



PROGETTO ESECUTIVO

Riqualificazione energetica della SCUOLA MEDIA

Bando AmbientEnergia 2016 Misura 3
"Riqualificazione energetica degli
edifici comunali"



codice
07_AE2016

committente:

Comune di Trinità
Via Roma, 1
12049 TRINITA' (CN)
Sig. Sindaco:
Zucco Ernesta

tecnico incaricato:

Ing. Rozio Federico
Via Marengo, 95
12073 Ceva

C.F. RZO FRC 74T09 D205G
P.IVA 03003810045

Cell. 333 1488804

oggetto

Campagna termografica

data:

12 Maggio 2017

scala	allegato
-	1.3

Sommario

1.0	Introduzione alla termografia	2
2.0	La termocamera ed il suo funzionamento.....	2
3.0	Utilizzo delle termocamere ad infrarossi per il mercato delle costruzioni	3
4.0	Termocamera utilizzata per le indagini	4
5.0	Campagna termografica eseguita sull'immobile	5
	Ispezioni dall'esterno dell'edificio	5
	Ispezioni dall'interno dell'edificio	9

1.0 Introduzione alla termografia

Una termocamera ad infrarossi è uno strumento eccezionale per individuare e mappare le perdite energetiche di un edificio. Si tratta di un approccio rapido basato sulla produzione di immagini termiche dalla indiscussa valenza probatoria.

L'impiego di una termocamera, da sola o in abbinamento ad altri metodi, accelera notevolmente il processo di analisi. La termografia evidenzia con esattezza i punti dove si presenta una perdita di energia, eliminando la necessità di avvalersi di metodi diagnostici distruttivi. Una termocamera è un affidabile strumento senza contatto in grado di rilevare e visualizzare la distribuzione della temperatura di intere superfici, in modo rapido e preciso. L'utilizzo programmato della termografia ad infrarossi ha dato un rilevante contributo alla riduzione dei costi, in tutto il mondo.

2.0 La termocamera ed il suo funzionamento

Una termocamera registra l'intensità della radiazione nella parte infrarossa dello spettro elettromagnetico e la converte in un'immagine visibile.

Cosa sono gli infrarossi?

I nostri occhi sono sensori progettati per individuare la radiazione elettromagnetica che costituisce lo spettro della luce visibile. Tutte le altre forme di radiazioni elettromagnetiche, come gli infrarossi, sono invisibili all'occhio umano.

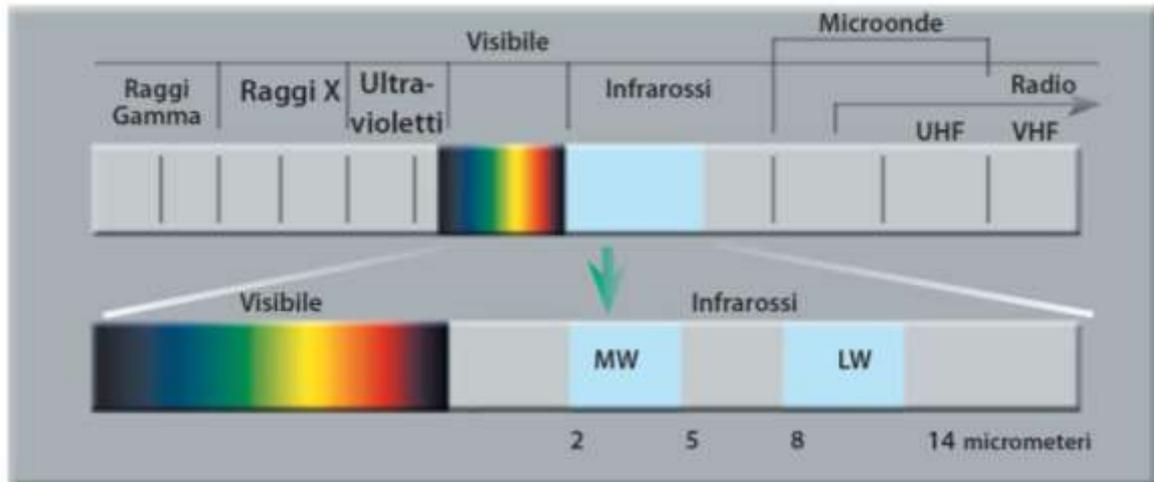
L'esistenza degli infrarossi è stata scoperta nel 1800 dall'astronomo Sir Frederick William Herschel. Incuriosito dalla differenza termica tra i vari colori della luce, diresse la luce del sole attraverso un prisma di vetro per creare uno spettro di luce e misurò poi la temperatura di ogni singolo colore. Scopì che le temperature dei colori aumentavano nelle porzioni dello spettro dal violetto al rosso.

Dopo aver notato questo, Herschel decise di misurare la temperatura appena oltre la zona del rosso, in una regione dello spettro in cui non era visibile la luce del sole. Restò stupito quando scopì che questa regione aveva la temperatura più elevata di tutti.

La radiazione infrarossa si trova tra la porzione dello spettro elettromagnetico del visibile e quella delle microonde.

La fonte principale della radiazione infrarossa è il calore, o la radiazione termica.

Qualsiasi oggetto ad una temperatura superiore allo zero assoluto (-273,15°C o 0 Kelvin), emette radiazioni nell'area dell'infrarosso. Persino oggetti che sappiamo essere molto freddi, come i cubetti di ghiaccio, emettono radiazioni infrarosse.



Avvertiamo le radiazioni infrarosse in qualsiasi momento. Il calore che sentiamo provenire dal sole, da un fuoco o da un radiatore, è tutto infrarosso. Anche se i nostri occhi non riescono a vederlo, le terminazioni nervose della nostra pelle lo avvertono come calore. Più caldo è l'oggetto, maggiore è la quantità di radiazioni infrarosse emesse.

L'energia all'infrarosso emessa da un oggetto viene fatta convergere dai componenti ottici verso un detector all'infrarosso: quest'ultimo invia le informazioni al sensore elettronico per l'elaborazione dell'immagine. L'elettronica traduce i dati provenienti dal detector in un'immagine visibile direttamente nel mirino oppure sullo schermo di un monitor standard o su un LCD.

La termografia è l'arte di trasformare un'immagine ad infrarossi in un'immagine radiometrica, su cui è possibile leggere i valori della temperatura. Quindi ogni pixel nell'immagine radiometrica è in effetti una misurazione di temperatura. Affinché ciò sia possibile, nella termocamera ad infrarossi vengono introdotti degli algoritmi complessi.

3.0 Utilizzo delle termocamere ad infrarossi per il mercato delle costruzioni

L'ispezione edile con termocamere è un metodo potente e non invasivo per monitorare e diagnosticare la condizione degli edifici.

Una termocamera può identificare precocemente i problemi, permettendo di documentarli e correggerli prima che diventino più gravi e costosi da riparare.

Un'ispezione termografica degli edifici mediante l'uso di una termocamera può essere utile per:

- Visualizzare le perdite energetiche
- Rilevare carenze o difetti di isolamento
- Individuare infiltrazioni d'aria
- Rilevare la presenza di umidità nell'isolamento, nei tetti e nei muri
- Individuare la presenza di muffe ed aree scarsamente isolate
- Individuare i ponti termici
- Individuare le infiltrazioni d'acqua in tetti piani
- Rilevare rotture nei tubi di acqua calda
- Monitorare il processo di asciugatura degli edifici
- Monitorare l'essiccazione delle costruzioni
- Trovare i guasti nella linea di alimentazione e nel riscaldamento centralizzato
- Rilevare i guasti elettrici

Le termocamere sono lo strumento perfetto per trovare ed identificare problemi negli edifici, poiché rendono visibile l'invisibile. In un'immagine termica i problemi risultano molto evidenti. Un'immagine termica che includa dati accurati di temperatura fornisce ad un esperto edile importanti informazioni sulle condizioni di isolamento, infiltrazioni di umidità, comparsa di muffa, guasti elettrici, la presenza di ponti termici e le condizioni dei sistemi di climatizzazione (HVAC).

4.0 Termocamera utilizzata per le indagini

Termocamera FLIRB335 - Termocamera ad infrarossi con funzione Picture-in-Picture



- Sensibilità termica di 50 mK
- Risoluzione IR 320x240 pixel
- Fotocamera digitale da 3,1 Megapixel con illuminatore a LED
- Allarme isolamento e punto di rugiada
- FLIR Picture-in-Picture (PiP)
- Commenti di testo e vocali
- MeterLink™



5.0 Campagna termografica eseguita sull'immobile

Ispezioni dall'esterno dell'edificio

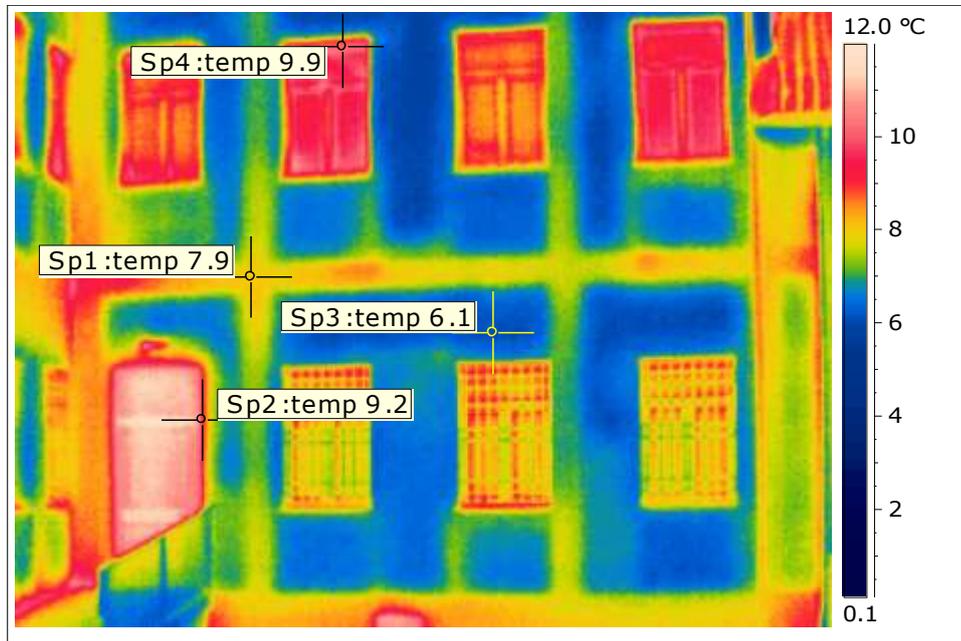


Immagine all'infrarosso 1 – Particolare degli infissi e della muratura con indicazione delle temperature rappresentative. Serramenti fortemente disperdenti. Evidente la soletta e la struttura disperdenti.



Immagine nel visibile riferita all'immagine all'infrarosso 1.

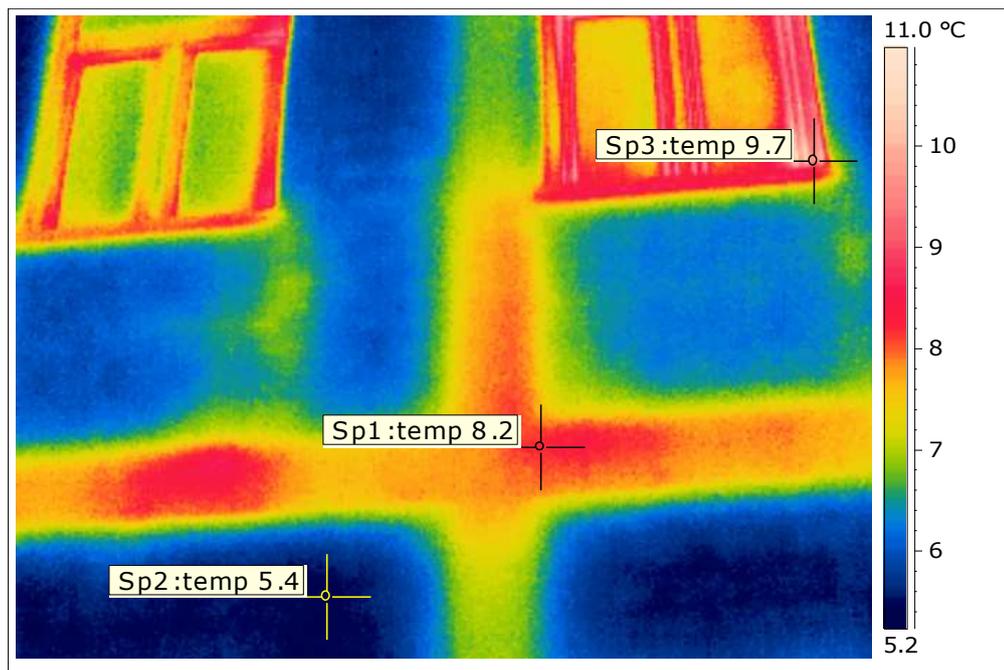


Immagine all'infrarosso 2 – Particolare degli infissi e della struttura muraria con indicazione delle temperature rappresentative. Serramenti, struttura e soletta fortemente disperdenti.



Immagine nel visibile riferita all'immagine all'infrarosso 2.

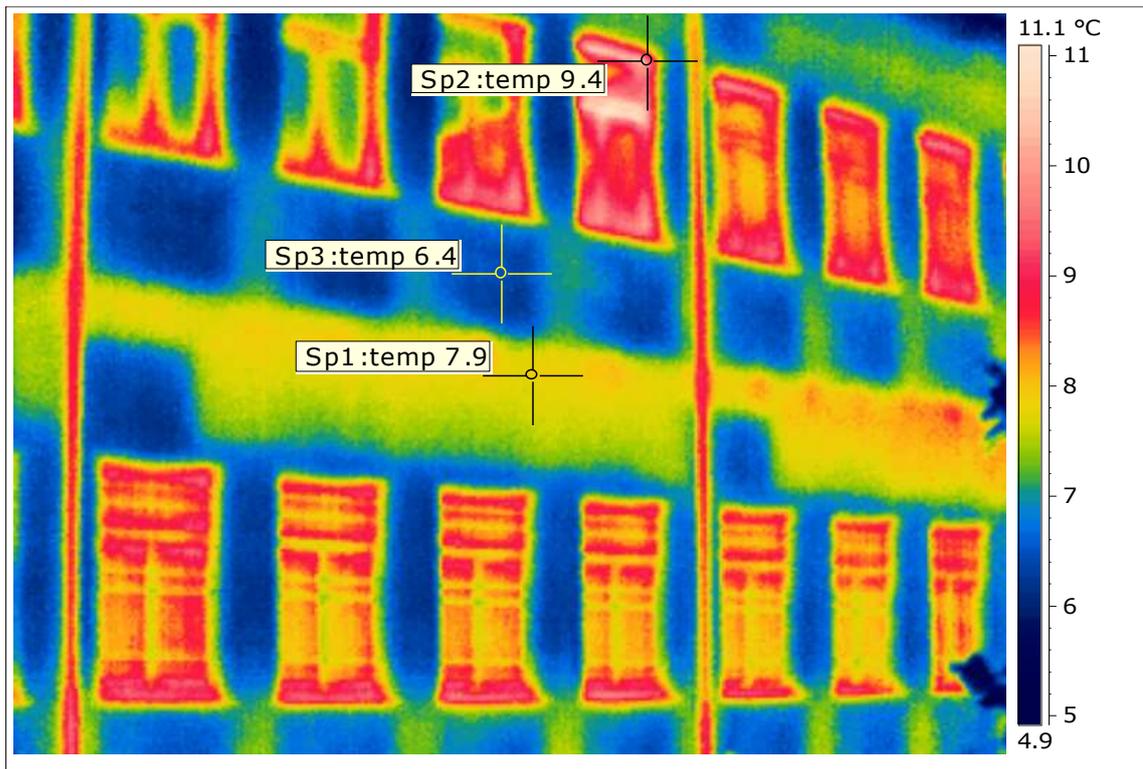


Immagine all'infrarosso 3 Particolare degli infissi e della struttura muraria con indicazione delle temperature rappresentative. Serramenti fortemente disperdenti. Evidenti ponti termici in corrispondenza della soletta.



Immagine nel visibile riferita all'immagine all'infrarosso 3.

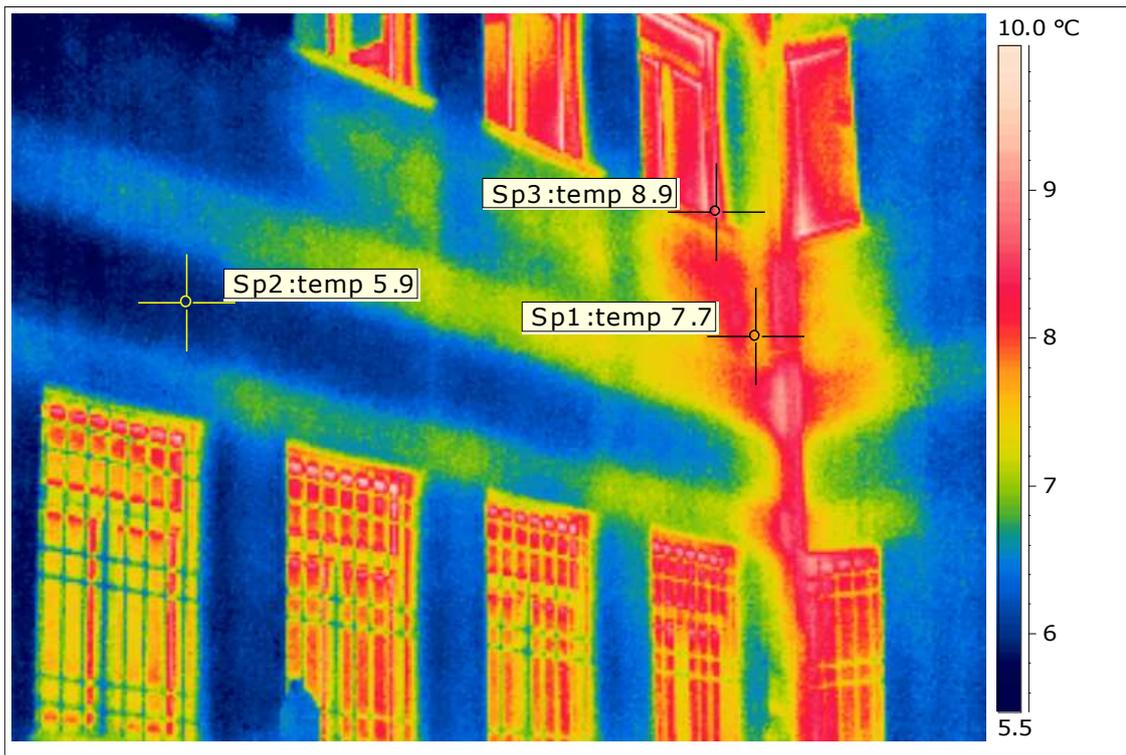


Immagine all'infrarosso 4 – Particolare degli infissi e della struttura muraria con indicazione delle temperature rappresentative. Serramenti fortemente disperdenti. I muri presentano una discontinuità di temperatura in corrispondenza di spigoli.



Immagine nel visibile riferita all'immagine all'infrarosso 4.

Ispezioni dall'interno dell'edificio

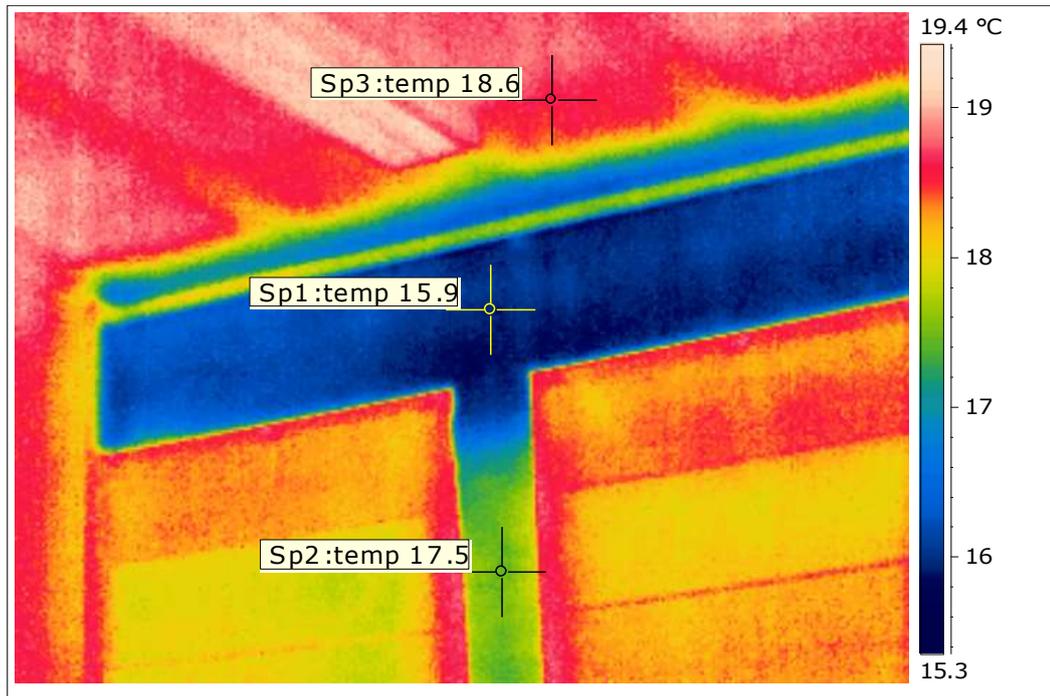


Immagine all'infrarosso 5 – Particolare della muratura, con indicazione delle temperature rappresentative. Evidenti ponti termici strutturali e forti discontinuità di temperatura.



Immagine nel visibile riferita all'immagine all'infrarosso 5.

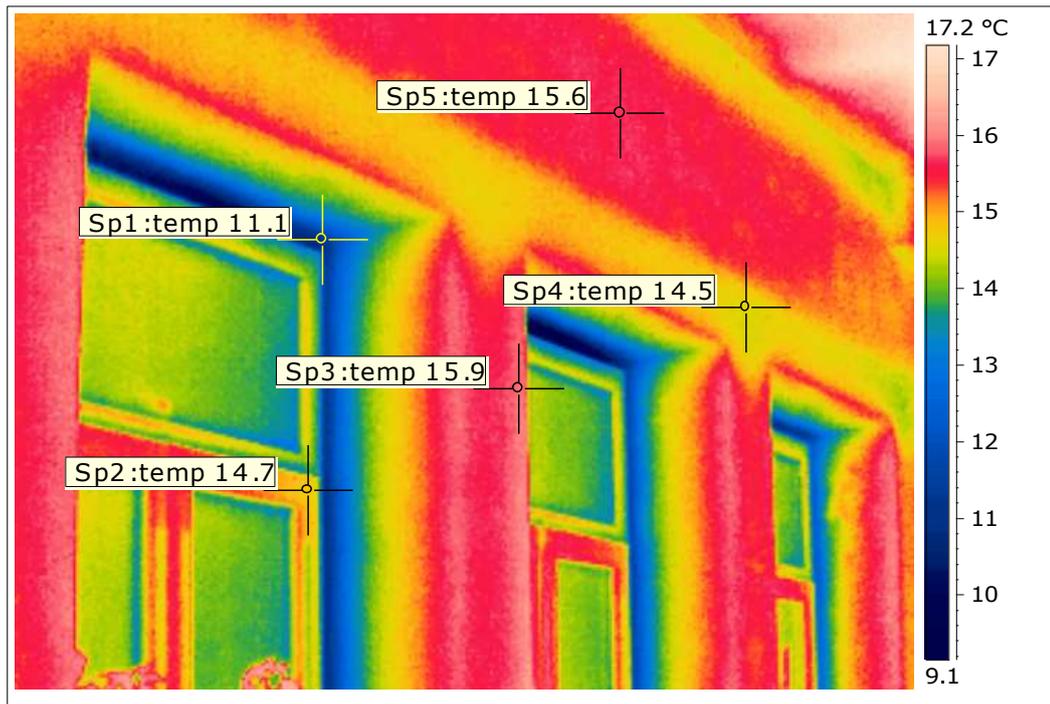


Immagine all'infrarosso 6 - Particolare degli infissi, con indicazione delle temperature rappresentative. Serramenti disperdenti. Evidenti ponti termici nei punti di discontinuità delle murature in corrispondenza delle finestre.

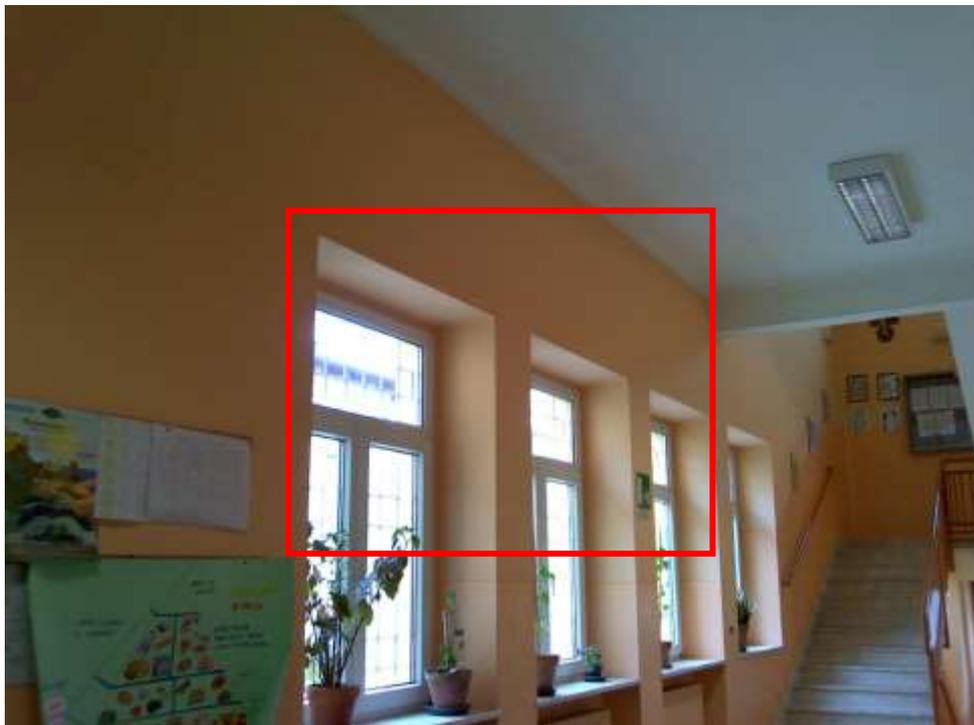


Immagine nel visibile riferita all'immagine all'infrarosso 6.

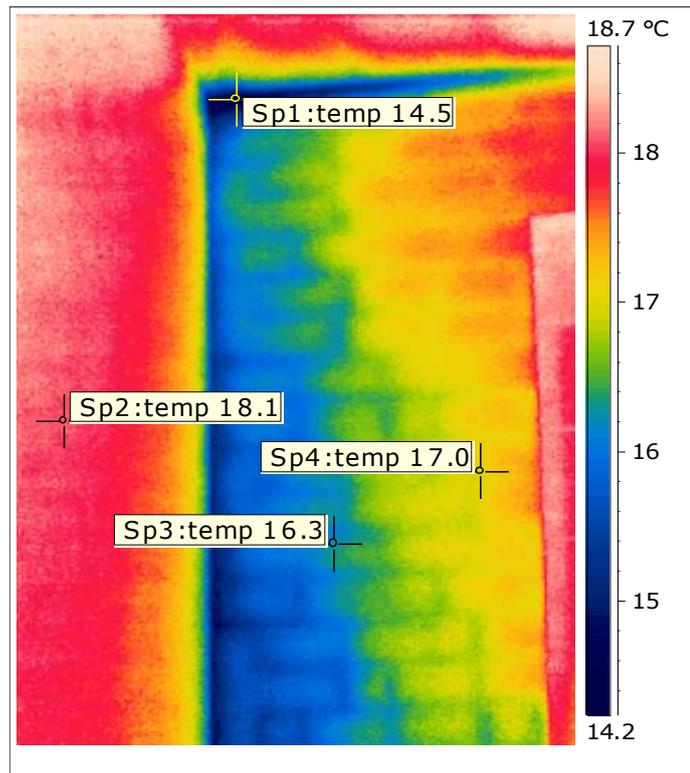


Immagine all'infrarosso 7 – Particolare delle murature con indicazione delle temperature rappresentative. Evidenti ponti termici in corrispondenza degli spigoli verso l'esterno. I muri presentano una forte discontinuità di temperatura.



Immagine nel visibile riferita all'immagine all'infrarosso 7.

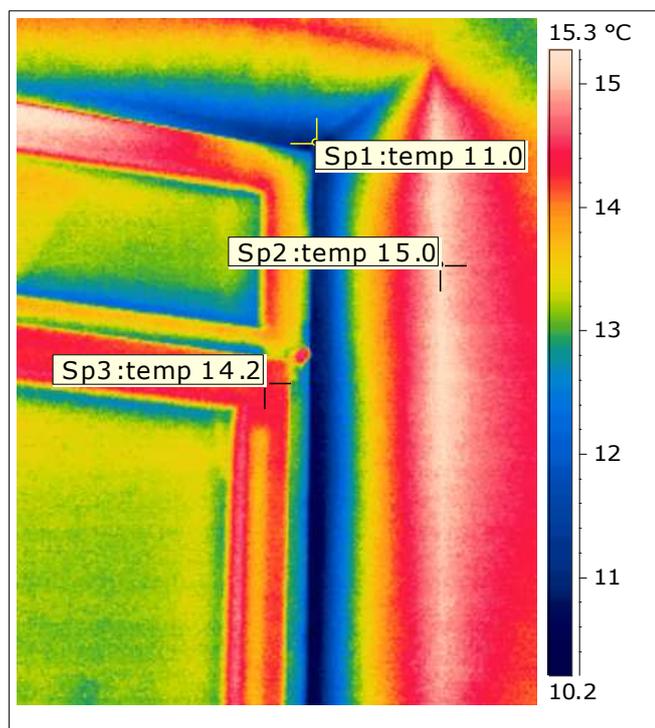


Immagine all'infrarosso 8 – Particolare degli infissi, con indicazione delle temperature rappresentative. Serramenti disperdenti, in evidenza i ponti termici nei punti di discontinuità delle murature in corrispondenza delle finestre.

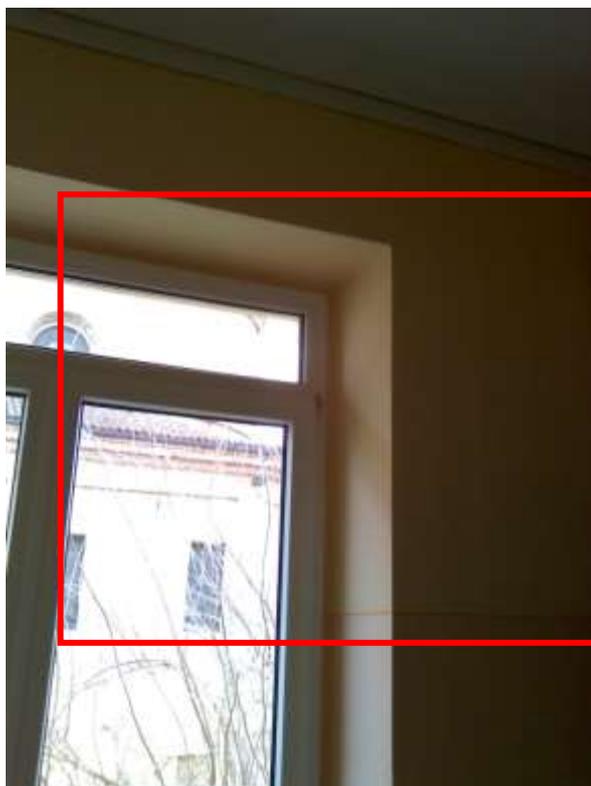


Immagine nel visibile riferita all'immagine all'infrarosso 8.

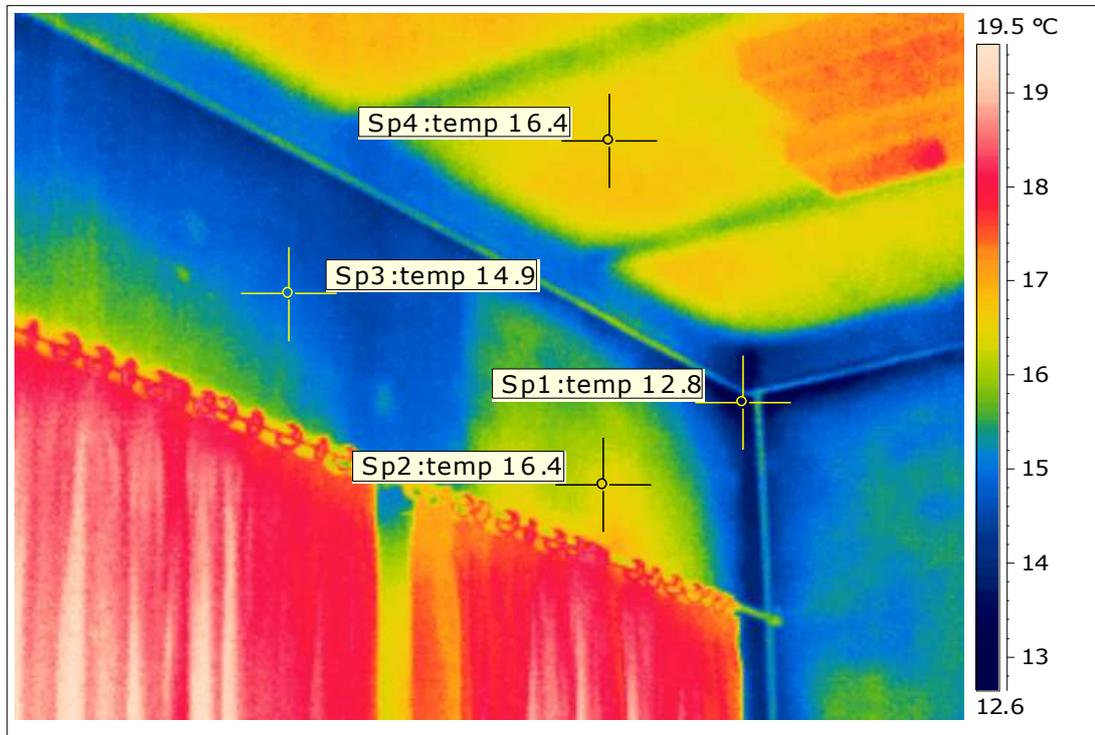


Immagine all'infrarosso 9 – Particolare della muratura, con indicazione delle temperature rappresentative. Evidenti ponti termici in corrispondenza alla struttura e forti discontinuità di temperatura nei muri.



Immagine nel visibile riferita all'immagine all'infrarosso 9.

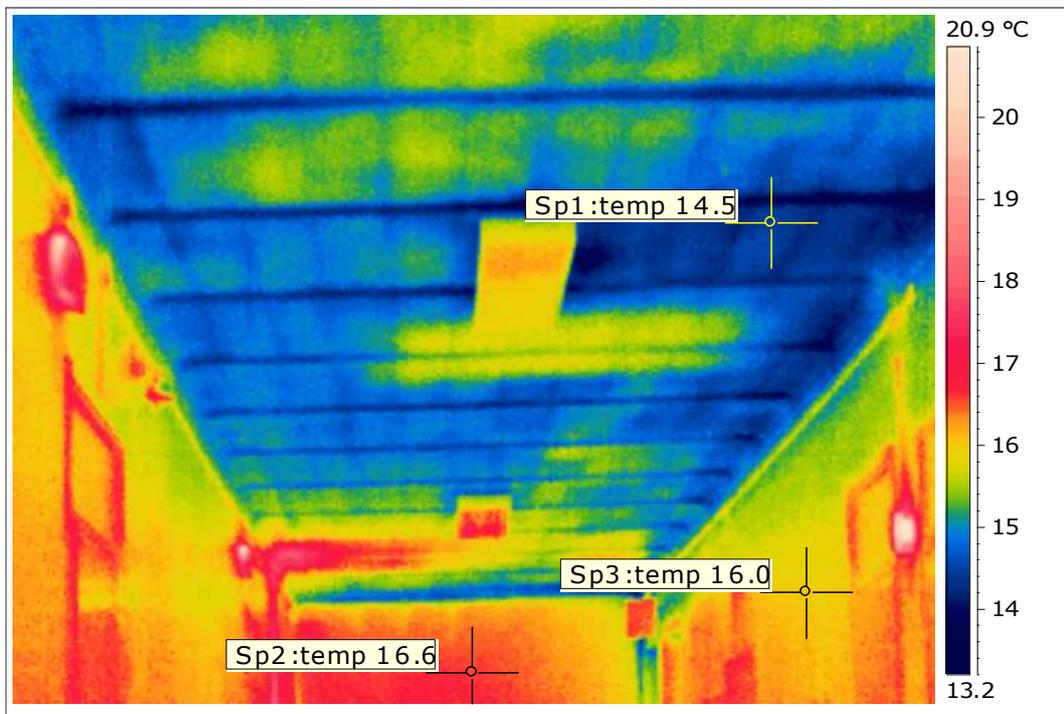


Immagine all'infrarosso 10 - Particolare della muratura, con indicazione delle temperature rappresentative. Dispersione del soffitto verso il sottotetto non riscaldato.



Immagine nel visibile riferita all'immagine all'infrarosso 10.

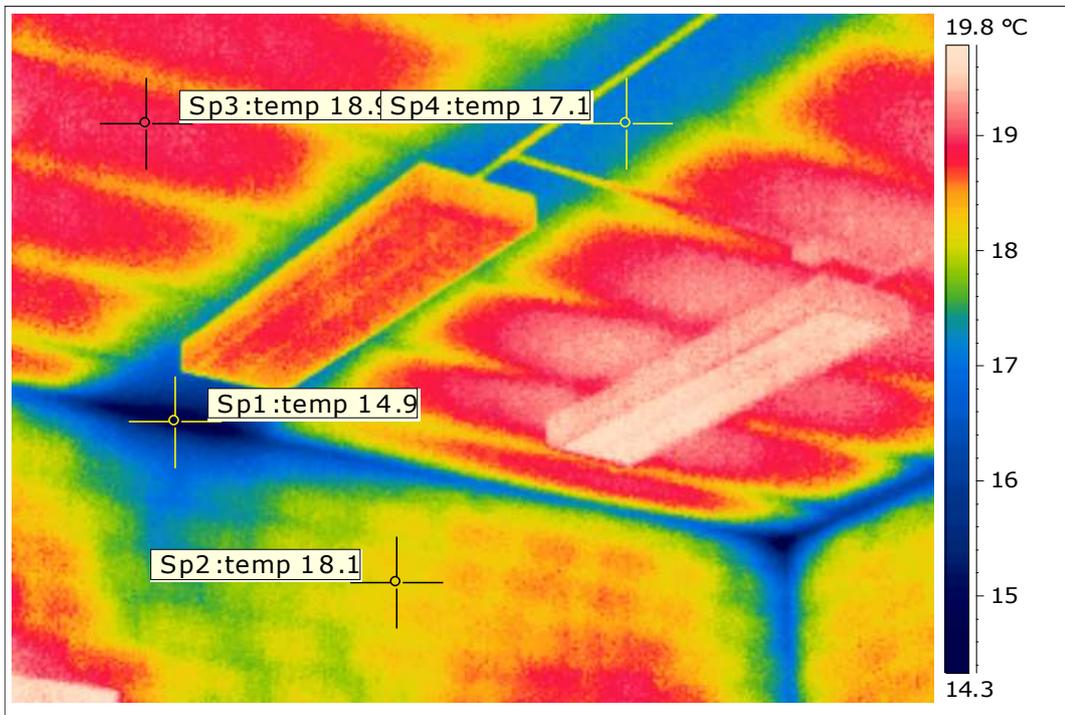


Immagine all'infrarosso 11 – Particolare della struttura muraria con indicazione delle temperature rappresentative. Evidenti dispersioni dalle pareti e nei punti di incontro tra le strutture.



Immagine nel visibile riferita all'immagine all'infrarosso 11.

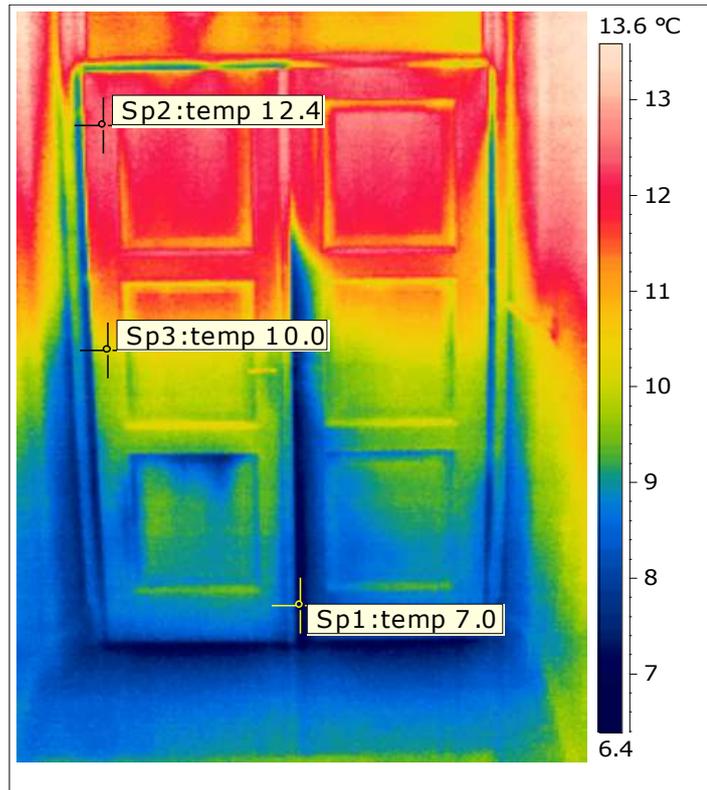


Immagine all'infrarosso 12 – Particolare degli infissi, con indicazione delle temperature rappresentative. Serramenti disperdenti, in evidenza i ponti termici nei punti di discontinuità delle murature in corrispondenza delle finestre.



Immagine nel visibile riferita all'immagine all'infrarosso 12.

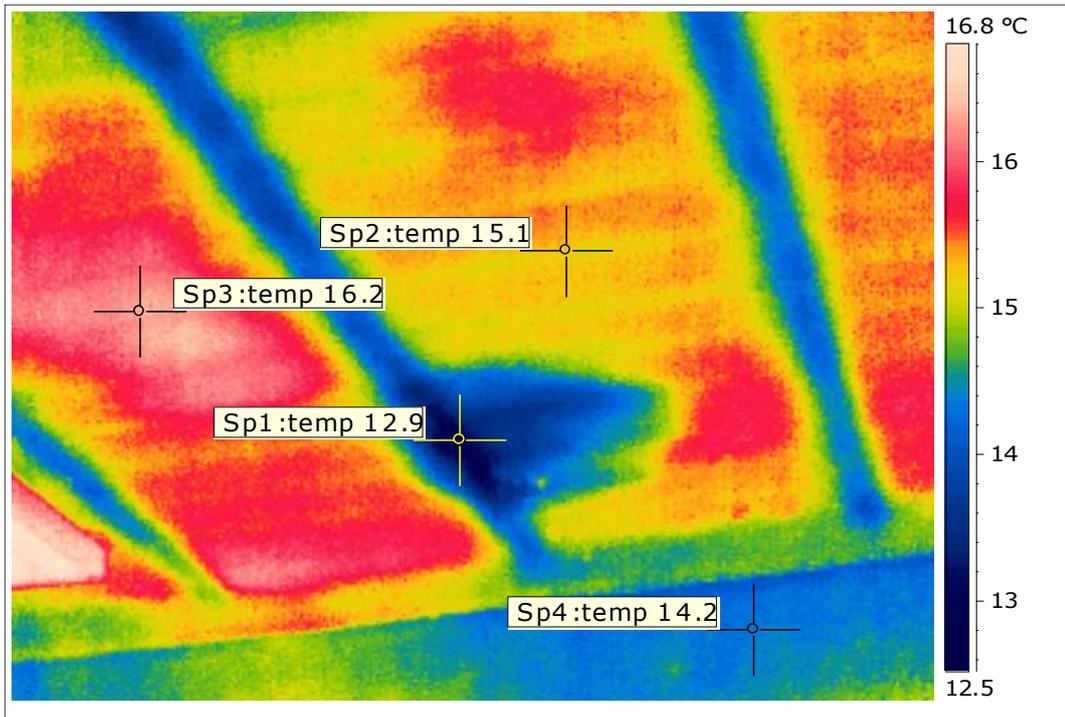


Immagine all'infrarosso 13 – Particolare del soffitto, con indicazione delle temperature rappresentative. Evidente ponte termico e forte discontinuità di temperatura in corrispondenza alla struttura.



Immagine nel visibile riferita all'immagine all'infrarosso 13.