

# Scuola dell'infanzia "Maddalena"

E 1416

Via Lomellini n° 40 R, 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)

# **Scuola dell'infanzia "Maddalena"**

## **E 1416**

**Via Lomellini n°40 R, Genova**

REPORT DI INDAGINE TERMOGRAFICA SECONDO UNI EN 13187:2000

FONDO KYOTO - SCUOLA 3

Luglio 2017

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](mailto:energymanager@comune.genova.it); [www.comune.genova.it](http://www.comune.genova.it)

Energynet s.r.l.

Viale Muratori 201 – 41124 – Modena

Tel 059 211085 – [info@energynet.it](mailto:info@energynet.it)

More Energy s.r.l.

Via Ragazzi del '99 39 – 42124 - Reggio Emilia

Tel. 0522 516610 – [info@more-energy.it](mailto:info@more-energy.it)

## REGISTRO REVISIONI E PUBBLICAZIONI

<b>Revisione</b>	<b>Data</b>	<b>Realizzazione</b>	<b>Revisione</b>	<b>Approvazione</b>	<b>Descrizione</b>
A	04/07/2018	Lara Nuara	Irene Paradisi	Saverio Magni	Prima Pubblicazione
			Luigi Guerra		

**INDICE**

	<b>PAGINA</b>
<b>1 INTRODUZIONE .....</b>	<b>1</b>
1.1 SPECIFICHE DELL’APPARECCHIATURA TERMOGRAFICA UTILIZZATA .....	1
1.2 DESCRIZIONE DEL SITO DELLA PROVA .....	1
1.3 DESCRIZIONE DELLA PROVA .....	2
<b>2 RESOCONTO DELLA PROVA .....</b>	<b>3</b>
2.1 IMMAGINI TERMOGRAFICHE .....	3
2.2 RISULTATI .....	4

## 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+i-P)	Fixed P+i-P	Scalable P+i-P	Scalable P+i-P
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, sede della scuola dell’infanzia “Maddalena” (cod.edificio E1416) sito a Genova, in via Lomellini 40R.

L’edificio oggetto della DE è costituito da più blocchi strutturali e risale all’incirca al 1600. Oltre alla scuola d’infanzia “Maddalena”, l’edificio ospita anche dei locali in ristrutturazione e dei locali della Chiesa San Filippo Neri.

I locali della scuola dell’infanzia si sviluppano sui due ultimi piani dell’edificio e sono stati oggetto di ristrutturazioni terminate nel 2017, tali locali, ai sensi del DPR 412/93, attualmente ricadono nella destinazione d’uso E.7 - Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.

La struttura presenta un telaio in c.a. con murature di tamponamento a sacco. Le pareti verticali sono prive di isolamento e principalmente intonacate esternamente di colore chiaro.

La copertura del corpo principale che ospita le aule e gli uffici è a falde ed è presente un sottotetto. Il blocco strutturale ad est ha una copertura piana non praticabile.

I serramenti sono realizzati con vetro doppio e telaio PVC.



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 19.00.

Il cielo era sereno e lo scostamento di temperatura tra interno ed esterno era basso: la temperatura esterna rilevata era 8,3°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.

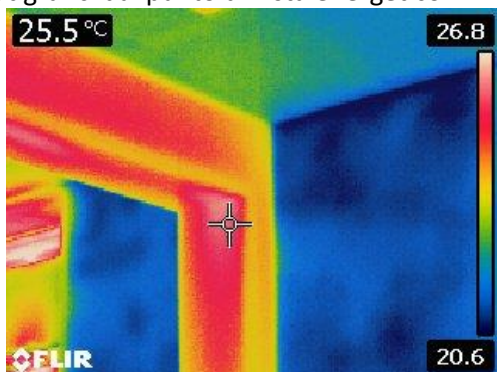


Figura 1.2 – Immagine termografica muro perimetrale con pilastro

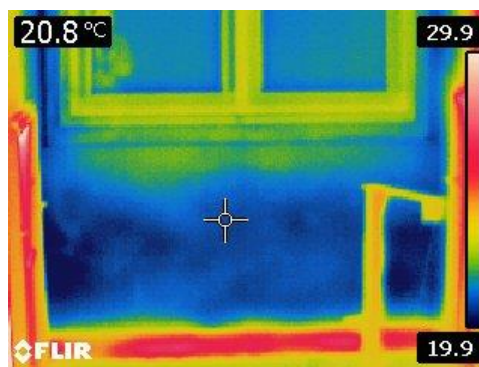


Figura 2.3 – Immagine termografica sottofinestra

L’immagine riportata in Figura 1.2 si riferisce al muro perimetrale con un pilastro; mentre la Figura 1.3 si riferisce ad un serramento estremo ed al sottofinestra. Entrambe le figure danno informazioni circa le prestazioni termiche dell’involucro.

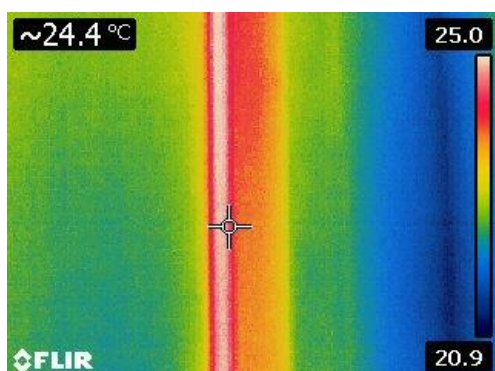


Figura 1.4 – Immagine termografica parete interna

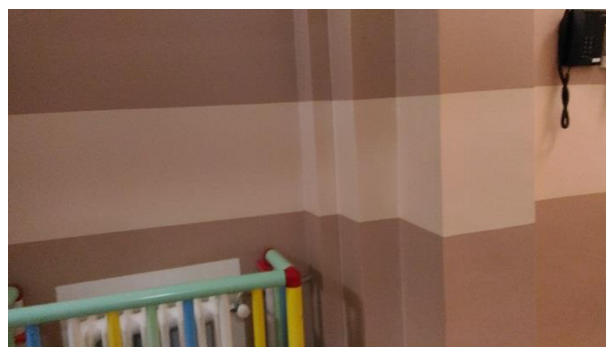


Figura 2.5 – Immagine parete interna

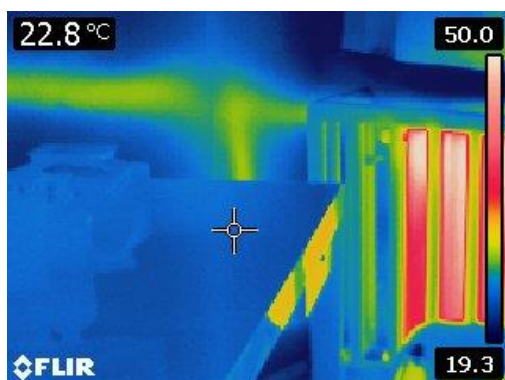


Figura 1.6 – Immagine termografica radiatore



Figura 2.7 – Immagine radiatore



Le immagini di Figura 1.4 e Figura 1.5 raffigurano un muro interno e danno informazioni sul sistema di distribuzione. Le immagini di Figura 1.6 e Figura 1.7, invece, raffigurano il collegamento tra il montante di distribuzione e il radiatore.

## **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 evidenziare che:

- Vi sono elevate dispersioni termiche attraverso le nicchie in corrispondenza delle finestre;
- I telai dei serramenti hanno buone prestazioni termiche;
- la struttura dell’edificio è realizzata con telaio in c.a. e tamponamenti in muratura a sacco;
- la distribuzione è di tipo verticale con montanti non isolati correnti in traccia nelle pareti interne.