

Scuola materna statale "VILLA PARODI"
E0866
via Vado, 39A - Genova

ALLEGATO C - RAPPORTO DI ANALISI TERMOGRAFICA
FONDO KYOTO - SCUOLA 3



06/2018

COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA



D B A PROGETTI

Scuola materna statale "Villa Parodi"

E0866

Via Vado 39/A, Genova

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA
ALLEGATO C

FONDO KYOTO - SCUOLA 3
[Giugno/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

DBA Progetti Spa
SEDE OPERATIVA Viale Felissent 20/D - 31020 Villorba (TV)
SEDE LEGALE: Piazza Roma, 19 - 32045 Santo Stefano di Cadore (BL)
[Tel: 04220318811 – info@dbagroup.it – www.dbagroup.it]



COMUNE DI GENOVA

E0866 – Scuola materna statale "VILLA PARODI"

REGISTRO REVISIONI E PUBBLICAZIONI

| Revisione | Data | Realizzazione | Revisione | Approvazione | Descrizione |
|------------------|-------------|----------------------|---|-----------------------|---------------------|
| [0] | 12/06/2018 | Angelo Le Pera | Francesca Bottega Matteo Zanotto | Alessandro Bertino | Prima Pubblicazione |

Nell'ambito del servizio di Audit e Diagnosi Energetica, denominato Fondo Kyoto - Scuola 3, il presente documento si pone l'obiettivo di supportare la redazione del rapporto di diagnosi energetica attraverso la predisposizione di un modello di relazione standardizzato. Qualsiasi parere, suggerimento d'investimento o giudizio su fatti, persone o società contenuti all'interno di questo documento è di esclusiva responsabilità del soggetto terzo che lo utilizza per emanare tale parere, suggerimento o giudizio.

Il Comune di Genova non si assume alcuna responsabilità per le conseguenze che possano scaturire da qualsiasi uso di questo documento da parte di terzi. Questo documento contiene informazioni riservate e di proprietà intellettuale esclusiva. E' vietata la riproduzione totale o parziale, in qualsiasi forma o mezzo e di qualsiasi parte del presente documento senza l'autorizzazione scritta da parte del Comune di Genova.

INDICE

| | |
|---|-----------|
| REGISTRO REVISIONI E PUBBLICAZIONI | 3 |
| INDICE | 4 |
| 1. PREMESSA..... | 5 |
| 2. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA | 5 |
| <i>Termocamere</i> | <i>5</i> |
| <i>Termoigrometro</i> | <i>6</i> |
| 3. ELEMENTI MISURATI | 7 |
| <i>Piano terra</i> | <i>7</i> |
| 3.1. INDAGINE TERMOGRAFICA 1 | 8 |
| 3.2. INDAGINE TERMOGRAFICA 2 | 10 |
| 3.3. INDAGINE TERMOGRAFICA 3 | 12 |
| 3.4. INDAGINE TERMOGRAFICA 4 | 14 |
| 4. CONCLUSIONI..... | 16 |
| 5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 16 |

1. Premessa

Il presente report espone i risultati ottenuti dall'indagine termografica effettuata presso la Scuola materna statale "Villa Parodi" sita in via Vado, 39A nel comune di Genova. L'analisi all'infrarosso (IR) è in generale tesa alla verifica di eventuali discontinuità delle strutture e alla verifica dello stato di isolamento dell'edificio oggetto di indagine. La termografia è un metodo di diagnosi non distruttivo, basato sulla capacità di opportuni dispositivi (sensori bolometrici) di catturare e rendere visibile, l'intensità della radiazione infrarossa emessa da un corpo.

Le indagini termografiche consentono esclusivamente valutazioni di tipo qualitativo e non quantitativo, inoltre le condizioni climatiche influenzano in maniera determinante l'esito delle indagini, rendendo in talune circostanze difficile la interpretazione corretta dei termogrammi.

È necessario precisare che un'indagine termografica finalizzata al rilievo delle eventuali dispersioni termiche di una struttura, richiede il rispetto di opportune condizioni al contorno di temperatura, umidità, vento nonché la verifica delle condizioni meteo prima della battuta termografica. Ciò è necessario per enfatizzare al meglio alcuni fenomeni e soprattutto per interpretare correttamente i risultati delle indagini stesse. La norma UNI 9252, che riprende in parte le indicazioni della ISO/DS 6781, fornisce valide indicazioni metodologiche per l'adeguato utilizzo della tecnica diagnostica all'infrarosso.

2. Strumentazione utilizzata

Termocamere

Per l'esecuzione delle indagini termografiche sono state utilizzate tre termocamere delle quali di seguito vengono riportate le caratteristiche tecniche.



| | |
|--------------------------------|-----------------|
| Marca: | Testo |
| Modello: | 875-2 |
| Risoluzione spaziale (IFOV): | 3,3 mrad |
| Risoluzione termica (NTED): | <80 mK a 30°C |
| Campo di misura (commutabile): | -20 ÷ +100 °C |
| | 0 ÷ +280 °C |
| Accuratezza: | ± 2 °C |
| Intervallo spettrale: | 8,0 – 14,0 μm |
| Immagine termografica: | 160 x 120 pixel |
| Immagine visiva: | 640 x 480 pixel |



| | |
|---------------------|--|
| Ottiche utilizzate: | |
|---------------------|--|

| | |
|-------------|---------|
| Grandangolo | 32°x23° |
|-------------|---------|

| | |
|---------------|-------|
| Teleobiettivo | 9°x7° |
|---------------|-------|

Termoigrometro

Inoltre, ci si è avvalsi dell'utilizzo di un termoigrometro per il rilievo puntuale della temperatura e dell'umidità dell'ambiente interno ed esterno e di un anemometro a filo caldo per il rilievo della velocità del vento.

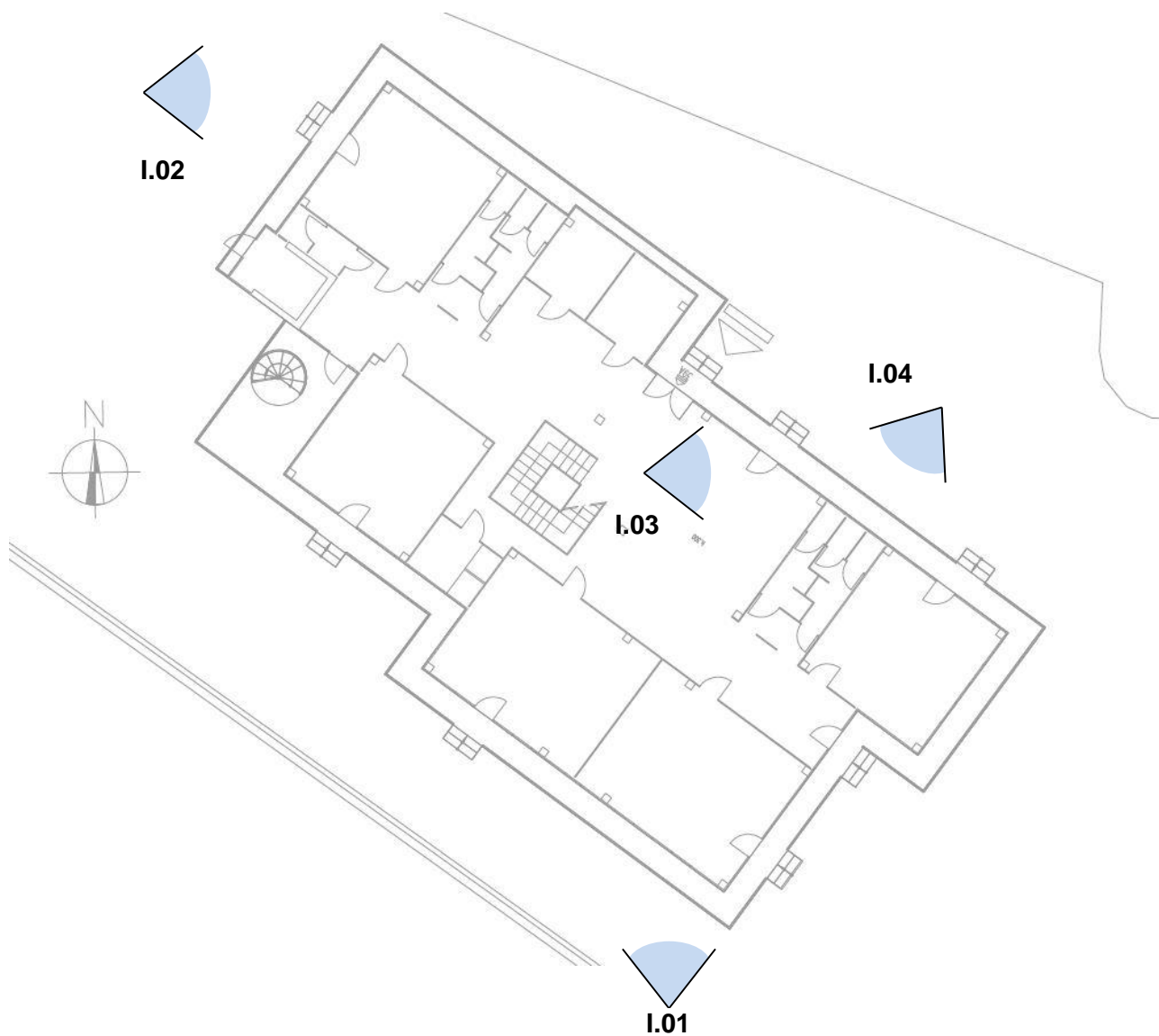


| | |
|-------------------------------|--------------|
| Marca: | PCE |
| Modello: | PCE-GA 70 |
| <u>Specifiche temperatura</u> | |
| Risoluzione temperatura: | 0,1 °C |
| Intervallo di temperatura: | -20 ÷ +60 °C |
| Precisione temperatura: | ± 2 °C |
| <u>Specifiche umidità</u> | |
| Risoluzione umidità: | 0,1 % |
| Intervallo di umidità: | 10 ÷ 95 % |
| Precisione umidità: | ± 3 % |

3. Elementi misurati

A seguire sono riportate le planimetrie utili all'indagine termografica del sito in oggetto, con l'indicazione del nord ed i punti di ripresa analizzati. L'indagine termografica è stata effettuata, in maniera completa, su tutte le pareti dell'edificio, ma per mere ragioni espositive nel seguito saranno riportate le sole immagini rilevanti ai fini dell'indagine.

Piano terra



3.1. INDAGINE TERMOGRAFICA 1

Piano: Terra

Esposizione: Sud-Ovest

Immagine visibile complessiva con indicazioni delle sezioni di dettaglio

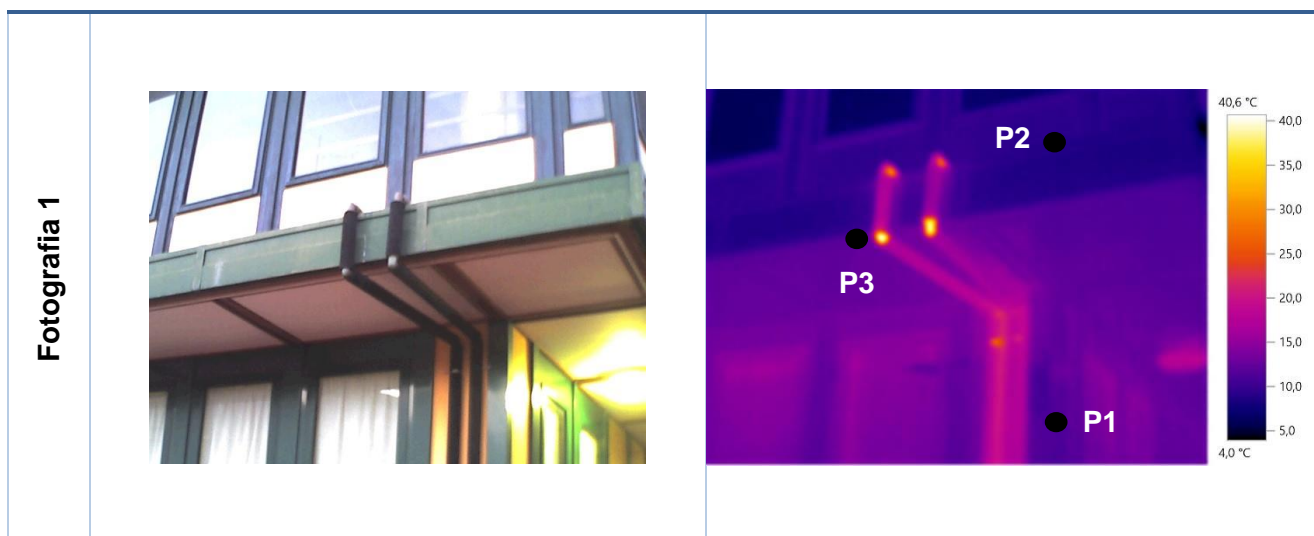


Note:

-

IMMAGINE VISIBILE

IMMAGINE INFRAROSSO



| | |
|-----------------------|---|
| ORIENTAMENTO: | <i>Esposizione Sud-Ovest</i> |
| DISTANZA SUPERFICIE: | circa 4 m |
| DATA: | 12/12/2017 |
| ORA: | 16:53 |
| MATERIALE/EMISSIVITÀ: | Vetro – 0,93; Metallo – 0,30; PVC - 0,90; |
| TEMPERATURA ESTERNA: | circa 12°C |
| UMIDITÀ ESTERNA: | circa 73% |
| TEMPERATURA INTERNO: | 22,94°C |
| UMIDITÀ INTERNA: | - |

VALUTAZIONI TECNICHE

L'indagine termografica consente di osservare le differenti caratteristiche di emissività dei materiali ed eventuali disomogeneità e singolarità delle dispersioni attraverso l'involucro del fabbricato.

In particolare abbiamo:

- P1-P2: Confronto tra la parete esterna del piano terra (utilizzato e riscaldato) e del piano primo (dismesso), dal quale si evidenzia una maggiore dispersione termica del primo.
- P3: Particolare tubazioni del riscaldamento a servizio del piano terra, esterne al fabbricato. Si evidenziano forti dispersioni termiche dei tratti di tubazioni esterne (che influenzano il rendimento di distribuzione dell'impianto termico) e in particolare nei gomiti che non presentano coibentazione.

3.2. INDAGINE TERMOGRAFICA 2

Piano: Terra

Esposizione: Nord – Ovest

Immagine visibile complessiva con indicazioni delle sezioni di dettaglio

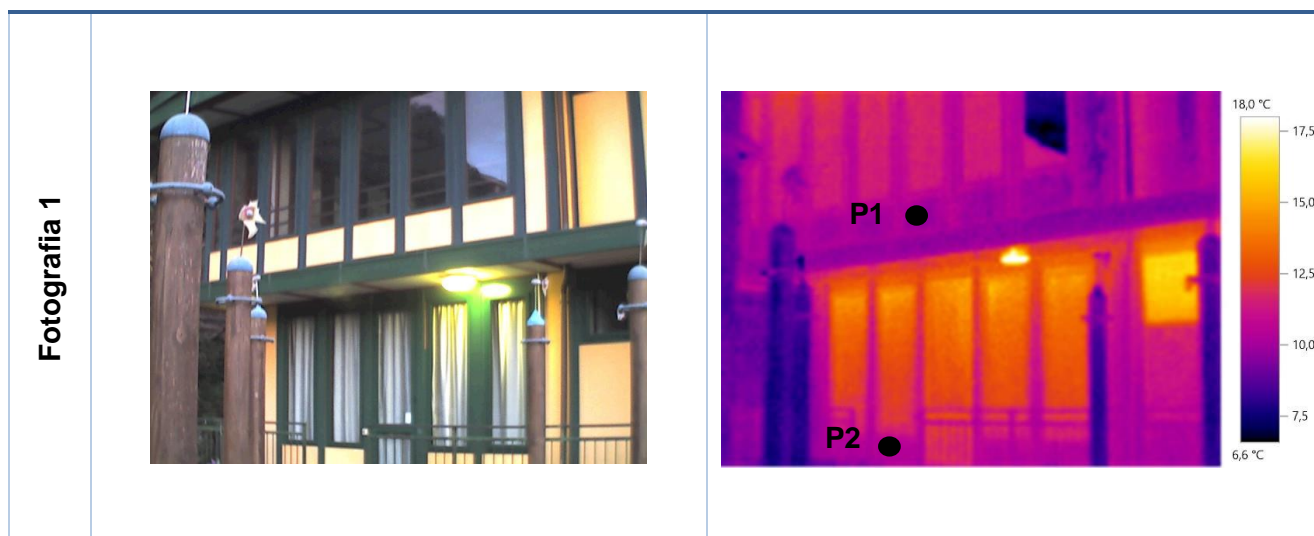


Note:

-

IMMAGINE VISIBILE

IMMAGINE INFRAROSSO



| | |
|------------------------------|--|
| ORIENTAMENTO: | <i>Esposizione Nord-Ovest</i> |
| DISTANZA SUPERFICIE: | circa 5 m |
| DATA: | 12/12/2017 |
| ORA: | 16:51 |
| MATERIALE/EMISSIVITÀ: | Vetro – 0,93; Metallo – 0,30; PVC - 0,90; |
| TEMPERATURA ESTERNA: | circa 12°C |
| UMIDITÀ ESTERNA: | circa 73% |
| TEMPERATURA INTERNO: | 22,94°C |
| UMIDITÀ INTERNA: | - |

VALUTAZIONI TECNICHE

L'indagine termografica consente di osservare le differenti caratteristiche di emissività dei materiali ed eventuali disomogeneità e singolarità delle dispersioni attraverso l'involucro del fabbricato.

In particolare abbiamo:

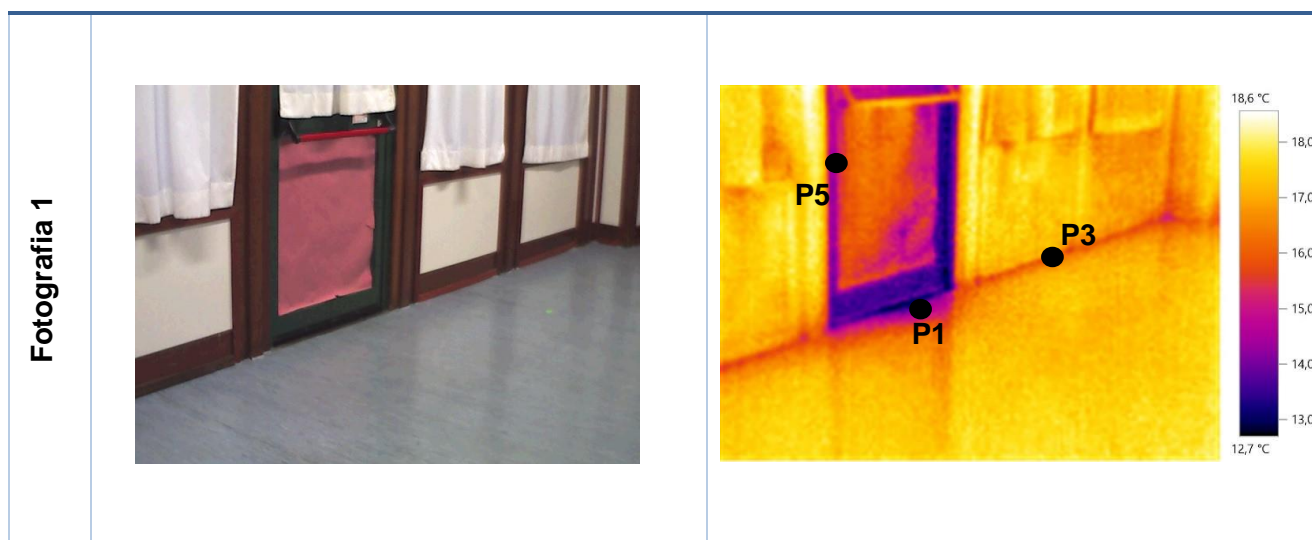
- P1-P2: Confronto tra la parete esterna del piano terra (utilizzato e riscaldato) e del piano primo (dismesso), dal quale si evidenzia, anche in questo rilievo, una maggiore dispersione termica.

3.3. INDAGINE TERMOGRAFICA 3

Piano: Terra
 Esposizione: Nord – Est

IMMAGINE VISIBILE

IMMAGINE INFRAROSSO



| | |
|------------------------------|---|
| ORIENTAMENTO: | <i>Esposizione Nord-Est</i> |
| DISTANZA SUPERFICIE: | circa 4 m |
| DATA: | 12/12/2017 |
| ORA: | 16:47 |
| MATERIALE/EMISSIVITÀ: | Vetro – 0,93; Metallo – 0,30; PVC - 0,90; |
| TEMPERATURA ESTERNA: | circa 12°C |
| UMIDITÀ ESTERNA: | circa 73% |
| TEMPERATURA INTERNO: | 22,94°C |
| UMIDITÀ INTERNA: | - |

VALUTAZIONI TECNICHE

L'indagine termografica consente di osservare le differenti caratteristiche di emissività dei materiali ed eventuali disomogeneità e singolarità delle dispersioni attraverso l'involucro del fabbricato.

In particolare abbiamo:

- P1: La porzione evidenziata mostra evidenti infiltrazioni d'aria sotto la porta, dovute alla mancanza di guarnizioni o battute sul lato inferiore che generano apporti termici negativi dovuti agli spifferi;
 - P5: Forte discontinuità dell'immagine termografica dovuta al telaio metallico del serramento in netto contrasto con la parete "indisturbata" adiacente;
 - P3: Si evidenzia un ponte termico lineare ineliminabile in corrispondenza della singolarità geometrica, in questo caso generato dall'innesto di due pareti con orientamento differente.
-



COMUNE DI GENOVA

E0866 – Scuola materna statale "VILLA PARODI"

3.4. INDAGINE TERMOGRAFICA 4

Piano: Terra

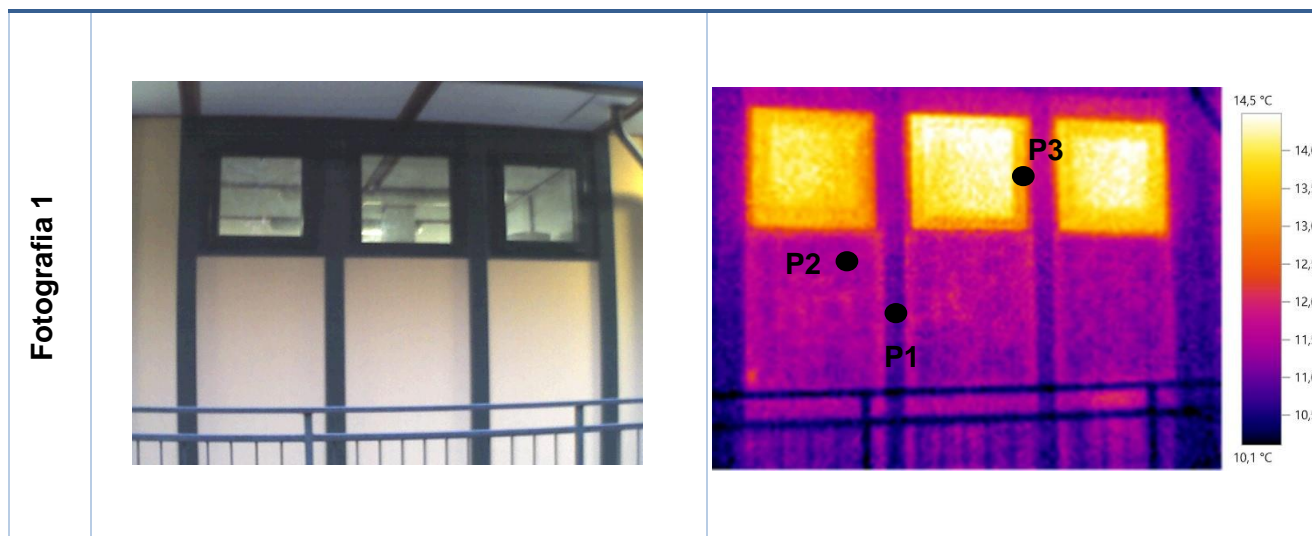
Esposizione: Nord - Est

Immagine visibile complessiva con indicazioni delle sezioni di dettaglio



Note:

-



| | |
|------------------------------|---|
| ORIENTAMENTO: | <i>Esposizione Nord-Est</i> |
| DISTANZA SUPERFICIE: | circa 4 m |
| DATA: | 12/12/2017 |
| ORA: | 16:51 |
| MATERIALE/EMISSIVITÀ: | Vetro – 0,93; Metallo – 0,30; PVC - 0,90; |
| TEMPERATURA ESTERNA: | circa 12°C |
| UMIDITÀ ESTERNA: | circa 73% |
| TEMPERATURA INTERNO: | 22,94°C |
| UMIDITÀ INTERNA: | - |

VALUTAZIONI TECNICHE

L'indagine termografica consente di osservare le differenti caratteristiche di emissività dei materiali ed eventuali disomogeneità e singolarità delle dispersioni attraverso l'involucro del fabbricato.

In particolare abbiamo:

- P1-P2-P3: Confronto di dispersione termica tra il telaio della struttura, il pannello in materiale plastico impermeabile ed il telaio del serramento, che evidenzia la discontinuità del materiale e le conseguenti proprietà termiche differenti.

4. Conclusioni

L'analisi termografica ha rilevato la presenza di alcuni ponti termici bidimensionali, principalmente in corrispondenza delle singolarità geometriche della struttura, come i giunti tra le pareti verticali ed il pavimento; inoltre ha mostrato importanti dispersioni in corrispondenza delle tubazioni dell'impianto di riscaldamento non perfettamente isolate, correnti a vista all'esterno.

5. Normativa di riferimento

- UNI 9252:1988** *Rilievo e analisi qualitativa delle irregolarità termiche negli involucri degli edifici - Metodo della termografia all'infrarosso*
- ISO 6781:1983** *Thermal Insulation – Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes – infrared method*
- ISO 13187:1998** *Thermal performance of buildings – Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes– infrared method*
- ISO 10211:2007** *Thermal bridges in building construction – Heat flows and surface temperatures – Detailed calculations*