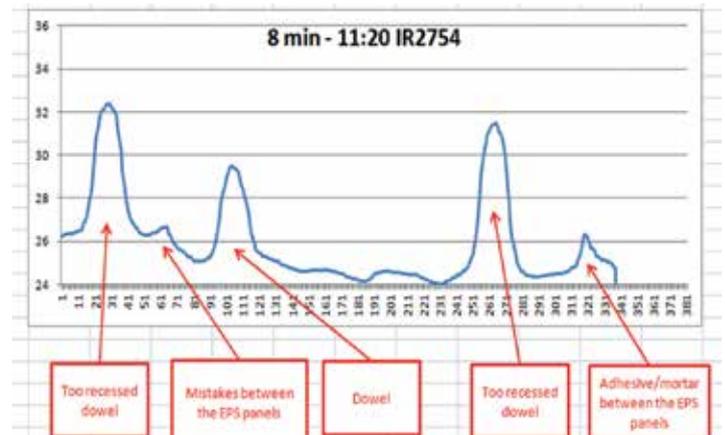


CARICA



Il grafico mostra le differenze di temperatura che si verificano sulla parte superiore del campione durante la carica termica, in presenza di errori di installazione intenzionali.

SCARICA



Un grafico della temperatura della parte superiore del campione mostra la posizione del materiale isolante a bassa conduttività e capacità termica e tasselli PVC e la colla rasante con elevata conduttività e capacità termica. Una volta accumulata l'energia dovuta alla radiazione solare, il materiale isolante si raffredda più velocemente perché la quantità di energia accumulata è inferiore, data la sua minore capacità termica volumetrica.

e lo spessore di ciascun materiale non sono sufficienti a definire il comportamento termico dei vari strati. È infatti necessario considerare anche la densità e il calore specifico dei materiali. Il parametro che caratterizza i materiali in condizioni variabili collegato alla radiazione di superficie di una struttura dotata di isolamento termico si chiama effusività termica.

L'effusività termica misura la capacità di penetrazione dell'energia termica di un materiale: la temperatura di superficie dell'isolante termico esterno sottoposto alla radiazione solare è fortemente influenzata dal modo in cui il materiale del livello più esterno conduce il calore negli strati inferiori del materiale, e dalla capacità di questo di accumulare calore e quindi di scaldarsi. L'effusività in questo contesto esprime la facilità con cui il materiale si riscalda all'interno per l'azione della radiazione solare: minore è il valore, minore è la quantità di energia necessaria per scaldare il materiale.

Il campione era costituito di diversi materiali con diversi valori di effusività termica: adesivo (eff.=906), EPS con caricato con grafite (eff.=27) e PVC dei tasselli (eff.=530).

Analisi del campione

L'analisi delle caratteristiche dei materiali mostra il diverso comportamento in termini di carica energetica causato dalla radiazione e della conseguente scarica dovuta alla fase d'ombra.

- In presenza di radiazione solare, la stimolazione riscalda la superficie. Colla rasante e tasselli in PVC hanno una maggiore capacità termica rispetto alle rondelle in EPS, quindi saranno inizialmente più freddi dell'EPS che invece si scalderà più facilmente. Le rondelle e i giunti adesivi saranno i punti più freddi.
- Il campione viene quindi fatto raffreddare all'ombra. Tasselli in PVC e colla adesiva hanno una maggiore capacità termica volumetrica, quindi hanno accumulato più energia termica e saranno inizialmente più caldi delle rondelle in EPS. Le rondelle si raffredderanno più velocemente; i tasselli e la colla adesiva saranno i punti più caldi.

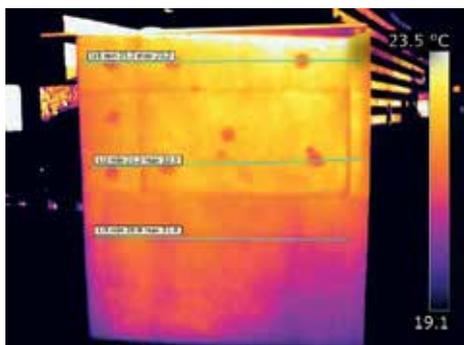
L'analisi termografica evidenzia chiaramente la presenza di due tipi distinti di strati esterni: il materiale isolante a bassa conduttività termica e capacità termica limitata e la colla rasante e i tasselli in PVC con una maggiore conduttività termica e una maggiore capacità di accumulo del calore. Nel corso dell'analisi

termica, l'esperto deve considerare attentamente ciò che viene identificato come anomalia della superficie: è necessario conoscere a fondo il sistema termoisolante esterno e cosa, osservato in condizioni ambientali corrette, può essere considerato un difetto.

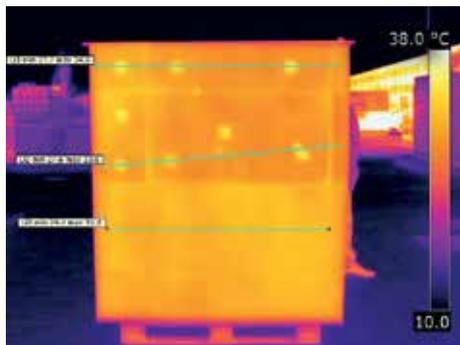
Termocamera FLIR T640bx

ANIT ha scelto FLIR T640bx perchè questo modello rappresenta la soluzione più completa per questa applicazione. Lo studio del campione richiedeva la capacità di esaminare variazioni di temperatura prossime a 0,5 °C, oltre alla possibilità di registrare e controllare variazioni della temperatura di superficie a intervalli di tempo variabili. La termocamera doveva inoltre essere in grado di generare immagini video di qualità, che potessero validare lo studio attivo del comportamento termico della superficie.

FLIR T640bx ha superato la prova a pieni voti. T640bx è una termocamera con sensore da 307.200 pixel ad alta definizione e con una fotocamera integrata da 5 MP, ottiche intercambiabili, messa a fuoco automatica e un ampio LCD touch screen da 4,3". Combina un'eccellente ergonomia con una qualità di immagine superiore, offrendo la massima chiarezza e accuratezza, oltre a possibilità di comunicazione estese.



Analisi termografica della fase di carica della superficie esterna con coefficiente medio di assorbimento dell'energia solare



Analisi termografica della fase di scarica della superficie esterna con coefficiente medio di assorbimento dell'energia solare

Contattateci per maggiori informazioni sulle termocamere e le loro applicazioni.

FLIR Commercial Systems

Luxemburgstraat 2
2321 Meer
Belgio
Tel. : +32 (0) 3665 5100
Fax: +32 (0) 3303 5624
e-mail: flir@flir.com

Le immagini potrebbero non rappresentare la reale risoluzione della termocamera. Le immagini sono solo a scopo illustrativo.