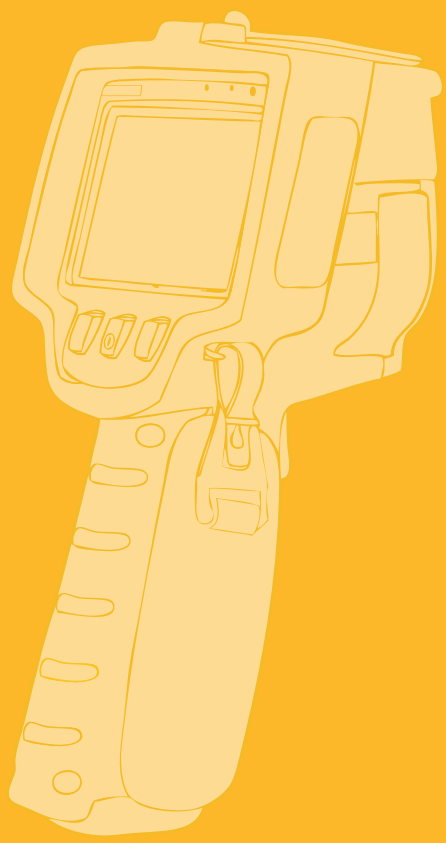
FLUKE®

Checklist per
la scelta di una termocamera
per le ispezioni di edifici

- ☐ Prestazioni minime ad infrarossi
- ☐ Utilizzo con una sola mano
- ☐ Test di caduta da 2 metri
- ☐ Cinghia da polso e protezione obiettivo integrati
- ☐ Funzionalità essenziali da considerare
  - ☐ Sistema di messa a fuoco automatica LaserSharp®
  - ☐ Tecnologia IR-Fusion®
  - ☐ Annotazioni vocali incorporate
- ☐ Compreso software professionale di semplice utilizzo per report e analisi dati, la cui installazione non è limitata ad un unico PC e comprende aggiornamenti gratuiti per tutta la durata del prodotto



Fluke. *Keeping your world up and running.®*

Fluke Italia S.r.l.
Viale Lombardia 218
20861 Brugherio (MB)
Tel: (39) 02 3600 2000
Fax: (39) 02 3600 2001
E-mail: fluke.it.cs@fluke.com
Web: www.fluke.it

Fluke (Switzerland) GmbH
Industrial Division
Hardstrasse 20
CH-8303 Bassersdorf
Telefon: 044 580 75 00
Telefax: 044 580 75 01
E-Mail: info@ch.fluke.nl
Web: www.fluke.ch

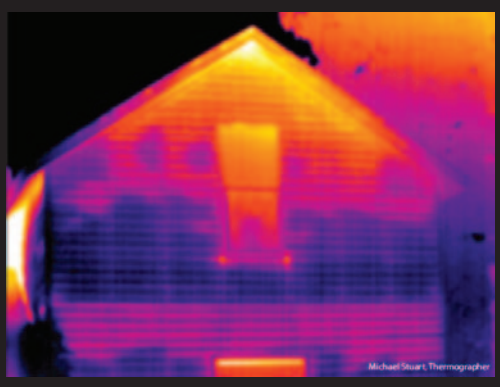
©2015 Fluke Corporation. Tutti i diritti riservati. Dati passibili di modifiche senza preavviso.
9/2015 Pub_ID: 13516-ita

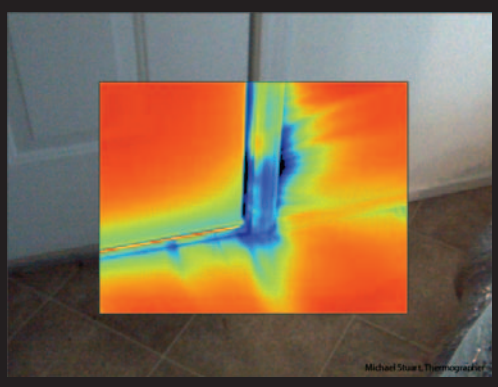
Non sono ammesse modifiche al presente documento senza autorizzazione scritta da parte di Fluke Corporation.

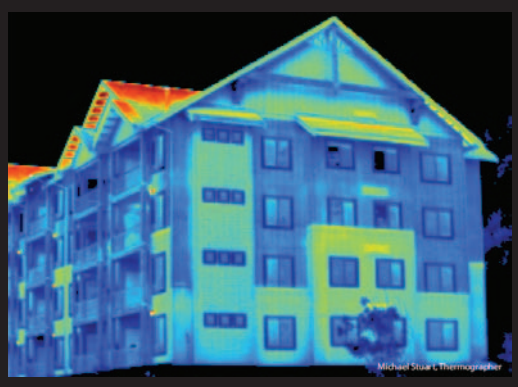
FLUKE®

Fondamenti di termografia
Per le ispezioni di edifici

Una guida alle ispezioni di edifici con gli infrarossi







Sommario

Pagina	Sezione
3	Introduzione
4	Cosa si intende per termografia?
5	Vantaggi della termografia
6	Applicazioni termografiche
9	Pratiche corrette per l'esecuzione di una ispezione edile con gli infrarossi
10	Scelta della termocamera più adatta
12	Checklist per la scelta di una termocamera per le ispezioni edili

Per trovare il distributore Fluke più vicino, consultare il sito:
www.fluke.com

Introduzione

La tecnologia della termografia si è evoluta notevolmente negli ultimi anni. Le termocamere (o fotocamere ad infrarossi) sono oggi più economiche, portatili e accessibili che mai. Grazie a questa straordinaria evoluzione, le termocamere sono diventate una tecnologia chiave per i lavori di ispezione degli edifici in tutto il mondo.

Le termocamere consentono ai professionisti dell'edilizia di lavorare più rapidamente, trascorrere meno tempo in cantiere, identificare e documentare problemi nascosti e fornire nuovi servizi ai clienti.

In questa guida forniremo maggiori informazioni sull'ispezione di edifici tramite la termografia, compresi:

- **Principi di base del funzionamento di una termocamera**
- **Applicazioni tipiche della termografia nel settore edile**
- **Vantaggi della termografia**
- **Pratiche corrette per l'esecuzione di una ispezione edile con gli infrarossi**
- **Suggerimenti su come scegliere la termocamera più adatta per la propria applicazione**

Cosa si intende per termografia?

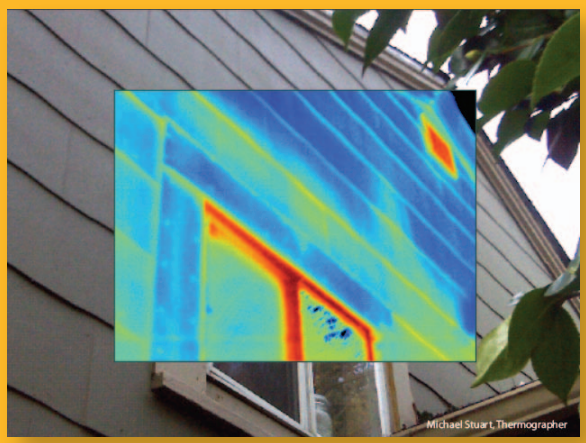
La termografia crea immagini utilizzando l'energia di una parte agli infrarossi dello spettro elettromagnetico, in modo molto simile a come una fotocamera digitale crea immagini utilizzando l'energia dello spettro visibile.

Tutti gli oggetti con temperatura superiore allo zero assoluto emettono energia agli infrarossi, la cui quantità varia in base alla temperatura e ad altri fattori. Un fotocamera ad infrarossi rileva e misura l'energia ad infrarossi emessa da un oggetto e dall'ambiente circostante e può quindi calcolare le differenze di temperatura apparente.

Poiché le fotocamere ad infrarossi mostrano le variazioni di temperatura superficiale apparente, spesso sono in grado di rilevare problemi che sarebbero invisibili ad occhio nudo e monitorarli, diagnosticarli e documentarli senza altri test, più costosi e distruttivi.

La termografia può essere utilizzata per facilitare l'identificazione di diversi problemi, tra i quali:

- Perdite d'aria impreviste all'interno e all'esterno degli edifici
- Isolamenti insufficienti, mancanti o logori
- Umidità all'interno di tetti, pareti e pavimenti
- Rilevazione dei problemi degli impianti HVAC
- Problemi con i sistemi di riscaldamento a pavimento
- Guasti elettrici
- Perdite nelle tubazioni
- Problemi di condensa
- Difetti di costruzione e ponti termici
- Installazione di porte e finestre e problemi di prestazioni
- E altro ancora...



Vantaggi della termografia

Poiché la termografia consente ispezioni non invasive, è uno strumento prezioso per verifiche energetiche, restauri e rinnovi e ispezioni edili in genere. Consente la rilevazione e documentazione di problemi, senza costosi danni all'edificio o abitazione.

Con la termografia è possibile:

Sviluppare la propria attività

Molti clienti oggi chiedono ispezioni agli infrarossi, e sono disposti a pagare una tariffa più alta rispetto ad una ispezione tradizionale. La termografia Fluke permette di offrire più servizi ai propri clienti e di addebitare tariffe più alte generando un maggiore indotto.

Differenziarsi dalla concorrenza

Offrendo la termografia come servizio e mostrando delle immagini prima e dopo l'intervento nei rapporti e nella documentazione commerciale, è possibile distinguersi dalla concorrenza come operatori più aggiornati e credibili.

Risparmiare tempo

La termografia è rapida e semplice. Una termocamera consente ora di eseguire più rapidamente l'ispezione e la diagnosi, che in precedenza richiedevano test invasivi. Lavorando con maggiore velocità è possibile eseguire più ispezioni in una giornata, dedicando, nel complesso, meno tempo al cantiere e più tempo a sviluppare la propria attività.

Limitare le proprie responsabilità

Dire a qualcuno che ha dei problemi può non essere convincente quanto mostrare tali problemi tramite un rapporto generato dalla termocamera. Le termocamere permettono di documentare problemi, identificare le priorità del lavoro e verificare che la riparazione o il restauro siano stati eseguiti correttamente.

Ispettori edili, verificatori energetici, tecnici HVAC, restauratori e riparatori, responsabili di impianto e proprietari edilizi utilizzano la termografia per trovare più rapidamente i problemi nascosti con prove agli infrarossi e visive.

Applicazioni **termografiche**

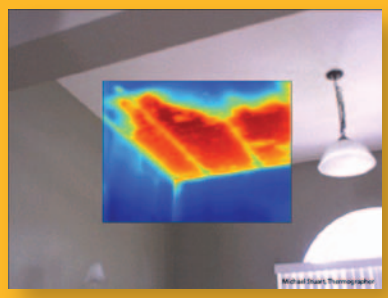
La termografia permette di identificare rapidamente molti problemi e difetti degli edifici Tra gli utilizzi più comuni ricordiamo:

Perdite d'aria

L'aria fredda che passa attraverso una perdita raffredda anche le zone circostanti. Questo tipo di raffreddamento è visibile con una termocamera. La termografia può anche essere usata per identificare fughe di calore da una struttura. In abbinamento con un portello ventola, una termocamera è uno strumento potente per identificare potenziali perdite di energia di tipo convettivo. I clienti possono conseguire notevoli risparmi di energia risolvendo queste problematiche.

Isolamenti insufficienti o assenti

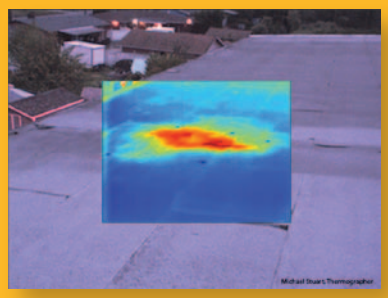
Se l'isolamento è assente, danneggiato o si è deteriorato nel tempo, spesso presenta un profilo termico diverso dal resto della parete. Queste aree possono spesso essere fonte di perdite o accumulo di calore e, nei casi peggiori, determinare consumi abnormi di energia. In condizioni normali possono essere facilmente rilevate e documentate, utilizzando una termocamera.



Umidità nei tetti

L'umidità nei materiali delle coperture porta spesso a due scenari: perdite d'acqua nella struttura e riduzione delle proprietà isolanti del tetto. A causa della differenza di capacità termica dei materiali bagnati rispetto a quelli asciutti, i problemi di umidità in un tetto piano o poco inclinato possono essere facilmente rilevati con una termocamera.

Spesso le ispezioni ad infrarossi possono prolungare la durata di un tetto identificando con precisione le zone critiche e prevenendo così i costi di una sostituzione completa.

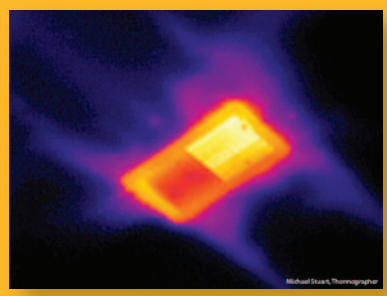


Umidità all'interno di pareti e pavimenti

Come per le perdite nei tetti, le termocamere possono essere utilizzate per trovare l'umidità intrappolata in pareti e pavimenti. Le zone umide tendono a cambiare temperatura più lentamente rispetto alle zone asciutte e sono soggette a raffreddamento da evaporazione, che le rende visibili alle termocamere. Questa umidità indesiderata può essere causata da perdite nelle tubazioni, infiltrazioni dall'esterno e condensa. In queste situazioni l'umidità può essere spesso il precursore di muffe, macchie e altri problemi legati alla qualità dell'aria. Questi, a loro volta, possono determinare problemi di salute o comfort in caso di esposizione prolungata.

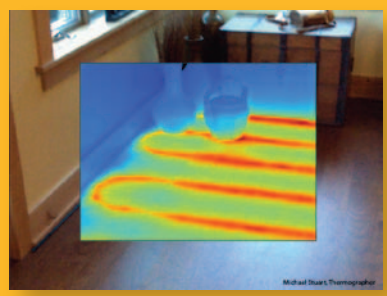
Problemi degli impianti HVAC

Una termocamera può essere utilizzata per determinare se l'apparecchiatura HVAC si riscalda o raffredda correttamente, se i componenti elettronici funzionano come dovrebbero e determinare se le condutture trasportano l'aria condizionata nei luoghi corretti, o se invece delle perdite impreviste fanno lievitare i costi del riscaldamento o raffreddamento dell'edificio.



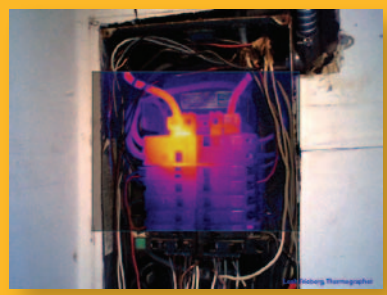
Problemi nel sistema di riscaldamento a pavimento

I sistemi elettrici e idronici degli impianti di riscaldamento a pavimento sono soggetti a problemi di installazione e a guasti con il passare del tempo. La termografia può essere utilizzata per individuare il riscaldamento a pavimento, identificare le perdite e le ostruzioni o i cortocircuiti (in base al tipo di impianto), localizzare problemi di riscaldamento disomogeneo e verificare installazioni e riparazioni.

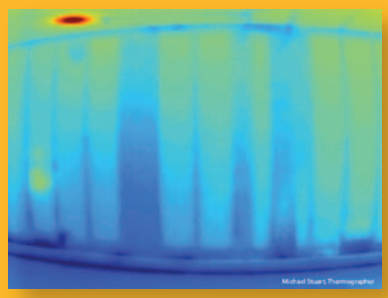


Problemi elettrici

Spesso il calore può essere un indicatore di problemi elettrici come connessioni allentate, troppo strette o corrose, oppure componenti guasti. Queste aree possono essere visualizzate con una termocamera, consentendo così a tecnici qualificati di correggere i problemi prima che si verifichino danni significativi o guasti gravi.

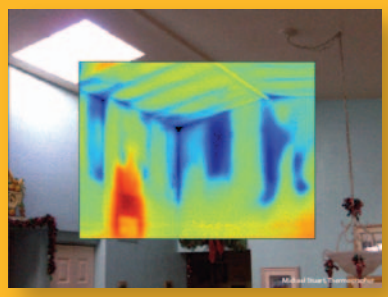


Ponti termici



I ponti termici sono dei percorsi attraverso i quali il calore può spostarsi da un luogo ad un altro per conduzione o contatto diretto tra diversi materiali da costruzione. La loro presenza è normale in molti tipi di costruzioni, ma riducendoli al minimo con una adeguata progettazione e un corretto isolamento è possibile limitare in modo significativo le perdite o gli accumuli di calore in un cappotto.
In condizioni normali, una termocamera permette di rilevare e documentare facilmente le zone nelle quali si verificano ponti termici, e decidere come operare.

Restauri/rinnovi



Quando ci si prepara per un restauro, spesso una termocamera può aiutare ad indicare la struttura e il progetto sottostante e velocizzare pianificazione e costruzione. Le immagini ad infrarossi di prima e dopo permettono di verificare se una ristrutturazione è stata eseguita correttamente e se sarà efficace nella riduzione dei costi energetici.

Pratiche ottimali per l'esecuzione di una ispezione residenziale ad infrarossi

L'esecuzione di una ispezione residenziale ad infrarossi comprende diversi passaggi. Le procedure corrette per la preparazione e l'esecuzione di una ispezione ad infrarossi comprendono:

1. Esecuzione di una ispezione visiva dell'interno e dell'esterno. Annotazione di eventuali problemi visibili o ipotetici.
2. Conferma di una differenza di temperatura (delta-T) di almeno 10 °C dalla superficie interna a quella esterna (oppure la conferma che è possibile ispezionare la conduttività con valori inferiori). In genere, si preferisce una differenza stabile di temperatura per un periodo di almeno quattro ore.
3. Registrare temperatura e umidità dell'aria interna.
4. Registrare temperatura e umidità dell'aria esterna.
5. Registrare direzione e velocità del vento all'esterno.
6. Registrare eventuali altri fattori ambientali, quali precipitazioni, posizione del sole, ecc. Questi fattori potrebbero limitare la capacità di svolgere una ispezione efficace in certe aree.
7. Chiudere tutte le porte e le finestre esterne sul cappotto dell'edificio.
8. Aprire tutte le porte interne.
9. Assicurarsi che il sistema HVAC sia stato spento per almeno 15 minuti.
10. Eseguire una ispezione sistematica dell'interno della residenza per verificare eventuali problemi di conduzione (isolamento, ponti termici, ecc.). Annotare eventuali anomalie o profili termici imprevisti.
11. Se le condizioni lo permettono, eseguire un'ispezione sistematica dell'esterno della residenza alla ricerca di problemi di conduzione (isolamento, ponti termici, ecc.), se ciò è possibile in base alle condizioni meteorologiche. Annotare eventuali anomalie o profili termici imprevisti.
12. Assicurarsi che tutte le apparecchiature a combustione (fornaci, forni, riscaldamento, ecc.) siano completamente spenti. Se è presente un caminetto, coprire la cenere con carta umida o raccoglierla in modo che non si disperda.
13. Installare correttamente un portello a ventola.
14. Depressurizzare la residenza fino a circa 20 pascal.
15. Eseguire un'ispezione sistematica dell'interno della residenza alla ricerca di infiltrazioni d'aria, assumendo un Delta-T di circa 5 °C, oppure ottenere una conferma che è ancora possibile eseguire un'ispezione. Annotare eventuali anomalie, passaggi d'aria o zone di infiltrazione d'aria.
16. Invertire la direzione della ventola e/o pressurizzare la casa a circa 20 pascal.
17. Eseguire un'ispezione sistematica dell'interno della residenza alla ricerca di perdite d'aria, assumendo un Delta-T di circa 5 °C, oppure ottenere una conferma che è ancora possibile eseguire un'ispezione. Annotare eventuali anomalie, passaggi d'aria o zone di fughe d'aria.

Scelta della termocamera più adatta

Tra i punti da considerare nella scelta di una termocamera:

1 Prestazioni ad infrarossi

In tutto il mondo esistono standard e linee guida con indicazioni su uso e metodologia corretti nell'utilizzo di termocamere per ispezioni edili. I requisiti minimi delle apparecchiature definiti da RESNET (Residential Energy Services Network) sono riportati nella casella a destra:

Attenzione

Molte delle apparecchiature sul mercato non soddisfano questi criteri minimi, e non sono adeguate per la diagnostica degli edifici.

Risoluzione a infrarossi
Minimo – 120x120

Sensibilità termica:
100 mK o superiore
(un valore minore è meglio)

Campo visivo (FOV):
SI consiglia circa
20 gradi o più

2 Ambiente delle ispezioni edili

Quando si acquista una termocamera, è facile sottovalutare caratteristiche essenziali ambientali ed ergonomiche che influenzano l'utilizzo di base. È importante tenere in considerazione:

Ergonomia

È consigliabile avere una termocamera che permetta di azionare lo scatto e la messa a fuoco con una sola mano.

È molto probabile che si presenti la necessità di utilizzare la termocamera in un attico, uno spazio ristretto o un altro luogo dove sia fondamentale avere una mano libera per assicurarsi una migliore stabilità e completare il lavoro.

L'utilizzo con una sola mano permette di operare su scale o in spazi ristretti

Durata

Per proteggere i proprio investimento, è importante trovare una termocamera progettata per essere utilizzata anche in condizioni di lavoro difficili. Fluke progetta le termocamere perché siano in grado di resistere ad una caduta da 2 metri e siano protette da infiltrazioni d'acqua e polvere.

Requisiti minimi:

Resistenza alla caduta – 2 metri

Nessun elemento penzolante (cappuccio obiettivo, cinghia da polso) che possa intralciare il lavoro

Livello di protezione IP 54

Guida protettiva per l'obiettivo e cappuccio integrato

Lavorare in qualsiasi condizione meteo

Assicurarsi che la termocamera presenti una temperatura di stoccaggio e funzionamento compatibile con l'ambiente di lavoro.

3 Funzionalità essenziali Fluke

Le termocamere Fluke hanno subito notevoli modifiche negli ultimi anni: modifiche che abbiamo ritenuto essenziali per aiutarvi a svolgere il vostro lavoro in modo più semplice e veloce.

- Immagini a fuoco come mai prima con il tocco di un pulsante. LaserSharp® Auto Focus, un'esclusiva di Fluke, utilizza un misuratore di distanza laser incorporato che calcola la distanza dall'oggetto sotto indagine con la massima precisione quindi la messa a fuoco è perfetta. Il misuratore di distanza laser è in grado di calcolare distanze fino a oltre 30 metri e visualizzare il valore della distanza sull'immagine.
- Tecnologia IR-Fusion®, con modalità AutoBlend™ , che unisce immagini termiche ad infrarossi per la rilevazione ed analisi con report chiari e professionali
- Annotazioni (registrazioni) vocali incorporate, che permettono di registrare facilmente note e riscontri (non sono più necessari cuffie e microfoni.)

Solo infrarossi

Infrarosso completo AutoBlend™

Infrarosso di allarme a colore completo

Infrarossi con picture-in-picture

Infrarossi con Picture-in-picture AutoBlend™

Infrarosso di allarme colori picture-in-picture

4 Software

Fondamentale

Software di analisi e report in dotazione, con aggiornamenti gratuiti e licenze illimitate

Le termocamere Fluke hanno in dotazione del software professionale che permette di visualizzare, annotare e analizzare le immagini termiche. Il software permette anche di creare report professionali completamente personalizzabili.

Alcuni produttori di termocamere offrono solo un pacchetto software di base, in dotazione all'apparecchio. Per programmi più avanzati con le funzionalità richieste analisi e report completi richiedono acquisti aggiuntivi, con limiti nelle licenze che ne impongono l'utilizzo su un solo computer.

Il software è un elemento critico nell'acquisto di una termocamera, quindi è importante trovare un pacchetto software che soddisfi le proprie esigenze. Sarebbe meglio trovare un sistema di termografia che comprenda un software professionale flessibile e completo, senza limiti di utilizzo e con aggiornamenti gratuiti per tutta la durata del prodotto. In questo modo si può essere certi che il proprio investimento continui a ripagarsi.