

Scuola elementare succursale "Foglietta" E0840

via Ursone da Sestri, n.5

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 elementare succursale "Foglietta"

E0840

via Ursone da Sestri, n.5

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA
ALLEGATO C

FONDO KYOTO - SCUOLA 3
[06/2018]

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 S. Stefano di Cadore (BL)
[Tel: 04220318811 – info@dbagroup.it – www.dbagroup.it]

REGISTRO REVISIONI E PUBBLICAZIONI

Revisione	Data	Realizzazione	Revisione	Approvazione	Descrizione
[0]	13/06/2018	Maria Giovanna Passaghe	Angela Sposato	Alessandro Bertino	Prima Emissione

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	6
<i>Termocamere</i>	<i>6</i>
<i>Termoigrometro</i>	<i>6</i>
3. ELEMENTI MISURATI	7
3.1. INDAGINE TERMOGRAFICA 1.....	8
4. CONCLUSIONI.....	10
5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	13

1. PREMESSA

Il presente report espone i risultati ottenuti dall'indagine termografica effettuata presso la Scuola elementare succursale "Foglietta" sita in via Ursone da Sestri, 5 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

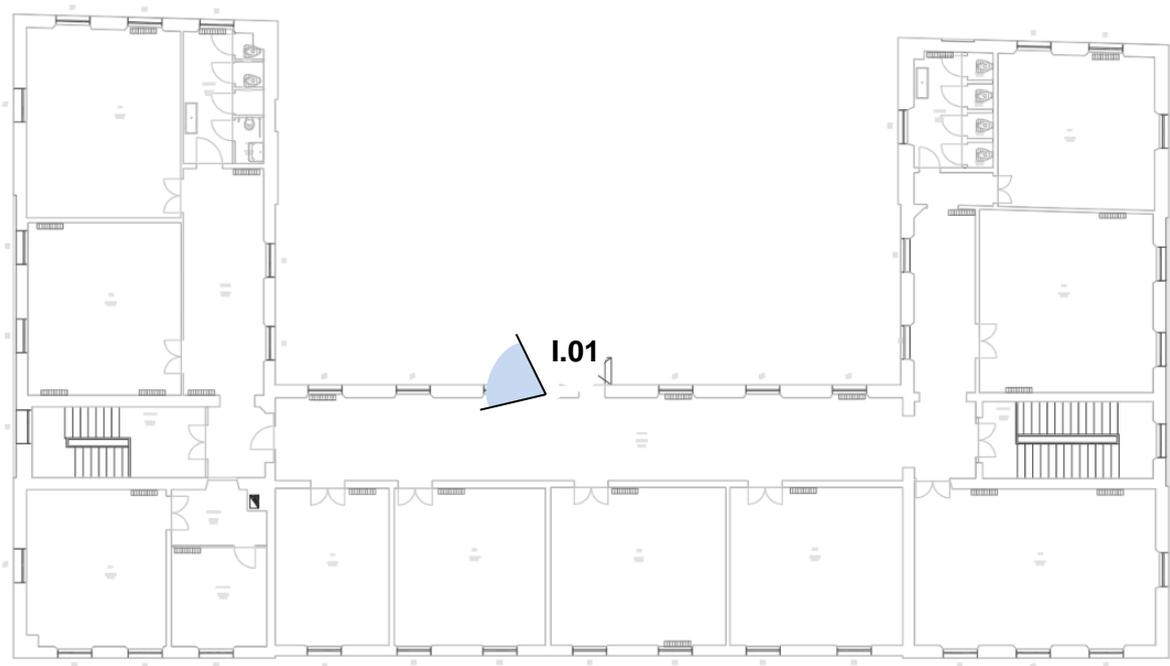
Inoltre, ci si è avvalsi dell'utilizzo di un termoigrometro per il rilievo puntuale della temperatura e dell'umidità dell'ambiente interno ed esterno e di un anemometro a filo caldo per il rilievo della velocità del vento.



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

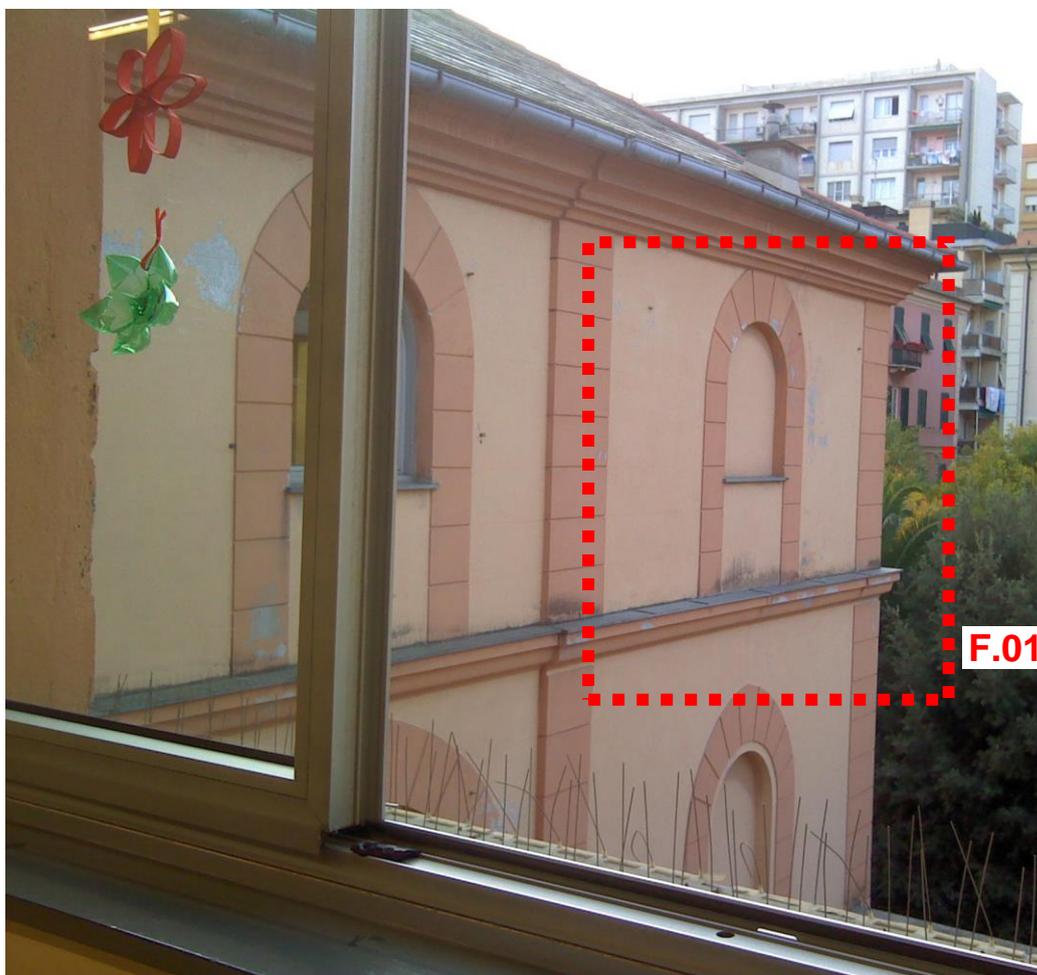
A seguire sono riportate le planimetrie utili all'indagine termografica del sito in oggetto, con l'indicazione del nord ed i punti di ripresa analizzati. L'indagine termografica, per ragioni di distanza ed ostruzioni presenti, è stata effettuata esclusivamente su una porzione della parete nord del fabbricato. Considerando inoltre le elevate temperature esterne ed il limitato ΔT tra interno ed esterno del fabbricato, i dati rilevati possono essere limitatamente utilizzati per la valutazione delle performance termiche dei componenti edilizi.



3.1. INDAGINE TERMOGRAFICA 1

Piano: Secondo

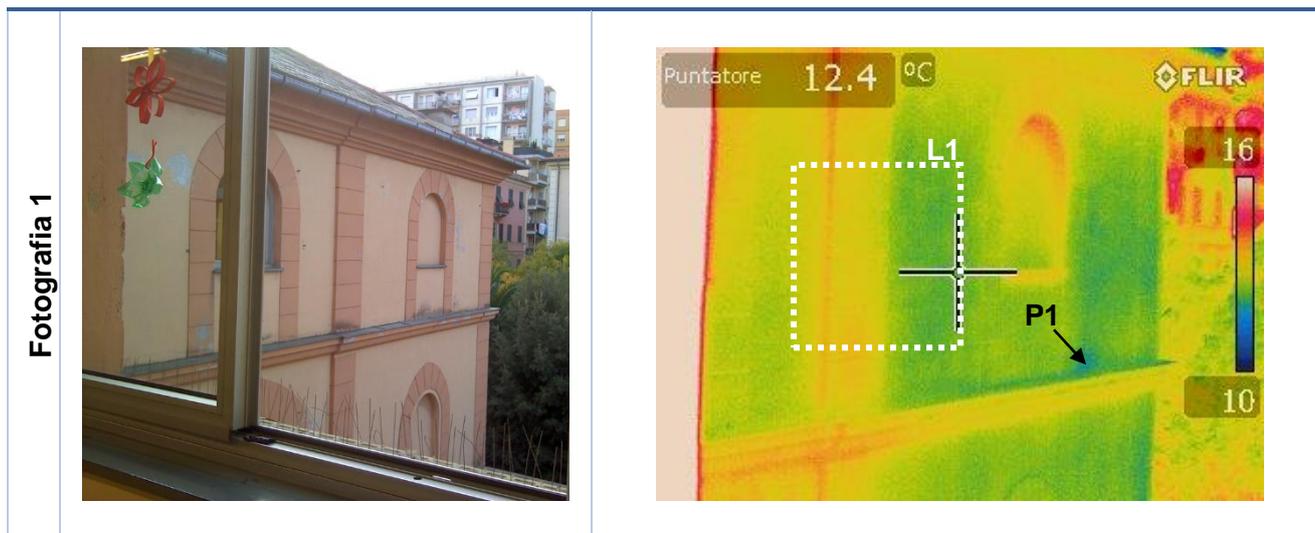
Esposizione: Nord



Note:	Data la localizzazione del fabbricato è risultato impossibile realizzare delle immagini termografiche che riuscissero a riprendere l'intera facciata
-------	--

IMMAGINE VISIBILE

IMMAGINE INFRAROSSO



ORIENTAMENTO:	<i>Esposizione Nord</i>
DISTANZA SUPERFICIE:	circa 10 m
DATA:	20/11/2017
ORA:	10:30
MATERIALE/EMISSIVITÀ:	Intonaco - 0,90; Vetro – 0,93; Metallo – 0,30
TEMPERATURA ESTERNA:	circa 15°C
UMIDITÀ ESTERNA:	circa 80%
TEMPERATURA INTERNO:	circa 21°C
UMIDITÀ INTERNA:	circa 55%

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:

- L1: l'immagine mostra la differenza di conducibilità dei diversi materiali da costruzione ripresi; si può infatti notare come il tamponamento del serramento (caratterizzato da modesta inerzia termica) abbia una temperatura superficiale superiore rispetto alla porzione opaca dell'involucro, caratterizzata da elevata inerzia termica;
- P1: nell'immagine si può individuare un'area a temperatura inferiore, rispetto all'area circostante; questo effetto è dovuto a fenomeni di umidità localizzata.

3.2. INDAGINE TERMOGRAFICA 2

Piano: Terra

Esposizione: Locali interni

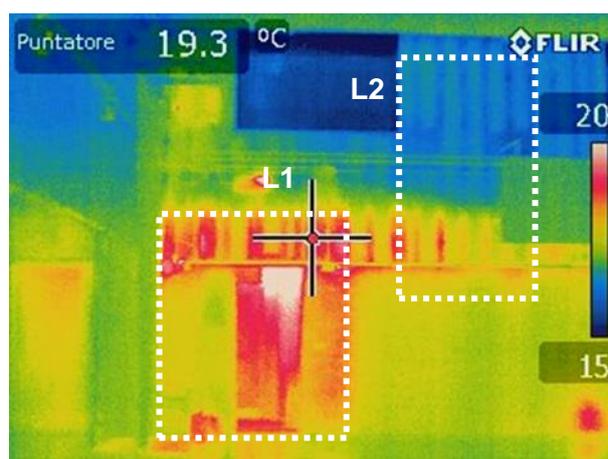
Le successive immagini termografiche sono state svolte all'interno del fabbricato ed in particolare nel locale palestra e nel locale refettorio, col fine di individuare la distribuzione della temperatura sulle superfici interne in ambienti caratterizzati da volumi riscaldati importanti.

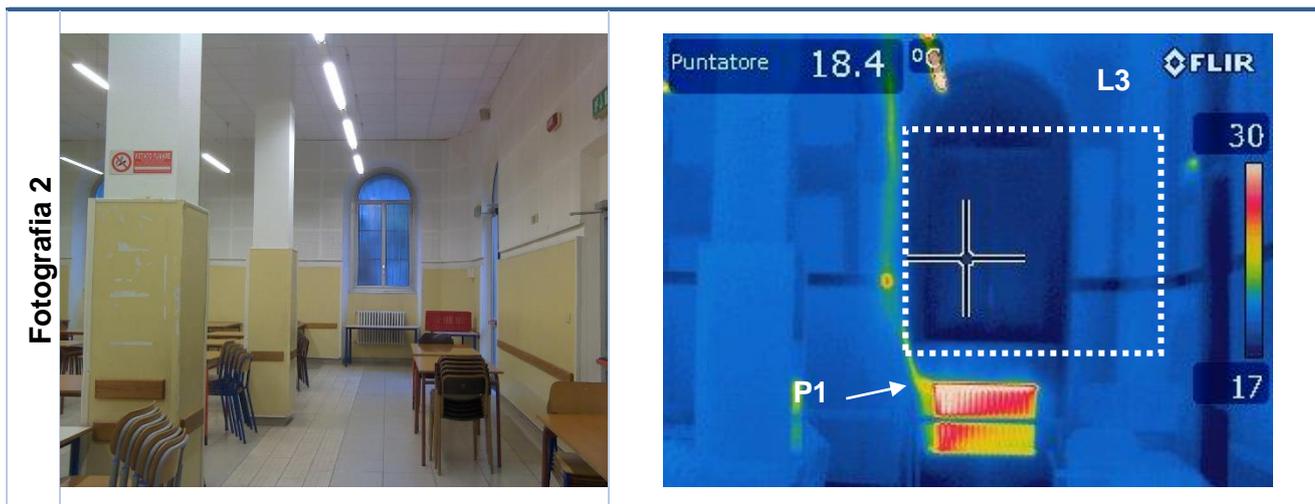
ORIENTAMENTO:	-
DISTANZA SUPERFICIE:	circa 10 m
DATA:	20/11/2017
ORA:	11:30
MATERIALE/EMISSIVITÀ:	Intonaco - 0,90; Vetro - 0,93; Metallo - 0,30
TEMPERATURA ESTERNA:	circa 15°C
UMIDITÀ ESTERNA:	circa 80%
TEMPERATURA INTERNO:	circa 21°C
UMIDITÀ INTERNA:	circa 55%

IMMAGINE VISIBILE

IMMAGINE INFRAROSSO

Fotografia 1





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:

- L1: l'immagine mostra la differenza di temperatura tra gli ambienti contigui alla palestra e l'interno della stessa; la porta interna aperta mostra infatti come le temperature dei locali adiacenti si attestino sui 20°C mentre all'interno della palestra la temperatura massima superficiale sia di circa 19°C in prossimità dell'infisso e nelle restanti parti la media è di 17°C.
- L2: nell'immagine si può individuare la stratificazione dell'andamento della temperatura interna delle pareti della palestra; l'ambiente, a tutt'altezza, presenta nella parte inferiore una temperatura superficiale più elevata (circa 17°C), mentre nella parte superiore, essendo il solaio direttamente a contatto con l'esterno ed il contributo dei locali adiacenti esiguo, la temperatura superficiale diminuisce di circa 2°C.
- L3: nell'immagine, raffigurante l'interno del refettorio, si può evidenziare come la temperatura superficiale interna risulti omogenea ed intorno ai 18-19°C, con punti di maggiore dispersione termica in corrispondenza del serramento dove la temperatura superficiale raggiunge i 17°C.
- P1: Dall'immagine si può notare la differente temperatura rilevata dalla termocamera in corrispondenza della tubazione di acqua calda alimentante i terminali di emissione presenti; la temperatura risulta essere pari a circa 30°C, questo a causa delle temperature esterne elevate che influiscono direttamente sulla regolazione della temperatura di mandata del sistema impiantistico

4. CONCLUSIONI

L'analisi termografica non ha rilevato la presenza di importanti ponti termici nella struttura, se non in corrispondenza dei serramenti, la struttura non intelaiata è relativamente omogenea in termini di materiali impiegati e questo fa sì che non vi siano eccessive dispersioni termiche tra gli innesti degli elementi costruttivi.

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*