

# “La diagnosi termografica per la certificazione e la riqualificazione energetica degli edifici”

(la sfida del presente per migliorare il futuro)

La normativa più recente in materia di efficienza energetica rappresenta la più diretta conseguenza dell'impegno che la comunità internazionale si è assunta a partire dal *protocollo di Kyoto*, rispondendo alla necessità di una maggiore attenzione e una maggiore responsabilità per il *rispetto dell'ambiente* specie nel settore edile, in quanto 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 e l'efficienza energetica degli edifici e la sostenibilità dell'ambiente*.

Molti operatori del settore concordano sul fatto che la sfida più importante di questo momento e del prossimo futuro si concentra maggiormente 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 all'*isolamento termico dell'involucro*, alla *tenuta all'aria* e l'*efficienza degli impianti* di climatizzazione invernale ed estiva.

In virtù del tema trattato, la *termografia* con le sue potenzialità potrà svolgere un ruolo importante per consentire e garantire un efficace controllo della qualità edilizia anche sotto il profilo termico, 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), meno complesse e onerose.

La ***Termografia applicata per l'energetica degli edifici*** è un utile strumento di *Diagnosi Non Distruttiva* che **consente** di ottenere preziose informazioni (attraverso le *mappe termiche*) sullo stato di conservazione, **di individuare e localizzare dispersioni energetiche dell'involucro e degli impianti termici, di individuare ponti termici, di evidenziare anomalie termiche e criticità** che denunciano problematiche in atto sull'edificio.

L'analisi si può condurre secondo due tipologie distinte: ***analisi qualitativa*** (più semplice ma più generica) e ***analisi quantitativa*** (più complessa ma più esaustiva per i dati che potrà fornire).

Il grande vantaggio è legato al carattere di *non invasività* e alla *versatilità* della tecnica (essendo di natura ottica), potendo eseguirla senza contatto diretto con l'oggetto esaminato e senza interferire con le normali condizioni di esercizio dell'immobile attraverso *rilievi radiometrici*.

A questo scopo specifico l'*analisi termografica* consente inoltre di:

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

In particolare, le applicazioni per la valutazione energetica qualitativa degli edifici (secondo la norma *UNI EN 13187*), potranno fornire informazioni e dati significativi (se eseguite secondo il

rigore della buona tecnica da personale qualificato e certificato) che documentano l'effettivo comportamento termico dell'involucro oggetto d'indagine.

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.) potrà 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 oggi migliori capacità 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 (anche se ciò non si può affermare per le applicazioni di diagnosi energetica)*.

Le risposte che si possono ottenere dall'analisi termografica derivano da interpretazioni e deduzioni (in parte soggettive) eseguite sulla base di confronti e analisi di dati termici per cui, la corretta applicazione, le conoscenze e l'esperienza teorico-pratica del tecnico termografo risultano determinanti per il buon uso e il buon esito dell'indagine.

Ogni indagine presuppone e richiede un protocollo applicativo che dovrà essere pensato e plasmato, per ogni caso specifico, contesto e obiettivo per determinare le condizioni ottimali e il periodo temporale ideale per eseguirla.

Particolarmente importante e determinante è la *metodologia* e la *procedura d'indagine*.

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 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 (1).

È da riconoscere allo stesso modo che, anche le caratteristiche dello strumento hanno un ruolo determinante nel perseguimento degli obiettivi e nella maggior precisione dell'indagine termografica (l'uso di strumentazione professionale contribuisce ad ottenere migliori risultati).

In quest'ottica le capacità del tecnico termografo (che possa dimostrare le proprie capacità professionali come previste dalle Norme UNI EN ISO 9712) diventano garantiste nell'ottenimento di un risultato che abbia maggiore affidabilità poiché, non essendo un dato certo, (come già detto) dipendono dalle capacità interpretative che, in qualche caso possono richiedere ulteriori analisi o verifiche integrative.

Anche nell'ambito specifico della *diagnosi energetica degli edifici*, l'analisi può costituire un valido strumento in grado di fornire risultati realistici e fuori da ogni aleatorietà teorica. L'analisi potrà evidenziare i "difetti" costruttivi della fabbrica fornendo preziose informazioni sul comportamento termico del sistema edificio, contribuendo a migliorare notevolmente *l'efficienza energetica* e la riduzione dell'inquinamento e dei consumi di energia.

La localizzazione complessiva ed estesa delle perdite energetiche e dei ponti termici spesso si può presentare complessa e difficile, e quanto mai impossibile da rilevare nel visibile.

(1) Normalmente si opera in regime termico stazionario e gradiente termico di temperatura tra interno/esterno di almeno 10 °C

Ottime potenzialità d'indagine si potranno ottenere implementando la **termografia** con la **termoflussimetria**, l'**endoscopia** e **blower door test**, ossia integrando più tecniche d'indagine qualitative e quantitative, 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, mirate e precise.

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 le aree energeticamente più 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 sull'involucro. Altrettanto importante però, è la verifica degli impianti di climatizzazione (rendimento, bilanciamento, termoregolazione ecc.) che va affidata ad esperti del settore impiantistico, per affrontare e realizzare nel suo insieme l'efficienza energetica degli edifici.

La termografia può essere propedeutica alla *termoflussimetria* per la *valutazione della trasmittanza in opera* se quest'ultima sarà applicata secondo la *norma ISO 69869* e 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 e all'influenza della ventilazione e l'irraggiamento solare sulle sonde a contatto.

Il tecnico certificatore attento e scrupoloso ha la possibilità di avvalersi, conoscere e utilizzare dati 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*. L'uso integrato di più tecniche d'indagine costituisce ad oggi, un potente strumento di analisi con garanzia di risultati per affrontare al meglio l'emergenza e il controllo energetico nel settore edile.

Se riuscissimo a mettere 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 e credibile, una sensibilizzazione crescente, una presa di coscienza personale e collettiva (con azioni concrete) che ci dovrà guidare verso la strada del progresso nel rispetto della vita, delle regole dell'abitare e dell'ambiente. *Ancor più forte dovrà essere il ruolo, la responsabilità e la sensibilità dei progettisti "sul campo" per attuare concretamente il risparmio energetico.*

Ma a quanto pare, la sensibilità e l'attenzione 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* e dell'*inquinamento* da cui può derivare un effettivo impulso di progresso anche del settore edile.

Come è noto 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 con analisi 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 delle considerazioni espresse 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.

È da queste premesse che nasce la convinzione secondo la quale, ***ogni buon progetto di riqualificazione non può prescindere da una adeguata e corretta diagnosi diretta del manufatto (involucro e impianti).***

*La diagnosi strumentale diretta è indispensabile e dovrà costituire un punto fermo di riferimento e di partenza, l'input e un supporto fondamentale (il più possibile rappresentativo dello stato di fatto) che dovrà fornire realisticamente (caso per caso, e senza dubbi) gli elementi essenziali per la pianificazione di ogni progetto di riqualificazione o intervento di miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici.*

*È necessario uno sforzo collettivo (ciascuno per la propria parte) e una "spinta dal basso" in grado di selezionare comportamenti virtuosi capaci di produrre effetti positivi sui processi del presente oltre che del futuro.*

**Arch. Saverio Bevilacqua** - Operatore Termografico di I° e II° livello certificato UNI EN 473/01 e ISO 9712

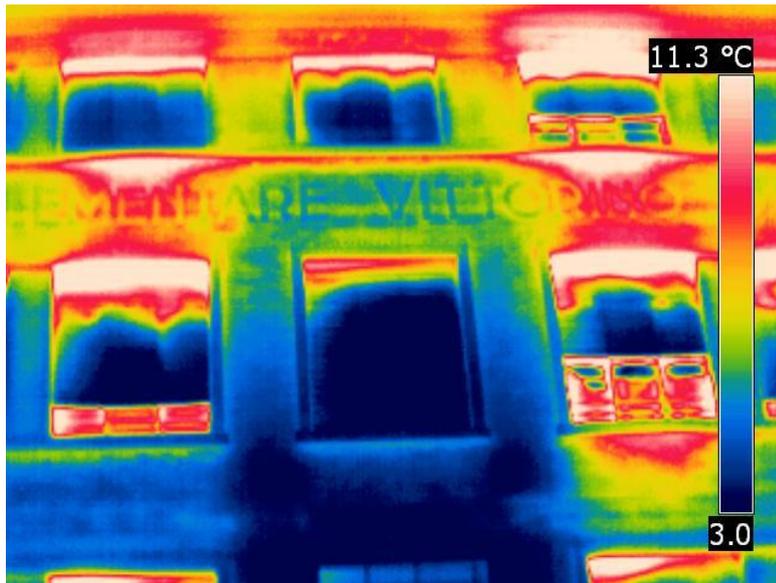
ALCUNI ESEMPI SIGNIFICATIVI DI IMMAGINI TERMOGRAFICHE RAPPRESENTATIVE  
DELLE DISPERSIONI ENERGETICHE DELL'INVOLUCRO EDILIZIO



IR - Individuazione Ponti termici e dispersioni



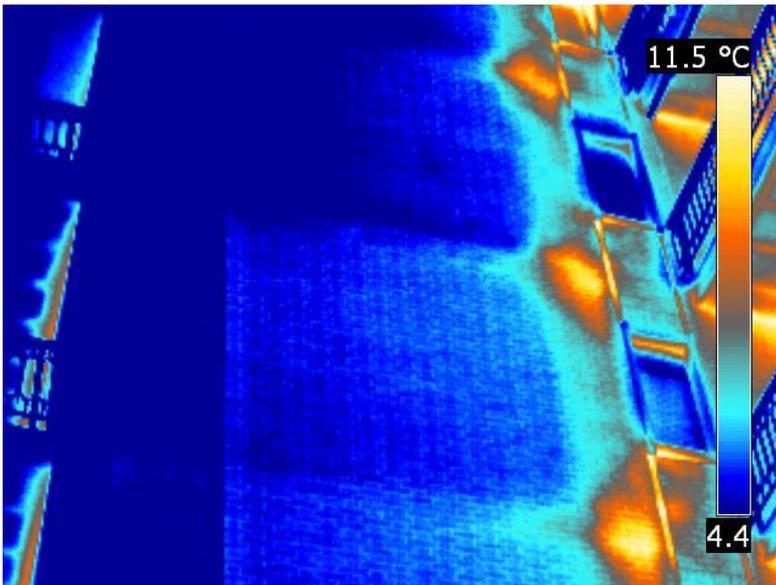
Immagine visibile



Edificio scolastico: Dispersioni energetiche – ponti termici da finestre, sotto finestre e cassonetti



Immagine visibile



I R – Dispersioni energetiche da colonna di riscaldamento nell'intercapedine per carenza di isolamento

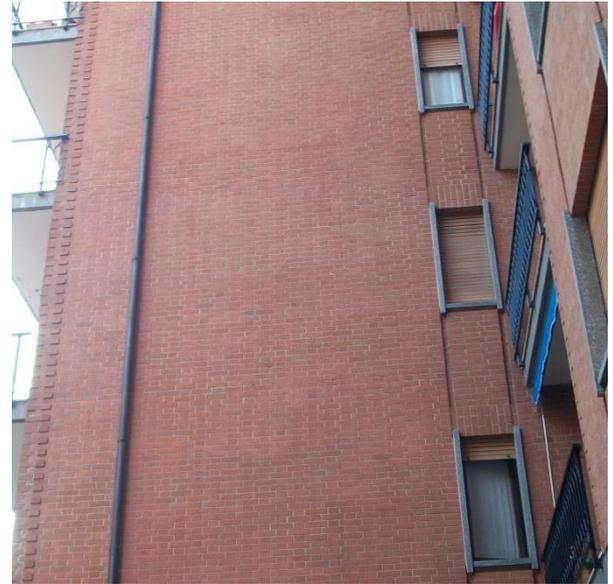


Immagine visibile



I R – Dispersioni energetiche da sottofinestra e voltini  
Per carenza di coibentazione della muratura dietro i corpi scaldanti.



Immagine visibile