

Scuola elementare e media “TEGLIA”, Scuola materna statale “8 MARZO”

E1198

VIA TEGLIA, 2B

ALLEGATO C_REPORT DI INDAGINE TERMOGRAFICA

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

CASa Associati
Via Cetto Ciglia 54 – 65128 – Pescara
Tel: 085 4311109 – 349 5394754 – info@casaassociati.it

L'indagine termografica è stata eseguita dopo aver verificato che i parametri ambientali (temperatura e umidità relativa) all'interno e all'esterno fossero idonei, si è proceduto ad effettuare l'indagine termografica. Sono stati effettuati n. 16 termogrammi all'esterno e n. 38 termogrammi all'interno. L'indagine termografica è stata eseguita ai sensi della norma UNI EN 13187 “Prestazione termica degli edifici. Rilevazione qualitativa delle irregolarità termiche negli involucri edilizi. Metodo all'infrarosso” ed è stata eseguita dall' arch. Fabio ARMILLOTTA, iscritto all'Ordine degli Architetti P. P. e C. della provincia di Pescara al n. 1621, con qualifica di addetto (III livello) alle Prove non distruttive, metodo: termografia infrarossi, ai sensi della norma UNI EN ISO 9712:2012.

Le fasi fondamentali dell'indagine termografica eseguita possono essere sintetizzate in: a) rilievo delle temperature superficiali presenti sulla porzione di involucro edilizio da analizzare; b) verifica della presenza di eventuali "anomalie" nella distribuzione della temperatura superficiale; c) descrizione degli eventuali difetti di costruzione (tipo e importanza) presenti in corrispondenza delle anomalie termiche rilevate.

L'indagine termografica è stata effettuata nei giorni 4 e 5 dicembre 2017, tra le ore 16:40 e le ore 17:00 nel primo giorno e tra le ore 11:00 e le 11:30 nel secondo.

Le temperature atmosferiche rilevate all'esterno dell'edificio durante i giorni di indagine sono state di 11,20°C per il primo e di 14,70°C per il secondo. Nelle 24 ore precedenti al primo giorno di indagini le temperature rilevate sono state le seguenti:

- temperatura massima: 10°C;
- temperatura minima: 5°C.

L'irraggiamento solare, osservato durante le 12 ore prima dell'inizio delle indagini, è stato regolare poiché il cielo era coperto da nuvole. Durante le indagini il cielo era nuvoloso, la zona non era interessata da precipitazioni e la velocità del vento era di circa 8 km/h per il giorno 4 dicembre e di 9 km/h per il giorno 5 dicembre. La temperatura interna nel giorno 5 dicembre era di 19,70°C, quindi la differenza tra la temperatura dell'aria tra interno ed esterno durante la prova era di 5,00°C.

TIPOLOGIA E MODALITÀ DI INDAGINE

La termografia è una tecnica telemetrica in grado di determinare la temperatura radiante di una superficie con notevole risoluzione spaziale e precisione. Si tratta di un mezzo di diagnosi non invasiva basato sull'analisi di immagini che evidenziano discontinuità termiche. La metodologia sfrutta la capacità di alcuni dispositivi (sensori bolometrici) di rivelare l'intensità della radiazione nella zona termica dello spettro elettromagnetico, ovvero quella dell'infrarosso. L'energia termica, o infrarossa, consiste in una luce la cui lunghezza d'onda risulta troppo grande per essere individuata dall'occhio umano; si tratta della porzione dello spettro elettromagnetico che viene percepita come calore. A differenza della luce visibile, nel mondo dei raggi infrarossi tutti gli elementi con una temperatura al di sopra dello zero assoluto (cioè a 0 K = -273,15 °C) emettono calore. Più è alta la temperatura dell'oggetto, più quest'ultimo irradierà raggi infrarossi. Il principio quindi si basa sulla misura della distribuzione delle temperature superficiali dell'oggetto in esame. La strumentazione utilizzata nelle indagini termografiche

è la termocamera che rileva a distanza l'energia infrarossa (o termica) e la converte in un segnale elettronico, che viene in seguito elaborato per produrre immagini video e realizzare calcoli della temperatura. Il calore rilevato da una termocamera può essere quantificato con estrema precisione permettendo all'utente di monitorare la performance termica e, allo stesso tempo, di identificare e valutare l'entità di problemi di natura termica.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le norme di riferimento per la misura in opera con il metodo della termografia all'infrarosso sono:

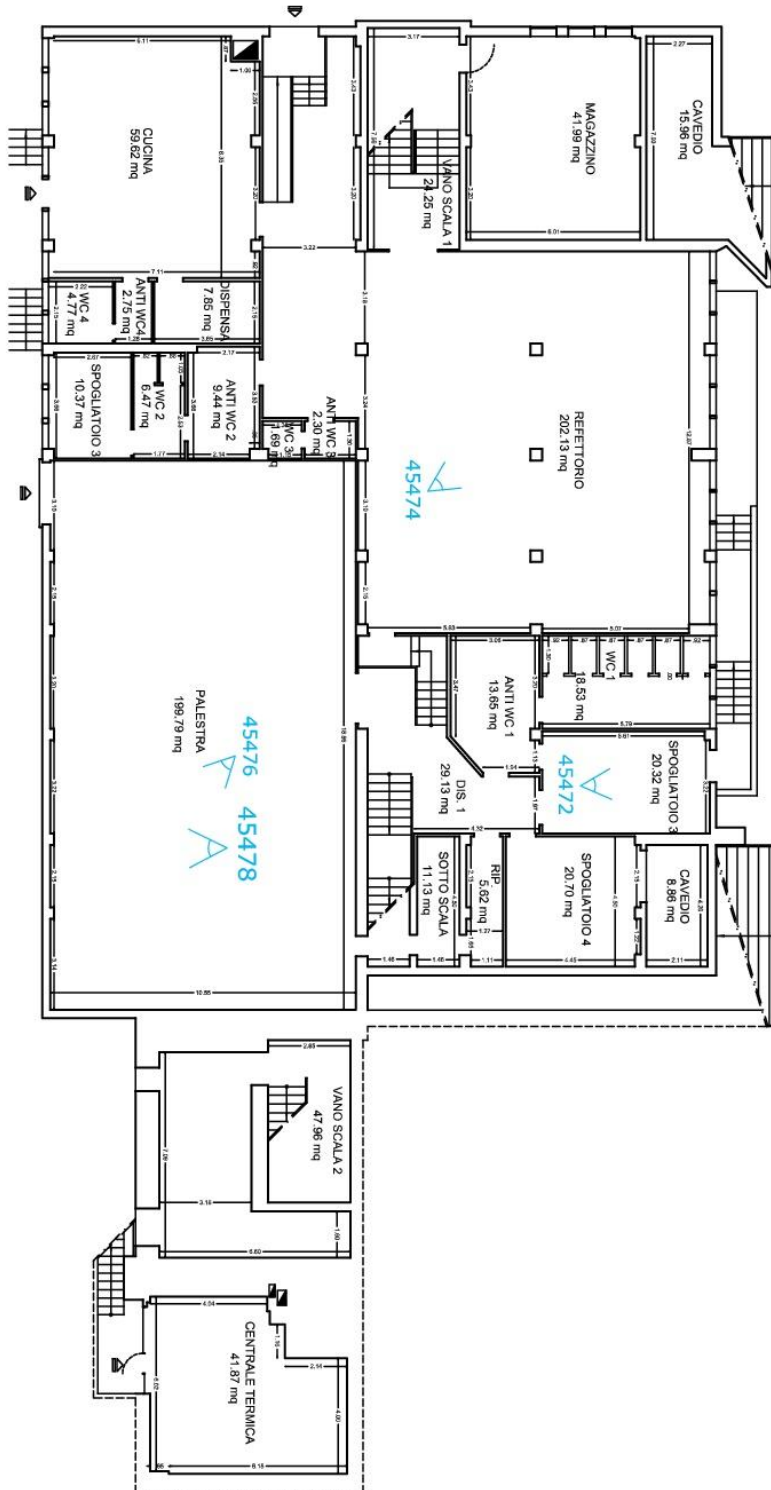
- UNI 9252:1988 “Isolamento termico. Rilievo e analisi qualitativa delle irregolarità termiche negli involucri degli edifici. Metodo della termografia all'infrarosso”;
- UNI EN 13187:2000 “Prestazione termica degli edifici. Rilevazione qualitativa delle irregolarità termiche negli involucri edilizi. Metodo all'infrarosso” (fa riferimento alle termocamere che lavorano nella lunghezze d'onda “long wave”, comprese tra 8 e 14 μm);
- UNI 10824-1:2000 “Prove non distruttive. Termografia all'infrarosso. Termini e definizioni”.

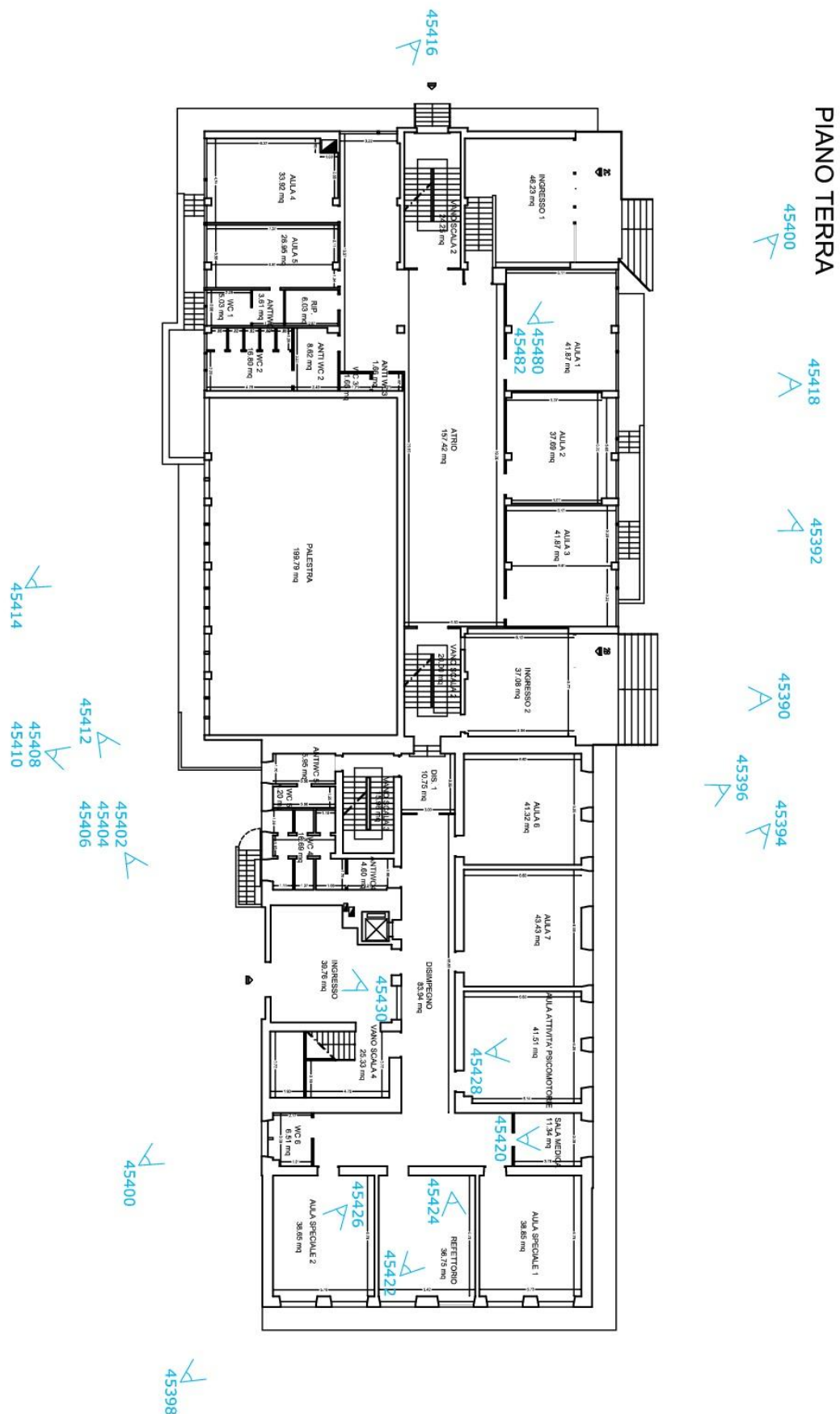
STRUMENTAZIONE

La termocamera utilizzata per le indagini è il modello FLIR B620 (serial n. 404002122) di cui si allega la scheda tecnica sintetica che ne evidenzia le caratteristiche principali.

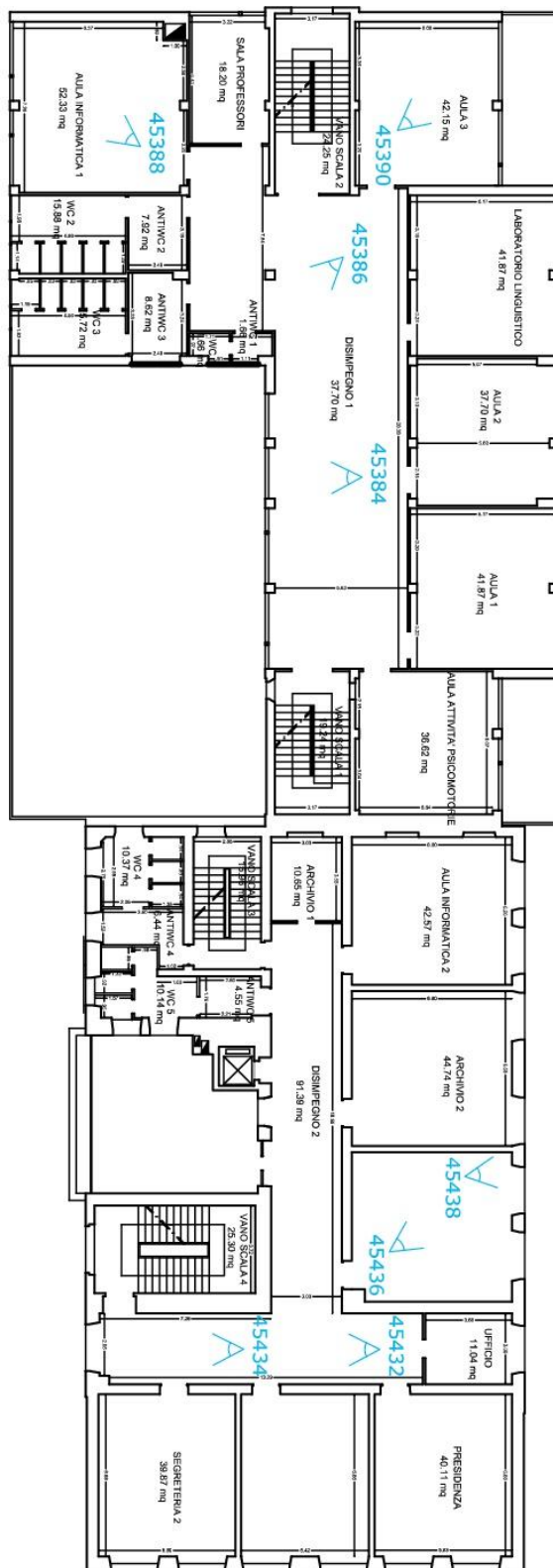
| | |
|------------------------------------|---|
| Imaging Performance | |
| Thermal | |
| Field of view/min focus distance | 24° x 18° / 0.3 m (with standard lens) |
| Spatial resolution (IFOV) | 0.65 mrad (with standard lens) |
| Thermal sensitivity @ 30°C | <0.065°C |
| Electronic zoom / pan function | 1 - 2 x continuous, including pan function |
| Image Frequency | 30 Hz (non-interlaced) |
| Focus | Auto, electric and manual |
| IR Lens | 24° plus optional interchangeable FLIR lenses |
| Detector type | Focal plane array (FPA) uncooled microbolometer; 640 x 480 pixels |
| Spectral range | 7.5 to 13 µm |
| IR Resolution | 640 x 480 pixels |
| Visual | |
| Built-in digital video | 3.2 Mpixel, full color / built-in Target Illuminator / auto focus |
| Image Presentation | |
| Image Fusion | Picture-in-Picture: move, resize, and reshape IR image inside visible light images. Thermal Fusion: Merging of visual and infrared image (interval, above/below). |
| Reference image | Show live IR image and reference image on screen for easy troubleshooting. |
| Viewfinder | Built-in, tiltable, high-resolution color viewfinder (800 x 600 pixels) |
| Built-in display | Built-in 5.6" LCD (1024 x 600 pixels) |
| Video output | RS170 EIA/NTSC or CCIR/PAL composite video, USB |
| Measurement | |
| Object temperature ranges | -40°C to +120°C |
| Accuracy | 2°C or 2% of reading |
| Measurement analysis | 3 spotmeters, 3 areas; auto hot/cold detection, Isotherms (above, below, interval), Delta T, Line Profile, Reference temperature function |
| Menu controls | Palettes, load custom palettes, auto adjust (manual/continuous/based on histogram equalization), on screen live and reference image, image gallery, programmable storage, user profiles, programmable buttons |
| Alarm functions | Automatic alarm on any selected measurement function, audible/visible alarm above/below, humidity (includes dew point), insulation |
| Emissivity correction | Variable from 0.01 to 1.0 or select from listings in pre-defined material list |
| Measurement features | Automatic corrections based on user input for reflected ambient temperature, distance, relative humidity, atmospheric transmission, and external optics |
| Optics transmission correction | Automatic, based on signals from internal sensors |
| Image Storage | |
| Type | Removable SD-card (1GB) |
| Image storage modes | Single image, simultaneous storage of IR and visual images |
| Periodic image storage | Every 10 seconds up to 24 hours |
| File format – THERMAL | Standard JPEG; 14 bit thermal measurement data included |
| File format – VISUAL | Standard JPEG inked with corresponding thermal image |
| Voice annotation of images | 60 sec. of digital voice “clip” stored together with the image wired headset |
| Text annotation of images | Predefined by user and stored with image |
| Image marker | Markers on visual image |
| Video Streaming | |
| Non radiometric IR-video streaming | MPEG 4 streaming to PC using USB or WLAN, with optional Wireless remote control |
| Laser LocatIR™ | |
| Classification type | Class 2, Semiconductor AlGaInP Diode Laser: 1 mW/635 nm (red) |
| Laser | Laser pointer activated by dedicated button |
| Power Source | |
| Battery type | Li-Ion, rechargeable, field-replaceable |
| Battery operating time | >3 hours at 25°C typical use |
| Charging system | In camera (AC adapter or 12V from car) or 2 bay intelligent charger or 12V from car with optional DC 12V connection cable |
| External power operation | AC adapter 90-260 VAC, 50/60Hz or 12V from car (cable with standard plug optional) |
| Power saving | Automatic shutdown and sleep mode (user-selectable) |
| Environmental | |
| Operating temperature range | -15° C to +50° C |
| Storage temperature range | -40° C to +70° C |
| Humidity (operating and storage) | 10% to 95%, IEC 68-2-30 |
| Encapsulation | IP 54 IEC 529 |
| Shock | Operational: 25G, IEC 68-2-30 |
| Vibration | Operational: 2G, IEC 68-2-6 |
| Physical Characteristics | |
| Weight | 1.8 kg (incl. lens and battery) |
| Size (L x W x H) | 324 X 144 X 147mm (incl. standard lens) |
| Tripod mounting | 1/4"– 20 |

PIANO SEMINTERRATO

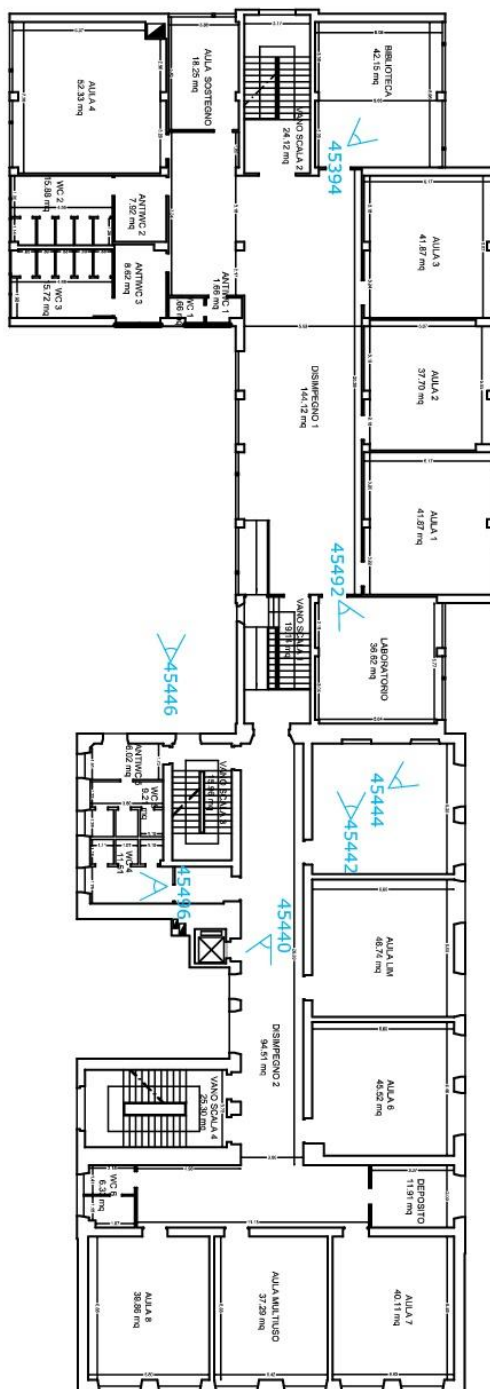


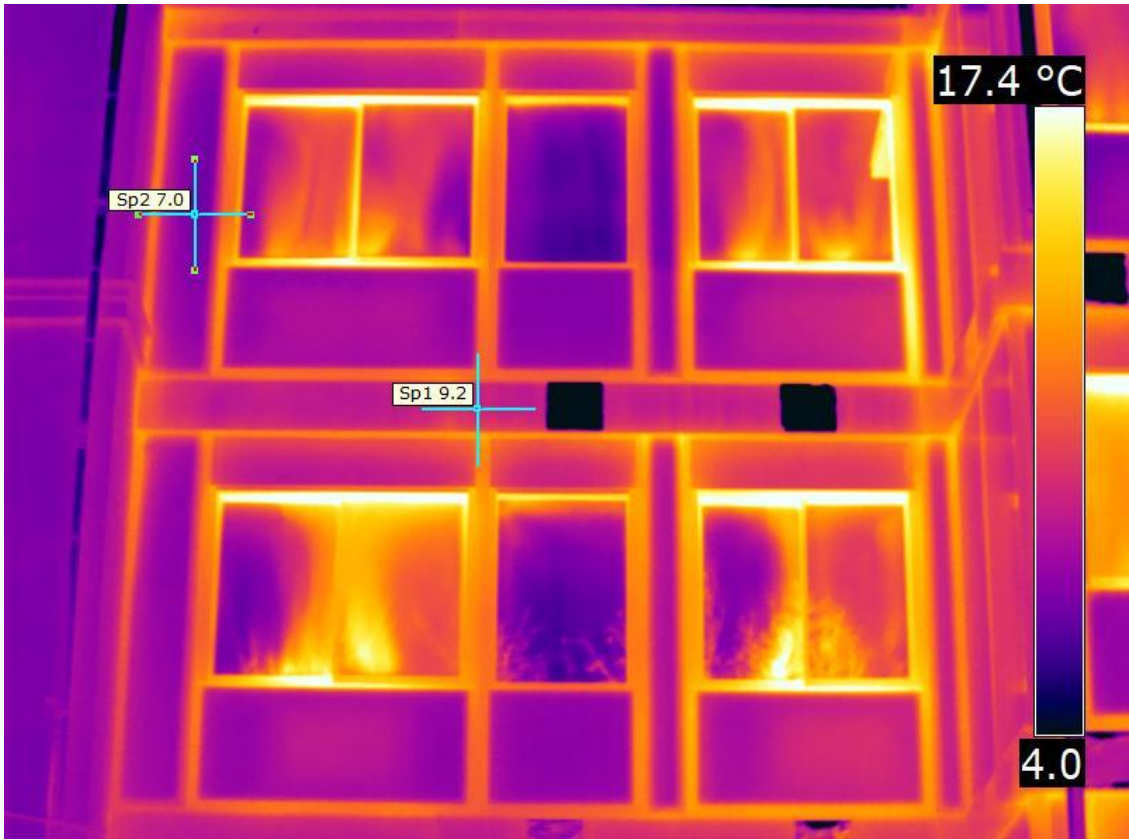



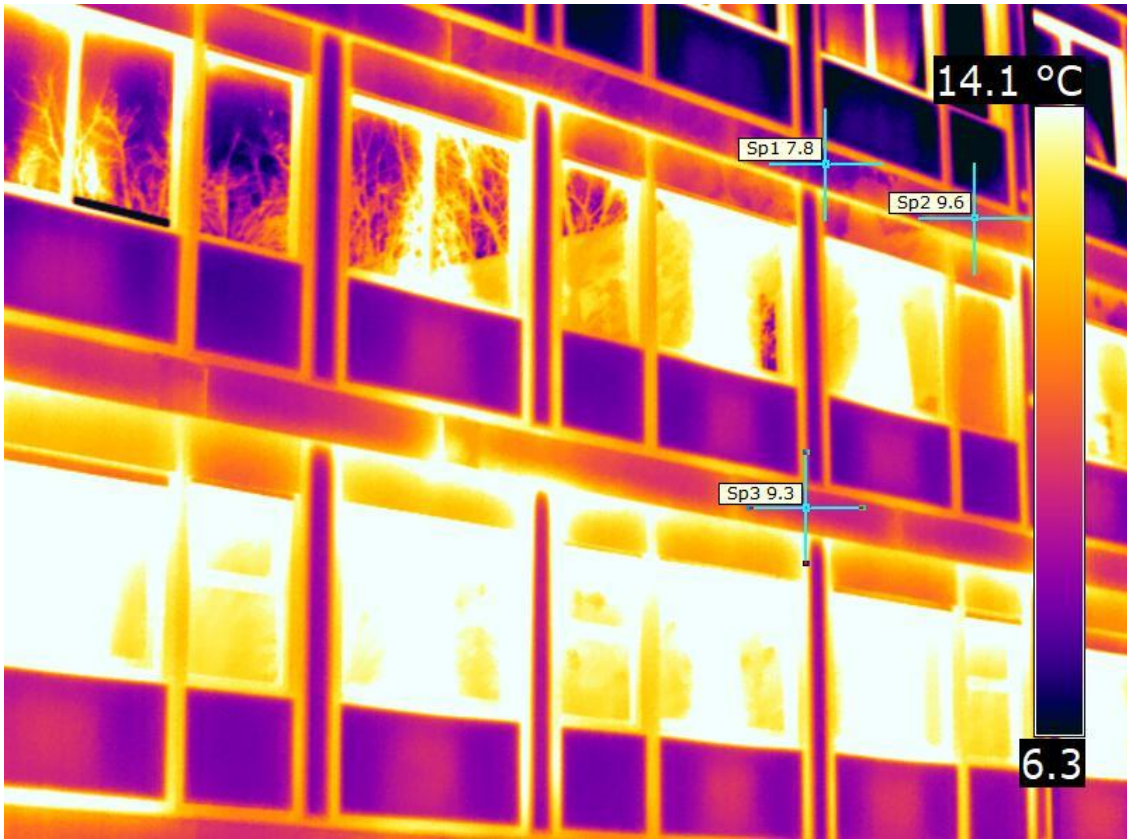

PIANO PRIMO

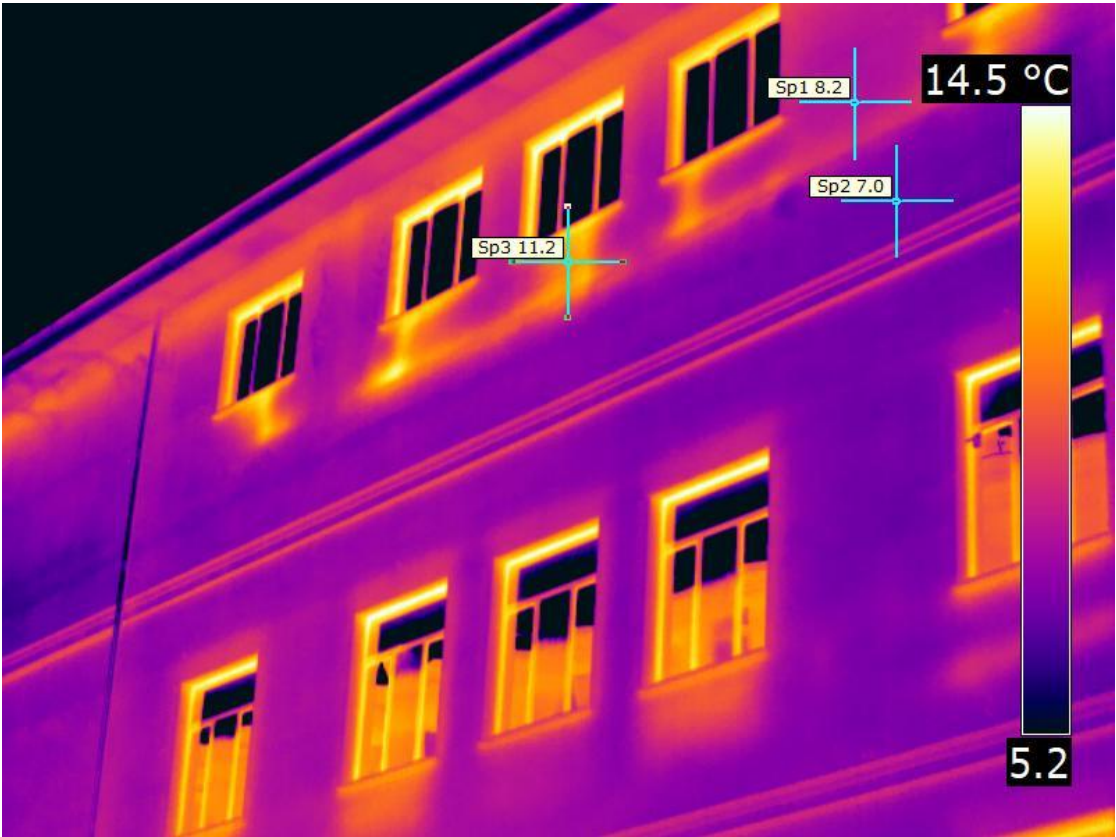



PIANO SECONDO






| TERMOGRAFIA | | ESTERNO |
|--|---|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 14,70°C UR: 64,10% Distanza oggetto: 15m | |
| Immagine termografica IR_45390 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45391 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | ESTERNO |
|--|---|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 14,70°C UR: 64,10% Distanza oggetto: 15m | |
| Immagine termografica IR_45392 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45393 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | ESTERNO |
|--|---|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 14,70°C UR: 64,10% Distanza oggetto: 15m | |
| Immagine termografica IR_45394 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45395 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | ESTERNO |
|--|---|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 14,70°C UR: 64,10% Distanza oggetto: 15m | |
| Immagine termografica IR_45396 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45397 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | ESTERNO |
|--|---|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 14,70°C UR: 64,10% Distanza oggetto: 15m | |
| Immagine termografica IR_45398 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45399 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | ESTERNO |
|--|---|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 14,70°C UR: 64,10% Distanza oggetto: 15m | |
| Immagine termografica IR_45400 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45401 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | ESTERNO |
|--|---|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 14,70°C UR: 64,10% Distanza oggetto: 15m | |

Immagine termografica IR_45402

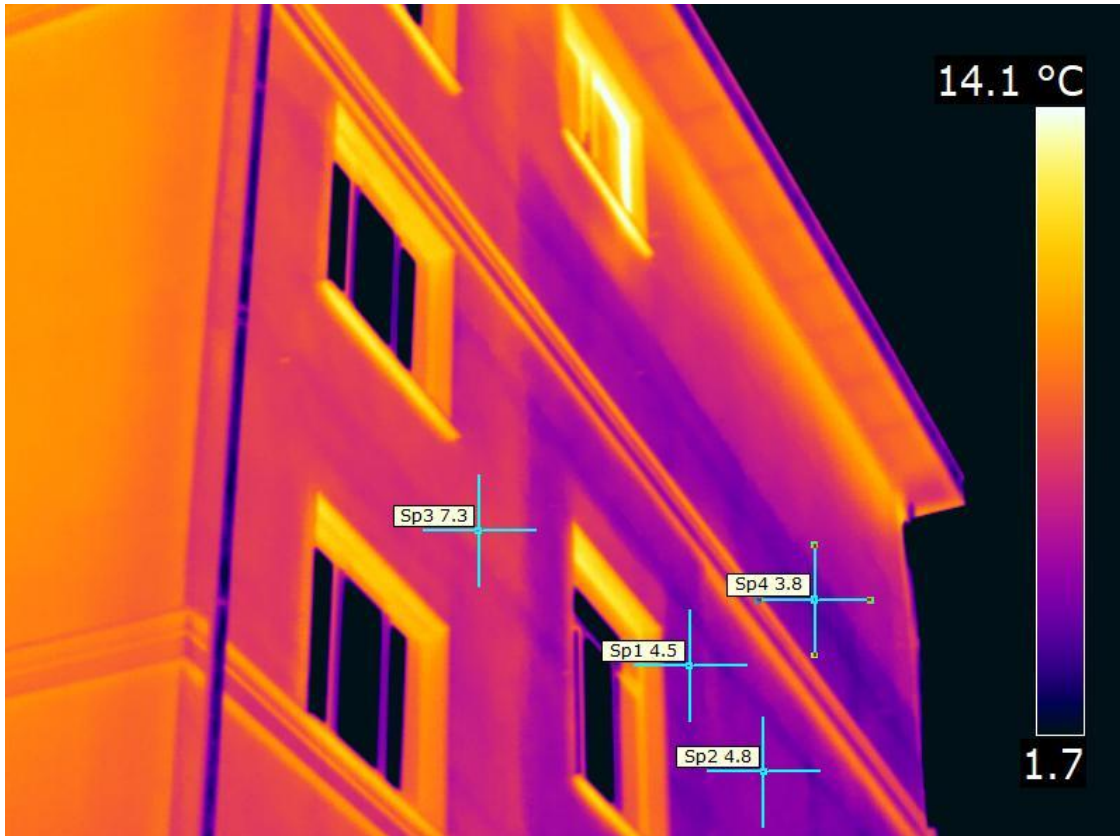


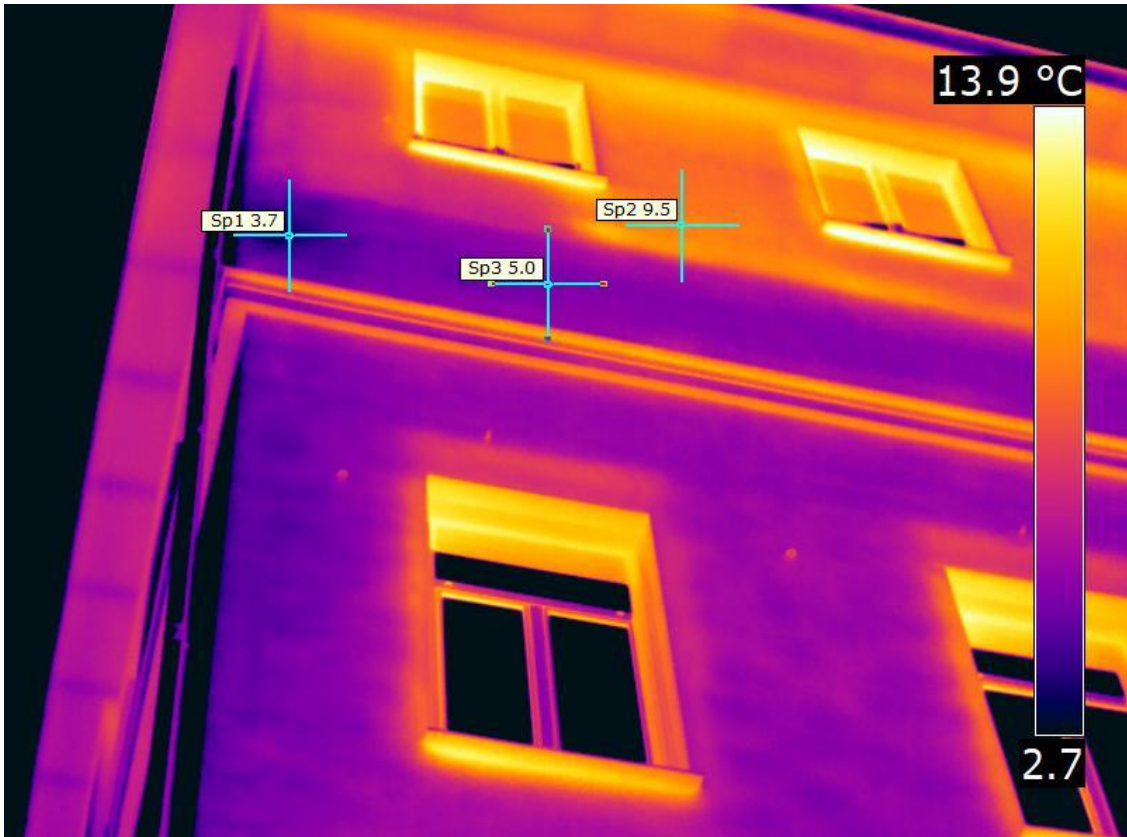




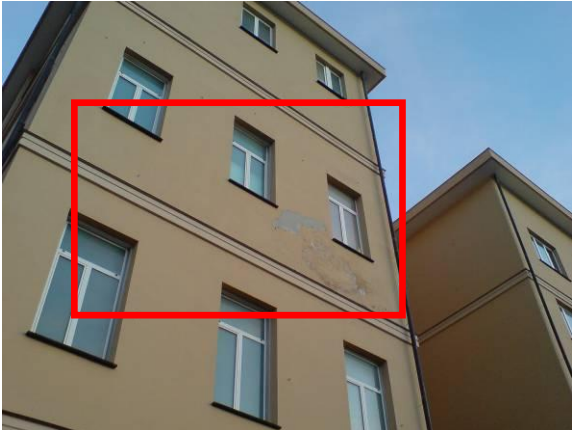
Immagine visibile DC_45403



| TERMOGRAFIA | | ESTERNO |
|--|---|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 14,70°C UR: 64,10% Distanza oggetto: 15m | |
| Immagine termografica IR_45404 | | |
| | | |
| Immagine visibile DC_45405 | | |
| | | |

| TERMOGRAFIA | | ESTERNO |
|--|---|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 14,70°C UR: 64,10% Distanza oggetto: 15m | |
| Immagine termografica IR_45406 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45407 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | ESTERNO |
|--|---|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 14,70°C UR: 64,10% Distanza oggetto: 15m | |
| Immagine termografica IR_45408 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45409 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | ESTERNO |
|--|---|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 14,70°C UR: 64,10% Distanza oggetto: 15m | |
| Immagine termografica IR_45410 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45411 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | ESTERNO |
|--|---|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 14,70°C UR: 64,10% Distanza oggetto: 15m | |

Immagine termografica IR_45412

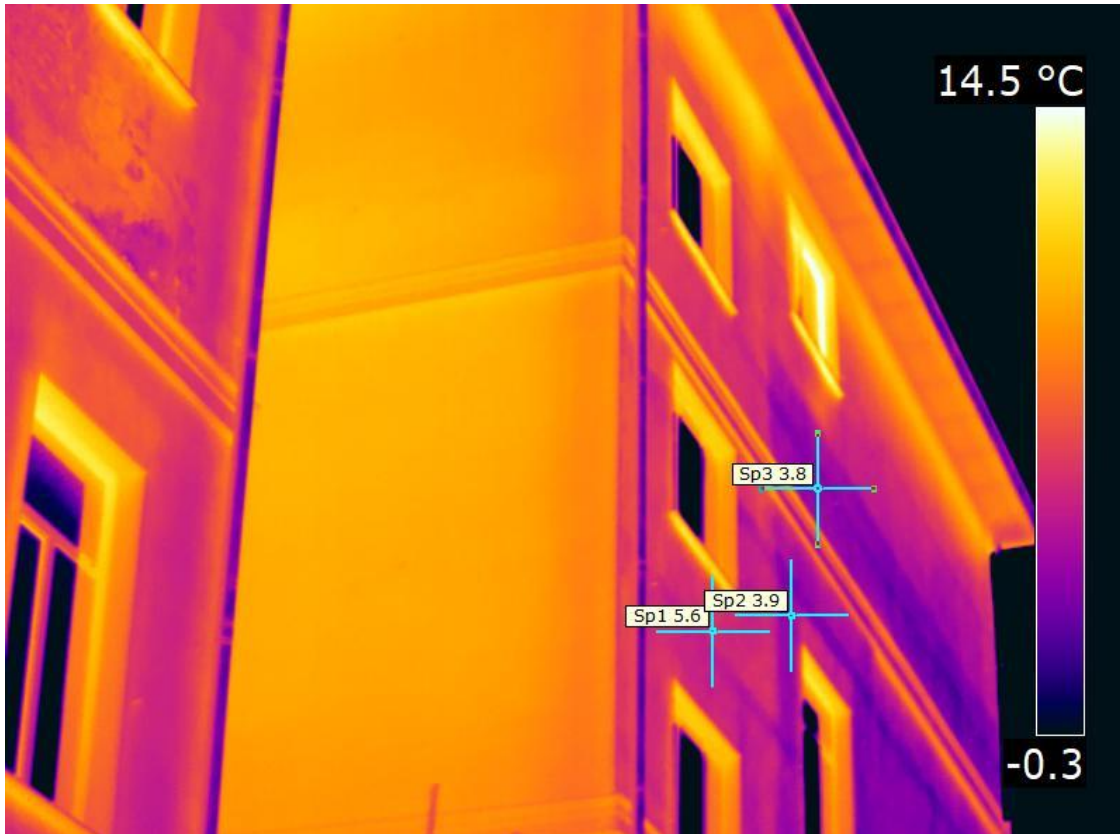
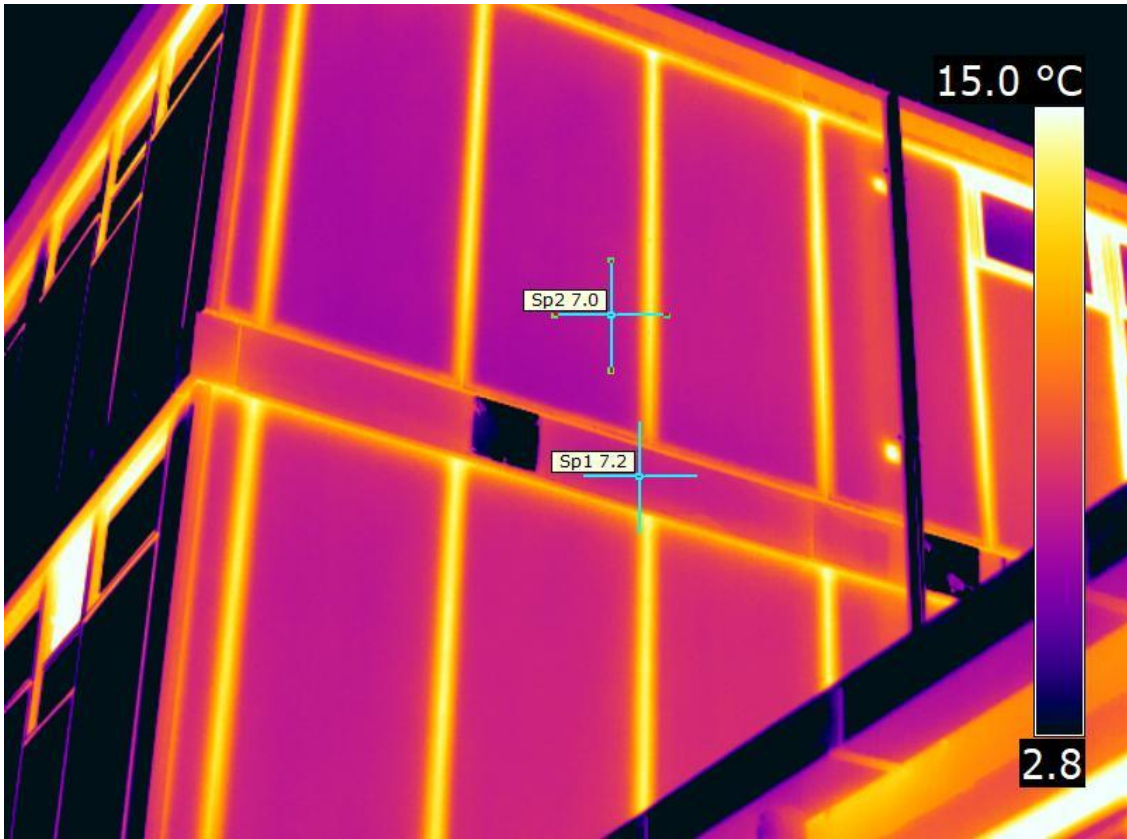

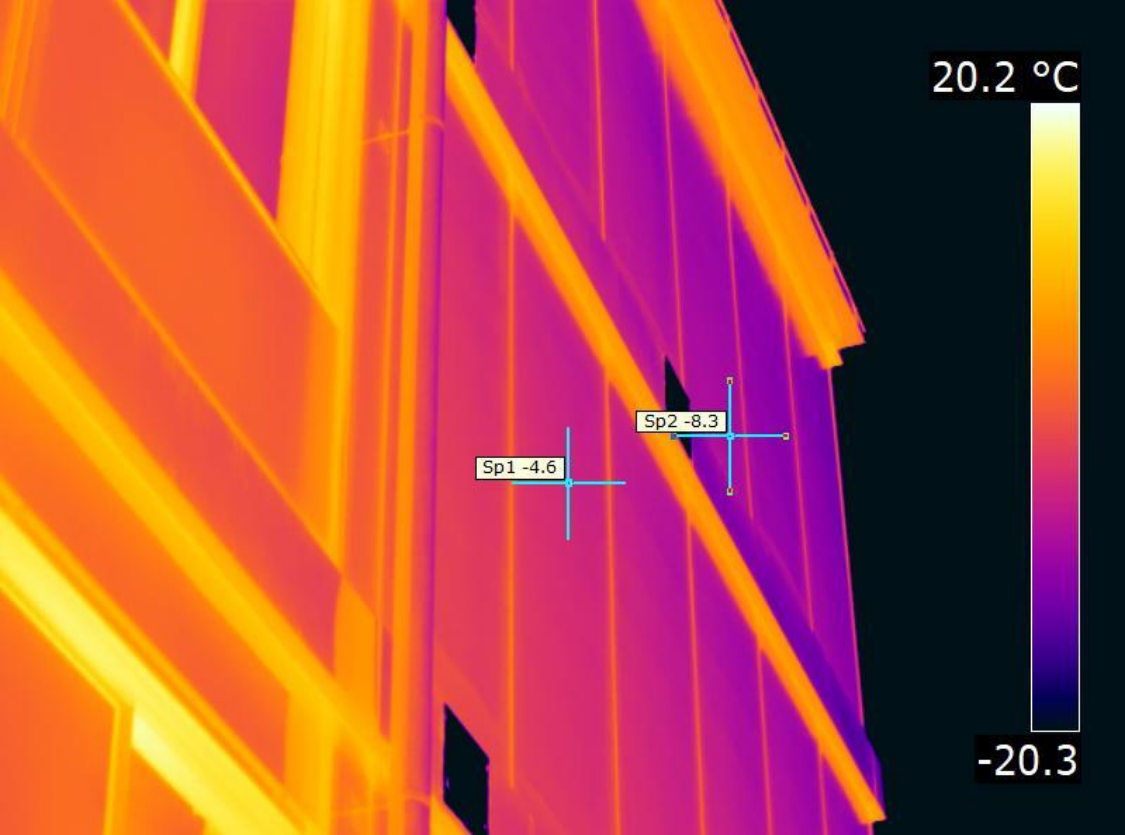

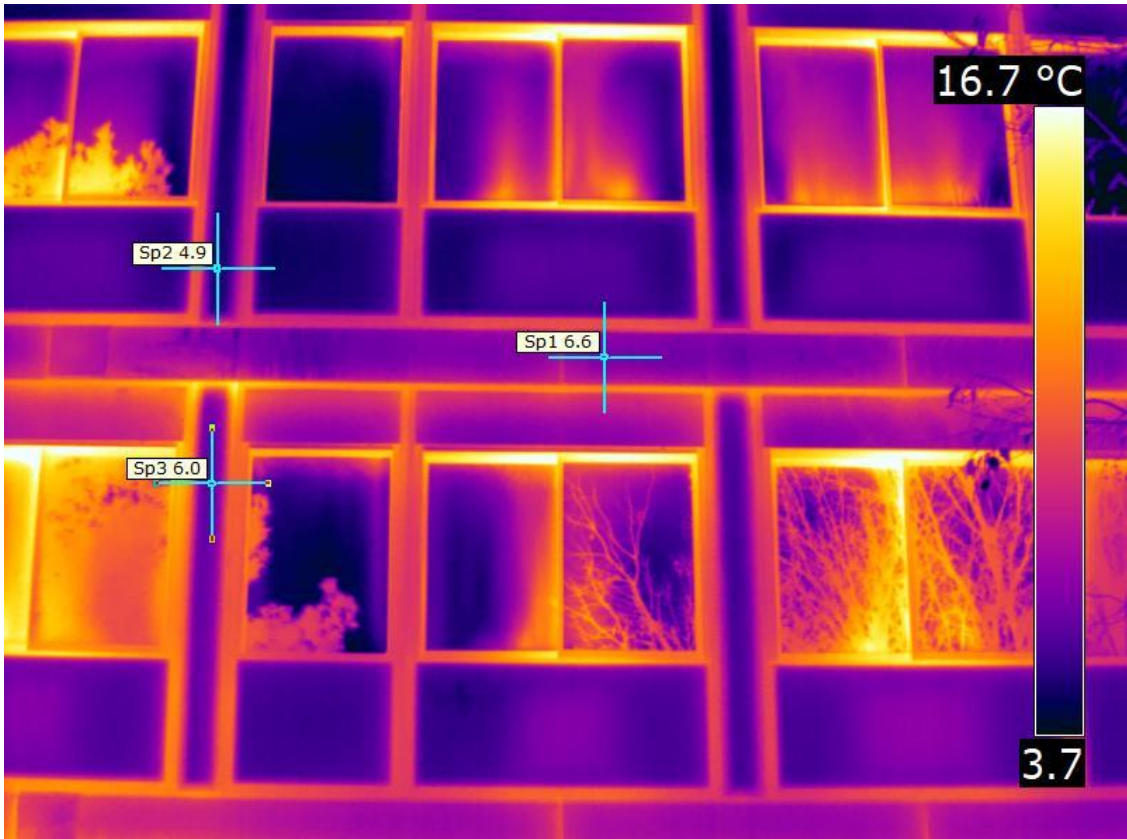





Immagine visibile DC_45413





| TERMOGRAFIA | | ESTERNO |
|--|---|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 14,70°C UR: 64,10% Distanza oggetto: 15m | |
| Immagine termografica IR_45414 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45415 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | ESTERNO |
|--|---|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 14,70°C UR: 64,10% Distanza oggetto: 15m | |
| Immagine termografica IR_45416 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45417 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | ESTERNO |
|--|---|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 14,70°C UR: 64,10% Distanza oggetto: 15m | |
| Immagine termografica IR_45418 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45419 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45420 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45421 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45422 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45423 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45424 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45425 | | |
|  | | |

| | |
|--------------------|----------------|
| TERMOGRAFIA | INTERNO |
|--------------------|----------------|

| | |
|--|--|
| Localizzazione | Dati tecnici |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m |

Immagine termografica IR_45426

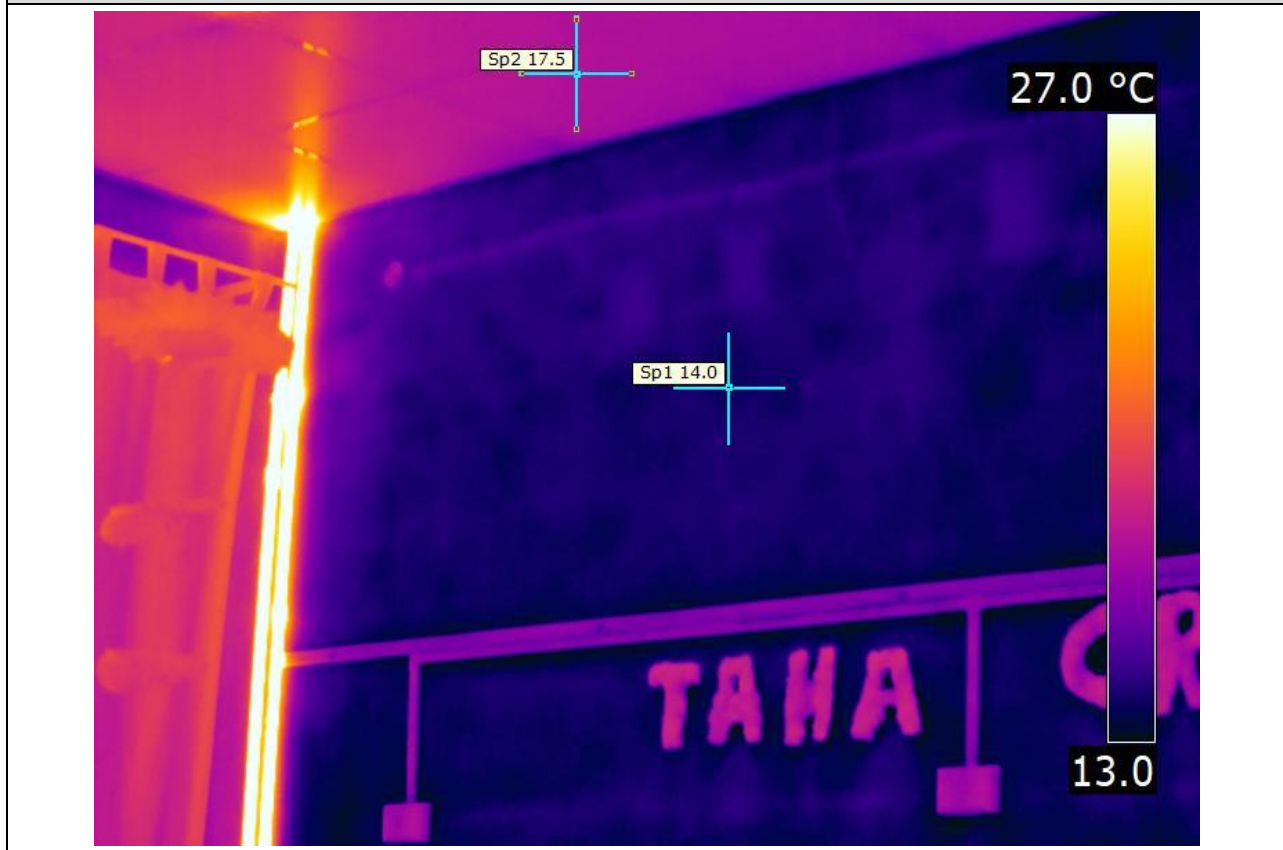


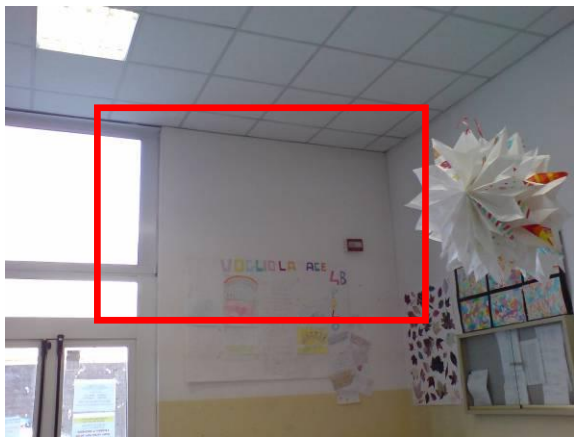




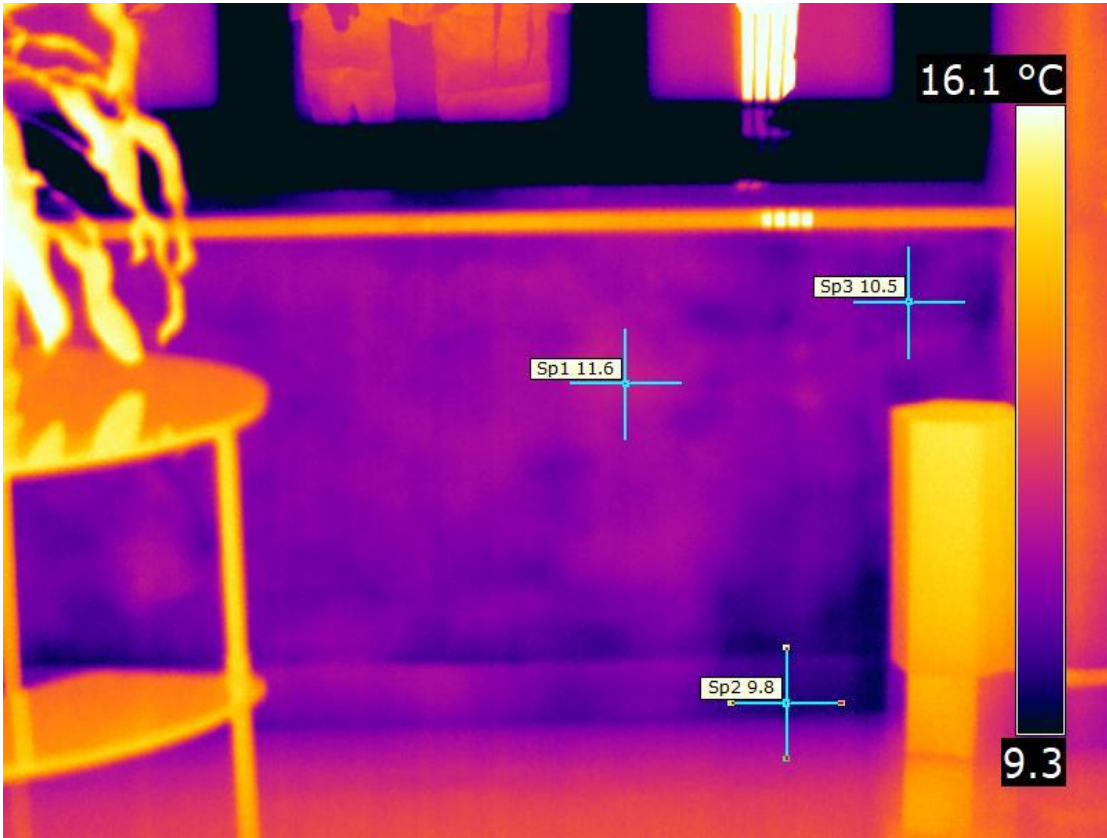

Immagine visibile DC_45427

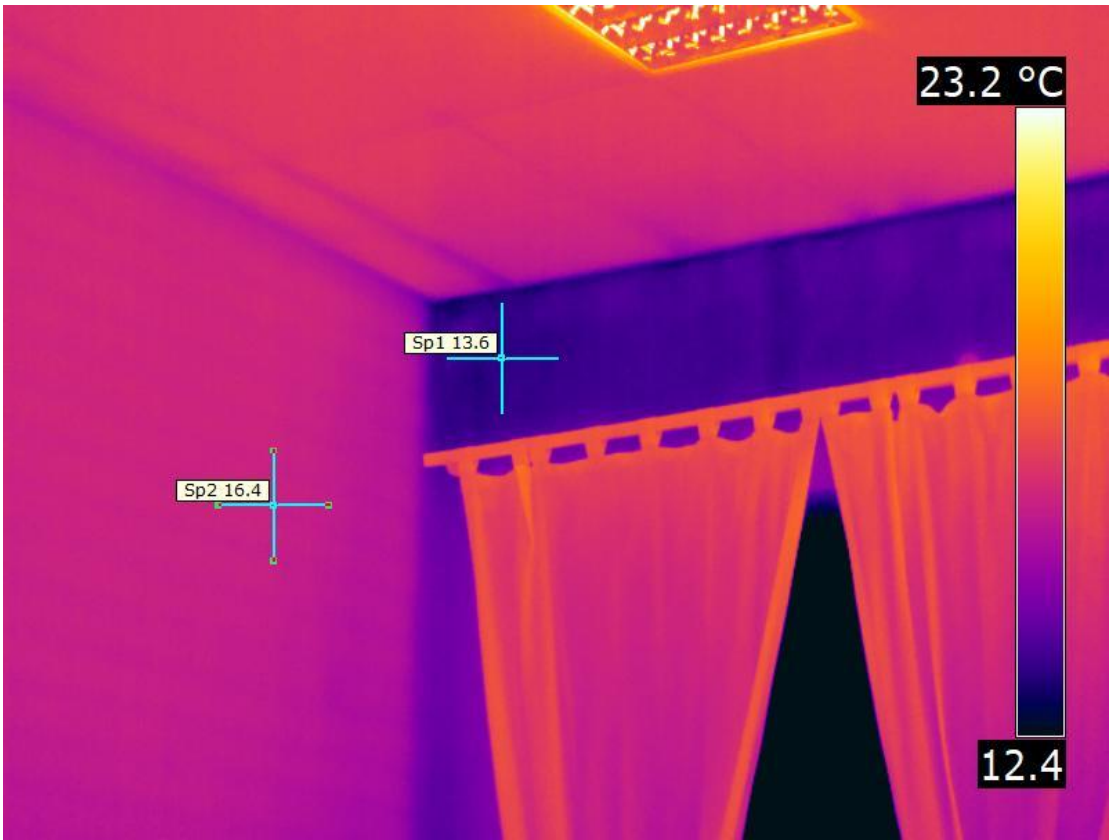




| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45428 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45429 | | |
|  | | |

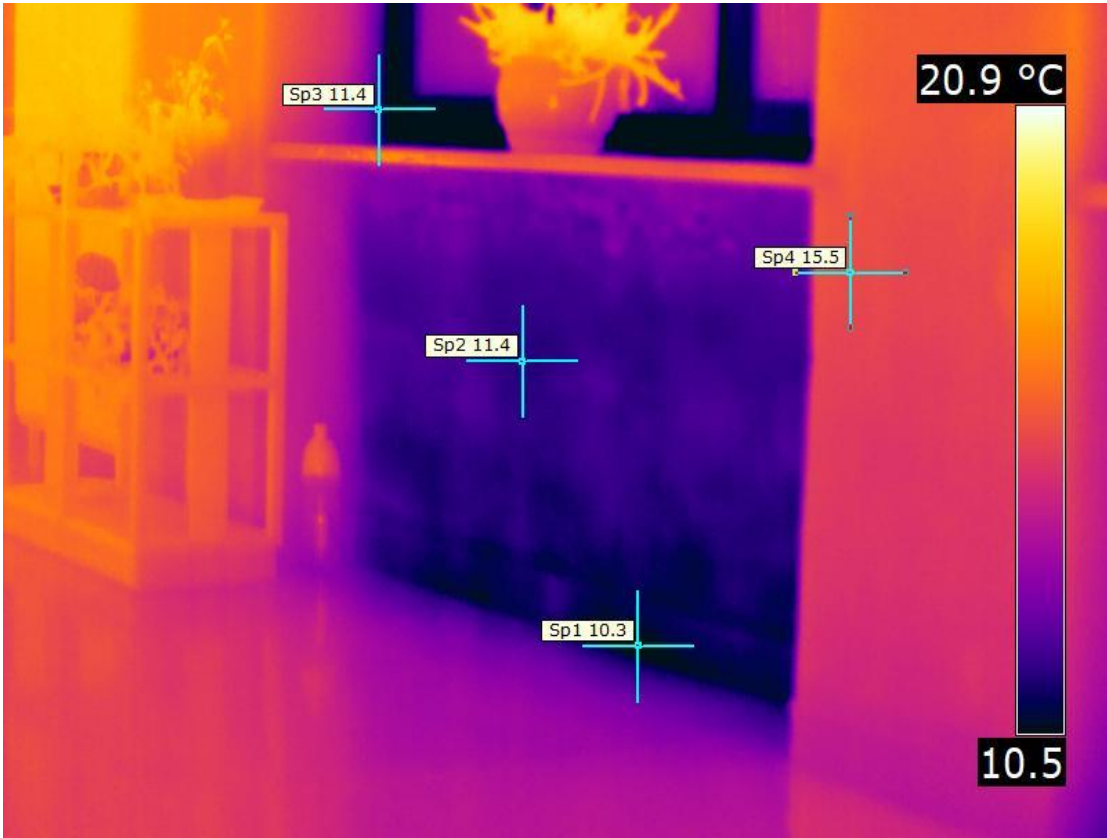

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45430 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45431 | | |
|  | | |



| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45432 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45433 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45434 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45435 | | |
|  | | |

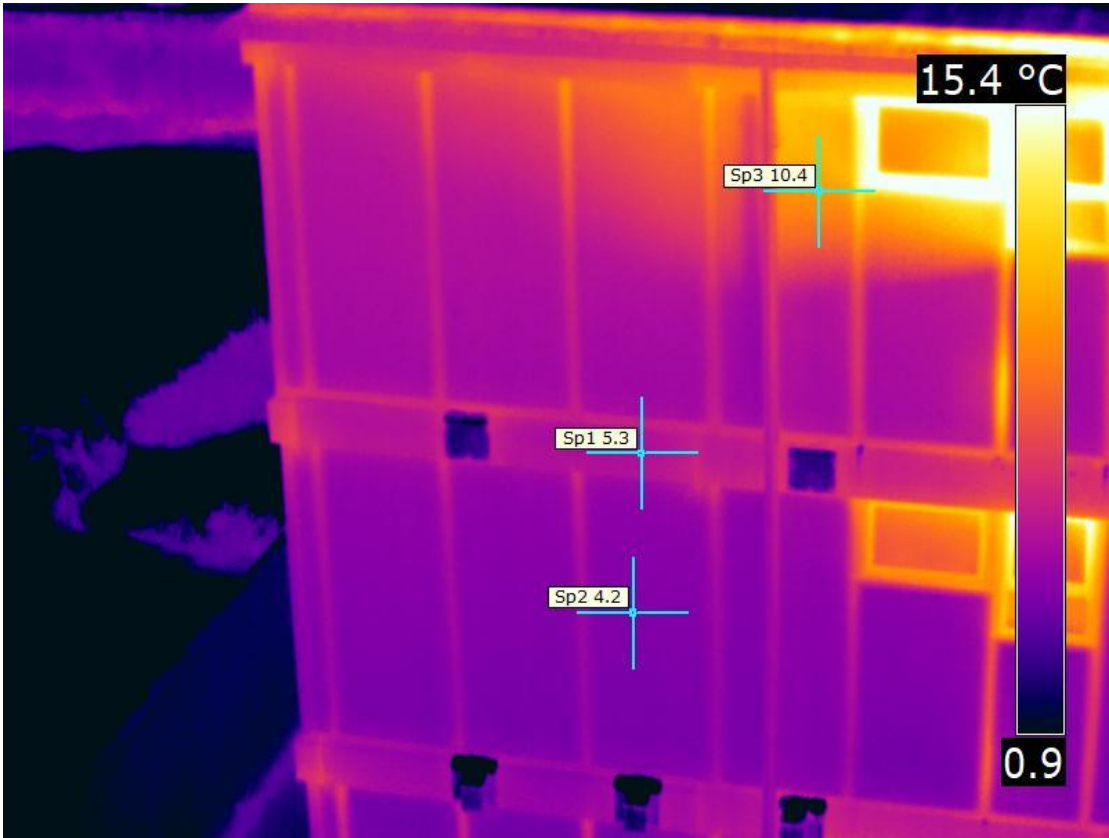

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45436 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45437 | | |
|  | | |


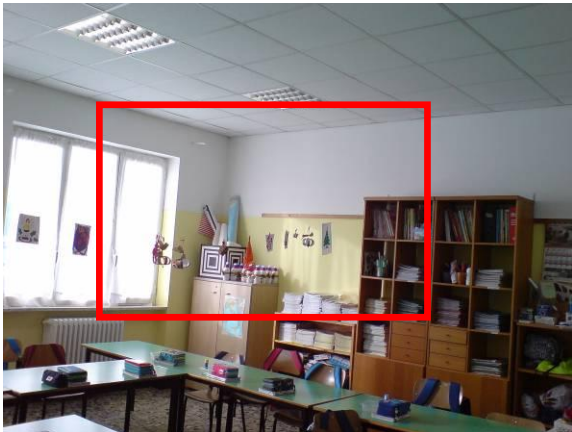
| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45438 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45439 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45440 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45441 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45442 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45443 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45444 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45445 | | |
|  | | |



| TERMOGRAFIA | | ESTERNO |
|--|---|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 14,70°C UR: 64,10% Distanza oggetto: 20m | |
| Immagine termografica IR_45446 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45447 | | |
|  | | |

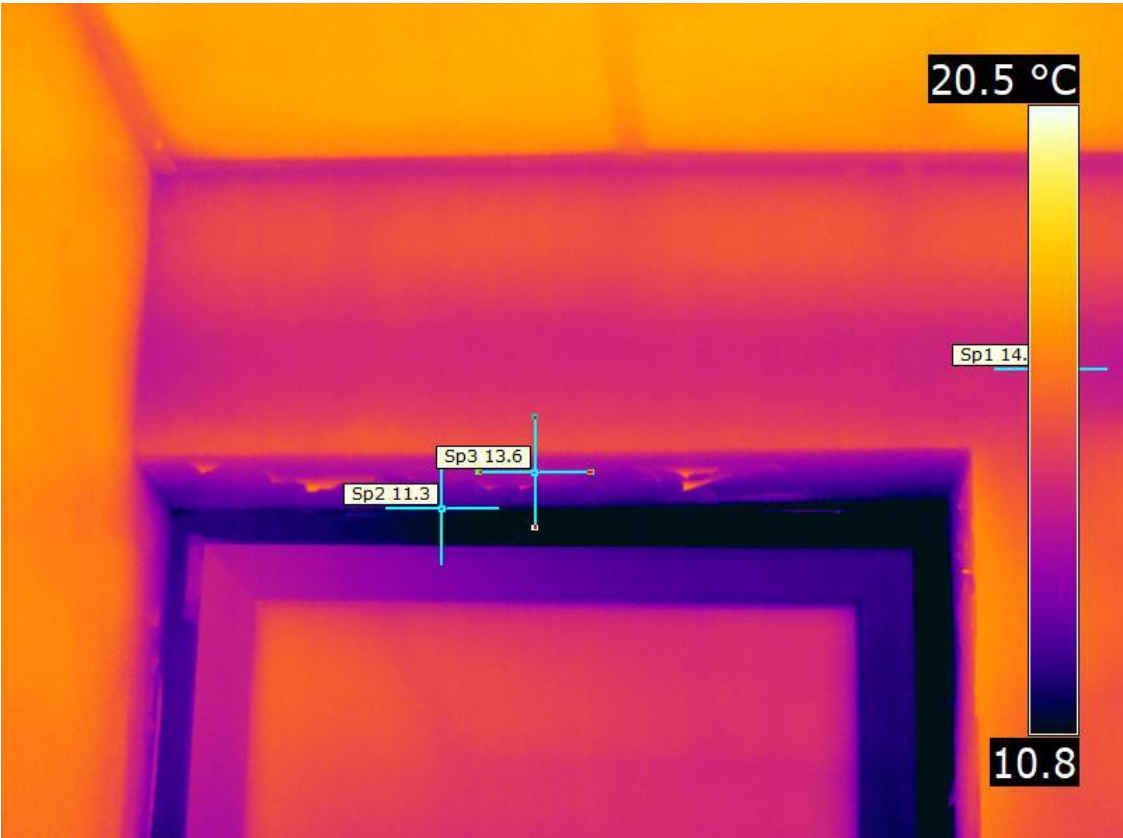

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45448 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45449 | | |
|  | | |

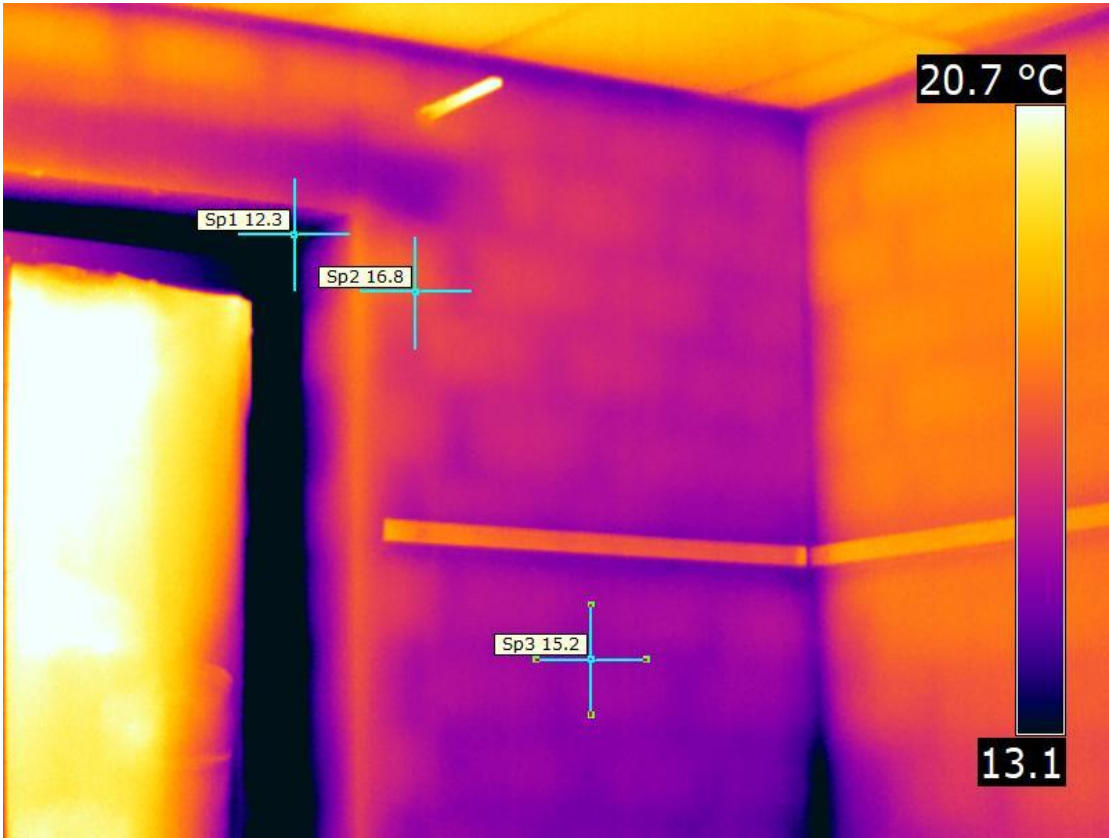
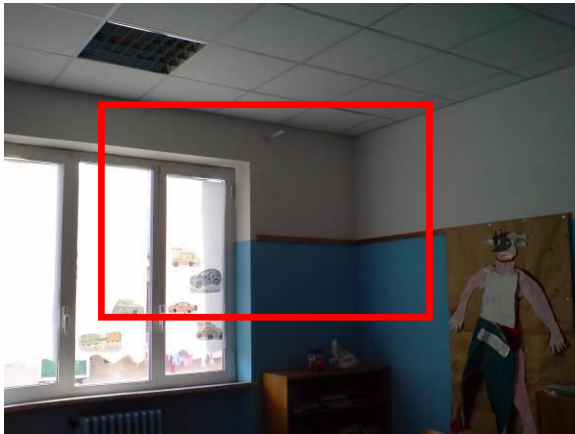
| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45450 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45451 | | |
|  | | |



| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|--|
| Localizzazione | | Dati tecnici |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m |
| Immagine termografica IR_45452 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45453 | | |
|  | | |

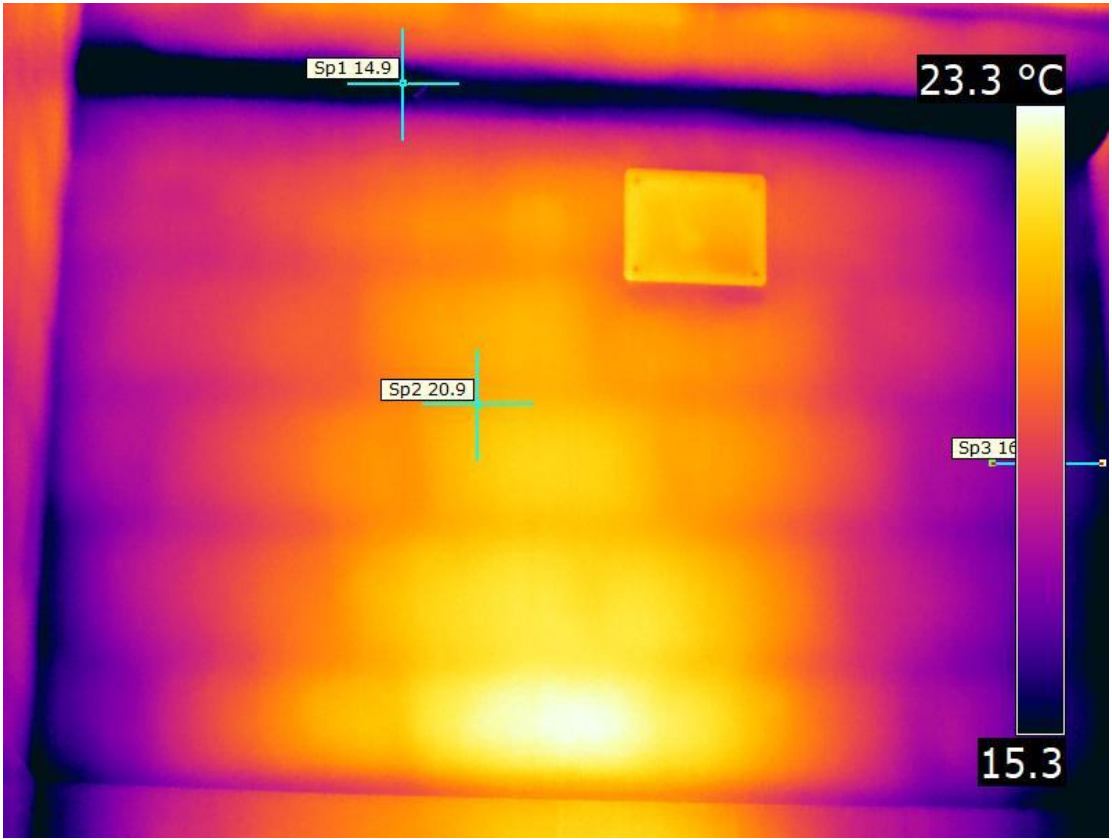

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45454 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45455 | | |
|  | | |



| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45456 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45457 | | |
|  | | |

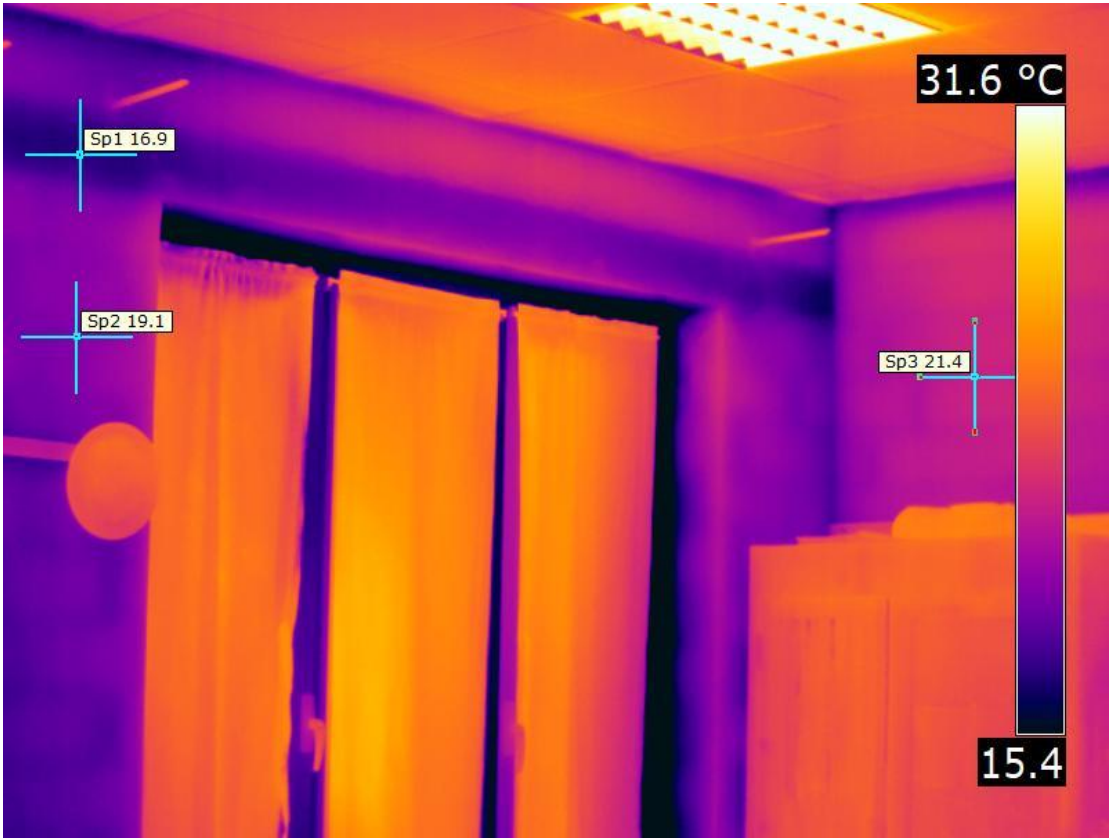
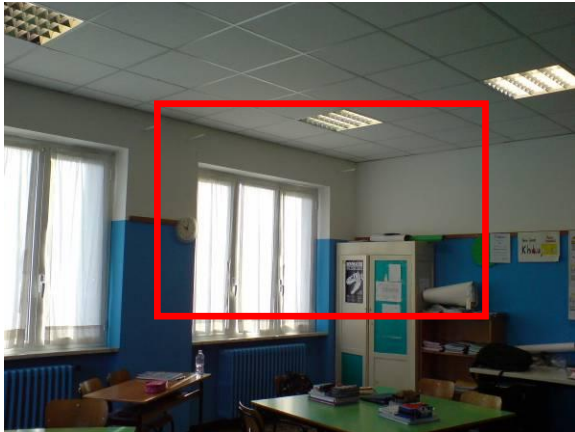
| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_454588 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45459 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45460 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45461 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45462 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45463 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45464 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45465 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45466 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45467 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45468 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45469 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |

Immagine termografica IR_45470

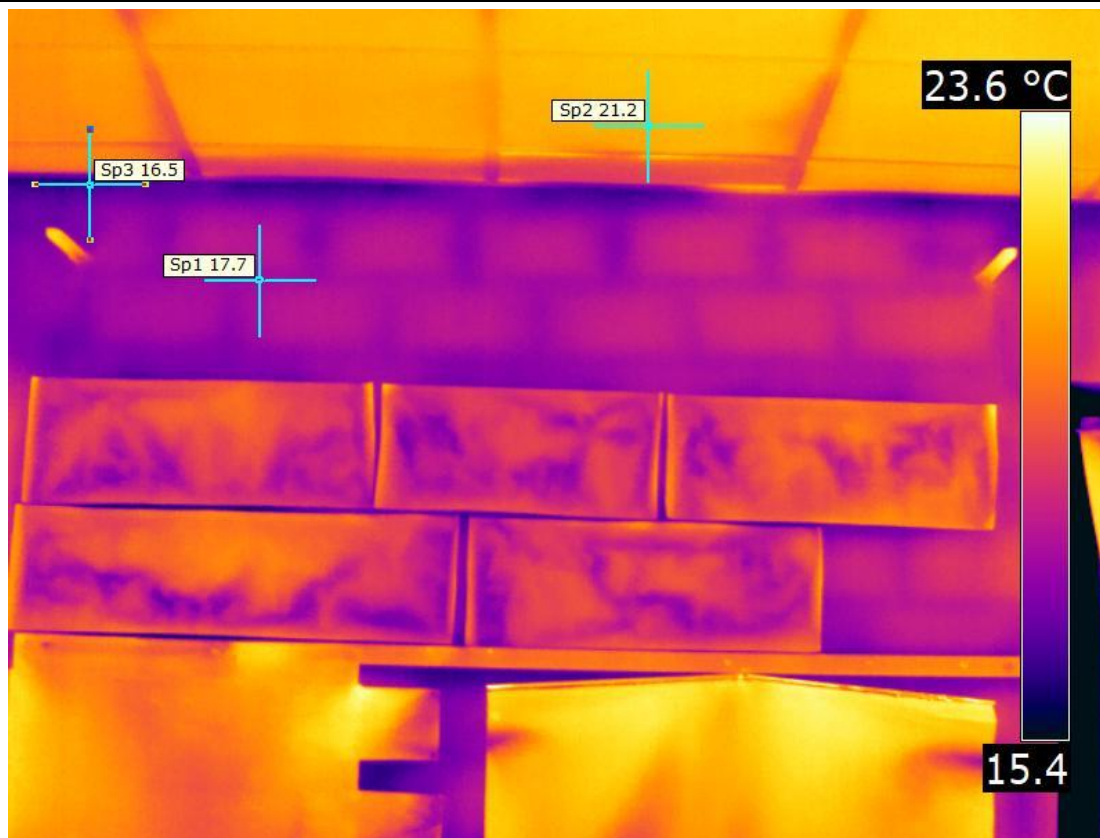
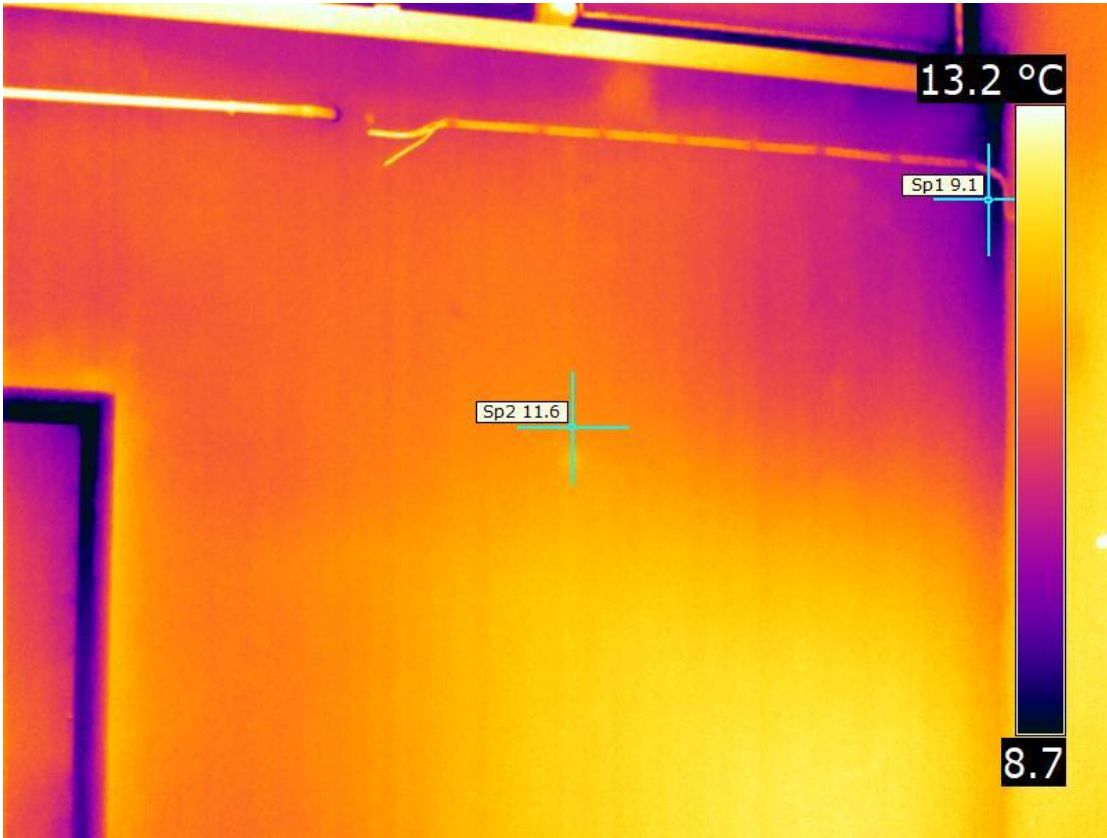


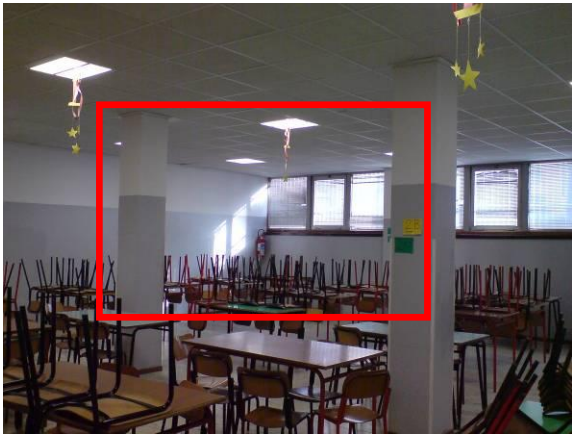





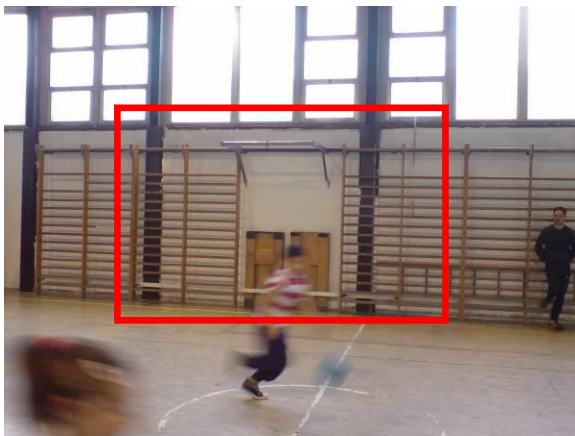
Immagine visibile DC_45471


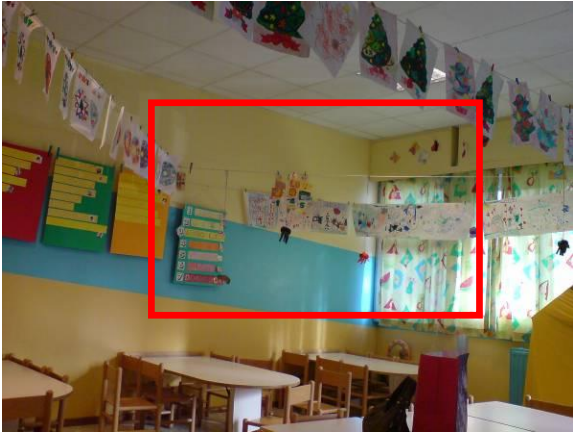



| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45472 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45473 | | |
|  | | |



| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45474 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45475 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45476 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45477 | | |
|  | | |

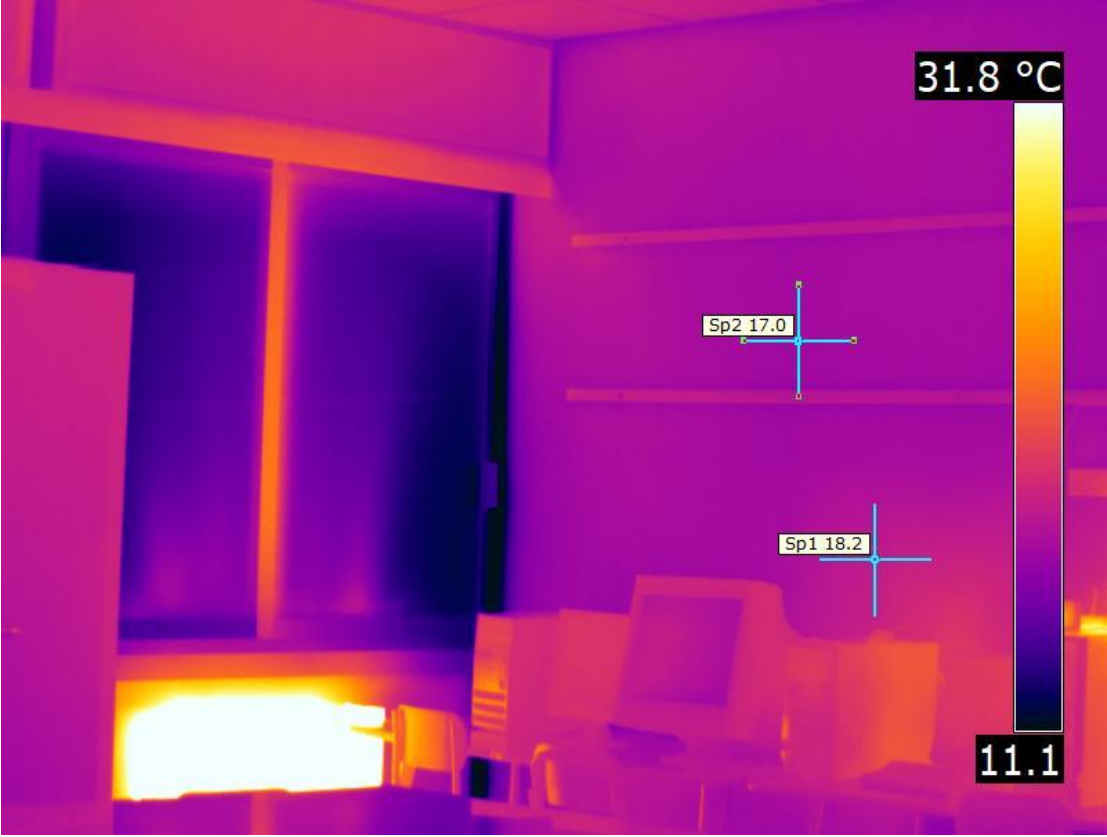

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45478 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45479 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|--|
| Localizzazione | | Dati tecnici |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m |
| Immagine termografica IR_45480 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45481 | | |
|  | | |



| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45482 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45483 | | |
|  | | |

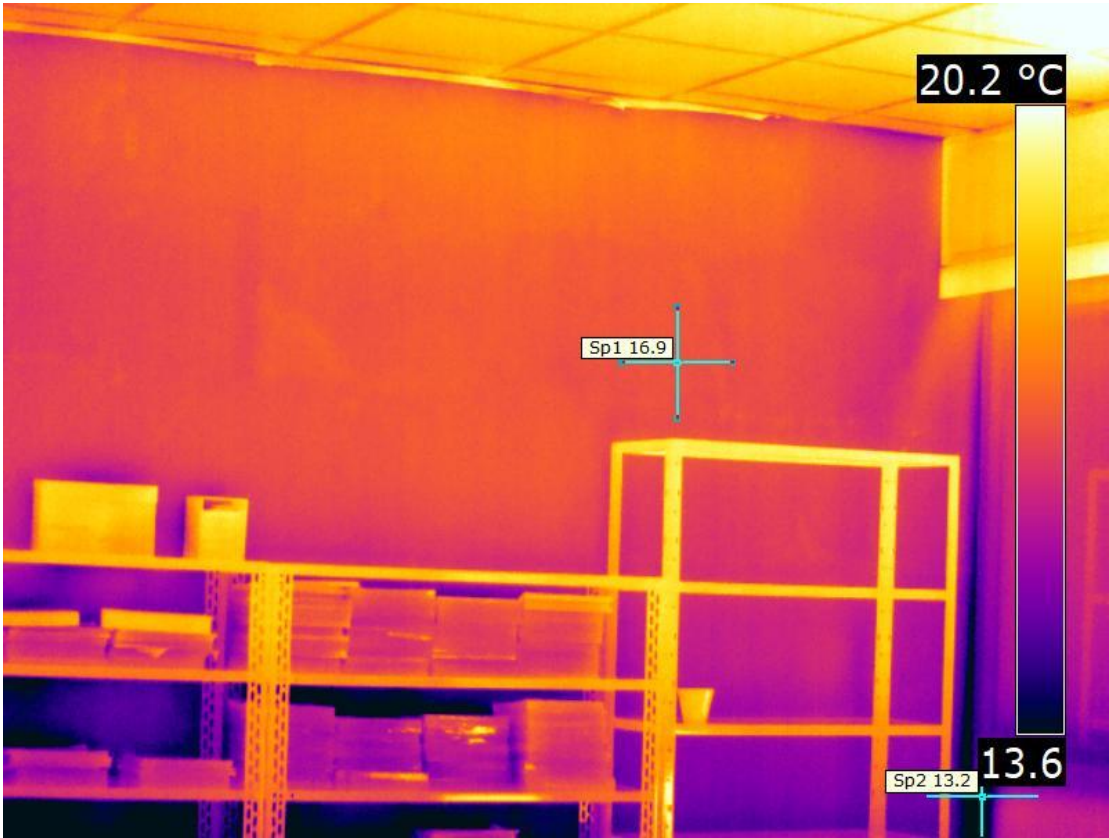

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45484 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45485 | | |
|  | | |

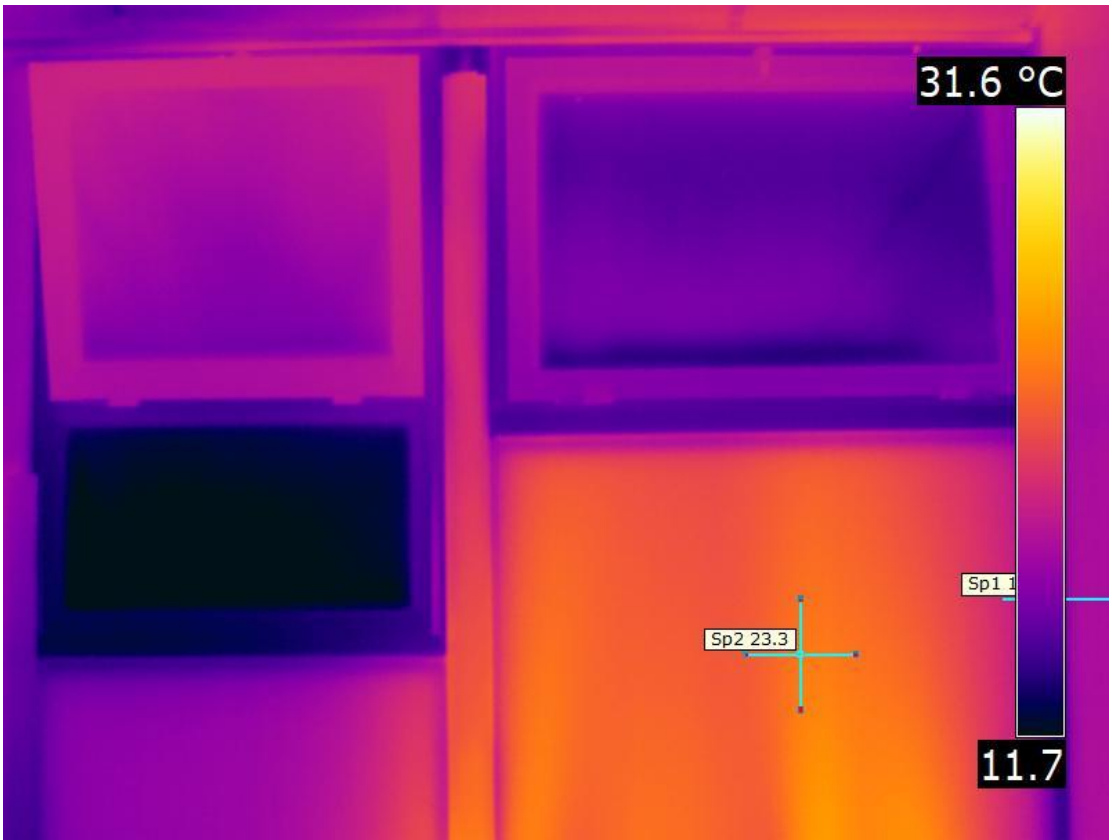

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45486 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45487 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45488 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45489 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45490 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45491 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45492 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45493 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45494 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45495 | | |
|  | | |

| TERMOGRAFIA | | INTERNO |
|--|--|---------|
| Localizzazione | Dati tecnici | |
| Edificio: Scuola Elementare e Media “Teglia”; Scuola Materna statale “8 marzo” Ubicazione: Via Teglia 2b | Modello termocamera: FLIR B620 Data immagine: 04-05/12/2017 Emissività: 0,86 Temperatura atmosferica: 19,70°C UR: 44,20% Distanza oggetto: 3m | |
| Immagine termografica IR_45496 | | |
|  | | |
| Immagine visibile DC_45497 | | |
|  | | |

CONCLUSIONI

L'indagine termografica ha permesso di:

1. individuare le differenti tipologie strutturali che caratterizzano l'edificio scolastico (la porzione di edificio che ospita la scuola elementare risulta in muratura portante, mentre quella adiacente, che ospita la scuola media, la scuola materna e la palestra, presenta una struttura intelaiata in acciaio e pannelli di tamponamento prefabbricati);
2. localizzare in entrambi i casi le dispersioni termiche dell'involucro edilizio opaco e trasparente e di individuare i ponti termici.

In particolare, sono stati individuati numerosi ponti termici di struttura (zone dell'edificio in cui si verifica l'accostamento di strutture diverse per materiali), soprattutto in corrispondenza della porzione di edificio caratterizzata da struttura intelaiata; dallo studio delle temperature superficiali, delle temperature ambientali esterne ed interne e dei gradienti termici tra la tamponatura corrente e gli elementi portanti, si presume la presenza di materiale isolante sia all'interno degli elementi di tamponatura, sia in corrispondenza degli elementi strutturali; gli infissi ed il loro attacco alle murature risultano disperdere molto calore.

Grazie alla particolare sensibilità del sensore della termocamera utilizzata, è stato possibile individuare anche la forma e le dimensioni degli elementi che compongono la sopraelevazione della porzione di edificio in muratura portante.