

**CPIA (Centro istruzione per gli adulti)**

**E1380**

VICO VEGETTI 2-2, GENOVA

**RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA**

**FONDO KYOTO - SCUOLA 3**



Giugno/2018

**COMUNE DI GENOVA**  
**STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER**



**COMUNE DI GENOVA**

ATI:

energynet

(mandataria)

more  
energy  
Integrated Engineering

(mandante)

# **CPIA (Centro istruzione per gli adulti)**

**E1380**

**VICO VEGETTI 2-2, GENOVA**

REPORT DI INDAGINE TERMOGRAFICA SECONDO UNI EN 13187:2000

FONDO KYOTO - SCUOLA 3

Giugno 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>  |
|------------------|-------------|------------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------|
| 00               | 12/06/2018  | Federico<br>Baruffaldi | Irene Paradisi<br>Luigi Guerra | Savero Magni        | Prima Pubblicazione |

**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 .....                                               | 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, sede del Centro d'istruzione per adulti (CPIA) e della palestra polivalente "Baliano" (cod.edificio E1380) sito a Genova, in vicolo Vegetti 2-2.

Si tratta di un edificio ad uso scolastico che si sviluppa su cinque piani, tutti fuori terra. La struttura è stata realizzata agli inizi del 1800 e successivamente ristrutturata. Presenta una struttura in calcestruzzo armato intelaiata da mattoni.

Presenta una struttura in calcestruzzo armato intelaiata da mattoni, le pareti verticali sono prive di isolamento e principalmente intonacate esternamente di colore chiaro.

La copertura del corpo principale che ospita il locali dell'istituto per adulti è a falde con sottotetto calpestabile.

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



*E1380 - CPIA (Centro istruzione per gli adulti)*

---

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

### **1.3 DESCRIZIONE DELLA PROVA**

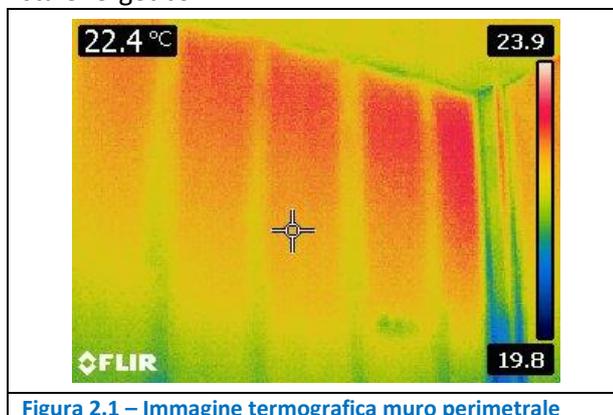
La prova è stata effettuata il 13/11/2017 alle ore 11.00.

Il cielo era sereno e lo scostamento di temperatura tra interno ed esterno era basso: la temperatura esterna rilevata era 15°C, mentre all'interno dei locali dell'istituto la temperatura era 20°C.

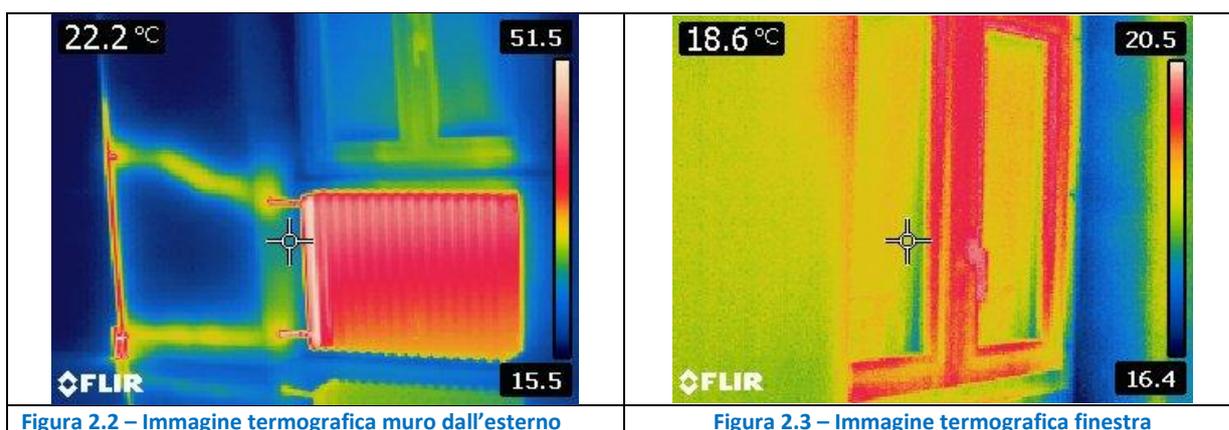
## 2 RESOCONTO DELLA PROVA

### 2.1 IMMAGINI TERMOGRAFICHE

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



L'immagine riportata in Figura 2.1 si riferisce al muro perimetrale, la figura danno informazioni circa la tipologia costruttiva.



La Figura 2.2 evidenzia il sistema di emissione del calore tramite i termosifoni posti al di sotto dei serramenti. La Figura 2.3, 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 i serramenti;
- i serramenti hanno prestazioni termiche inferiori rispetto alla pareti verticali su cui insistono;
- la struttura dell'edificio è realizzata con telaio in c.a.