

ALLEGATO C – REPORT DI INDAGINE TERMOGRAFICA

PROVA SEMPLIFICATA DI AUDIT TERMOGRAFICO: EDIFICIO 270

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 Elementare "Gioiosa"

Codice edificio: E.270

Indirizzo: Via Casale N. 11b, Genova

2.1 CARATTERISTICHE EDIFICIO

L'involucro edilizio opaco è sostanzialmente composto da muratura a cassavuota non isolata in parte intonacata verso l'esterno ed in parte costituita da un rivestimento "a vista" in corrispondenza dei muri sottofinestra e di alcune porzioni laterali di muratura. La struttura portante dell'edificio è caratterizzata da una struttura puntiforme a pilastri in cemento armato visibile anche dall'esterno.

La copertura esterna ha una struttura in legno con finitura all'estradosso in bitume al fine di impermeabilizzare il manto di copertura e di proteggerlo dalle infiltrazioni esterne. La copertura confina internamente con un volume non riscaldato del sottotetto.

Il pavimento inferiore disperde direttamente su terreno in quanto l'edificio non ha né piani interrati né vespai.

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

Lo stato di conservazione degli stessi è molto scarso, pertanto si generano rilevanti infiltrazioni d'aria all'interno degli ambienti, causando elevati dispersioni termiche e creando un notevole disagio per gli utenti presenti all'interno dell'edificio.

Immagine termografica 1: Parete esterna e copertura

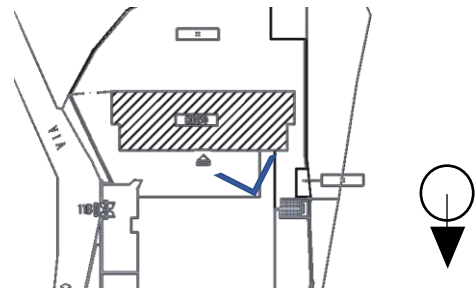
Temperatura dell'aria interna:
20° C

Temperatura dell'aria esterna:
1° C

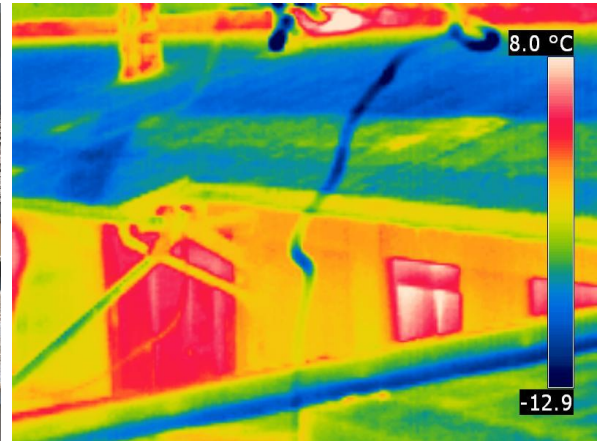
Data e ora della prova
26/02/2018 ore 10:00

Condizioni metereologiche
Soleggiato

Umidità relativa:
25%



↳ cono d'inquadratura della prova



Osservazioni: dalla termografia risultano evidenti le discontinuità strutturali dell'involucro opaco, si identificano infatti le parti verticali corrispondenti ai pilastri. Si notano anche delle discontinuità sul manto di copertura.

Immagine termografica 2: Parete esterna e serramento

Temperatura dell'aria interna:

20° C

Temperatura dell'aria esterna:

1° C

Data e ora della prova

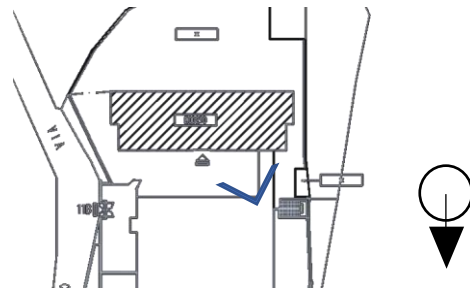
26/02/2018 ore 10:00

Condizioni metereologiche

Soleggiato

Umidità relativa:

25%



cono d'inquadratura della prova

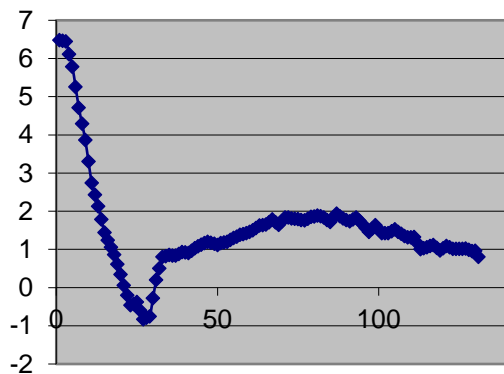
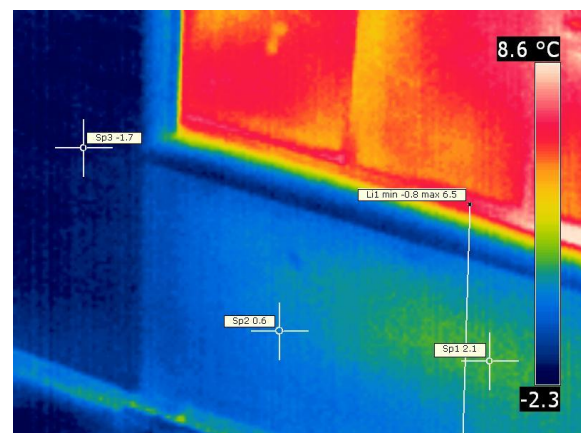


Figura 1 Andamento temperatura sottofinestra

Osservazioni: dalla termografia risultano evidenti le discontinuità strutturali dell'involucro opaco. In particolare sono riscontrabili importanti differenze soprattutto in corrispondenza del sottofinestra in cui si segnala una differenza di temperatura di 8°C dal punto più caldo al punto più freddo (vedi fig.1). Il ponte termico finestra-davanzale presenta circa 5°C di temperatura superficiale

Immagine termografica 3: Parete esterna e attacco a terra

Temperatura dell'aria interna:

20° C

Temperatura dell'aria esterna:

1° C

Data e ora della prova

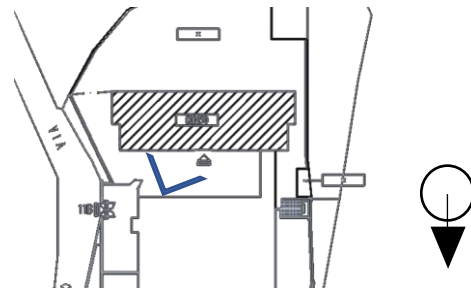
26/02/2018 ore 10:00

Condizioni metereologiche

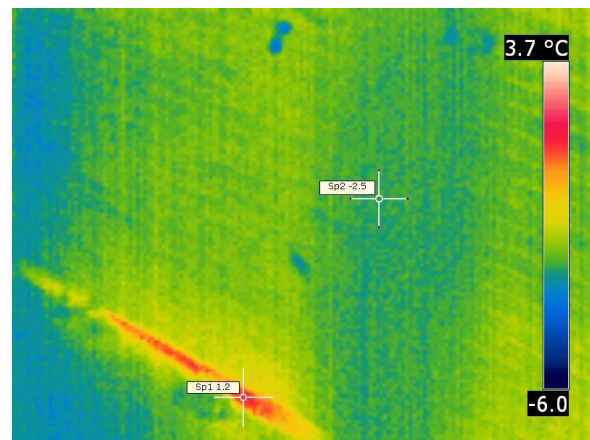
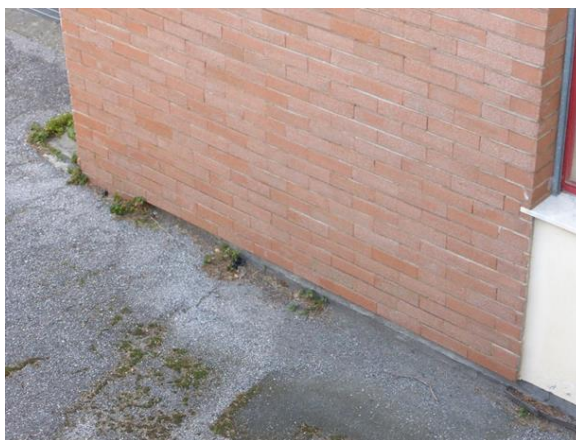
Soleggiato

Umidità relativa:

25%



↳ cono d'inquadratura della prova



Osservazioni: La temperatura superficiale media è di circa due gradi sotto lo zero con un massimo di circa 4 °C in corrispondenza del ponte termico di attacco a terra. La termografia è stata realizzata senza radiazione solare diretta.

Immagine termografica 4: Parete esterna e attacco a terra

Temperatura dell'aria interna:

20° C

Temperatura dell'aria esterna:

1° C

Data e ora della prova

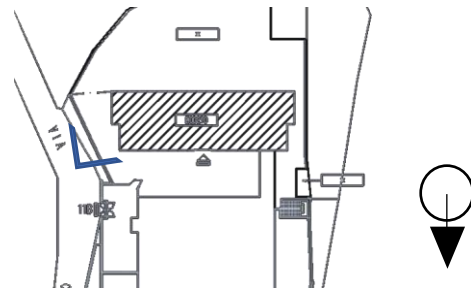
26/02/2018 ore 10:00

Condizioni metereologiche

Soleggiato

Umidità relativa:

25%



↳ cono d'inquadratura della prova



Osservazioni: Anche in questo caso la termografia è stata realizzata senza l'esposizione alla radiazione solare. Sono evidenti i punti più freddi che corrispondono agli spigoli vivi, mentre le aree più calde si riscontrano nei classici ponti termici di attacco a terra e negli angoli caldi in cui le temperature raggiunte sono di circa 3°C (maggiore di quella rilevata in loco), quelle massime riscontrate sono invece in corrispondenza dei serramenti.