

PALAZZO VERDE E1436

Via del Molo 65A, Genova

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA
FONDO KYOTO - SCUOLA 3



Luglio 2018

COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA

ATI:



(mandataria)



(mandante)

PALAZZO VERDE

E1436

Via del Molo 65A, Genova

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3

Luglio 2018

COMUNE DI GENOVA

STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER

Comune di Genova – Area Tecnica – Struttura di Staff Energy Manager

Via Di Francia 1 – 18° Piano Matitone – 16149 – Genova

Tel 010 5573560 – 5573855; energymanager@comune.genova.it; www.comune.genova.it

Energynet s.r.l.

Viale Muratori 201 – 41124 – Modena

Tel 059 211085 – info@energynet.it

More Energy s.r.l.

Via Ragazzi del '99 39 – 42124 - Reggio Emilia

Tel. 0522 516610 – info@more-energy.it

REGISTRO REVISIONI E PUBBLICAZIONI

Revisione	Data	Realizzazione	Revisione	Approvazione	Descrizione
00	.../06/2018	Emanuele Schiavone	Irene Paradisi Luigi Guerra	Saverio Magni	Prima Pubblicazione

INDICE

PAGINA

1	INTRODUZIONE	1
1.1	SPECIFICHE DELL'APPARECCHIATURA TERMOGRAFICA UTILIZZATA	1
1.2	DESCRIZIONE DEL SITO DELLA PROVA	1
1.3	DESCRIZIONE DELLA PROVA	2
2	RESOCONTO DELLA PROVA	3
2.1	IMMAGINI TERMOGRAFICHE	3
2.2	RISULTATI	3

1 INTRODUZIONE

Il report che segue si basa sull'applicazione della norma UNI EN 13187:2000 inerente la "Prestazione termica degli edifici - Rivelazione qualitativa delle irregolarità termiche negli involucri edilizi - Metodo all'infrarosso"; questa norma definisce un metodo qualitativo, attraverso esame termografico, per la rivelazione delle irregolarità termiche degli involucri edilizi.

La prova che segue risulta semplificata, sulla base della norma stessa.

1.1 SPECIFICHE DELL'APPARECCHIATURA TERMOGRAFICA UTILIZZATA

Al fine di eseguire l'esame termografico è stata utilizzata una Termocamera FLIR E50. Si riportano di seguito le specifiche tecniche dello strumento da scheda fornita dal produttore.

FEATURES	FLIR E40	FLIR E50	FLIR E60
Temperature range	-4 to 1202°F (-20 to 650°C)	-4 to 1202°F (-20 to 650°C)	-4 to 1202°F (-20 to 650°C)
Thermal sensitivity (N.E.T.D)	<0.07°C at 30°C	<0.05°C at 30°C	<0.05°C at 30°C
Detector Type - Focal plane array; (FPA) uncooled microbolometer	160 x 120 pixels	240 x 180 pixels	320 x 240 pixels
MSX® Thermal Image Enhancement	Yes	Yes	Yes
Picture-in-Picture (P+iP)	Fixed P+iP	Scalable P+iP	Scalable P+iP
MPEG 4 Video Recording	Yes	Yes	Yes
Video Camera w/Lamp & Laser	3.1MP/LED Lamp/Laser pointer	3.1MP/LED Lamp/Laser pointer	3.1MP/LED Lamp/Laser pointer
Digital Zoom	2X Continuous	4X Continuous	4X Continuous
Image annotation	Voice (60s)/Text Comments	Voice (60s)/Text Comments	Voice (60s)/Text Comments
Moveable Spot	3 Spotmeters	3 Spotmeters	3 Spotmeters
Area Box	3 Area Boxes (full image with min/max/avg)	3 Area Boxes (full image with min/max/avg)	3 Area Boxes (full image with min/max/avg)
Delta T	Yes	Yes	Yes
Data Communication Interface	USB-mini, USB-A, Composite Video, Bluetooth, Wi-Fi	USB-mini, USB-A, Composite Video, Bluetooth, Wi-Fi	USB-mini, USB-A, Composite Video, Bluetooth, Wi-Fi
COMMON FEATURES			
Frame Rate	60Hz		
Field of view / Focus	25° x 19° / Manual (Minimum focus distance 1.3ft/0.4m)		
Spectral range	7.5 to 13µm		
Display	Built-in 3.5" color LCD		
Image modes	Thermal, visual, MSX, and image gallery		
Image Storage	>1000 radiometric JPEG images (SD card memory)		
Laser Classification/Type	Class 2/Semiconductor AlGaInP Diode Laser: 1mW/635nm (red)		
Set-up controls	Mode selector, color palettes, configure image info, units, language, date and time formats, and image gallery		
Measurement modes	Auto hot/cold spot, Isotherm (above/below/interval)		
Measurement Correction	Reflected ambient temperature & emissivity correction		
Battery Type/Operating Time	Li-Ion/ >4 hours, Display shows battery status		
Charging system	In camera AC adapter/2 bay charging system		
Shock/Vibration/Drop / Encapsulation; Safety	25G, IEC 60068-2-29/ 2G, IEC 60068-2-6/ Drop-proof 2m (6.6ft) IP54; EN/UL/CSA/PSE 60950-1		
Dimensions/Weight	9.7x3.8x7.2" (246x97x184mm)/<1.82lbs (825g), including battery		

Figura 1.1 – Caratteristiche tecniche termocamera utilizzata per la prova

1.2 DESCRIZIONE DEL SITO DELLA PROVA

La prova termografica è stata condotta presso l'edificio di proprietà del Comune di Genova, "Palazzo Verde" (cod.edificio E1436) sito a Genova, in Via del Molo 65A.

Si tratta di un edificio su tre piani fuori terra. La struttura è stata realizzata nel '500 e presenta un telaio in c.a. con tamponamenti esterni.

Le pareti verticali sono prive di isolamento e principalmente intonacate esternamente di colore grigio.

La copertura è a falde piane determinata da quattro facce piane inclinate. La struttura portante è realizzata tramite orditura in legno strutturale. La punta del tetto è composta da una piramide di vetro.

I serramenti sono numerosi e realizzati con vetro doppio e telaio in legno.

Per la documentazione planimetrica e i dettagli sulle stratigrafie si faccia riferimento agli allegati A, B ed E.



1.3 DESCRIZIONE DELLA PROVA

La prova è stata effettuata il 06/12/2017 alle ore 10:00.

Il cielo era parzialmente nuvoloso e lo scostamento di temperatura tra interno ed esterno era basso: la temperatura esterna rilevata era 14°C, mentre all'interno dei locali scolastici la temperatura era 20°C.

2 RESOCONTO DELLA PROVA

2.1 IMMAGINI TERMOGRAFICHE

Sono state analizzate le pareti perimetrali al fine di verificare la qualità dei vari componenti stratigrafici dal punto di vista energetico.

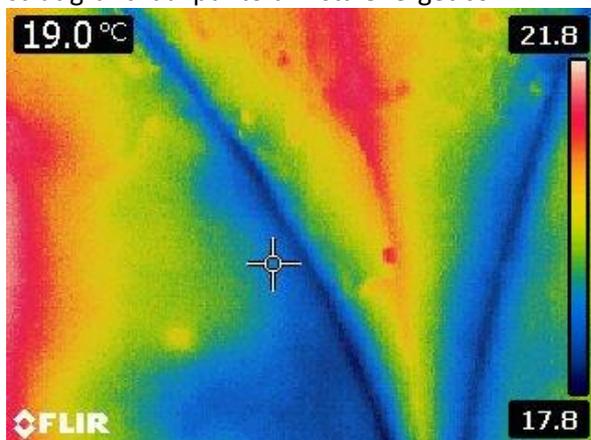


Figura 1.2 – Immagine termografica muro perimetrale

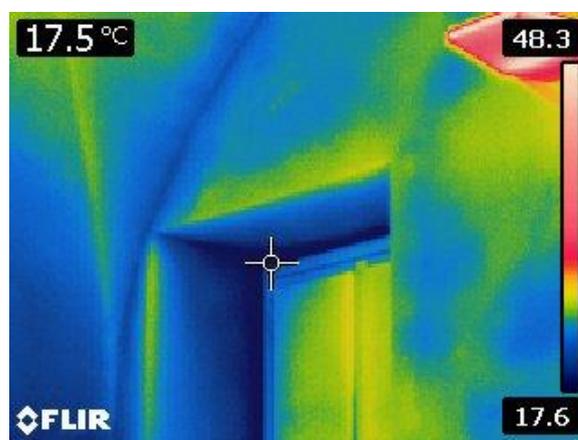


Figura 2.3 – Immagine termografica finestra e muro perimetrale

L'immagine riportata in Figura 1.2 si riferisce al muro perimetrale di un'aula; mentre la Figura 1.3 si riferisce al muro perimetrale con finestra. Entrambe le figure danno informazioni circa la tipologia costruttiva.



Figura 2.4 – Immagine termografica finestra

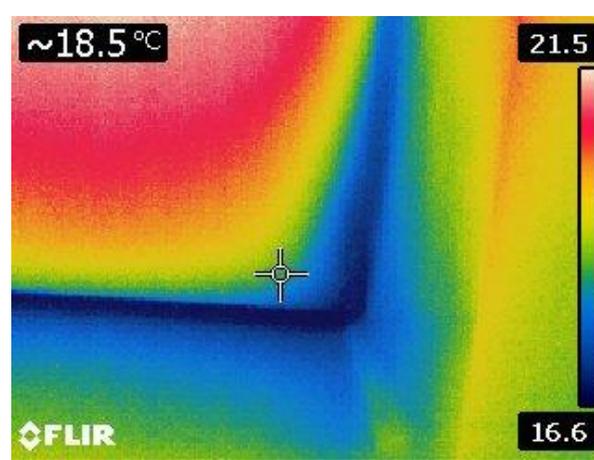


Figura 2.5 – Immagine termografica di un angolo del muro

La Figura 1.5 evidenzia le dispersioni attraverso un ponte termico. La Figura 1.4, invece, mostra una scarsa prestazione termica dei serramenti.

2.2 RISULTATI

L'analisi termografica è stata condotta sulla base della normativa UNI EN 13187:2000, si tratta pertanto di una prova semplificata atta a valutare i difetti dell'involucro dal punto di vista termico. Le condizioni climatiche in cui si è svolta la prova non hanno consentito una valutazione esaustiva degli elementi costruttivi: la differenza di temperatura tra interno ed esterno risulta infatti troppo bassa.

Le immagini termografiche realizzate hanno tuttavia permesso di evidenziato che:

- Vi sono elevate dispersioni termiche attraverso le pareti;
- i serramenti hanno prestazioni termiche inferiori rispetto alle pareti verticali su cui insistono;



- la struttura dell'edificio è realizzata con telaio in c.a. e tamponamenti in muratura.