



COMUNE DI GENOVA

E0865 – Scuola media "DANTE ALIGHIERI"

Scuola Media "DANTE ALIGHIERI"

E0865

via Vado, 39 - Genova

ALLEGATO D

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 Media "DANTE ALIGHIERI"
E0865
via Vado, 39 - Genova

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA
ALLEGATO D

FONDO KYOTO - SCUOLA 3
[Giugno/2018]

COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER

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 – 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

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

INDICE

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
4. CONCLUSIONI.....	13
5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	13

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.

1. PREMESSA

Il presente report espone i risultati ottenuti dall'indagine termografica effettuata presso la Scuola media "Dante Alighieri" sita in via Vado, 39 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

Specifiche temperatura

Risoluzione temperatura:	0,1 °C
--------------------------	--------

Intervallo di temperatura:	-20 ÷ +60 °C
----------------------------	--------------

Precisione temperatura:	± 2 °C
-------------------------	--------

Specifiche umidità

Risoluzione umidità:	0,1 %
----------------------	-------

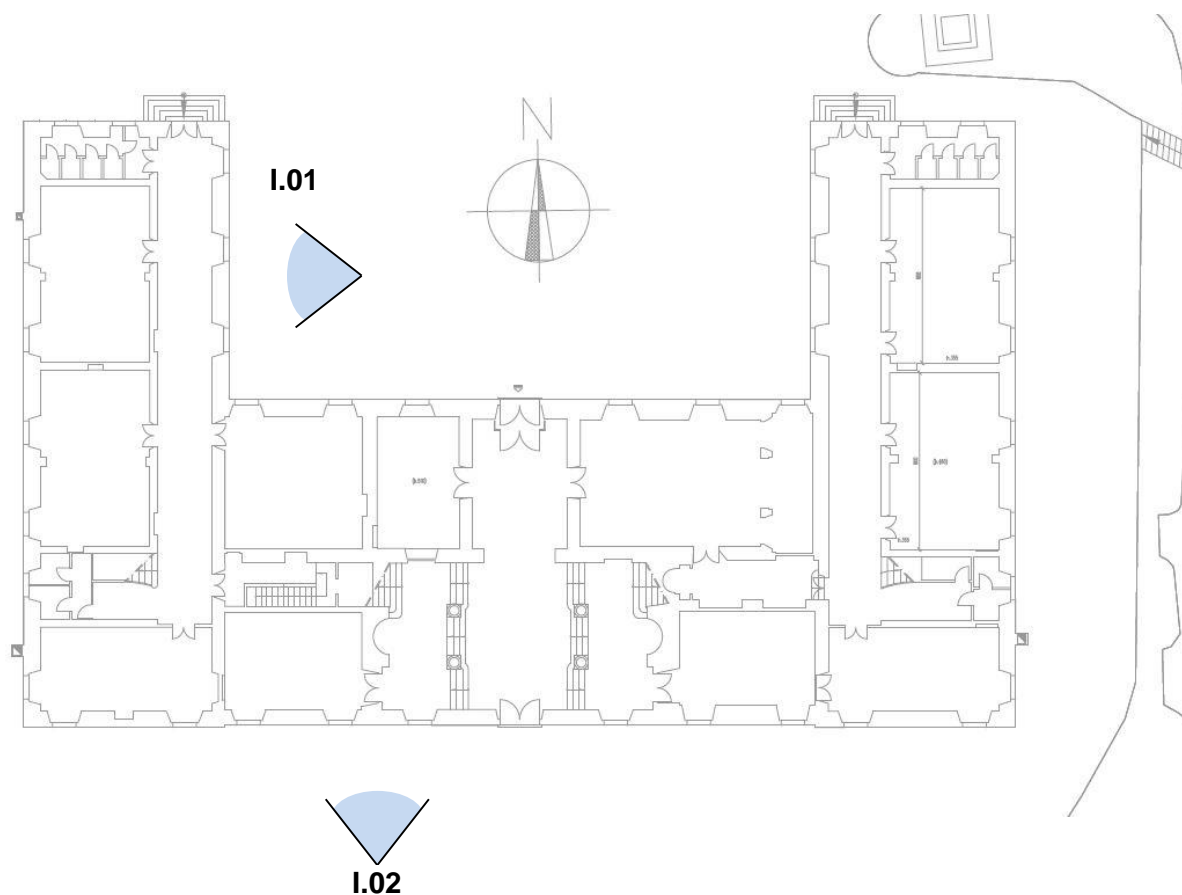
Intervallo di umidità:	10 ÷ 95 %
------------------------	-----------

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

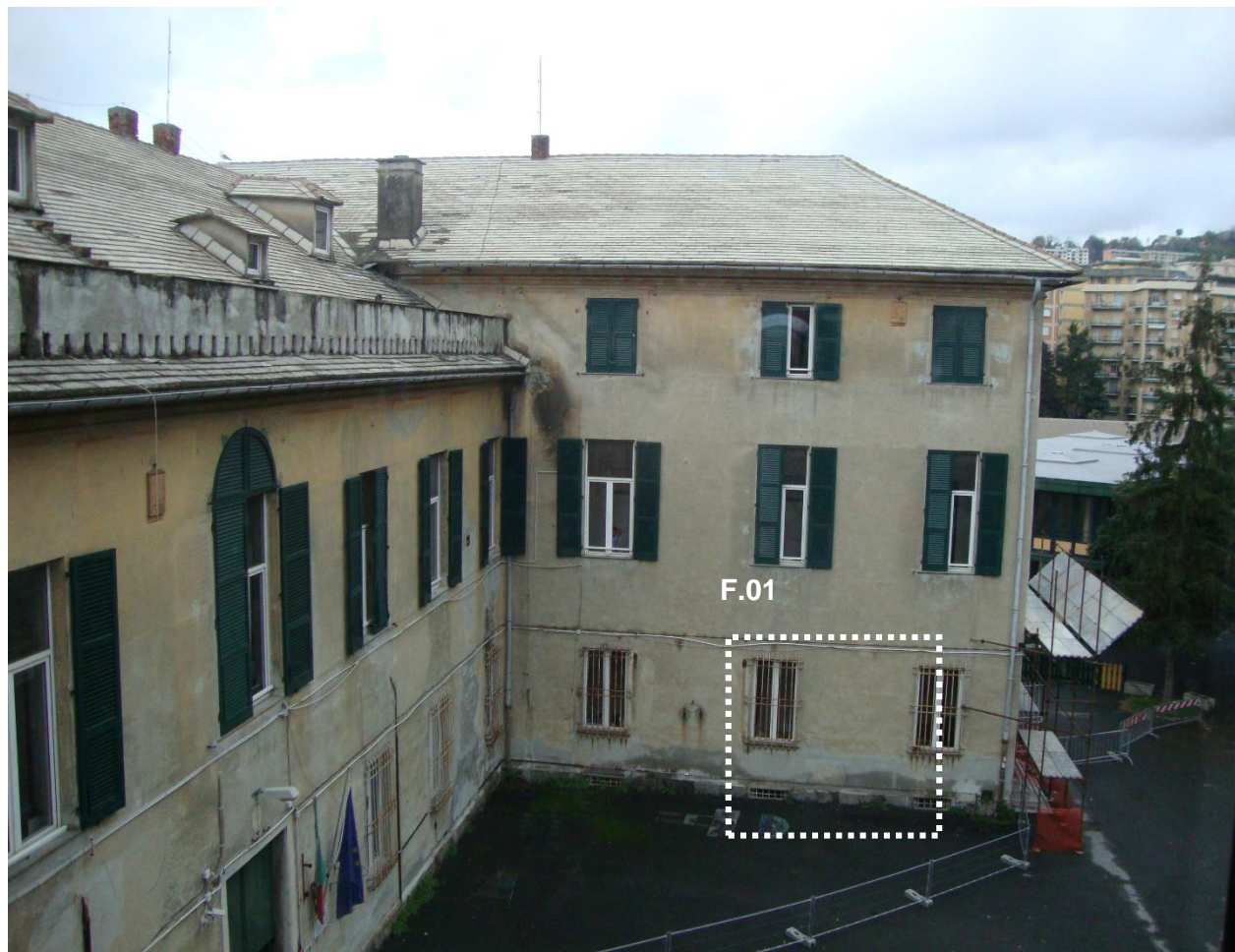


Indagine termografica 1

Piano: Terra

Esposizione: Est (cortile interno)

Immagine visibile complessiva con indicazioni delle sezioni di dettaglio

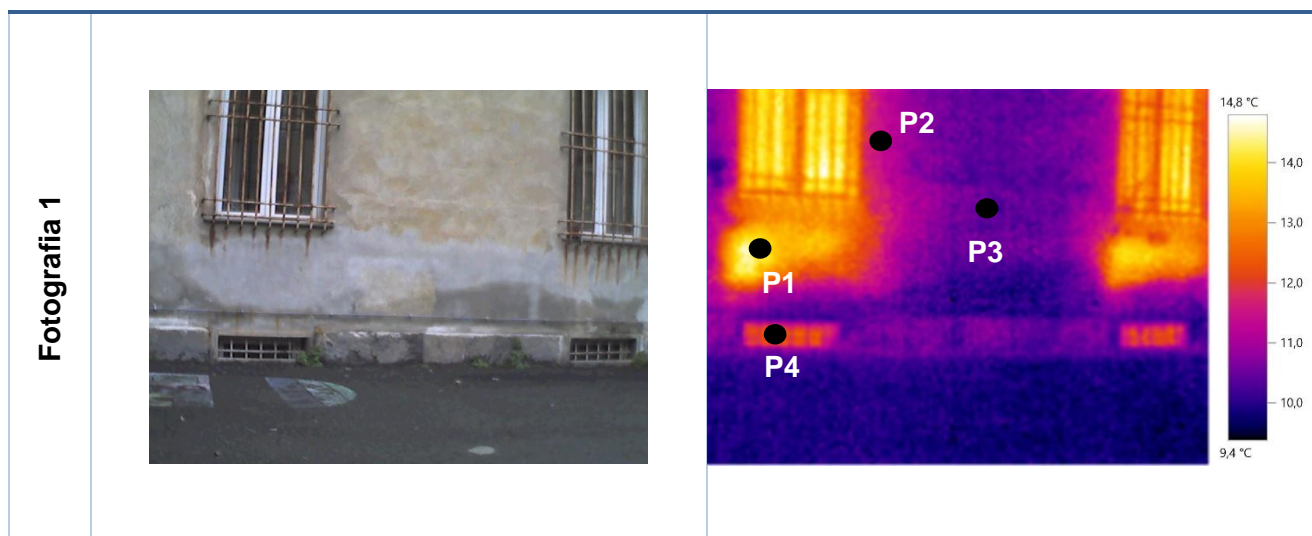


Note:

-

IMMAGINE VISIBILE

IMMAGINE INFRAROSSO



ORIENTAMENTO:	<i>Esposizione Est</i>
DISTANZA SUPERFICIE:	circa 5 m
DATA:	12/12/2017
ORA:	12:24
MATERIALE/EMISSIVITÀ:	Intonaco - 0,90; Vetro – 0,93; Metallo – 0,30
TEMPERATURA ESTERNA:	circa 14°C
UMIDITÀ ESTERNA:	circa 73%
TEMPERATURA INTERNO:	circa 20,1°C
UMIDITÀ INTERNA:	circa 45%

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 parete costituita in blocchi di pietra e non isolata mostra un'evidente dispersione di calore in questo punto dovuta ad un elemento scaldante all'interno;
- P2-P3: le porzioni di muratura a ridosso dei serramenti manifestano dispersioni termiche maggiori rispetto alle zone più lontane dovute allo svasamento dei fori sulla parete perimetrale che ne implicano uno spessore ridotto;
- P4: "serramento tipo" del piano interrato (zona non riscaldata); si evidenziano vistose dispersioni termiche dovute alla non perfetta coibentazione delle tubazioni dorsali dell'impianto di riscaldamento, correnti a vista a soffitto del piano interrato.

Indagine termografica 2

Piano: Terra

Esposizione: Sud

Immagine visibile complessiva con indicazioni delle sezioni di dettaglio


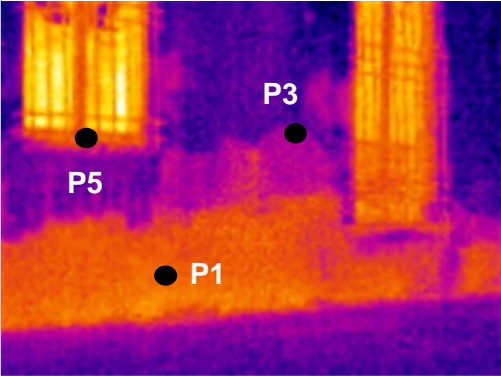

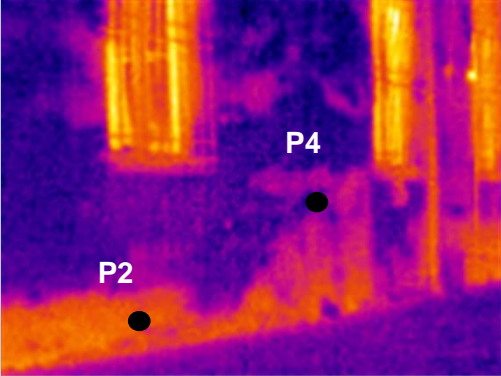


Note:

-

IMMAGINE VISIBILE

IMMAGINE INFRAROSSO

Fotografia 1		
Fotografia 2		

ORIENTAMENTO:	<i>Esposizione Sud</i>
DISTANZA SUPERFICIE:	circa 4 m
DATA:	12/12/2017
ORA:	14:07
MATERIALE/EMISSIVITÀ:	Intonaco - 0,90; Vetro – 0,93; Metallo – 0,30
TEMPERATURA ESTERNA:	circa 15°C
UMIDITÀ ESTERNA:	circa 73%
TEMPERATURA INTERNO:	circa 20°C
UMIDITÀ INTERNA:	circa 45%

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: le porzioni evidenziate mostrano piccoli distacchi dell'intonaco dovuti a presenza di umidità generata da fenomeni di risalita capillare;
 - P3-P4: Discontinuità dell'immagine termografica dovute a disomogeneità della stratigrafia e dei materiali utilizzati (muratura in blocchi originale, porzioni di intonaco con composizioni differenti aggiunte in tempi diversi) caratterizzate a rischio di distacco nel caso di infiltrazioni d'acqua;
 - P5: la soglia passante rappresenta uno dei più classici ponti termici riscontrabili in edilizia e risolvibili solamente con la sostituzione dell'elemento con uno opportunamente isolato.
-

4. CONCLUSIONI

L'analisi termografica ha rilevato la presenza di alcuni ponti termici bidimensionali e tridimensionali, principalmente in corrispondenza delle singolarità geometriche della struttura, come lo svasso dei fori dei serramenti, le soglie ed i giunti tra le pareti verticali ed i solai; inoltre ha mostrato importanti dispersioni in corrispondenza degli elementi impiantistici, quali i radiatori e le tubazioni dorsali dell'impianto di riscaldamento non perfettamente isolate, correnti a vista al piano interrato.

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*