

COSTRUZIONI TERMOGRAFIA

Saverio Bevilacqua *

Guardare nel profondo

OLTRE IL 50 % DEL CONSUMO DI ENERGIA DEGLI EDIFICI È DOVUTO ALLE DISPERSIONI E AI PONTI TERMICI. IDENTIFICABILI ATTRAVERSO UN'INDAGINE TERMOGRAFICA CHE PERMETTE DI INDIRIZZARE IN MODO MIRATO GLI INTERVENTI CORRETTIVI CON NOTEVOLI RIDUZIONI DEI COSTI.



La normativa più recente in materia di efficienza energetica rappresenta la più diretta conseguenza dell'impegno che la comunità internazionale si è assunta con il protocollo di Kyoto, rispondendo alla necessità di una maggiore attenzione e una maggiore responsabilità per il rispetto dell'ambiente nell'edilizia in quanto settore energivoro per oltre il 40% delle risorse energetiche.

Uno degli elementi più innovativi è rappresentato dall'introduzione dell'obbligo della certificazione energetica come strumento attuativo delle finalità che la stessa normativa si pone. L'emanazione delle direttive comunitarie e dei nuovi decreti attuativi rappresentano la novità assoluta rispetto alla quale si concentra lo sforzo e l'impegno per garantire il cambiamento e per realizzare il risparmio, l'efficienza energetica degli edifici e la sostenibilità ambientale. Molti operatori del settore concordano sul fatto che la sfida più importante di questo momento e del prossimo futuro si concentra nella riqualificazione del patrimonio edilizio esistente. È perciò necessario pianificare efficacemente le opere di costruzione, di risanamento e manutenzione nonché controllare e documentare la qualità delle opere con particolare attenzione rispetto alla tenuta all'aria e l'isolamento termico dell'involucro. In relazione a questi temi la termografia con le sue potenzialità potrà svolgere un ruolo importante per consentire e garantire un efficace controllo con una capacità di analisi del costruito piuttosto sorprendente, diversamente impossibile. Le applicazioni per documentare lo stato termico di un edificio o di un impianto di climatizzazione e le eventuali anomalie sono considerate le più attendibili (tra le diverse applicazioni in campo) e meno complesse. Applicata agli edifici è un utile strumento di Diagnosi Non Distruttiva che consente di ottenere preziose informazioni (mappe termiche) sullo stato di conservazione, di individuare e localizzare dispersioni energetiche dell'involucro e degli impianti, ponti termici e di evidenziare eventuali anomalie termiche e criticità che denunciano problematiche in atto sull'edificio. L'analisi si può condurre secondo due metodologie distinte: analisi qualitativa (più semplice ma più generica) e analisi quantitativa (più complessa ma più esaustiva per i dati che può fornire). In particolare, le applicazioni per la valutazione energetica degli edifici, possono fornire dati attendibili (se eseguite secondo il rigore della buona tecnica da personale qualificato e certificato) sul comportamento termico effettivo della struttura esaminata. Vista in questi termini la diagnosi degli edifici, con particolare riferimento alla performance energetica, ha come obiettivo specifico la conoscenza del patrimonio edilizio nei suoi aspetti tecnologici e delle prestazioni energetiche. A tale scopo, l'informazione di base sui concetti fondamentali, sulle applicazioni, sull'uso ma anche sui limiti delle tecniche d'indagine Non Distruttive (N.D.) può garantire un approccio più consapevole da parte di professionisti e operatori del settore che intendono avvalersene offrendo loro la possibilità di riflettere sulle potenzialità delle tecniche di diagnosi nell'edilizia e il restauro. Anche la più recente evoluzione tecnologica della strumentazione, consente migliori ca-

pacità di utilizzo e un incremento delle funzionalità finalizzate a rendere più accessibile il mondo della Termografia. Occorre precisare però che la tecnica termografica seppur dominante tra le tecniche N.D. per alcune finalità presenta comunque dei limiti: talvolta non è applicabile o non è consigliabile applicarla per la scarsa probabilità di successo nei risultati attesi.

È opportuno ricordare che l'ispezione termografica non può essere condotta in qualsiasi momento della giornata o dell'anno, in qualunque contesto e per qualsiasi obiettivo; essa infatti, va pensata in funzione dell'oggetto d'indagine e di un preciso obiettivo che s'intende perseguire (sapendo valutare e riconoscere i limiti dell'applicazione). Ogni indagine presuppone e richiede un protocollo applicativo che dovrà essere pensato e plasmato, per ogni caso specifico, in funzione al contesto e per ogni obiettivo. Particolarmente determinante è la metodologia e la procedura d'indagine. Per una corretta diagnosi termografica è importante che siano verificate e soddisfatte determinate caratteristiche ambientali (con il controllo delle variabili come la temperatura, l'umidità relativa, la velocità del vento, la pressione, l'esposizione, il soleggiamento, ecc.), rispetto alle quali la tecnica è molto sensibile, al fine di non vanificare il risultato dell'applicazione incrementando il rischio di errore. Anche nel caso delle dispersioni energetiche la condizione necessaria è che vi sia un adeguato flusso termico tra le superfici analizzate e l'ambiente in cui si eseguono le

In apertura: esempio di analisi dei ponti termici e delle dispersioni di un edificio pluripiano

TERMOGRAFIA, TUTTI I VANTAGGI

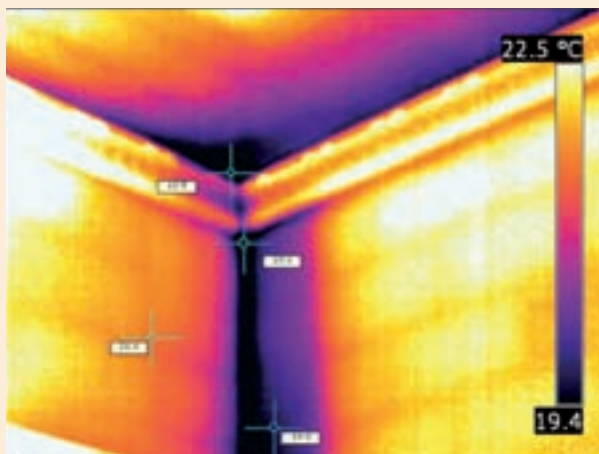
- calibrare al meglio un intervento di risanamento
- indirizzare in modo mirato gli interventi correttivi con notevoli vantaggi anche di tipo economico (riduzione dei costi)
- esercitare una forma di controllo sulla bontà degli interventi e sui risultati ottenuti
- effettuare monitoraggi che consentiranno di confrontare l'evoluzione nel tempo di un sistema edilizio
- intervenire come strumento oggettivo di verifica della qualità delle opere e del progetto (con valore legale) anche nel caso di contenziosi.

riprese e che vi sia un gradiente termico (prodotto naturalmente o artificialmente) sufficiente a determinare un segnale termico significativo percepibile dallo strumento di rilievo che si utilizza.

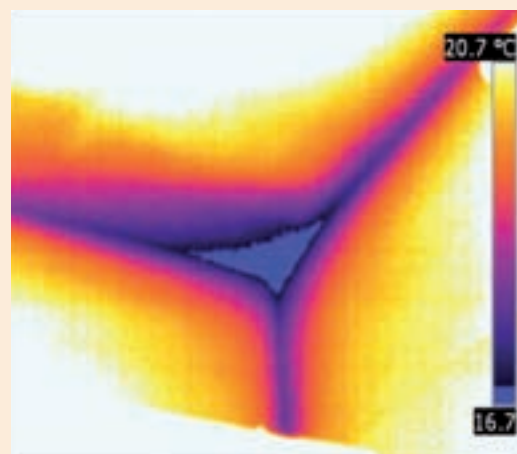
Anche le caratteristiche dello strumento hanno un ruolo determinante nel perseguimento degli obiettivi e nella maggior precisione dell'indagine termografica. In quest'ottica, le capacità del tecnico termografo (che possa dimostrare la propria professionalità così come prevista dalle Norme UNI EN 473/01 e ISO 9712) diventano garantiste per ottenere un risultato affidabile. Anche nell'ambito specifico della diagnosi energetica degli edifici, l'analisi termografica (se condotta in modo appropriato e corretto) può costituire un utile e valido strumento in grado di fornire risultati più realistici e fuori da ogni aleatorietà teorica. L'analisi potrà evidenziare i "difetti" costruttivi della fabbrica fornendo preziose informazioni sui comportamenti termici del sistema edificio, contribuendo a migliorare notevolmente

**Operatore Termografico di I° e II° livello certificato UNI EN 473/01 e ISO 9712*

Ponte termico interno



Ponte termico interno



Verifica dispersioni termiche per carenza di isolamento della colonna di adduzione impianto di riscaldamento multipiano

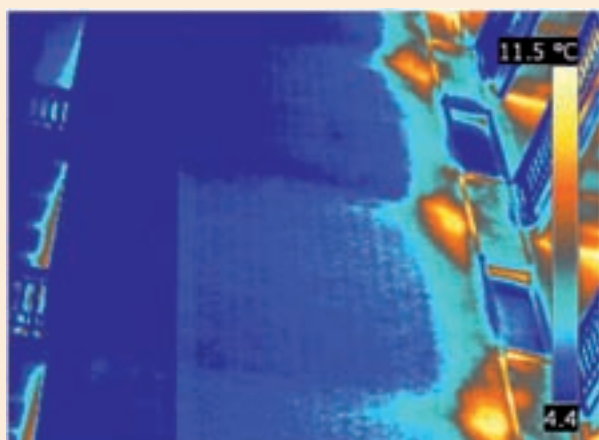
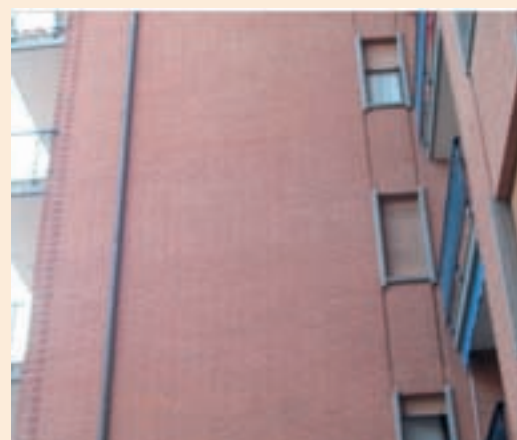


Immagine visibile



l'efficienza energetica e ridurre l'impatto ambientale. La localizzazione complessiva ed estesa delle perdite energetiche spesso si può presentare complessa e difficile, e, quanto mai impossibile da rilevare nel visibile. Ottime potenzialità d'indagine si possono ottenere implementando la termografia con la termoflussimetria, l'endoscopia e blower door che ad oggi, unitamente costituiscono un potente mezzo di diagnosi con garanzia di risultati per affrontare al meglio l'emergenza e il controllo energetico nel settore edile. Integrando indagini qualitative e quantitative di tipo esteso, con rilievi diretti e puntuali, ottimizzando e individuando con maggior precisione non solo i punti ideali di rilievo (o di sondaggio) ma anche i risultati del rilievo stesso e la definizione di soluzioni progettuali adeguate, efficaci e mirate. L'indagine qualitativa estesa e immediata, spesso può essere sufficiente a definire concretamente il quadro generale di uno stato di fatto con i suoi "difetti nascosti", l'omogeneità o la disomogeneità termica individuando preventivamente zone energeticamente critiche. Vista in questi termini, la diagnostica può costituire un punto di riferimento fondamentale di ogni progetto di riqualificazione serio ed efficace, in grado di indirizzare e pianificare correttamente gli interventi correttivi. La termografia può essere propedeutica alla termoflussimetria se quest'ultima sarà applicata secondo i principi scientifici che le appartengono, pur nei limiti tanto dibattuti per i possibili errori di misura legati alle resistenze di contatto tra sonda e superficie. Il tecnico certificatore attento e scrupoloso ha la possibilità di avvalersi, conoscere e utilizzare dati in buona parte oggettivi ricavati da misure in situ senza ricorrere a

metodi o modelli teorici generici di riferimento. Poiché, il 57% del consumo energetico degli edifici è dovuto alle dispersioni e ponti termici e il 25% alla produzione di acqua calda, si può comprendere come l'analisi termografica estesa può essere un ottimo strumento di analisi che potrà contribuire concretamente a migliorare il comfort termico e ambientale, l'efficienza energetica, la riduzione dei costi, dell'energia e dell'impatto ambientale. Se riuscissimo a mettere

PER UNA DIAGNOSI COMPLETA

Una quadro completo della situazione può essere ottenuto affiancando alla termografia altre indagini non distruttive come la termoflussimetria, l'endoscopia e il blower door.

Termoflussimetria

È una tecnica di misura in opera della resistenze termiche di un elemento opaco (parete, solaio, ecc.) che è soggetto a un flusso termico quando interposto tra ambienti a diversa temperatura.

Il metodo consente di valutare la trasmittanza "U" dell'elemento opaco dopo un adeguato periodo di tempo di rilievo (minimo 72 ore). La tecnica consiste nel collocare (nel modo più corretto, in punti ben individuati) sulla parete da esaminare un sistema composto da almeno 4 sonde di temperatura di superficie (due interne e due esterne) e una piastra Termoflussimetrica, collegate ad uno strumento acquisitore Datalogger e la successiva elaborazione dei dati acquisiti.

Blower-Door-Test

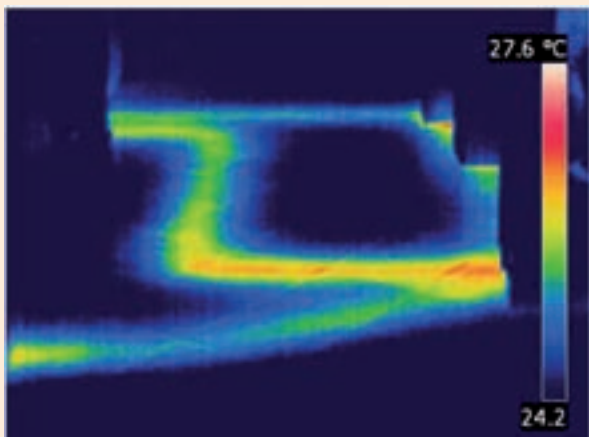
Permette di misurare l'ermeticità di un edificio dopo aver imposto una determinata differenza di pressione tra interno ed esterno. Il metodo permette di scoprire "le perdite d'aria" dell'involucro edilizio e di valutare il flusso (o tasso) di ricambio dell'aria. Ovviamente valori bassi (infiltrazioni d'aria inferiori) sono preferibili.



Dispersioni termiche sotto finestra e volini



Immagine visibile



Individuazione e verifica impianto radiante sotto pavimento



Immagine visibile

in relazione la certificazione e la classificazione come atto concreto di valutazione degli indici prestazionali energetici di ogni edificio e non come atti formali burocratici, allora potremo renderci conto di come la corretta valutazione potrà diventare un'opportunità da non perdere per affrontare seriamente la questione energetica e tutti i suoi effetti. È perciò necessario un cambiamento vero, una sensibilizzazione crescente, una presa di coscienza personale e collettiva (con azioni concrete) che ci dovrà guidare verso la strada del progresso nel rispetto delle vite, delle regole dell'abitare e dell'ambiente. Ancor più forte dovrà essere il ruolo e la responsabilità "sul campo" di progettisti e operatori per una concreta attuazione del risparmio energetico. Ma a quanto pare, la sensibilità e l'attenzio-

ne crescente, il recente sviluppo normativo e tecnologico, stanno proiettando questi cambiamenti anche nel processo di valutazione energetica degli edifici che ha focalizzato maggiormente l'attenzione sul problema dei consumi da cui può derivare un effettivo impulso di progresso anche del settore edile (purché non si venga coinvolti in una bolla speculativa). Com'è nota la Certificazione Energetica è stata introdotta con la direttiva europea 2002/91/CE recepita dal nostro Paese con il D.L. 192/2005 modificato e integrato dal D.L. 311/2006 e successivo DPR 59/09 e le linee guida del D.M. 26 giugno 2009. Pur non essendoci un obbligo normativo, nella valutazione di bilancio e di collaudo energetico degli edifici, la valutazione dei parametri fondamentali attraverso prove strumentali assume sempre più un'importanza rilevante anche nella certificazione energetica (vedasi riferimenti punti 4.2. e 8 dell'allegato A delle Linee Guida Nazionali del D.M. 26 giugno 2009). Sulla base di queste considerazioni si può affermare (come già citato) che, la diagnosi non distruttiva oltre alle capacità di analisi può concorrere anche alla verifica dei risultati progettuali, esecutivi e di collaudo delle opere di riqualificazione energetica. Ogni buon progetto di riqualificazione non può prescindere da una giusta e corretta diagnosi diretta del manufatto. La diagnosi strumentale diretta è indispensabile e dovrà costituire un punto fermo di partenza, l'input e un supporto fondamentale (il più possibile rappresentativo dello stato di fatto) che dovrà fornire realisticamente (senza dubbi) gli elementi essenziali per la pianificazione di ogni progetto di riqualificazione o intervento di miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici. ■

A sinistra sovrapposizione dell'immagine IR/visibile di impianto radiante a soffitto

