

## ALLEGATO C – REPORT DI INDAGINE TERMOGRAFICA

PROVA SEMPLIFICATA DI AUDIT TERMOGRAFICO: EDIFICIO 273

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

Intervallo spettrale: (7,5 – 13)  $\mu\text{m}$ ;

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

Descrizione: Scuola Materna Infanzia Comunale "S.Desiderio" E Scuola Elementare "San Desiderio"

Codice edificio: E.273

Indirizzo: Via Amedeo Casabona N. 3 e 5, Genova

### 2.1 CARATTERISTICHE EDIFICIO

La struttura portante dell'edificio è costituita da pilastri in cemento armato e travi in c.a. Si ipotizza che l'involucro edilizio opaco verticale sia costituito da una muratura a cassavota non coibentata di spessori variabili a seconda delle parti di fabbricato. I solai sono stati realizzati in latero-cemento come da indagini fotografiche effettuate in fase di sopralluogo.

La copertura dell'edificio è a falde inclinate ma il solaio disperdente risulta essere il soffitto del secondo piano verso sottotetto non riscaldato.

L'edificio si presenta con una forma regolare sia in pianta, sia nello sviluppo tra i piani.

L'involucro trasparente che costituisce l'edificio è composto prevalentemente da serramenti con telaio in legno e vetri singoli. Lo stato di conservazione degli stessi è scarso, pertanto si generano rilevanti infiltrazioni d'aria all'interno degli ambienti, causando elevati dispersioni termiche e creando un disagio per gli utenti presenti all'interno dell'edificio.



### Immagine termografica 1: Prospetto 1 edificio

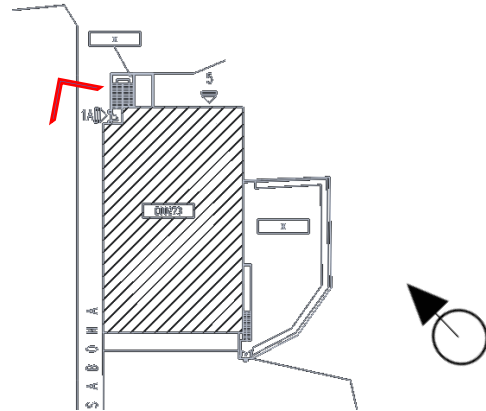
Temperatura dell'aria interna:  
20° C

Temperatura dell'aria esterna:  
1° C

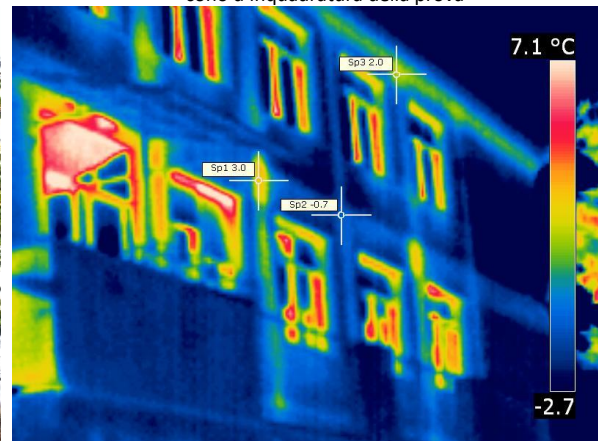
Data e ora della prova  
26/02/2018 ore 10:30

Condizioni metereologiche  
Soleggiato

Umidità relativa:  
25%



cono d'inquadratura della prova



**Osservazioni:** dalla termografia risultano evidenti le dispersioni termiche dovute ai cassonetti delle finestre della aule.

La termografia evidenzia, inoltre, la temperatura struttura in travi e pilastri che caratterizza la struttura portante dell'edificio.

## Immagine termografica 2: Parete esterna

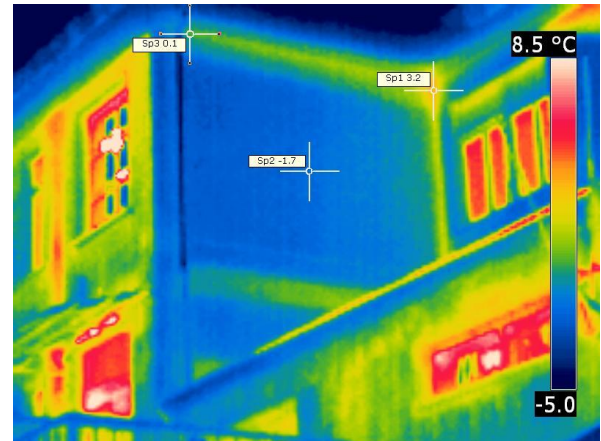
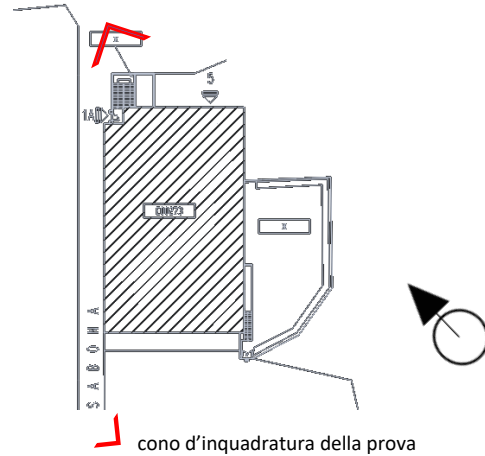
Temperatura dell'aria interna:  
20° C

Temperatura dell'aria esterna:  
1° C

Data e ora della prova  
26/02/2018 ore 10:30

Condizioni metereologiche  
Soleggiato

Umidità relativa:  
25%



**Osservazioni:** anche questa termografia mostra in modo evidente la struttura in travi e pilastri che caratterizza l'edificio. In particolare, nella parete ombreggiata sono evidenti il pilastro angolare e le travi di bordo del solaio interpiano.



### Immagine termografica 3: Parete esterna e solaio interpiano

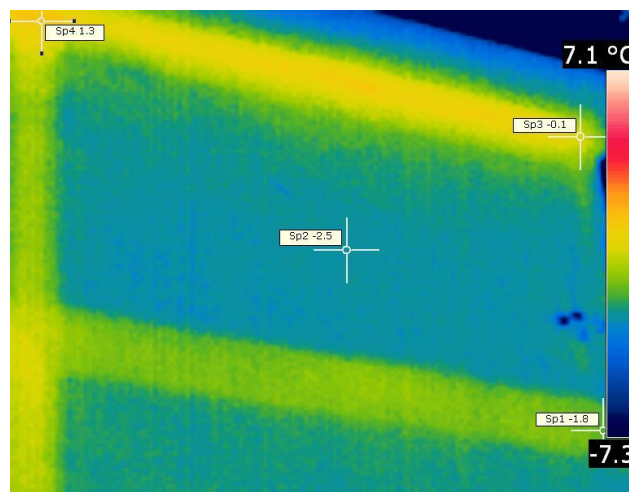
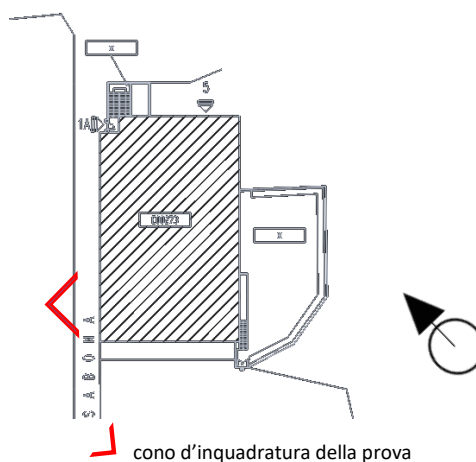
Temperatura dell'aria interna:  
20° C

Temperatura dell'aria esterna:  
1° C

Data e ora della prova  
26/02/2018 ore 10:30

Condizioni metereologiche  
Soleggiato

Umidità relativa:  
25%



**Osservazioni:** sono ben visibili le dispersioni dei ponti termici linee più calde che scansiscono la struttura portante dell'edificio. La parete è presenta presenta dispersioni minori ma, vista la differenza di temperatura di circa 2,5°C tra la struttura portante e la parete stessa si esclude la presenza di coibentazione all'interno dell'intercapedine muraria.





### Immagine termografica 4: Prospetto 2 edificio

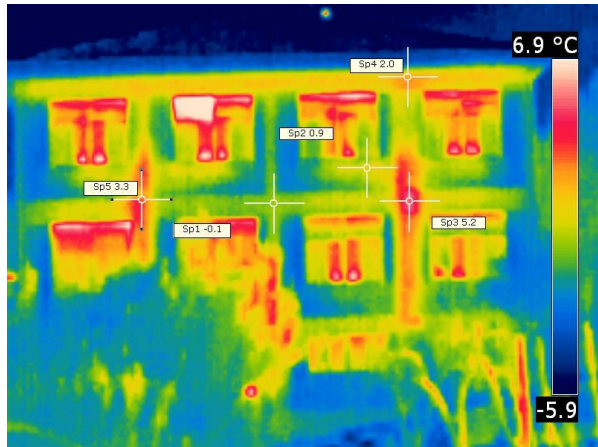
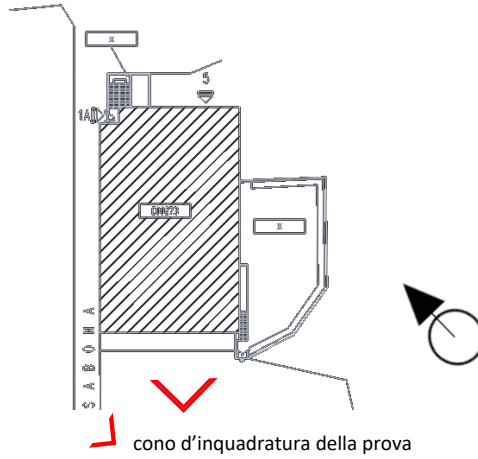
Temperatura dell'aria interna:  
20° C

Temperatura dell'aria esterna:  
1° C

Data e ora della prova  
26/02/2018 ore 10:30

Condizioni metereologiche  
Soleggiato

Umidità relativa:  
25%



**Osservazioni:** anche in questa termografia sono evidenziate le caratteristiche costruttive del fabbricato. Sono evidenti le dispersioni attraverso i cassonetti e risultano evidenti anche le temperature maggiori delle porzioni di muratura sottofinestra dove sono collocati i radiatori.