

ISTITUTO COMPRENSIVO "SAN TEODORO"

Scuola materna statale "Emanuela Loi"

Scuola elementare "Chiabrera"

Scuola media "San Teodoro"

E1577

Via A. Garbarino 1, 16126 Genova

ALLEGATO C – REPORT DI INDAGINE TERMOGRAFICA
FONDO KYOTO - SCUOLA 3



03/2018

COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA



ISTITUTO COMPRENSIVO “SAN TEODORO”

Scuola materna statale “Emanuela Loi”

Scuola elementare “Chiabrera”

Scuola media “San Teodoro”

E1577

ALLEGATO C – REPORT DI INDAGINE TERMOGRAFICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3

03/2018

COMUNE DI GENOVA

STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER

Via A. Garbarino 1, 16126 Genova

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

I.Q.S. Ingegneria, Qualità e Servizi S.r.l.

Via Pertini, 39 Bussero (MI)

Tel: 0295334022 – info@iqssrl.eu

REGISTRO REVISIONI E PUBBLICAZIONI

Revisione	Data	Realizzazione	Revisione	Approvazione	Descrizione
A	02/03/2018	Geom. Silvano Roberto	Ing. Elena Mazzucco	Ing. Fabio Gianola	

INDICE

PAGINA

1	INTRODUZIONE	2
2	OGGETTO DI INDAGINE	3
3	INDAGINE TERMOGRAFICA.....	4
4	CONCLUSIONI	8

1 INTRODUZIONE

La termografia è una tecnica diagnostica non distruttiva che, misurando la radiazione infrarossa emessa da un corpo, è in grado di determinarne la temperatura superficiale. Scopo dell'indagine termografica è quello di misurare e valutare la distribuzione delle temperature superficiali dell'involucro edilizio e, sulla base di queste informazioni (rese in formato digitale con immagini bidimensionali), comprendere se in determinati punti si verificano delle situazioni particolari, rilevanti ai fini dell'identificazione delle inefficienze energetiche. La termografia riveste un ruolo essenziale nel settore del risparmio energetico e trova sempre più larga diffusione nella diagnostica degli edifici.

In particolare, i possibili risultati conseguibili con un'indagine termografica sono:

- analisi delle facciate nel periodo invernale per individuare le zone di massima dispersione;
- analisi e verifica ponti termici;
- individuazione di variazioni della composizione muraria;
- rilevamento dell'umidità nelle murature;
- analisi delle tubazioni (dispersioni dalla linea di distribuzione dell'impianto di riscaldamento);
- rilevamento di infiltrazioni di acqua.

Gli output consistono in delle mappe in falsi colori rappresentativi delle temperature delle zone indagate. La scala termica utilizzata varia per ciascuno scatto in funzione delle condizioni riscontrate, in modo da aumentare la leggibilità dell'immagine IR.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO:
⇒ EN 473:2008 Prove non distruttive – Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive
⇒ UNI EN 10824-1:2000 Termografia all'infrarosso – Termini e definizioni
⇒ UNI EN 13187:2000 Prestazione termica degli edifici – Rilevazione delle irregolarità termiche negli involucri edilizi Metodo Termografico, Tecnica Qualitativa

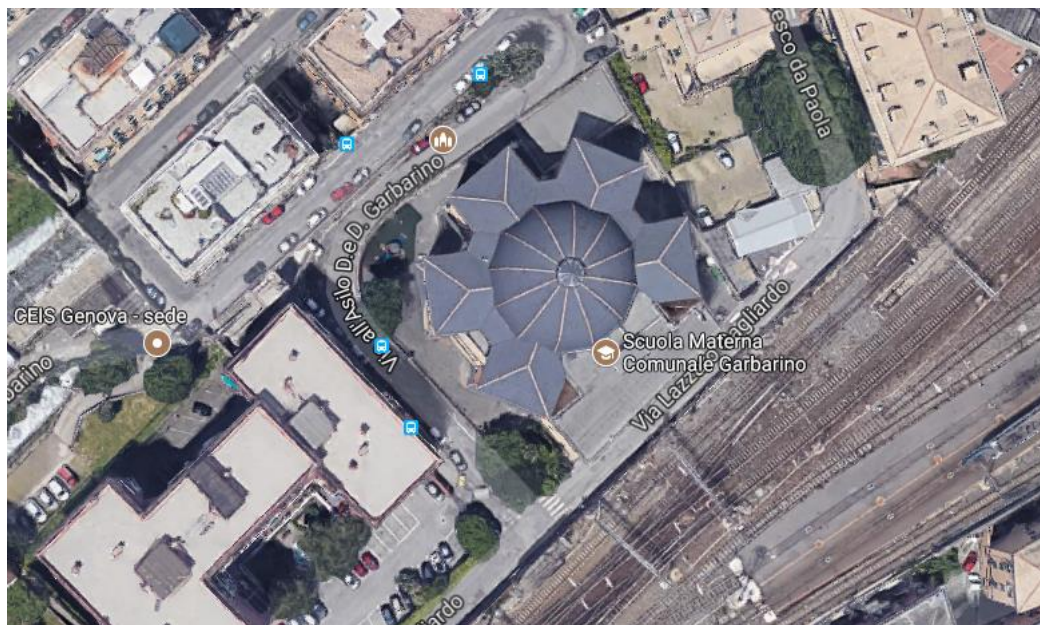
I rilievi sono stati realizzati in data 22 Novembre 2017. In tale data le condizioni metereologiche sono state in parte tali da consentire il rispetto di tutte le prescrizioni delle norme di cui sopra (ad esempio: “da 24 ore prima della prova il salto termico tra interno ed esterno dell'involucro edilizio è stato di almeno 10° e durante lo stesso intervallo di tempo non ha subito variazioni superiori al ±30%”).

Sfruttando il salto termico, previa valutazione delle proprietà dei materiali presenti sulle facciate al fine di determinarne il corretto valore di emissività in funzione dei valori normati, è stato possibile effettuare un'analisi qualitativa ed individuare le principali inefficienze che caratterizzano il sito in esame.

Si riportano di seguito le immagini relative all'indagine termografica.

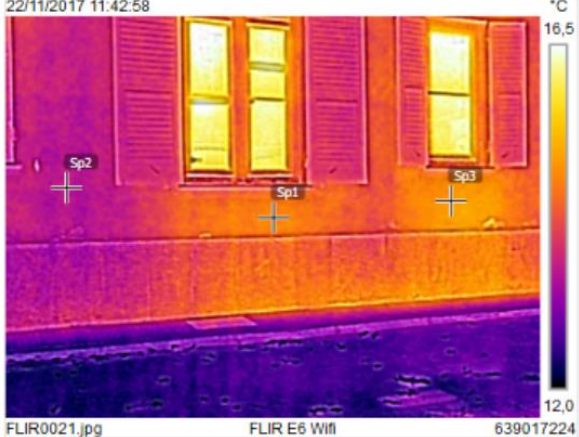

2 OGGETTO DI INDAGINE



L'edificio oggetto di indagine è un edificio storico in muratura piena di 4 piani fuori terra con copertura a cupola con rivestimento lapideo classico genovese. I serramenti sono gli originali in legno e vetro singolo e l'impianto di riscaldamento si sviluppa nei vari locali con radiatori in ghisa posti nei sottofinestra.





3 INDAGINE TERMOGRAFICA



Nelle riprese termografiche effettuate dall'esterno del fabbricato le dispersioni sono rappresentate dalle temperature superficiali più elevate, per via del passaggio di calore dall'ambiente riscaldato verso l'esterno.

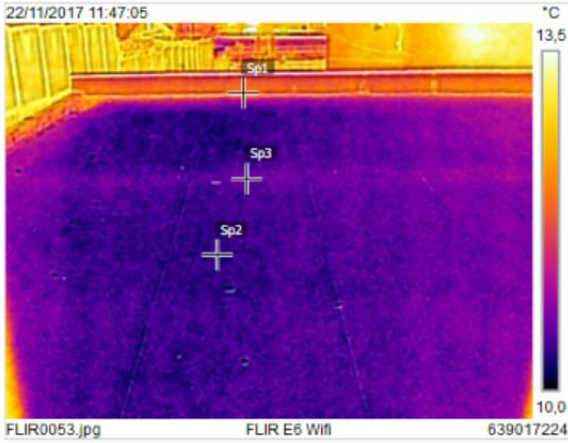

 <p>22/11/2017 11:42:58 FLIR0021.jpg FLIR E6 Wifi 639017224</p> <p>Immagine IR</p>	 <p>22/11/2017 11:42:58 FLIR0021.jpg FLIR E6 Wifi 639017224</p> <p>Immagine visibile</p>							
ORIENTAMENTO	Ovest	<table border="1"> <tr> <td>Sp1</td> <td>14,2 °C</td> </tr> <tr> <td>Sp2</td> <td>13,5 °C</td> </tr> <tr> <td>Sp3</td> <td>14,5 °C</td> </tr> </table>	Sp1	14,2 °C	Sp2	13,5 °C	Sp3	14,5 °C
Sp1	14,2 °C							
Sp2	13,5 °C							
Sp3	14,5 °C							
PIANI	Piano terra							
DESCRIZIONE	Lo scatto mette in evidenza un ponte termico in posizione d'angolo, dovuto alla discontinuità geometrica all'intersezione tra parete verticale e solaio. Si evidenziano inoltre dispersioni localizzate nei sottofinestra di spessore inferiore rispetto la muratura principale vi sia o meno presenza di terminali di emissioni sul lato interno.							



 <p>22/11/2017 11:43:12 FLIR0023.jpg FLIR E6 Wifi 639017224</p> <p>Immagine IR</p>	 <p>22/11/2017 11:43:12 FLIR0023.jpg FLIR E6 Wifi 639017224</p> <p>Immagine visibile</p>							
ORIENTAMENTO	Sud-Ovest	<table border="1"> <tr> <td>Sp1</td> <td>15,4 °C</td> </tr> <tr> <td>Sp2</td> <td>15,8 °C</td> </tr> <tr> <td>Sp3</td> <td>13,8 °C</td> </tr> </table>	Sp1	15,4 °C	Sp2	15,8 °C	Sp3	13,8 °C
Sp1	15,4 °C							
Sp2	15,8 °C							
Sp3	13,8 °C							
PIANI	Piano terra							
DESCRIZIONE	Lo scatto mette in evidenza dispersioni dalla porta di ingresso, una dispersione accentuata dal sottofinestra ed il ponte termico tra							

muratura verticale e solaio del balcone.

 <p>22/11/2017 11:44:14 FLIR0033.jpg FLIR E6 Wifi 639017224</p> <p>Immagine IR</p>		 <p>22/11/2017 11:44:14 FLIR0033.jpg FLIR E6 Wifi 639017224</p> <p>Immagine visibile</p>	
ORIENTAMENTO	Ovest	Sp1	14,1 °C
		Sp2	13,2 °C
PIANI	Piano terra e piano primo		
DESCRIZIONE	Lo scatto in questo caso mostra le dispersioni dovute alla presenza dei terminali di emissione sul lato interno della muratura.		

 <p>22/11/2017 11:46:28 FLIR0047.jpg FLIR E6 Wifi 639017224</p> <p>Immagine IR</p>		 <p>22/11/2017 11:46:28 FLIR0047.jpg FLIR E6 Wifi 639017224</p> <p>Immagine visibile</p>	
ORIENTAMENTO	Sud-Ovest	Sp1	14,5 °C
		Sp2	14,7 °C
		Sp3	12,7 °C
PIANI	Piano primo e piano secondo		
DESCRIZIONE	Lo scatto in questo caso mostra le dispersioni dei sottofinestra con o senza presenza di radiatori dalla parte interna e della muratura del balcone di spessore inferiore alla muratura principale.		

 <p>Immagine IR</p>		 <p>Immagine visibile</p>							
ORIENTAMENTO	Nord	<table border="1"> <tr> <td>Sp1</td> <td>12,0 °C</td> </tr> <tr> <td>Sp2</td> <td>10,4 °C</td> </tr> <tr> <td>Sp3</td> <td>10,7 °C</td> </tr> </table>		Sp1	12,0 °C	Sp2	10,4 °C	Sp3	10,7 °C
Sp1	12,0 °C								
Sp2	10,4 °C								
Sp3	10,7 °C								
PIANI	Tetto palestra								
DESCRIZIONE	Lo scatto in questo caso mostra le dispersioni le dispersioni in prossimità degli elementi strutturali della copertura piana.								

 <p>Immagine IR</p>		 <p>Immagine visibile</p>					
ORIENTAMENTO	Nord-Ovest	<table border="1"> <tr> <td>Sp1</td> <td>12,7 °C</td> </tr> <tr> <td>Sp2</td> <td>13,0 °C</td> </tr> </table>		Sp1	12,7 °C	Sp2	13,0 °C
Sp1	12,7 °C						
Sp2	13,0 °C						
PIANI	Piano secondo e piano terzo						
DESCRIZIONE	Lo scatto in questo caso mostra le dispersioni maggiori in presenza dei sottofinestra con o senza i terminali di emissione.						

<p>22/11/2017 11:47:40 °C 16,0 11,0 FLIR0061.jpg FLIR E6 Wifi 639017224</p> <p>Immagine IR</p>		<p>22/11/2017 11:47:40 FLIR0061.jpg FLIR E6 Wifi 639017224</p> <p>Immaginevisibile</p>	
ORIENTAMENTO	Nord-Ovest	Sp1	11,6 °C
		Sp2	12,2 °C
		Sp3	12,6 °C
		Sp4	13,1 °C
PIANI	Piano primo, piano secondo e piano terzo		
DESCRIZIONE	Lo scatto in questo caso mostra nuovamente temperature maggiori in presenza dei sottofinestra.		

<p>22/11/2017 14:02:05 °C 20,3 11,0 FLIR0069.jpg FLIR E6 Wifi 639017224</p> <p>Immagine IR</p>		<p>22/11/2017 14:02:05 FLIR0069.jpg FLIR E6 Wifi 639017224</p> <p>Immaginevisibile</p>	
ORIENTAMENTO	Sud-Est	Sp1	16,4 °C
PIANI	Tetto/cupola		
DESCRIZIONE	Lo scatto in questo caso mostra le dispersioni dalla copertura a cupola. La temperatura maggiore della superficie della cupola rispetto a quella della muratura verticale mostra come essa pur distante dalle fonti di emissione del calore sia un pesante elemento disperdente.		

4 CONCLUSIONI

La struttura analizzata è un edificio storico caratterizzato da una pesante muratura in mattoni e pietra spessa oltre gli 80 cm con una copertura a cupola in laterizio con rivestimento interno in legno ed esterno in pietra. Coerentemente con il tipo di struttura l'analisi termografica ha evidenziato una muratura abbastanza omogenea per quanto riguarda le dispersioni con scarti di temperature nell'ordine di 3 °C ed una cupola fortemente disperdente con temperature esterne maggiori della muratura verticale nonostante la sua lontananza dai terminali di emissione.