

L'IMPORTANZA DEL COLLAUDO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

Ing. Davide Lanzoni – www.saige.it

L'emanazione delle recenti normative per il risparmio energetico, che prevedono per gli edifici il possesso di un certificato energetico (o attestato di qualificazione energetica, nelle regioni ancora prive di normativa specifica), sollevano il problema delle modalità di verifica dei parametri di calcolo utilizzati per la redazione di questo documento. Si tratta, in buona sostanza, di capire se il certificato energetico possa essere redatto sulla base dei valori dichiarati dai fornitori dei materiali ed ipotizzando la corretta esecuzione di quanto progettato, o se valga la pena di verificare i più importanti di tali valori mediante una serie di prove da effettuare sull'edificio effettivamente realizzato.

Se si considera la responsabilità assunta dal professionista "certificatore energetico", che dovrà essere "terzo" rispetto alla committenza ed all'impresa, la questione non appare di poco conto. Il certificato energetico è infatti un documento "trasparente" che attesta i consumi energetici di un edificio, in presenza di un "utilizzo standard" da parte del proprietario. Per "utilizzo standard" si intende, ad esempio, un certo numero di ricambi d'aria al giorno, il mantenimento di una certa temperatura, etc.

Un proprietario di immobile che, utilizzando "normalmente" la propria abitazione, veda ad esempio i propri consumi per il riscaldamento essere significativamente superiori a quanto riportato nel certificato energetico, potrebbe chiedersi se la propria abitazione, in sede di vendita, non sia stata sopravvalutata, e quindi effettuare una verifica.

Come si espleta, di massima, tale verifica, ovvero il "collaudo energetico" dell'edificio ?

Sono possibili tre tipi di verifiche di prova, ognuna delle quali disciplinata da una specifica norma tecnica:

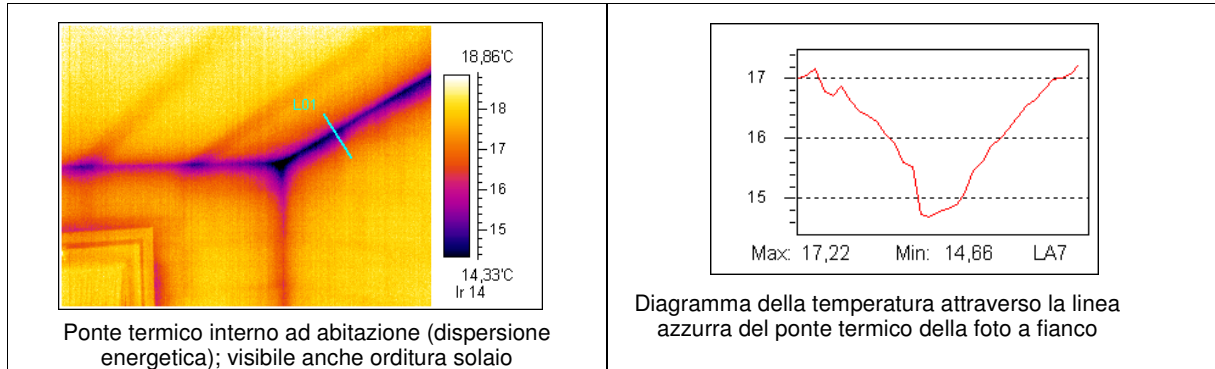
1. Valutazione qualitativa dell'involucro termico dell'edificio mediante termografia ad infrarossi (secondo la norma UNI EN 13187)
2. Valutazione del valore di trasmittanza in opera (secondo la norma ISO 9869)
3. Valutazione della permeabilità all'aria dell'edificio (o "blower door test", secondo la norma UNI EN 13829)

Vediamo brevemente in cosa consistono queste 3 verifiche.

1. Valutazione qualitativa dell'involucro termico dell'edificio mediante termografia ad infrarossi

La termografia è un metodo di determinazione e rappresentazione della temperatura superficiale tramite misurazione della densità di radiazione infrarossa radiante da una superficie, e comprende l'interpretazione dei meccanismi che producono irregolarità delle immagini termiche. A seguito della valutazione di altri parametri dell'oggetto indagato (emissività, distanza), dell'ambiente (temperatura, umidità relativa, vento, pressione) e dello scenario circostante (presenza di "temperature riflesse" da altre superfici) è possibile convertire il valore misurato di radiazione infrarossa in valori di temperatura.

Essa è regolata dalla norma UNI EN 13187, specifica per la rivelazione qualitativa dell'involucro termico con metodo termografico, e consente la rilevazione della temperatura superficiale dell'involucro edilizio per verificare la buona esecuzione dell'isolamento termico (inclusa la rilevazione dei ponti termici).



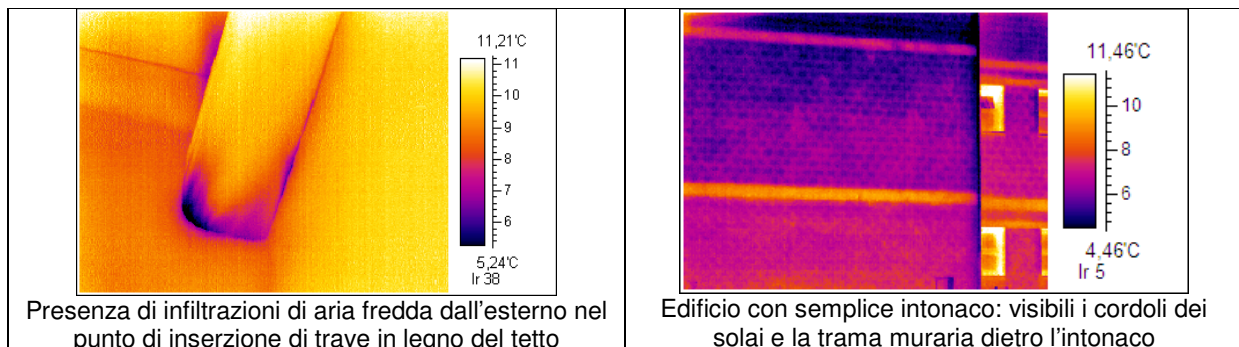
Mediante la termografia sono rilevabili anche difetti nella permeabilità all'aria dell'edificio, in quanto i flussi di aria a diversa temperatura determinano, per convezione, anomalie delle temperature superficiali.

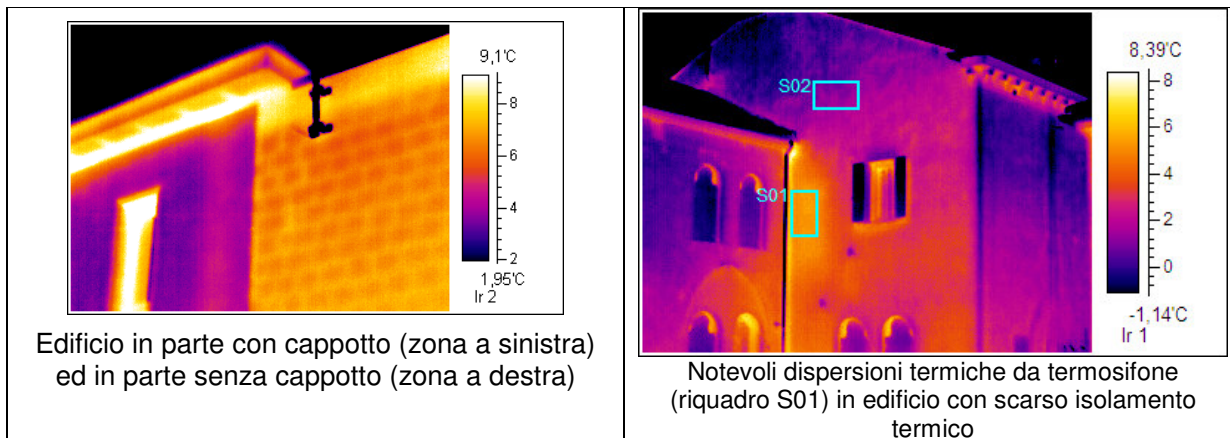
Questa prova, secondo la norma, è eseguibile solo in presenza di una differenza di temperatura minima di 10°C tra interno ed esterno.

La termografia rientra tra le "prove non distruttive", e la formazione del personale addetto alle prove non distruttive è regolata dalle norme UNI EN 473 e ISO 9712; perché abbia valore legale, una prova termografica dev'essere eseguita da un tecnico certificato almeno al 2° livello secondo tali norme (sono previsti 3 livelli, con competenze crescenti dal 1° al 3°).

La termografia è una "valutazione qualitativa dell'involucro termico" perché da essa non è possibile derivare un valore di trasmittanza dell'involucro. Ciò nondimeno, essa fornisce velocemente e con ottima precisione una visione, leggibile anche da chi non è un termotecnico, delle dispersioni termiche dell'edificio, e le differenze superficiali di temperatura delle diverse zone dell'edificio sono stimabili numericamente, se si sono rilevati bene i necessari parametri, con un'ottima precisione, con errori dell'ordine del 2%.

La termografia è una prova fondamentale per decidere dove effettuare la verifica della trasmittanza. Infatti, senza aver preliminarmente effettuato una termografia, non è possibile scegliere "a ragion veduta" dove effettuare le prove termoflussimetriche per la misurazione in opera della trasmittanza.

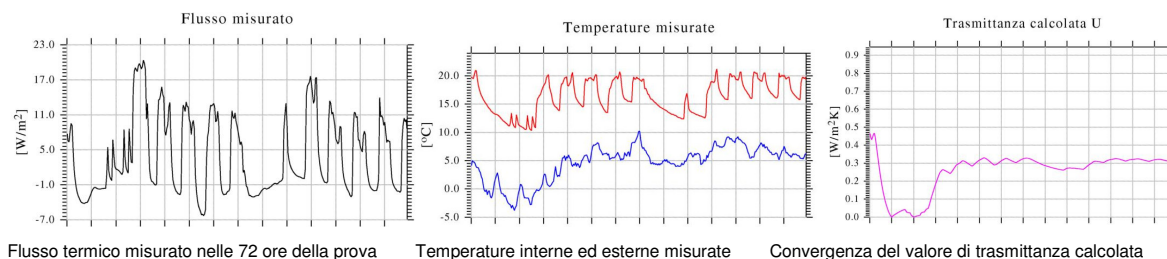




2. Valutazione in opera della trasmittanza

A seguito dell'esito dell'ispezione termografica, si può procedere alla verifica quantitativa del valore di trasmittanza delle pareti in corrispondenza delle zone individuate come "problematiche" e "non problematiche"; la verifica viene effettuata mediante termoflussimetro a piastra col metodo delle medie progressive secondo la norma ISO 9869; essa descrive "il metodo del termo flussimetro per le misure di trasmissione del calore per elementi piani di involucro "strati opachi perpendicolari alla direzione del flusso termico senza significativo flusso laterale)". I termo flussimetri sfruttano il fenomeno fisico noto come "effetto Seebeck", ovvero la generazione di una forza elettromotrice in un circuito costituito da metalli diversi quando i punti di giunzione si trovano a temperature diverse. Il termo flussimetro a piastra dev'essere montato sulla parete dove la temperatura è più stabile, ovvero all'interno dell'abitazione. Per l'unità esterna bisogna evitare l'esposizione solare, quindi è raccomandata la parete nord.

E' bene effettuare la misura di presenza di buone differenze di temperatura tra interno ed esterno; la durata minima della misura dev'essere di almeno 72 ore, ma se la temperatura non è stabile attorno al termo flussimetro è necessaria una misura più lunga.



Il metodo delle medie progressive (o media mobile) consiste nel calcolare i valori di trasmittanza utilizzando ad ogni istante i valori di flusso e di temperatura calcolati su tutti gli stanti precedenti. In questo modo il valore di trasmittanza tende ad approssimare asintoticamente quello che meglio rappresenta il comportamento della struttura.

3. Valutazione della permeabilità all'aria dell'edificio (o "blower door test")

La permeabilità all'aria corrisponde alla capacità dell'edificio di non disperdere energia a causa della fuoriuscita dal suo involucro dell'aria calda presente al suo interno, ed analogo ingresso di aria fredda. In estate il ragionamento viene invertito e vale, anziché per il riscaldamento, se è presente un impianto di condizionamento. Le perdite energetiche causate dalle infiltrazioni possono raggiungere anche i 1000 kwh/anno.



La valutazione della permeabilità all'aria viene effettuata secondo la norma UNI EN 13829. Essa viene effettuata mediante il "test del ventilatore" o "blower door test", che consiste nel chiudere tutte le aperture dell'involucro perimetrale dell'edificio, aprire tutte le porte di comunicazione interne (in modo da rendere tutto l'edificio un unico grande ambiente), ed installare in corrispondenza di un serramento (tipicamente la porta d'ingresso, da cui la denominazione americana, ma anche una finestra) un potente ventilatore regolabile, inserito all'interno di un telaio registrabile che provvede a richiudere l'apertura con un telo di nylon.

Il ventilatore provvede a generare una differenza di pressione di 50 Pascal tra l'interno e l'esterno, espellendo l'aria all'esterno, e mantenendo il valore fissato di depressione variando automaticamente i giri/minuto. La differenza di pressione provoca un veloce ricambio d'aria, e le infiltrazioni dell'aria dall'esterno vengono misurate con apposite apparecchiature (termo anemometri), preferibilmente dopo averle rese visibili mediante la termografia (in caso di sufficienti differenza di temperatura tra esterno ed interno) o mediante la produzione di fumi colorati traccianti all'interno dell'edificio. Grazie alle misurazioni delle singole perdite è possibile stabilire le priorità di risanamento.

Il flusso d'aria generato dalla differenza di pressione impostata di 50 Pascal costituisce la portata volumetrica della permeabilità all'aria V50. Dividendo il valore V50 per il volume interno dell'edificio V, si ottiene la permeabilità all'aria n50 in base al volume.

Al termine del test l'apparecchiatura, grazie al collegamento con PC ed un apposito software nel quale si inseriscono i parametri dimensionali dell'edificio, fornisce il valore di n50, ovvero il numero di ricambi d'aria orari dell'edificio alla differenza di pressione di riferimento di 50 Pascal. I limiti accettabili del valore n50 si derivano dalla norma di calcolo del fabbisogno energetico per edifici UNI EN 13790. I limiti possono essere superati, purché nel calcolo e/o nella certificazione energetica ne venga reso conto.

La verifica di permeabilità all'aria consente di effettuare interventi migliorativi anche per quanto riguarda l'isolamento acustico di facciata, in quanto dove passa l'aria passa anche il rumore.

Concludendo, le 3 verifiche descritte consentono di determinare la buona esecuzione dell'edificio in relazione a quanto progettato ed a quanto riportato nel certificato energetico. Esse mettono anche in grado di valutare la priorità degli eventuali interventi di risanamento energetico.

SAIGE s.a.s.
Ing. Davide Lanzoni
Certificato 2° livello termografia UNI EN 473