

COMUNE DI ROCCAFORTE MONDOVI'

Provincia di Cuneo - Regione Piemonte



PROGETTO ESECUTIVO

D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

Riqualificazione energetica
del **PALAZZO COMUNALE**



committente:

Comune di Roccaforte Mondovì
Via IV Novembre, 1
12088 Roccaforte Mondovì CN

Slg. Sindaco:
Bongiovanni Paolo

tecnico incaricato:

Ing. Rozio Federico
Via Marengo, 95
12073 Ceva

C.F. RZO FRC 74T09 D205G
P.IVA 03003810045
Cell. 333 1488804

data:

30 Maggio 2018

oggetto

Campagna termografica

scala allegato
- 1.3

spazio Ku'bo
architettura & ingegneria

via Marengo n.95 12073 Ceva (CN)
tel/fax 0174 721999 e-mail: info@spaziokubo.com

Progettazione Paesaggio Restauro Strutture Sicurezza Termotecnica Energia Geotecnica

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	5
5.0	Campagna termografica eseguita sull'immobile	6
	Ispezioni dall'esterno dell'edificio	6
	Ispezioni dall'interno dell'edificio	8

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.

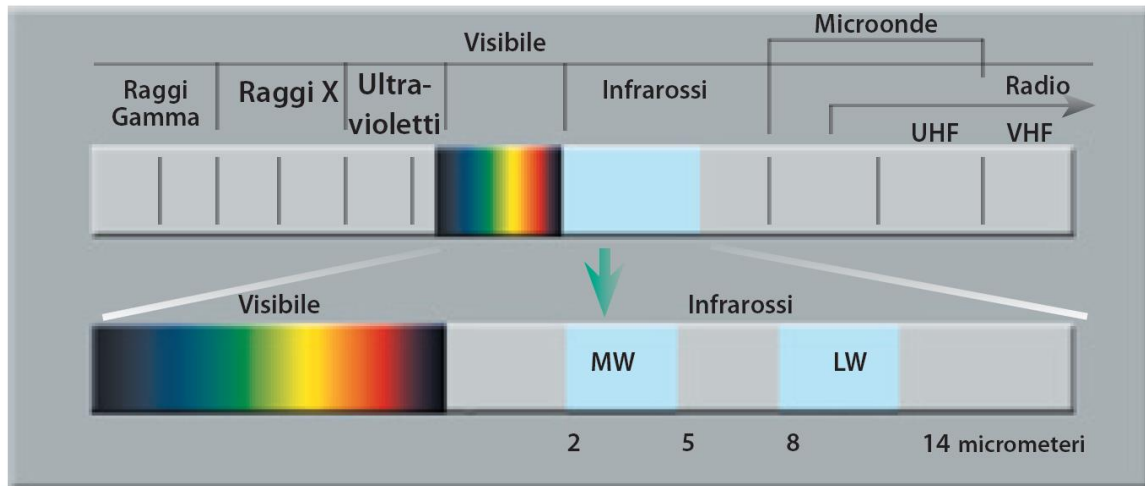
L'esistenza degli infrarossi è stata scoperta nel 1800 dall'astronomo Sir Frederick William Herschel. Incuriosito dalla differenza termica tra i vari colori della luce, diresse la luce del sole attraverso un prisma di vetro per creare uno spettro di luce e misurò poi la temperatura di ogni singolo colore. 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.

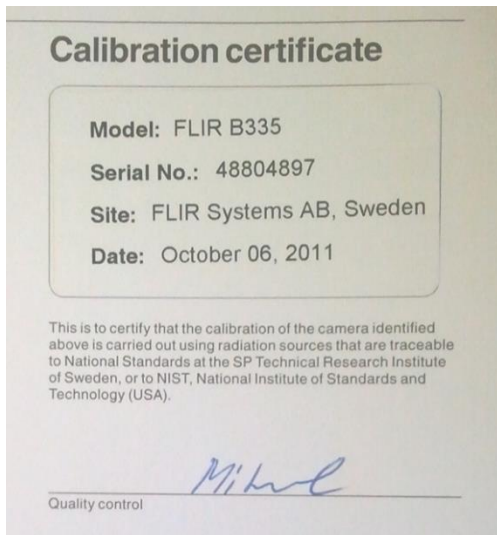
Un'ispezione termografica degli edifici mediante l'uso di una termocamera può essere utile per:

- 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™



In abbinamento alla termocamera è stato utilizzato un Igrometro modello Extech MO297 con capacità Bluetooth Meterlink da utilizzare con le fotocamere FLIR a infrarossi.

Questo Igrometro Senza Spinotti incorpora un Termometro IR Brevettato e 20 Punti di Memorizzazione. Misura Umidità e Temperatura dell'aria con la sonda incorporata più la Temperatura a Infrarosso senza contatto con modello IR brevettato e mediante connessione wireless si collega alla termocamera che registra temperatura e umidità nella termografia, onde poter valutare il pericolo di condensa o di formazione di muffa.



5.0 Campagna termografica eseguita sull'immobile

Ispezioni dall'esterno dell'edificio

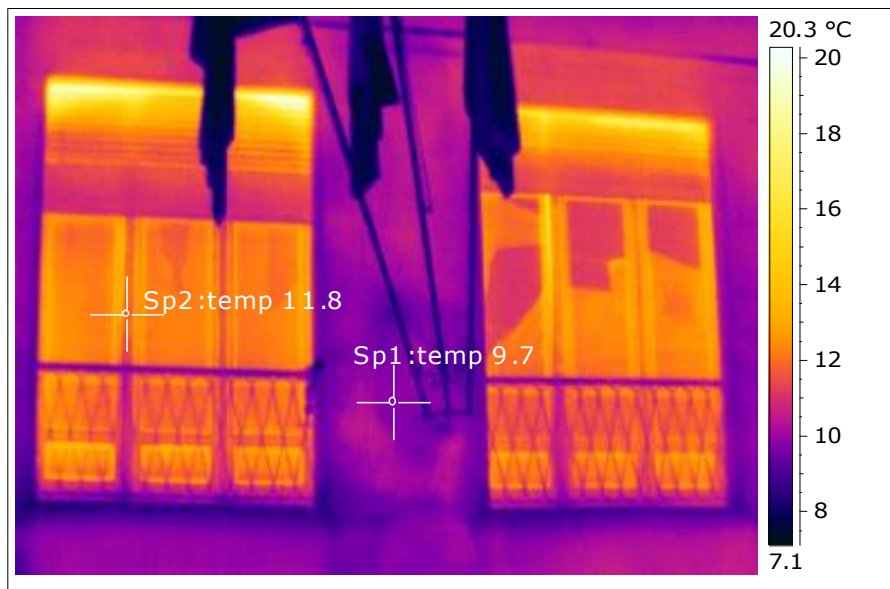


Immagine all'infrarosso 1 – Particolare dei serramenti e della muratura esterna con indicazione delle temperature rappresentative.



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

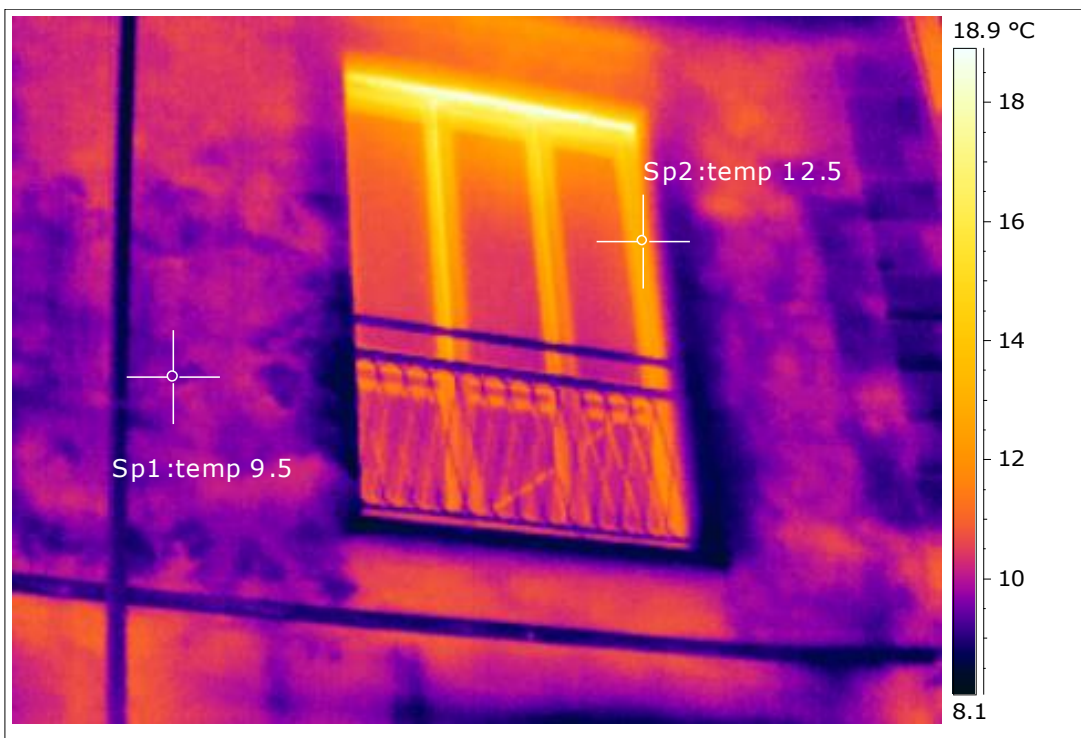


Immagine all'infrarosso 2 – Particolare dei serramenti e della struttura muraria con indicazione delle temperature rappresentative.



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

Ispezioni dall'interno dell'edificio

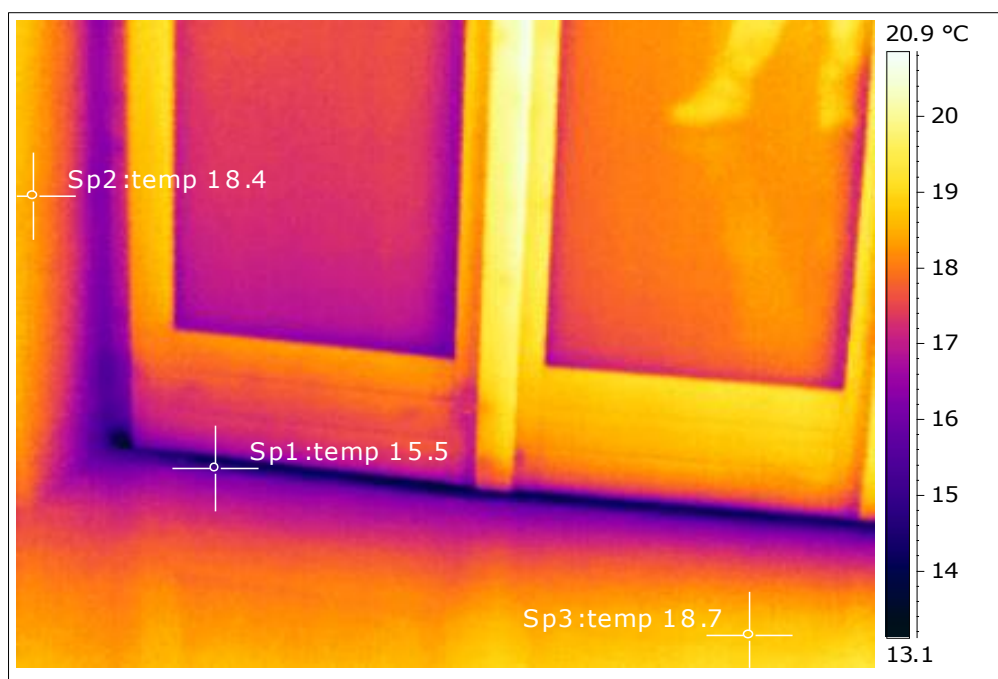


Immagine all'infrarosso 4 – Particolare del serramento con indicazione delle temperature rappresentative.



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

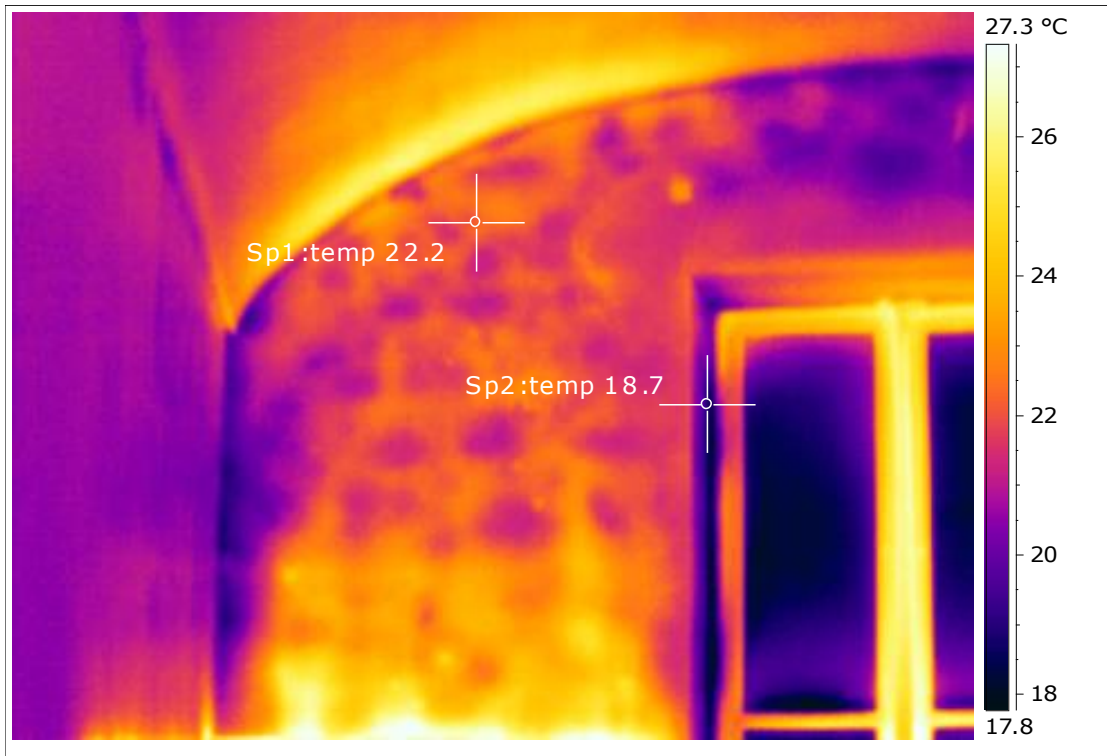


Immagine all'infrarosso 5 – Particolare della muratura e del serramento interno con indicazione delle temperature rappresentative. Evidente dispersione del serramento a causa dell'assenza di taglio termico e formazione di ponte termico.



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