

ALLEGATO C – REPORT DI INDAGINE TERMOGRAFICA

PROVA SEMPLIFICATA DI AUDIT TERMOGRAFICO: EDIFICIO 271

1.1 DESCRIZIONE PROVA

La presente prova fa riferimento alla norma UNI EN 13187:2000.

Essa definisce un metodo qualitativo, tramite esame termografico, per la rivelazione delle irregolarità termiche degli involucri edilizi.

Nell'ambito della norma utilizzata, la termografia è effettuata tramite un sistema di rivelazione della radiazione infrarossa, che produce un'immagine basata sulla temperatura radiante apparente dell'area bersaglio misurata. La radiazione termica (nel campo dell'infrarosso) è convertita dal sistema di rivelazione per produrre un'immagine termica che rappresenta l'intensità relativa della radiazione termica da diverse parti della superficie e secondo delle condizioni ambientali.

Si ottiene così un termogramma grazie al quale si può definire la distribuzione delle temperature superficiali e la verifica della presenza di anomalie.

Tra le anomalie riscontrabili è possibile riconoscere a titolo esemplificativo e non esaustivo il distacco dell'intonaco, i ponti termici, difetti di isolamento, infiltrazioni d'aria, presenza di umidità nelle pareti, ecc.

Come supporto all'analisi sono state utilizzate le planimetrie disponibili, sulle quali sono state indicate le posizioni del punto di rilievo termografico.

Tale posizione è stata scelta individuando la facciata dell'edificio che, nelle ore precedenti la prova, non è stata esposta alla radiazione solare diretta.

Inoltre la temperatura dell'aria esterna si è mantenuta costante durante tutta la prova così come minime sono state le variazioni della temperatura interna.

La differenza della temperatura tra interno ed esterno rientra nella soglia indicata dalla norma utilizzata nella presente prova.

1.2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA:

Termocamera: FLIR ThermaCAM E45

Campo di misura: -20 °C fino 250 °C;

Accuratezza: ± 2 °C o $\pm 2\%$ della lettura di temperatura;

Intervallo spettrale: (7,5 – 13) μm ;

Rilevatore FPA (Focal plane array): microbolometro non raffreddato;

Risoluzione sensore: 160 x 120 pixels;

Sensibilità: 0,1 °C fino 25 °C.

Obiettivo termocamera: FOV 25

Software di elaborazione FLIR QuickReport Versione 1.2

Termometro ed igrometro ambiente.



2 OGGETTO ISPEZIONE TERMOGRAFICA

Denominazione edificio: Scuola Materna Statale "Bavari" E Pubblica Assistenza

Codice edificio: E.271

Indirizzo: Via Casale N. 11b, Genova

2.1 CARATTERISTICHE EDIFICIO

L'involucro edilizio opaco che costituisce l'edificio è caratterizzato dalla presenza di pannelli prefabbricati di rivestimento che racchiudono l'intero involucro termico. La struttura portante dell'edificio è costituita da un sistema a pilastri in acciaio come documentato nella documentazione fotografica di supporto.

L'edificio che si sviluppa su due piani fuori terra è interamente prefabbricato; anche i solai piani sono costituiti dal medesimo sistema costruttivo.

Lo strato esterno dei pannelli è in cls ed essi hanno una modularità che scandisce regolarmente la facciata e le dimensioni standard delle aperture.

L'involucro trasparente che costituisce l'edificio è composto da serramenti con telaio in ferro e vetri talvolta singoli e talvolta doppi.

Lo stato di conservazione degli stessi è buono, in quanto non si generano rilevanti infiltrazioni d'aria all'interno degli ambienti che potrebbero causare dispersioni termiche e creare un notevole disagio per gli utenti presenti all'interno dell'edificio. Il sopralluogo del primo piano ha evidenziato la presenza di alcuni lucernari orizzontali installati in copertura al fine di permettere in passaggio della luce naturale anche al centro degli spazi collettivi della scuola materna.

Immagine termografica 1: Parete esterna

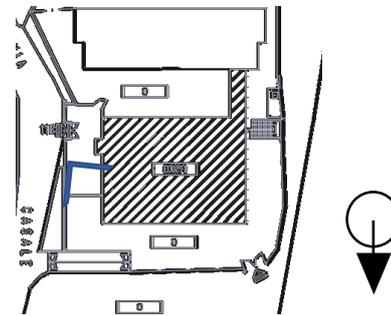
Temperatura dell'aria interna:
20° C

Temperatura dell'aria esterna:
1° C

Data e ora della prova
26/02/2018 ore 10:00

Condizioni metereologiche
Soleggiato

Umidità relativa:
25%



cono d'inquadratura della prova

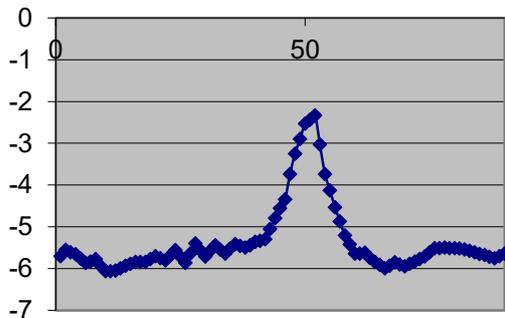
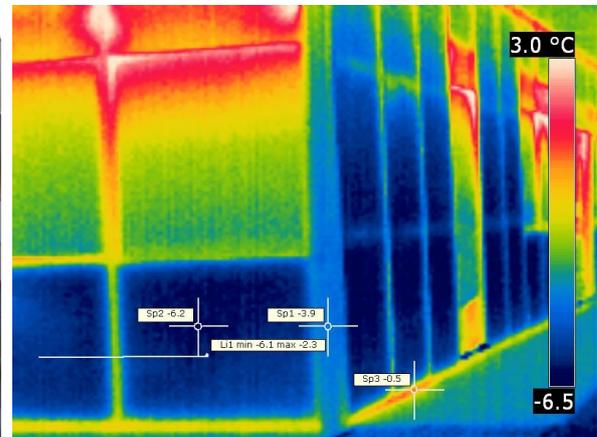


Figura 1 Variazione di temperatura tra i moduli

Osservazioni: dalla termografia risultano evidenti le discontinuità strutturali dell'involucro opaco in corrispondenza dell'alternanza dei moduli prefabbricati. Il grafico in figura 1 mostra infatti una variazione di 4 gradi in pochi centimetri di spazio. Tale discontinuità segue tutto il modulo per tutta la sua altezza. Da segnalare c'è anche l'anomalia termica in corrispondenza dell'attacco a terra.

Immagine termografica 2: Parete esterna e attacco a terra

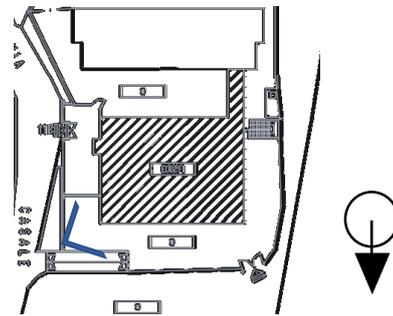
Temperatura dell'aria interna:
20° C

Temperatura dell'aria esterna:
1° C

Data e ora della prova
26/02/2018 ore 10:00

Condizioni metereologiche
Soleggiato

Umidità relativa:
25%



cono d'inquadratura della prova

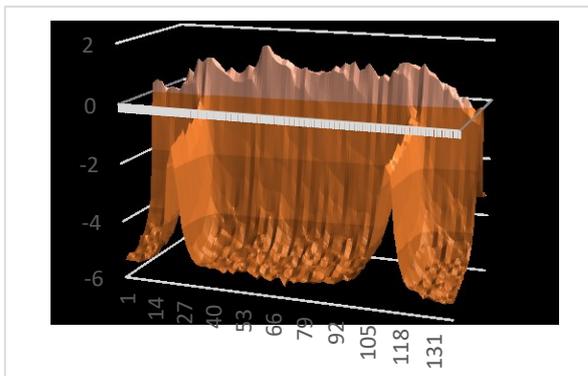
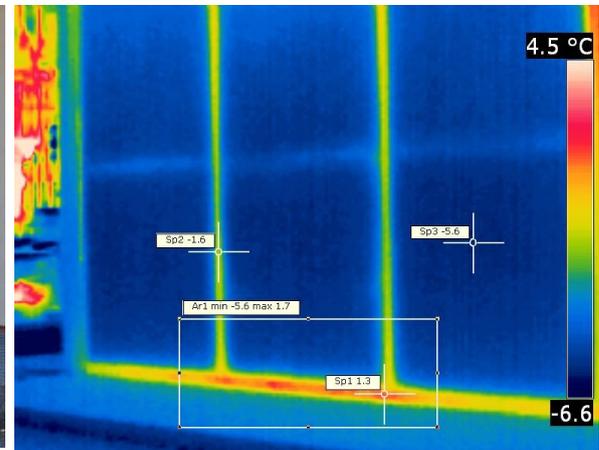


Figura 2 Variazione di temperatura tra i moduli

Osservazioni: in questa termografia si evidenzia la significativa variazione di temperatura in corrispondenza sia dell'attacco a terra che quella tra i moduli. Questo andamento è descritto graficamente nella figura 2 dove la parte più piana corrisponde all'area più fredda mentre i vertici corrispondono all'area più calda. Tali differenze sono concentrate in piccole superfici che identificano il ponte termico. Le temperature superficiali medie del modulo sono molto fredde (circa -4°C).

Immagine termografica 2: Parete esterna e attacco a terra

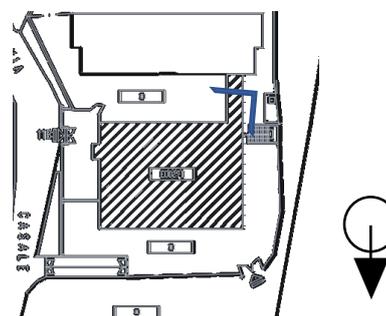
Temperatura dell'aria interna:
20° C

Temperatura dell'aria esterna:
1° C

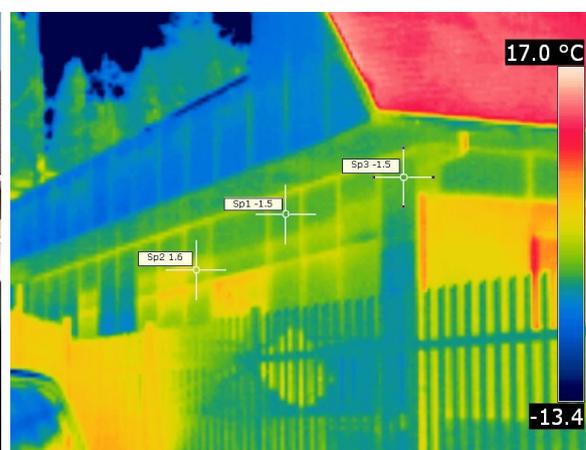
Data e ora della prova
26/02/2018 ore 10:00

Condizioni metereologiche
Soleggiato

Umidità relativa:
25%



cono d'inquadratura della prova



Osservazioni: in questa termografia si distinguono le due superfici, una esposta alla radiazione diretta e l'altra in ombra. La temperatura media della superficie d'involucro in ombra è costante, mantenendosi sulla stessa tonalità del verde (un paio di gradi sotto lo zero). Si nota che in base all'inclinazione della superficie e sotto la radiazione solare le temperature variano notevolmente fino ai 17 °C della copertura.