



Ispezioni delle facciate con termocamere ad alta precisione

Dopo il terremoto del 2011 nel Giappone orientale, gli abitanti considerano con maggiore interesse la robustezza e l'affidabilità degli edifici esistenti. UDI Corporation, un'agenzia privata istituita dal governo, è stata fondata nell'aprile del 2001 per fornire a un ampio numero di persone vari servizi di ispezione degli edifici. Uno dei servizi offerti da UDI è l'ispezione termografica delle facciate, svolta mediante termocamere FLIR.



La termocamera FLIR T640 unisce un'eccellente ergonomia con la migliore risoluzione infrarossa di 640x480 pixel per produrre immagini nitide e ricche di dettaglio, caratteristiche che la rendono ideale per l'ispezione degli edifici, un'attività che richiede molto lavoro manuale.

La legge sugli standard costruttivi vigente in Giappone richiede la conduzione di ispezioni di sicurezza periodiche su specifiche tipologie di edifici (in base alla destinazione d'uso e alle dimensioni dell'edificio) con l'invio dei rapporti documentali alle autorità competenti. Una recente revisione della normativa è incentrata su particolari materiali utilizzati nella costruzione dei muri, tra cui i rivestimenti piastrellati. L'emendamento stabilisce che in caso venga riscontrato un deterioramento anomalo o danni o qualora siano trascorsi 10 anni dall'ultima ristrutturazione delle facciate, è obbligatorio effettuare un controllo di integrità approfondito del rivestimento esterno, mediante battitura e verifica acustica o con l'impiego della termografia. Questa norma ha portato a considerare sempre più l'impiego di termocamere come metodo alternativo per le ispezioni, in quanto strumento non invasivo e meno oneroso rispetto alle approfondite verifiche di battitura. Le termocamere si stanno diffondendo come strumento efficace per la manutenzione di edifici e per la gestione delle segnalazioni dei clienti, perché possono individuare

Tabella 1. Modifiche al sistema di relazione periodica basato sull'Articolo 12 della legge sugli standard costruttivi (promulgata il 1° aprile 2009)

Sommario	(1) Definizione degli elementi di indagine/ispezione, metodi e standard (2) Valorizzazione dei dettagli del rapporto
Punto	Per quanto riguarda il deterioramento e i danni dei rivestimenti esterni Requisiti precedenti: Ispezione della facciata esterna a mezzo di battitura del rivestimento a distanza di braccio con contestuale controllo visivo delle altre parti. In caso di difetti, informare il proprietario dell'edificio ecc. che "si richiede un esame dettagliato". Legge vigente dopo la revisione: Ispezione della facciata esterna a mezzo di battitura del rivestimento a distanza di braccio con contestuale controllo visivo delle altre parti. In presenza di un difetto, un'ispezione accurata a mezzo di battitura con valutazione acustica o altro metodo specifico richiesto. Inoltre, qualora siano trascorsi dieci anni dal completamento o dall'ultima ristrutturazione edilizia della facciata, la prima ispezione dovrebbe essere effettuata mediante un controllo acustico approfondito del suono prodotto dal martello o mediante un altro metodo specifico. L'ispezione dovrebbe coprire le parti dove la caduta di materiali potrebbe risultare pericolosa per i pedoni.



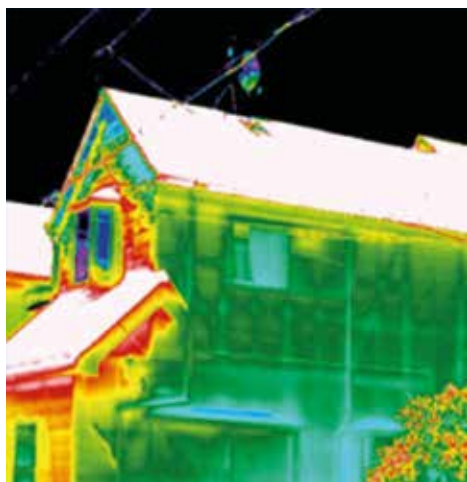


Figura 1 Immagine termografica

perdite idrauliche e altri problemi dell'edificio.

UDI Corporation è stata una delle prime aziende a intuire il potenziale offerto da questa tecnologia innovativa nel settore delle costruzioni. L'azienda ha dimostrato con efficacia ai propri clienti i vantaggi delle ispezioni termografiche come valido servizio alternativo.

1. Principi dell'ispezione a raggi infrarossi dei muri

L'infrarosso è una radiazione elettromagnetica con una lunghezza d'onda più lunga rispetto alla luce rossa visibile, ma più corta delle onde radio. L'infrarosso è invisibile ad occhio nudo. Le termocamere sono dispositivi che rilevano le lunghezze d'onda dell'infrarosso (calore) emesse

dagli oggetti e visualizzano la distribuzione del calore (figura 1).

Quando il rivestimento esterno o i materiali con finitura sabbata si riscaldano per effetto della radiazione solare, il calore dalla superficie normalmente si dissipa per conduzione attraverso le strutture dell'edificio in cemento armato o di altri materiali. Tuttavia, in caso di sfaldamento o scollamento e conseguente formazione di un interstizio tra la struttura e il materiale di rivestimento, la temperatura dei materiali esterni può elevarsi in modo anomalo a causa dello strato di aria che funge da isolante, essendo un cattivo conduttore di calore (cioè con bassa conducibilità termica).

L'ispezione a infrarossi delle facciate è un metodo

Figura 2 Confronto tra ispezione a mezzo di battitura e ispezione termografica avanzata

Elementi	Ispezione a battitura parziale + ispezione visiva	Meticolosa ispezione a mezzo di battitura	Ispezione termografica avanzata
Conformità alla legge sugli standard costruttivi modificata nel 2009	✗ È necessario provvedere a una meticolosa ispezione a mezzo di battitura per gli edifici costruiti o ristrutturati da oltre 10 anni (Nota 1).	⊙	⊙
Sistema ispettivo	△	⊙	⊙ Qualità costante e controllo di alta precisione eseguito dal centro analisi centrale
Registrazione	✗ Manuale	✗ Manuale	⊙ Registrazione di oltre 300.000 dati termici sotto forma di immagini termiche di alta precisione
Costo	⊙	✗ Installazione ponteggi, battitura, ispezione, rimozione ponteggi, controllo del traffico ecc. a seconda della posizione	⊙ Inferiore di 1/3-1/5 rispetto alla ispezione a mezzo di battitura
Termini	⊙		⊙ Ispezione rapida attraverso un intensivo lavoro umano e tecnologico.
Sicurezza	⊙	✗ Lavori di ponteggio	⊙ Sicura, perché le termocamere ad alta precisione catturano la temperatura superficiale dell'edificio senza irradiare infrarosso, onde elettromagnetiche o raggi X.
Impatto sui residenti e gli utenti dell'edificio	△	✗ Vibrazioni, rumore, vista oscurata dalle finestre e invasione della privacy dei residenti	
Impatto sull'edificio	⊙ La battitura può peggiorare lo sfaldamento o lo scollamento	✗ I ponteggi possono danneggiare l'edificio. La battitura può peggiorare lo sfaldamento o lo scollamento	⊙ Poiché si tratta di un'ispezione non distruttiva e senza contatto, non c'è alcun effetto sull'edificio.
Eventi atmosferici	△ Ispezione possibile ma sconsigliata in caso di pioggia o maltempo.	△ Ispezione possibile ma sconsigliata in caso di pioggia o maltempo.	✗ Ispezione sconsigliata perché pioggia o maltempo influiscono sulla precisione delle misure.

⊙ eccellente, ⊙ buono, △ relativamente scarso, ✗ inaccettabile. I confronti sono stati condotti in base alle indagini svolte da UDI corporation.

Nota 1: È necessario provvedere a una meticolosa ispezione a mezzo di battitura per gli edifici costruiti o ristrutturati da oltre 10 anni. La revisione del sistema di apporti periodico basato sull'Articolo 12 della legge sugli standard costruttivi specifica che, qualora siano trascorsi dieci anni dal completamento o dall'ultima ristrutturazione edilizia della facciata, la prima ispezione dovrebbe essere effettuata a mezzo di battitura e verifica acustica o mediante altro metodo specificato.

non distruttivo e senza contatto, che sfrutta questo fenomeno per acquisire un'immagine termografica della parete esterna dell'edificio attraverso l'uso di termocamere avanzate per misurare la temperatura superficiale e stimare il deterioramento del rivestimento.

2. Vantaggi dell'ispezione a raggi infrarossi delle facciate

Mr. Toru Suzuki, direttore della UDI corporation ha spiegato che i benefici dell'ispezione termografica delle facciate mediante termocamere possono essere riassunti in quattro concetti: "sicurezza e protezione", "risparmio", "velocità" e "reportistica".

Sicurezza e protezione

- L'ispezione avviene senza produrre vibrazioni o rumore, disagi ai residenti o ai passanti.
- Dal momento che non sono necessari ponteggi, non c'è alcuna necessità di provvedere a misure di sicurezza per i passanti.
- Non c'è alcun rischio di violare la privacy degli inquilini, soprattutto per quanto riguarda appartamenti, ospedali, alberghi e uffici.

Risparmio

- Le ispezioni termografiche eliminano i costi legati all'installazione e alla rimozione di ponteggi e impalcature, perché gli ispettori possono acquisire le immagini con le termocamere da terra, in prossimità dell'edificio.
- I costi del personale possono essere ridotti perché non è necessario prendere misure supplementari per garantire la sicurezza degli utenti dell'edificio o per controllare il traffico del quartiere.

Velocità

La durata dell'ispezione può essere ridotta perché non si richiede l'installazione né la rimozione di ponteggi.

Conformità alla reportistica periodica

- Le ispezioni termografiche accelerano le tempistiche nella redazione di rapporti ispettivi e sono approvate come metodo alternativo ai controlli di verifica a mezzo di battitura imposte dall'Articolo 12 della legge sugli standard costruttivi.
- I dati e le operazioni possono essere archiviati e svolte elettronicamente senza l'uso della carta.
- Le ispezioni termografiche periodiche aiutano a monitorare l'invecchiamento e il degrado degli edifici.

3. FLIR SC620, una termocamera ad alta precisione che migliora l'efficienza ispettiva

Per svolgere l'indagine comparativa e per erogare servizi ai propri clienti, la società UDI tra vari modelli di termocamera, ha scelto il modello ad alta risoluzione e precisione FLIR SC620 di FLIR Systems. Mr.

Toru Suzuki ha spiegato il motivo per cui la scelta è ricaduta sulla FLIR SC620: "Caratteristiche quali l'elevata precisione e l'alta risoluzione sono necessarie per l'ispezione degli edifici, soprattutto per quanto riguarda la facciata. Prima di decidere, abbiamo collaudato attivamente i vari modelli e abbiamo quindi scelto la FLIR SC620, perché è dotata di una fotocamera digitale incorporata ad alta definizione (3.200.000 pixel) e di una termocamera ad alta risoluzione (640x480 pixel) in grado di rilevare differenze di temperatura minime, di soli 0,04 °C. Il modello può essere equipaggiato

con un teleobiettivo per riprese a lunga distanza, una caratteristica importante per compilare un report dei risultati dell'ispezione."

"Dobbiamo eseguire la scansione di oggetti alti o larghi, lavorando in spazi ristretti. L'ampio LCD da 5,6 pollici e il gruppo ottico orientabile della FLIR SC620 sono perfetti per l'ispezione edilizia. La possibilità di trasmettere il video è molto utile perché ci consente di condividere i risultati con i clienti."

Figura 3 Esempi di ispezioni di facciata con termocamera



Immagine visiva



Immagine termica



Immagine visiva

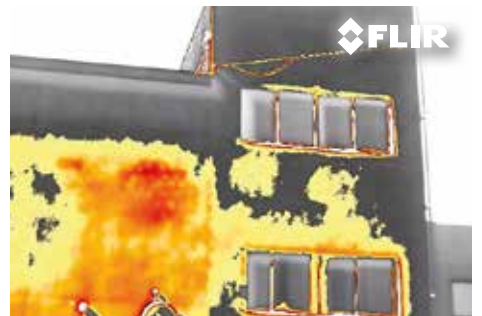


Immagine termica

Figura 4 Esempi di ispezione termografica (ispezione di perdite di acqua)



Immagine visiva



Immagine termica



Immagine visiva



Immagine termica

4. Esempi di ispezione termografica

Le figure 3 e 4 mostrano esempi di ispezioni di facciata con una termocamera.

5. Edifici che potranno beneficiare dell'ispezione termografica

Secondo Mr. Suzuki, i seguenti edifici potranno beneficiare dell'ispezione termografica delle facciate.

1. Edifici con muri esterni rivestiti con piastrelle, pietre (ad eccezione di muri a secco) o malta.
2. Edifici con elementi alti e bassi
3. Edifici con forme inconsuete, p.e. circolari
4. Edifici con un elevato utilizzo da parte di bambini e anziani
5. Edifici coperti da ponteggi, con un rischio più elevato di attività criminale o violazione della privacy.

6. Centro formazione infrarossi ITC

Mr. Suzuki ha sottolineato l'importanza della scelta della termocamera giusta, ma anche della formazione.

"Per svolgere ispezioni termografiche è necessaria una competenza di analisi avanzata e una ragionevole esperienza. Abbiamo acquistato inizialmente la termocamera ad alta accuratezza FLIR SC620 e poi abbiamo aggiunto il software FLIR Researcher per fronteggiare la crescita della domanda. Utilizzando questi strumenti, un team di ingegneri è stato dedicato a tempo pieno alle ispezioni di edifici e all'analisi dei dati."

"Riteniamo che non solo sia necessario conoscere il funzionamento delle termocamere e del software, ma anche affinare la competenza termografica al fine di eseguire analisi termiche accurate e corrette. Ecco perché abbiamo richiesto che gli otto membri del nostro team di ingegneri termici a tempo pieno completassero il livello di formazione ITC 1. Fruendo della formazione ITC sono in grado di scansionare gli edifici con qualità costante 24/7, giorno e notte, in tutte le stagioni, e di fare una diagnosi esatta e un rapporto basato sulle loro conoscenze di termografia e di architettura delle costruzioni. Richiederemo al nostro staff di frequentare anche il livello ITC 2 per



Il team di ingegneri a tempo pieno della UDI effettua analisi e compila rapporti nel centro analisi centrale.

sfruttare al massimo la tecnologia ad infrarossi e fornire un servizio di ispezione affidabile."

"UDI corporation esegue servizi ispettivi conformi alla legge sugli standard costruttivi, quale organismo di ispezione designato dal Ministero dei trasporti e delle infrastrutture terrestri giapponese e detiene una rilevante quota del mercato nell'area di Kanto. In qualità di agenzia di ispezione, UDI vanta una vasta esperienza nella fornitura di servizi affidabili e di alta qualità, tra cui l'ispezione termica di facciate, principalmente per il governo e altri enti pubblici. UDI è inoltre il Presidente del comitato di tecnologia termografica nella "Ricerca di applicazioni alternative per la comunità e l'umanità" approvato dal Ministero dei trasporti e delle infrastrutture terrestri del Giappone.

Ci auguriamo di rafforzare la partnership con FLIR Systems relativamente alle sue termocamere e tecnologie, al fine di aumentare la consapevolezza del pubblico dell'ispezione e della diagnosi termica,

includere le ispezioni non distruttive e senza contatto delle facciate e delle perdite di acqua. Vogliamo che la tecnologia a infrarosso sia compresa correttamente, in modo che la sua versatilità e le sue capacità non siano né sopravvalutate, né sottovalutate dai clienti. In altre parole, dobbiamo essere attenti a non perdere la credibilità a causa di aspettative esagerate da parte dei clienti che commentano per esempio "Ho pensato fosse versatile, ma c'erano cose che non era in grado di fare". Al contrario, l'ignoranza su ciò che la tecnologia può offrire spesso può causare il mancato sfruttamento di alcuni mercati. Per questi motivi, UDI offre dei seminari ai clienti che ne fanno richiesta per contribuire all'approfondimento delle tematiche e della comprensione degli aspetti dell'ispezione termografica delle facciate. Stiamo progettando di tenere regolarmente dei seminari in collaborazione con "Ricerca di applicazioni alternative per la comunità e l'umanità" e FLIR Systems Japan.



Mr. Toru Suzuki, direttore della UDI spiega le prospettive dell'ispezione termografica al centro analisi centrale.



Per maggiori informazioni sulle termocamere e su questa applicazione, non esitate a contattarci.

FLIR Commercial Systems

Luxemburgstraat 2
2321 Meer
Belgio
Tel. : +32 (0) 3665 5100
Fax : +32 (0) 3303 5624
e-mail: flir@flir.com

Le immagini visualizzate potrebbero non essere rappresentative della effettiva risoluzione della camera mostrata. Le immagini sono solo a scopo illustrativo.