

“La Valigia del CERTIFICATORE ENERGETICO”  
(Kit di strumenti utile per le verifiche di dispersioni energetiche e dell’involucro edilizio)

Selezionata per voi da CARLESI STRUMENTI presentiamo una raccolta di strumenti indispensabili all’attività del professionista che si appresta ad operare nella verifica delle dispersioni energetiche degli edifici.

Chiunque abbia sufficienti conoscenze dell’argomento, sa bene quanto impegnativa sarà l’attività che un buon CERTIFICATORE ENERGETICO si troverà a sviluppare nei prossimi mesi nella “corretta” verifica della consistenza dell’isolamento termico dell’involucro edilizio di ogni edificio (soprattutto di edifici vecchi o storici).

Con molta probabilità le direttive che regolano l’attività di certificazione non imporranno verifiche strumentali per la determinazione dei parametri d’isolamento (trasmissione).

Questo per una serie di motivi non ultimo la necessità di limitare la complessità ed i costi e della “pratica” che ogni proprietario si troverà a dover sborsare all’atto della vendita.

Ogni buon tecnico sa però che non sempre sarà possibile esimersi dal fare un’accurata analisi dello stato di salute dell’involucro edilizio (dal punto di vista energetico) che solo alcune misure strumentali possono permettere di fare con adeguata precisione, pena la perdita di valore della classe di rendimento energetico che la certificazione offre come risultato finale (ma non solo).

Molti professionisti si stanno muovendo cercando di capire quali sono gli investimenti “Superflui” “Utili” e “Necessari” da fare a fronte di ciò.

Purtroppo la maggioranza delle strumentazioni usate per tale attività sono costose o molto costose e questo aspetto unito alla “non imposizione” normativa, blocca o ritarda l’acquisizione.

CARLESI STRUMENTI, azienda specializzata nella fornitura non solo degli strumenti in questione, ma anche del servizio di misurazioni conto terzi, ha messo a punto un set di strumenti proprio facendo tesoro dalle esperienze sul campo.

La valigia del certificatore energetico di CARLESI STRUMENTI è stata progettata per rispondere pienamente alle esigenze del professionista che sono:

- Acquistare solo quanto necessario.
- Il migliore rapporto prezzo/prestazioni possibile sul mercato.
- Supporto tecnico su tutti gli strumenti.
- Facilità d’uso.
- Massima Riduzione dei tempi di misura (maggiore produttività)
- Pagamenti personalizzati.
- Formazione continua.
- Semplificazione nel trasporto, 1 sola robusta valigia invece di 4 o 5.
- Personalizzazione grafica con logo e/o nome studio





**SPECIALISTI NELLE ANALISI DI DISPERSIONI ENERGETICHE**  
TERMOFLUSSIMETRIA – TERMOGRAFIA- BLOWER DOOR TEST  
Strumenti e Servizi  
Sistemi Integrati per la verifica dei consumi energetici.

Come detto, la valigetta può contenere solo quanto necessario è quindi personalizzabile.  
Gli strumenti che noi abbiamo pensato essere utili all'attività del CERTIFICATORE ENERGETICO sono:

TERMOCAMERA  
TERMOFLUSSIMETRO  
ENDOSCOPIO o BOROSCOPIO  
TERMOIGROMETRO  
Distanziometro LASER  
FOTOCAMERA DIGITALE  
REGISTRATORE VOCALE BLUETOOTH  
BUSSOLA



## 1. TERMOCAMERA

Indispensabile nella valutazione qualitativa della consistenza muraria, in quanto spesso si riesce a vedere con quali materiali è stato costruito l'edificio (tessitura muraria) e questo è importante perché evita l'ispezione endoscopica.

Indispensabile per valutare la dimensione la posizione e la gravità del ponte termico.

Utilissimo per interventi di riqualificazione energetica (si può mostrare al committente il risultato prima e dopo) parziali o totali a cappotto.

Non offre indicazioni circa il valore di trasmittanza (salvo complicati sistemi che alcuni venditori di sole termocamere cercano di far passare come validi).

L'analisi termografica esterna di un'edificio è abbastanza veloce e richiede da 1 a 3 ore (compreso post processing)

Le termocamere sono l'argomento più scabroso di tutto il kit in quanto il loro prezzo varia dalle 2.500 alle 40.000 euro ed oltre.

Nella nostra proposta consigliamo modelli che siano sufficienti all'attività di verifica dei ponti termici, ma che possano fare anche attività diverse nel campo della manutenzione edile. (perdite d'acqua, impianti elettrici, tessitura muraria, mappatura impianti riscaldamento).

Ma siamo ben disposti a includere nell'offerta termocamere di livello superiore.

Riteniamo importante, quasi fondamentale, seguire un corso di formazione all'uso della termografia per ottenere il massimo rendimento dall'uso di termocamere anche di fascia medio-bassa.

E' possibile che un buon operatore termografico con un medio strumento riesca a "vedere" ciò che non vede un mediocre operatore con uno strumento di fascia alta che costa 4 volte di più!!

La nostra proposta va quindi verso uno strumento SATIR HOTFIND D (o IC60) risoluzione 160x120 pixel (bolometri) sensibilità 0,1C°.

La HOT FIND è la termocamera con il miglior rapporto prezzo/prestazioni sul mercato (nella sua categoria).

Per il miglior uso nella ricerca di ponti termici e lettura della tessitura muraria, consigliamo corredarla di un'obiettivo lungo che permetta di vedere bene i particolari di facciate e grandi pareti.

Una delle pratiche usate è quella di produrre 4 termogrammi di un'unica facciata e ricomporla (mosaico) in Post Processing ottenendo un'immagine panoramica di 320x240 pixel (con alcune eccezioni, ciò che si sarebbe ricavato da una ripresa di una termocamera di fascia medio alta).

E' chiaro che ciò si fa con una termocamera da 20.000€ non può essere fatto con una da 3000...

Ricordate che CARLESI STRUMENTI può noleggiare termocamere di fascia alta per risolvere ciò che lo strumento che suggeriamo in questa offerta non può.

Per maggiori dettagli sui prodotti termocamere vai qua.



## 2. TERMOFLUSSIMETRO

Il termoflussimetro è quello sconosciuto ed unico strumento che permette di misurare con buona approssimazione il valore di trasmittanza di una parete o in genere di un manufatto edilizio componente l'involucro.



**SPECIALISTI NELLE ANALISI DI DISPERSIONI ENERGETICHE**  
TERMOFLUSSIMETRIA – TERMOGRAFIA- BLOWER DOOR TEST  
Strumenti e Servizi  
Sistemi Integrati per la verifica dei consumi energetici.

Mentre i metodi di calcolo analitico non garantiscono precisioni superiori al 30-40% (ma anche molto peggio soprattutto quando si è alle prese con materiali misti e/o molto vecchi), il termoflussimetro può offrire una indicazione con precisioni dell'ordine dell'8/10% (se la misura è stata fatta correttamente).

Il valore di trasmittanza dell'involucro è uno dei parametri fondamentali per la corretta valutazione del fabbisogno energetico di un'edificio, una attendibile misurazione di trasmittanza aiuta notevolmente ad ottenere una "reale" Certificazione Energetica.

Intrappolare il flebile flusso di calore che attraversa una parete (soprattutto se ben isolata o se i differenziali di temperatura sono modesti) è abbastanza difficile, soprattutto considerando che la misura viene fatta sul materiale in opera e che quindi l'ambiente di misura può essere disturbato da una quantità di elementi. (oltre alla normale variazione di temperatura interna esterna, porte e finestre, condizionatori, ventilatori, caloriferi, passaggio di persone etc.)

Per fare ciò sono necessari strumenti molto sensibili (possibilmente  $>$  di 0,1 w/mq) e periodi di acquisizione molto lunghi (per poi fare una media progressiva che integra le variazioni dovute all'ambiente).

La norma che regola la misura di trasmittanza in opera è la ISO 9869, ma di contorno ce ne sono altre.

Tale norma prescrive l'uso di uno strumento composto da:

- Un datalogger (che registra i dati)
- Un sensore di flusso termico.
- 2 sensori di temperatura superficiale interna della parete
- 2 sensori di temperatura superficiale esterna della parete
- un software che integri tutte le misure fino ad arrivare al valore di convergenza. U (o K)

La norma prescrive di acquisire i 5 parametri di temperatura e flusso per almeno 72 ore.

E' facile capire quanto sia impegnativo (in termini di tempo) eseguire una buona misura di trasmittanza.

I termoflussimetri in commercio si dividono sostanzialmente in 3 categorie:

- WIRED**, il collegamento dei sensori (3 o 5) con il data logger avviene tramite filo.  
Pro: Di solito abbastanza economici (2000-2500€) precisione e sensibilità sufficiente.  
Contro: Difficoltà operative nel portare fuori dell'edificio i fili dei sensori esterni (non sempre ci sono aperture nelle vicinanze del punto di misura e comunque occorre lasciare aperte finestre o porte non molto salutare in termini di sicurezza).  
Non è quasi mai possibile misurare più di un punto di trasmittanza contemporaneamente.
- WIRED, o pseudo WIRELESS senza sensore di flusso**.  
Pro: Economici  
Contro: Scarsa precisione, non rispondenti le norme ISO 9869
- WIRELESS** il collegamento dei sensori (3 o 5) con il data logger avviene per mezzo di un radio modem.  
Pro: In genere sistemi di ottimo livello in termini di precisione e sensibilità, facile messa in servizio grazie anche esclusione dei fastidiosi passaggio filo, possibilità di misurazioni multiple contemporanee e quindi drastica riduzione dei costi per rilievo. (un'unica sessione per edificio), possibilità di controllo della misura in tempo reale e di accorciamento dei tempi (le 72 ore di cui sopra) di misura, si tratta di sistemi veri e propri che realizzano reti di sensori wireless e quindi possono rilevare qualsiasi tipo di grandezza fisica senza stendere i noiosi cavi di collegamento.  
Contro: Limite alla portata dei radiomodem (qualche decina di metri reali, fino ai km in campo aperto)

La nostra proposta va quindi verso uno strumento WIRELESS tipo ThermoZig STD o Plus con un punto di misura di trasmittanza a 5 sensori, sensibilità piastra di flusso termico 0,01 w/mq, misure multiple fino a 15 punti, precisione  $>$ 5%.

THERMOZIG è il termoflussimetro con il miglior rapporto prezzo/prestazioni attualmente sul mercato.

Le sue caratteristiche sono uniche e permettono di fare misure di trasmittanza con estrema semplicità e rapidità.

Massima sensibilità anche per le pareti con alto grado d'isolamento presenti e future (considerate che le tecniche d'isolamento si stanno evolvendo sempre più producendo materiali con una trasmittanza sempre più bassa, quindi per la sua misura occorrono strumenti molto sensibili).

**E' UN PRODOTTO MADE IN ITALY!**



### 3. ENDOSCOPIO A FIBRE OTTICHE

Necessario per eseguire una corretta stratigrafia, permette con un piccolo foro (10/12mm) di riconoscere i tipi di materiale usato per comporre il manufatto.

La corretta individuazione dello spessore e del tipo di materiale usato, consente un calcolo abbastanza preciso della trasmittanza equivalente del manufatto (mai come con il termoflussimetro).

Indispensabile quando non si hanno dati di progetto e quando non si è sicuri della composizione.

La sonda inserita nel foro praticato in parete permette di “vedere” con semplicità i vari strati che la compongono, rapido e miniminvasivo.

La nostra scelta va verso uno strumento CAR-E122 semplice con oculare, fibre flessibili da 1200mm diametro 9mm, illuminatore a batteria e possibilità di ghiera di collegamento a fotocamera (opzionale)

A catalogo abbiamo anche modelli di lunghezza fino a 2400mm (flessibili) diametro anche di 6mm con o senza monitor (videoendoscopi) che potrete scegliere per la vostra valigia del certificatore.

Per maggiori informazioni sui prodotti endoscopi vai qua.



### 4. TERMOIGROMETRO PER MATERIALI EDILI

Necessario per rilevare temperatura ed umidità ambiente e temperatura ed umidità all'interno del materiale.

Provvisto di due sonde a chiodo, permette di penetrare nel materiale (legno, calce etc) e di misurare con precisione.

Leggero, preciso, semplice da usare, serve per completare i dati delle caratteristiche fisiche del materiale aumentando la precisione del calcolo della trasmittanza.

E' possibile scegliere anche un modello a microonde che legge fino a 5cm sotto la superficie.

La nostra scelta va verso un modello PCE-HGP

Per maggiori informazioni sui prodotti termoigrometri vai qua.



### 5. DISTANZIOMETRO LASER

Necessario per il posizionamento dei punti di misura del termoflussimetro e per la localizzazione esatta dei ponti termici e in generale dei difetti costruttivi.

La scelta di CARLESI STRUMENTI ricade su un verso un modello STANLEY TLM-160.

Semplice, robusto, precisione 1,5 mm, portata 60mt, funzioni aree.

Per maggiori informazioni sui prodotti distanziometri vai qua.



### 6. FOTOCAMERA DIGITALE

Necessaria per allegare all'immagine infrarossa anche un'immagine nel visibile.

Ciò aiuta quando si realizzano termogrammi di particolari che di cui non si capisce la localizzazione ed il contesto generale.

Molte termocamere di gamma superiore permettono di raccogliere con lo stesso fotogramma sia l'immagine infrarossa che quella nel visibile.

Oltre a ciò, allegare immagini dell'edificio e particolari importanti che poi vengono descritti in relazione è sempre una buona norma.

Quasi tutti abbiamo una fotocamera digitale, ma nella nostra proposta inseriamo un modello economico ma robusto con una minima risoluzione di 5Mpixel, in modo da risparmiare la vostra più preziosa fotocamera da eventuali maltrattamenti.

Ovviamente possiamo predisporre lo scomparto in valigetta in modo da usare la vostra.



#### 7. REGISTRATORE VOCALE BLUETOOTH

Utile per registrare note in fase di analisi termografica.

Molte termocamere hanno la funzione registratore vocale in quanto permette di lavorare a mani libere.

Quando si fa un intervento di termografia completo e si realizzano decine di termogrammi, è indispensabile avere un ausilio del genere.

Non è certo questo prodotto che aumenta il costo dell'intero set.

Le note vocali possono essere salvate come MP3 o WAV. Ed inserite p.es. in un file Word o Power Point. In maniera diretta e veloce.

#### 8. BUSSOLA ANALOGICA

Semplicemente per individuare l'orientamento dell'edificio e disporre sia l'analisi termografica che quella termoflussimetrica nel migliore dei modi.

Entrambe le tecniche sono molto dipendenti dal tipo di esposizione.



#### 9. SPESSIVETRO

Strumenti per individuare le caratteristiche termo fisiche del vetro da infisso e vetrate. La capacità di poter discriminare in opera tali caratteristiche di vetri sprovvisti di certificati o marcature, aiuta notevolmente la determinazione dei valori di trasmittanza dell'elemento. Trovano quindi utilità per i tecnici della manutenzione e della fornitura, quanto a maggior ragione per i cartificatori energetici che non hanno dimestichezza con le varie tipologie di vetro.

Tali strumenti possono fornire le seguenti indicazioni senza smontare l'elemento e semplicemente appoggiando lo strumento sulla superficie più comoda all'operatore:

- Spessori del vetro singola lastra (anche fino a precisioni di 0,1mm)
- Spessori del vetro camera fino a 3 camere (individuano lo spessore delle singole lastre componenti il vetrocamera)
- Spessore della camera d'aria (o gas)
- Presenza, spessore e posizionamento di pellicole basso emissivo
- Spessore dei vetri di sicurezza
- Presenza o meno di trattamento indurente (tempera).
- Possibilità di registrazione e scarico dati per archivi e analisi off-line.

#### 10. SOFTWARE CALCOLO TRASMITTANZA VETRO E TELAIO INFISSO

Sono software che permettono l'analisi termica completa di qualsiasi tipo di serramento, sia finestra che porta. Permettono di disegnare il profilo del telaio comprensivo di guarnizioni e assegnare i vari tipi di materiale di cui sono fatti.

Al termine della stesura del layout, si potranno eseguire tutta una serie di analisi termiche tra cui anche il calcolo della trasmittanza del vetro e del telaio.