

Diagnosi Energetica: quali strumenti ed a cosa servono

La strumentazione necessaria per effettuare diagnosi energetiche non distruttive ed ipotizzare interventi di correzione e/o risanamento termoigrometrico.

(a cura di **Fabrizio Dellachà**)

Per eseguire un'accurata perizia tecnica, ai fini di meglio "fotografare lo stato di fatto" di un manufatto edilizio si effettua una *diagnosi energetica*; ciò serve ad intervenire correttamente ed efficacemente per l'isolamento ed il risanamento termoigrometrico degli edifici, avendo a disposizione dati e dei riscontri sia *qualitativi* sia *quantitativi* che i tecnici poi interpreteranno a seguito delle ispezioni in loco.

Durante queste prove, che si preferisce vengano condotte con *modalità non distruttive* (PND – *prove non distruttive* o NDT – *non destructive tests*), ci si avvale pertanto di una serie di *strumenti*, che analizzeremo ora qui di seguito per meglio comprendere DOVE vada impiegato COSA ed IN QUALE CASO esso vada utilizzato.

1) LA TERMOCAMERA

La prova regina delle PND: la termografia ad infrarossi.

Il videoradiometro ad infrarossi, volgarmente definito *termocamera*, è lo strumento che consente di visualizzare le temperature superficiali dei corpi (la *temperatura apparente riflessa* per l'esattezza) e di conseguenza analizzarne lo stato di conservazione, il comportamento e le performance quando vengono attraversati da un flusso termico.

L'analisi termografica ci consente quindi di individuare infiltrazioni d'aria e di acqua, presenza di umidità capillare, difetti di coibentazione ed annessi difetti di posa degli isolanti, discontinuità del flusso termico nei componenti edilizi (i famosi *ponti termici*) e di comprendere la patogenesi di muffe sui muri, condense sui serramenti, rottura di membrane a tenuta, infiltrazioni d'acqua per risalita o perdite e malfunzionamento dei vari impianti.

2) IL TERMOFLUSSIMETRO

Il *termoflussimetro* è il naturale prosieguo dell'indagine termografica; una volta individuati i punti di discontinuità termica di un componente dell'involucro edilizio non resta che *misurarne la trasmittanza* in opera. I valori (operativi) ottenuti vengono così confrontati con lo stato di progetto (valori previsionali) per verificare se le prestazioni effettive del continuo corrispondono con quelle dichiarate in fase di progetto e cantierizzazione (posa in opera). È utile conoscere e misurare questi dati per individuare e quantificare gli eventuali errori di posa od i possibili danni all'involucro causati dai ponti termici e dall'umidità che ne riducono ovviamente la capacità di *tenuta termoigrometrica*, innescando peraltro precoci invecchiamenti che ne pregiudicano anche la durata in termini meramente temporali.

3) IL TERMOMETRO A CONTATTO

Il *termometro a contatto*, rispetto al *pirometro*, ossia quello strumento volgarmente ed erroneamente definito come *termometro laser* (che funziona col medesimo principio della termografia) permette invece di misurare e quantificare la *temperature superficiali reali* di murature e pavimenti senza effettuare carotaggi, fori o intaccarne le superfici. Ne esistono *a sonda* (utili per raggiungere punti poco agevoli o per infilarle in cavedi e pertugi vari) o *a piastra* (che si appoggiano semplicemente dove si desidera effettuare la misura). Servono per evidenziare in maniera semplice ed immediata le differenze di temperatura superficiale tra differenti punti dei componenti edilizi, individuando le possibili discontinuità dell'isolante dovute ad una errata

progettazione o posa.

4) L'IGROMETRO A CONTATTO

L'igrometro a contatto consente, esattamente come il termometro, di effettuare la misura (dal suffisso *-metro*) di "qualcosa"; in questo caso non è più la temperatura bensì l'*umidità* nei materiali. Tutte queste operazioni si risolvono senza peraltro arrecare danno alcuno alle superfici oggetto di ispezione ed indagine.

Si impiega comunemente nel controllo dell'*umidità superficiale* dei tamponamenti opachi come pavimenti, muri e solette in cui consente di localizzare le zone umide, rilevandovi la possibile presenza o la probabile insorgenza di muffe, efflorescenze e/o spore fungine.

I migliori igrometri a contatto sono digitali e consentono oltre che di immagazzinare una mole di dati registrandola in più momenti della giornata (funzione di *data logging*) di confrontare inoltre la misurazione appena rilevata con il "dew point" (che altro non è che il *punto di rugiada* in inglese).

5) L'ANEMOMETRO

L'*anemometro* serve per misurare la *velocità e l'intensità di un flusso d'aria*.

Si utilizza per comprendere, ad esempio, se in un determinato sito c'è vento sufficiente per l'installazione di apparecchi captanti come le pale eoliche ed anche, più in piccolo, nel *blower door test* (vedi punto successivo) che si effettua per la ricerca di spifferi, perdite e discontinuità di tenuta d'aria nell'edificio.

Si presenta come lo strumento ideale per la verifica ed il controllo della corretta posa in opera di componenti essenziali (ed in un certo modo anche abbastanza *critici*) dell'edificio, come i serramenti e le canne fumarie ma anche delle prese elettriche.

6) IL BLOWER DOOR TEST

Attraverso il BDT (letteralmente traducibile con *prova della porta insufflante*, che suona decisamente più arcaico e barocco) è possibile quantificare la corretta *tenuta all'aria* (sigillatura) dell'edificio ed analizzarne i punti critici come ad esempio gli *spifferi* conseguenti dalla posa errata degli infissi o comprendere la causa di una eventuale presenza di condensa sui serramenti, spesso attribuibile a danni/consunzioni subite dall'infisso durante l'uso o ad una (ben più comune) erronea posa dello strato di tenuta all'aria nella fase di costruzione o risanamento dell'edificio.

E' grazie al BDT che si comprende se i ricambi per ventilazione " Q_v " sono conformi al progetto o se sussistono maggiorazioni o diminuzioni conseguenti a difetti e/o patologie edilizie dovute a montaggio e/o consunzione delle guarnizioni di porte e finestre.

7) IL DATA LOGGER

Rispetto alla lista appena conclusasi poco sopra, il *data logger* è invero non tanto uno strumento per misurare qualcosa bensì un apparecchio per la *registrazione* ed il *monitoraggio* di alcuni parametri (ad es. la temperatura, l'umidità relativa, il flusso termico uscente, etc.) negli ambienti da analizzare, *in un dato lasso temporale* (dt o Δt).

Questo ci permette, ad esempio, di analizzare successivamente i *comportamenti dinamici* delle murature o la presenza di umidità da risalita capillare, o ancora e le abitudini (profili d'uso) degli occupanti di un determinato ambiente/edificio.

Avere una visione d'insieme, analizzando tanti dati in svariati momenti di misura lungo l'arco di un'intera giornata o di più giornate, permettendo di tracciare un quadro prestazionale dinamico reale, cioè in linea con il reale funzionamento di determinati componenti edilizi.

Cosa importanti da non trascurare mai, quando si effettuano PND/NDT con l'ausilio di strumentazione specifica:

- verificare la preparazione e l'esperienza dell'operatore che eseguirà i rilievi, meglio se

quest'ultimo è provvisto di certificazione da ente terzo conforme ad una specifica norma tecnica di settore;

- è fondamentale l'uso di strumenti in buono stato manutentivo, correttamente tarati e dotati del certificato di verifica del funzionamento aggiornato a cadenza regolare;
- effettuare le misurazioni ed i rilievi senza che essi subiscano perturbazioni meteorologiche, meglio quindi se si effettuano più misure lungo una o più giornate così da mitigare gli eventuali picchi conseguenti a situazioni anomale o particolari condizioni di un dato momento;
- farsi consegnare sempre sia l'interpretazione delle prove sia i dati di ingresso rilevati, così da comprendere se vi siano state correzioni e, qualora esse fossero palesate, che siano conformi alla norma specifica di settore inerente quella data modalità di prova;
- mai fidarsi del low cost: in genere chi propone prezzi stracciati impiega operatori non in possesso di qualifica alcuna e strumentazione a basso costo (meno precisa e meno personalizzabile nella scelta dei parametri da impostare ai fini di individualizzare caratterizzando al meglio l'indagine sulle specifiche locali).