

# DIAGNOSI E CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Prezzo: **Prezzo di listino**  
**52,00 €** **Prezzo a te riservato**  
**49,40 €**



Codice	9788891642073
Tipologia	Libri
Data pubblicazione	28 ott 2020
Reparto	Tecnico, LIBRI
Argomento	Progettazione e architettura
Autore	Lanzoni Davide
Edizione	3
Editore	Maggioli

Il volume, giunto alla terza edizione, è un manuale teorico-pratico per le tre principali indagini strumentali per l'efficienza energetica in edilizia: la termografia, il blower door test di permeabilità all'aria, ed il termo flussimetro per la misura in opera della trasmittanza termica, essenziali per individuare difetti di costruzione, per la riqualificazione energetica degli edifici esistenti e per il restauro conservativo degli edifici storici.

Questa nuova edizione contiene una trattazione estesa della nuova norma IEC 62446-3 per le indagini termografiche sugli impianti fotovoltaici, un'integrazione delle indagini sugli isolamenti a cappotto (UNI/TR 11715), l'analisi della corretta posa dei serramenti e il loro controllo termografico (UNI 11673), l'aggiornamento della norma tecnica sul blower door test (UNI EN ISO 9972) con un confronto con la precedente UNI EN 13829 e molto altro ancora.

Con numerose e nuove immagini derivanti da casi di studio reali sono fornite le basi scientifiche ed operative riguardanti la termografia a infrarossi, la permeabilità all'aria degli edifici ed il blower door test, l'isolamento termico e le misure di trasmittanza con termoflussimetro.

Ampio spazio è riservato alle modalità ottimali per l'esecuzione delle prove.

Sono inoltre presentate: normative straniere che forniscono conoscenze e metodi d'indagine più approfonditi di quelli attualmente disponibili in Italia; casi di studio reali con problemi di isolamento e di infiltrazioni d'aria riscontrati su pareti, tetti, serramenti, isolamenti a cappotto, distacchi di rivestimenti e sfondellamenti di solai; interpretazioni delle immagini termiche e dell'esito delle prove ed indicazioni sulle corrette soluzioni progettuali e costruttive.

### 1. Fondamenti di termografia

#### 1.1 Calore e temperatura

#### 1.2 Trasmissione del calore

##### 1.2.1 Trasmissione del calore per conduzione

##### 1.2.2 Trasmissione del calore per convezione

##### 1.2.3 Trasmissione del calore per irraggiamento

#### 1.3 Radiazione infrarossa e spettro di frequenza

#### 1.4 Legge di Planck

#### 1.5 Curve di Planck e Legge di Wien

#### 1.6 Legge di Stefan-Boltzmann

#### 1.7 Legge di Kirchoff: emissività, trasmissività, riflettività

##### 1.7.1 Emissività

##### 1.7.2 Trasmissività

##### 1.7.3 Riflettività e superfici speculari e diffuse

#### 1.8 Aspetti riguardanti le caratteristiche emissive e riflesse dei materiali edili

#### 1.9 Funzionamento di una termocamera e trasposizione in temperatura

#### 1.10 Caratteristiche e prestazioni delle termocamere

#### 1.11 Possibilità offerte dai software di elaborazione

- 1.12 Acquisizione di una buona immagine termografica
- 2. Termografia applicata alla diagnosi energetica degli edifici
  - 2.1 Casi di studio applicativo: umidità ed infiltrazioni
    - 2.1.1 Indagine per presenza d'acqua in un interrato
      - 2.1.1.1 Indagine visiva
      - 2.1.1.2 Metodi strumentali per la ricerca dell'umidità e normative di riferimento
      - 2.1.1.3 Considerazioni sui valori rilevati lungo le verticali con le varie tecniche di misura
      - 2.1.1.4 Conclusioni
    - 2.1.2 Ricerca di perdite d'acqua
    - 2.1.3 Indagine su umidità alla base dei muri del piano terra in abitazione ristrutturata
  - 2.2 Caso di studio applicativo: muffa e condensa
  - 2.3 Casi di studio applicativo: carico statico da neve e temperature superficiali esterne
  - 2.4 Casi di studio applicativo: infiltrazioni d'aria
    - 2.4.1 Errata gestione ed installazione di impianto VMC
    - 2.4.2 Infiltrazioni da serramenti
    - 2.4.3 Infiltrazioni da thermal bypass
  - 2.5 Casi di studio applicativo: pavimenti e soffitti radianti
    - 2.5.1 Edificio scolastico con soffitto radiante
    - 2.5.2 Appartamenti in edificio condominiale con pavimento radiante
  - 2.6 Casi di studio applicativo: sfondellamenti, distacchi, tessitura muraria
    - 2.6.1 Sfondellamento di solaio in scuola elementare
    - 2.6.2 Distacchi di intonaco
    - 2.6.3 Tessitura muraria
  - 2.7 Meccanismi che causano variazioni nella temperatura superficiale
  - 2.8 La norma UNI EN 13187 sulla rivelazione qualitativa delle irregolarità termiche in edilizia
  - 2.9 L'interpretazione dell'immagine termica e le tipologie di materiali in edilizia
  - 2.10 Influenze ambientali nelle indagini in edilizia
    - 2.10.1 Influenza del vento
    - 2.10.2 Irraggiamento solare, colore e ombreggiamenti
    - 2.10.3 Scambi per irraggiamento con edifici circostanti e volta celeste
    - 2.10.4 Pioggia e umidità
  - 2.11 La norma tecnica USA RESNET
  - 2.12 Criteri quantitativi nelle analisi termografiche dell'isolamento termico degli edifici
    - 2.12.1 Metodo d'indagine sull'isolamento termico in base al fattore  $fR_{si}$
  - 2.13 Rilievo termografico dei ponti termici
  - 2.14 Rilievo termografico dei difetti d'isolamento nei muri ad intercapedine

- 2.15 Rilievo termografico dei serramenti, dei vetri e degli avvolgibili
- 2.16 La norma UNI 11673-1:2017
- 2.17 Analisi termografica di un serramento e del giunto di posa
- 2.18 Rilievo termografico delle infiltrazioni d'aria
- 2.19 Influenza dell'umidità sull'isolamento termico e suo rilievo termografico
  - 2.19.1 Generalità sulle conseguenze termiche della presenza di umidità
  - 2.19.2 Abbinamento tra termografia e rilevazione dell'umidità
  - 2.19.3 Umidità interstiziale e di risalita
  - 2.19.4 Umidità superficiale e raffreddamento evaporativo
  - 2.19.5 Diffusività termica, termoforesi ed effusività
  - 2.19.6 Rilievo termografico dell'umidità nei tetti
- 2.20 Diagnosi termografica della formazione di muffa per difetti di isolamento
- 2.21 Temperature di riferimento per valutazioni quantitative
- 2.22 Condensa interstiziale: le norme UNI EN 13788 e UNI EN 15026
- 2.23 Indagini termografiche sugli isolamenti "a cappotto": la norma UNI/TR 11715:2018
- 2.24 Utilizzo dei transitori termici per il rilievo termografico e presenza di discontinuità nelle stratigrafie
- 2.25 Le indagini termografiche in periodo estivo
- 2.26 L'utilizzo della termografia per la valutazione del comfort
- 2.27 Rilievo termografico degli impianti di riscaldamento
  - 2.27.1 Controllo termografico di impianti di riscaldamento a pavimento
  - 2.27.2 Controllo termografico di impianti di teleriscaldamento
  - 2.27.3 Controllo termografico di impianti di riscaldamento
- 2.28 Controllo termografico di impianti fotovoltaici: norma IEC TS 62446-3
- 2.29 Controllo termografico di impianti di trattamento aria
- 2.30 Esempio di istruzione operativa per un'indagine sul campo secondo la UNI EN 13187
- 2.31 Emissività dei principali materiali edili
- 3. Fondamenti di permeabilità all'aria degli edifici
  - 3.1 Introduzione
  - 3.2 Riferimenti tecnici: norme UNI EN 13829 e UNI EN ISO 9972
  - 3.3 Termini e definizioni
  - 3.4 Confronto tra le norme UNI EN 13829 e UNI EN ISO 9972
    - 3.4.1 Condizioni di misurazione
    - 3.4.2 Preparazione della zona di prova
    - 3.4.3 Fasi del procedimento
    - 3.4.4 Valori di riferimento e determinazione della portata di infiltrazione dell'aria
    - 3.4.5 Quantità derivate

- 3.4.6 Appendici B e C (cenni)
- 3.5 Dinamiche delle infiltrazioni d'aria negli edifici
  - 3.5.1 Effetto camino
  - 3.5.2 Pressione del vento
  - 3.5.3 La scala Beaufort del vento
  - 3.5.4 Tipici percorsi d'ingresso dell'aria negli edifici
  - 3.5.5 Effetti dello sbilanciamento dei sistemi di ventilazione forzata
- 3.6 Il test A-WERT sulla permeabilità all'aria del singolo serramento in opera
- 3.7 Importanza della permeabilità all'aria per le prestazioni energetiche ed il comfort
- 3.8 Condensa superficiale ed interstiziale
- 3.9 Cenni sugli impianti di ventilazione meccanica controllata
- 3.10 Regolamenti riguardanti le prestazioni di permeabilità all'aria
  - 3.10.1 Normativa italiana
  - 3.10.2 Normativa della Provincia di Bolzano (KlimaHaus© – CasaClima)
- 3.11 Tenuta all'aria e thermal bypass
- 3.12 Cenni di progettazione ed esecuzione della tenuta all'aria degli edifici
- 3.13 La norma UNI 11470 sugli schermi e membrane traspiranti sintetici
- 4. Test blower door di permeabilità all'aria degli edifici
  - 4.1 Strumentazione per l'effettuazione di un test blower door di permeabilità all'aria
  - 4.2 Preparazione dell'edificio per l'effettuazione di un test blower door
  - 4.3 Esecuzione di un test blower door
  - 4.4 Esecuzione del blower door test mediante software
  - 4.5 Ricerca delle infiltrazioni d'aria durante un test blower door
    - 4.5.1 Metodi di individuazione delle perdite d'aria negli edifici
    - 4.5.2 Metodo termografico
    - 4.5.3 Metodo con termografia e anemometro
    - 4.5.4 Metodo con generatore di fumo
  - 4.6 Diversi comportamenti degli edifici in pressione ed in depressione
  - 4.7 Contenuto di un rapporto di test
  - 4.8 Cenni sull'effettuazione del test mediante l'impianto di ventilazione dell'edificio
  - 4.9 Cenni sull'applicazione del test per la determinazione delle perdite e dello sbilanciamento degli impianti di ventilazione
    - 4.9.1 Generalità sulle perdite negli impianti di ventilazione meccanica
    - 4.9.2 Metodi di individuazione delle perdite verso l'esterno
    - 4.9.3 Metodo di misurazione delle pressioni indotte dallo sbilanciamento dell'impianto
    - 4.9.4 Metodo di quantificazione delle perdite verso l'esterno mediante il blower door
  - 4.10 Casi di studio: tenuta all'aria di edifici in legno e tetti in legno

- 4.11 Casi di studio: tenuta all'aria di serramenti in opera
- 5. Il termoflussimetro e la misura della trasmittanza in opera
  - 5.1 Introduzione
  - 5.2 Riferimenti tecnici
  - 5.3 Termini e definizioni
  - 5.4 La norma ISO 9869-1 e la determinazione della trasmittanza in opera
    - 5.4.1 Determinazione della trasmittanza
    - 5.4.2 Superfici esterne
  - 5.5 Principio di funzionamento di termoflussimetro e termocoppie
    - 5.5.1 Il termoflussimetro
    - 5.5.2 I sensori di temperatura
  - 5.6 La misura termoflussimetrica secondo la norma ISO 9869-1
    - 5.6.1 Installazione e posizionamento del sistema di misura
    - 5.6.2 Acquisizione dei dati
    - 5.6.3 Elaborazione dei dati
      - 5.6.3.1 Il metodo della media (o delle medie progressive)
      - 5.6.3.2 Il metodo dinamico
    - 5.6.4 Interpretazione dei risultati
    - 5.6.5 Comparazione tra valori calcolati e misurati
    - 5.6.6 Precisioni ed errori nella misura
  - 5.7 Contenuto del rapporto di misura secondo la norma ISO 9869-1
  - 5.8 Casi di studio: misure della trasmittanza in opera
    - 5.8.1 Misura su parete massiccia
    - 5.8.2 Misura su parete leggera
    - 5.8.3 Strumentazione e software
  - 5.9 La misura della trasmittanza secondo la norma ISO 9869-2
- 6. Tipologie di vetrate e loro identificazione
  - 6.1 Riferimenti tecnici
    - 6.1.1 Permeabilità all'aria
    - 6.1.2 Trasmittanza termica
    - 6.1.3 Proprietà radiative delle vetrazioni
  - 6.2 Prestazioni delle vetrate
    - 6.2.1 Trattamenti a bassa emissività
    - 6.2.2 Riempimento dell'intercapedine con gas
    - 6.2.3 Vetro a basso tenore di ferro
    - 6.2.4 Barre distanziatrici isolanti

6.2.5 Progettazione dell'infisso

6.3 Controllo in opera delle vetrate

Bibliografia

Sitografia

Rimaniamo a disposizione per qualsiasi ulteriore chiarimento allo 0461.232337 o 0461.980546

oppure via mail a : [servizioclienti@libriprofessionali.it](mailto:servizioclienti@libriprofessionali.it)

www.LibriProfessionali.it è un sito di Scala snc Via Solteri, 74 38121 Trento (Tn) P.Iva 01534230220

