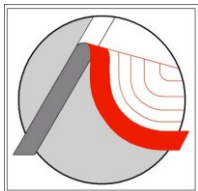




L'Ordine degli ingegneri della Provincia di Milano in collaborazione con ANIT co-organizza il seguente corso:

Termografia in edilizia: 1° e 2° livello secondo UNI EN ISO 9712:2012

**Tecnica e pratica per la corretta impostazione dell'indagine termografica + workshop per la diagnosi strumentale sull'edificio
Milano – giugno/luglio 2015**



Con il patrocinio
dell'Ordine degli Architetti
Pianificatori Paesaggisti e Conservatori
della provincia di Lodi

L'obiettivo del corso

Il corso ha come obiettivo la formazione di figure professionali esperte e qualificate nel campo dell'indagine termografica, ponendo l'accento sulle applicazioni legate al mondo dell'edilizia.

L'iniziativa si distingue per:

- programma di 48 ore arricchito con workshop di analisi strumentale sull'edificio
- esame finale incluso nel prezzo per l'accesso diretto al 2° livello UNI EN ISO 9712:2012
- ampio spazio all'esercitazione "pratica"
- esperienza didattica decennale dei relatori: corpo docenti ANIT ed esperti del settore
- corso on-line incluso "Verifiche del rischio di condensazione e muffa UNI EN ISO 13788"

A chi si rivolge

Il corso è pensato per tutti i professionisti interessati alle indagini strumentali e alla qualificazione professionale in campo termografico. L'iniziativa è rivolta sia a chi ha già ottenuto un certificato di 1° livello, che a chi è senza qualificazioni in campo termografico. In entrambi i casi è richiesta una autodichiarazione di esperienza nel settore da almeno 12 mesi. Non è necessario possedere una termocamera per partecipare. Le esercitazioni verranno affrontate con termocamere messe a disposizione dai relatori.

Sede

Il corso si terrà presso la sede ANIT in via Savona 1/B a Milano

Per raggiungerci si consiglia la fermata S. Agostino della Metropolitana Linea 2 (verde)

[Guarda la mappa](#)

Crediti formativi

Le pratiche di riconoscimento sono differenziate in base ai regolamenti stabiliti dai Consigli Nazionali di Ordini e Collegi. Di seguito una sintesi dell'accREDITAMENTO per questo corso. Ricordiamo che a tutti i corsisti sarà consegnato un attestato di partecipazione.

Ingegneri	Corso autorizzato dall'Ordine Ingegneri di Milano*: 48 CFP
Architetti	Evento accreditato dal CNAPPC: 15 CFP
Geometri	Il corso è in fase di accreditamento presso il CNG: 0 CFP
Periti Industriali	Evento accreditato dal CNPI: 28 CFP

*Il riconoscimento di 48 CFP al presente evento è stato autorizzato dall'Ordine Ingegneri di Milano, che ne ha valutato anticipatamente i contenuti formativi professionali e le modalità di attuazione.

Abilitazione al 2° livello

Il corso permette al professionista di conseguire l'abilitazione di Operatore Termografico di 2° Livello in conformità alla norma UNI EN ISO 9712:2012. Il certificato è rilasciato previo superamento dell'esame finale.

Un operatore di 2° livello è qualificato ad effettuare le seguenti operazioni:

- scegliere la tecnica per il metodo di prova da utilizzare
- definire limiti di applicazione del metodo di prova
- comprendere le norme e le specifiche PND e tradurle in istruzioni
- effettuare/sorvegliare le prove e interpretare/valutare i risultati
- redigere le istruzioni scritte di prova del 1° livello e sorvegliare gli incarichi di 1° livello
- organizzare i risultati di una Prova Non Distruttiva e redigere il relativo rapporto

Prove non distruttive (PND) e UNI EN ISO 9712:2012

Sul tema della termografia in ambito CE vige la norma UNI EN 13187:2000 che in merito ai requisiti di formazione e addestramento dell'operatore termografico per le prove non distruttive (PND) riporta: "i risultati ottenuti devono essere interpretati e valutati da persone che abbiano ricevuto una formazione specifica per questo scopo". Con questo si richiama alla normativa per la qualificazione del personale addetto alle prove non distruttive (PND) descritta dalla UNI EN ISO 9712:2012 "Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive - Principi generali".

L'esame finale e il certificato

Nell'ultimo giorno in programma è previsto l'esame per il rilascio del "Certificazione di 2° livello" (per i settori: impianti industriali, civile e patrimonio artistico). L'esame consiste in una prova scritta con domande a risposta chiusa e nella predisposizione scritta di istruzioni per una campagna di misure in opera.

Il certificato è rilasciato da: CICIPND – Centro Italiano di Certificazione per le Prove Non Distruttive e per i processi industriali. Per l'emissione è richiesto prima dell'esame ad ogni candidato:

- 1 - un certificato di acutezza visiva (rilasciato da un medico)
- 2 - un'autocertificazione di esperienza nel settore (compilata in classe assieme al docente)
- 3 - due fototessere



Esempio di immagine termografica di un edificio esistente elaborata durante il corso.

Programma

Il corso si sviluppa attraverso un programma di 48 ore.

Le giornate da 8 ore hanno orario 9.00-13.00 e 14.00-18.00

Giorno 1	giovedì 25 giugno (8 ore)	— Introduzione alla termografia e all'uso delle termocamere — Meccanismi di trasmissione del calore — Esercitazione in aula con termocamere
Giorno 2	venerdì 26 giugno (8 ore)	— Termografia passiva — L'applicazione in edilizia: ponti termici, muffa, condensa — Esercizi su simulazione di diagnosi igrotermica
Giorno 3	giovedì 2 luglio (8 ore)	— Termografia attiva — Tecniche d'indagine applicabili all'edilizia
Giorno 4	venerdì 3 luglio (8 ore)	— Indagini termografiche applicate al settore industriale — Workshop per la diagnosi sull'edificio: strumenti complementari alla termografia
Giorno 5	giovedì 9 luglio (4 ore al pomeriggio)	— Elaborazione immagini termografiche e report
Giorno 6	venerdì 10 luglio (8 ore)	— Esercitazione con termocamera in aula e in esterna — Istruzioni sulla preparazione di un report termografico
Giorno 7	sabato 11 luglio (solo mattina)	— Esame

Quota di partecipazione

Quota standard: **1550€ + IVA**

Quota scontata*: **1280€ + IVA**

* la quota scontata è riservata ai Soci ANIT 2015, agli iscritti all'Ordine degli ingegneri di Milano e agli iscritti all'Ordine degli Architetti PPC di Lodi.

Incluso nella quota

Ai partecipanti verrà distribuito:

- Presentazioni dei relatori in formato .pdf
- Copia di un volume della collana ANIT
- Corso on-line incluso "Verifiche del rischio di condensazione e muffa UNI EN ISO 13788"
- Software didattici* (da usare durante il corso) per la valutazione delle prestazioni igrotermiche e dinamiche dell'involucro opaco e trasparente e per la valutazione agli elementi finiti dei ponti termici
- Guida ANIT d'aggiornamento legislativo

* I software funzionano in ambiente Windows (da XP in poi).

Maggiori informazioni

È possibile contattarci per telefono al numero 02-89415126 o via email all'indirizzo corsi@anit.it

Relatori

Ing. Giorgio Galbusera

Ingegnere edile, staff tecnico ANIT, operatore termografico di III livello, responsabile settore formazione di ANIT. Lavora per TEP srl società di ingegneria specializzata nella consulenza per l'efficienza energetica e l'isolamento acustico degli edifici.

Ing. Alessandro Panzeri

Ingegnere edile, staff tecnico ANIT, operatore termografico di III livello, responsabile settore ricerca&sviluppo di ANIT. Lavora per TEP srl società di ingegneria specializzata nella consulenza per l'efficienza energetica e l'isolamento acustico degli edifici.

Arch. Guido Roche

Architetto, libero professionista, operatore termografico di III livello, esperto nel settore dell'efficienza energetica e della diagnostica edilizia.

Per. Ind. Roberto Rinaldi

Istruttore ITC (Infrared Training Centre), operatore termografico di III livello, esperto di termografia nel settore industriale e civile.

Come iscriversi

Per iscriversi è necessario compilare il form di pre-registrazione dalla pagina corsi del sito www.anit.it. I corsi vengono attivati solo al raggiungimento del numero minimo di partecipanti.

La pre-registrazione è gratuita e consente agli organizzatori di monitorare l'interesse per ogni iniziativa e in caso di attivazione (o annullamento) di informare tutti coloro che si sono prenotati.

Attenzione:

- non effettuare pagamenti prima di avere ricevuto conferma da parte della nostra segreteria;
- in caso di rinuncia ad avvenuto pagamento, l'importo versato verrà restituito solo se comunicato almeno 7 giorni lavorativi prima dell'inizio del corso

Contenuti del corso in accordo con UNI EN ISO 9712

Di seguito gli argomenti che verranno trattati nel corso divisi per moduli secondo la norma:

Modulo 1

Concetti di base

- Natura del calore
- Misura del calore
- Temperatura

Modulo 2

Introduzione al trasferimento di calore

- Nozioni fondamentali sul trasferimento del calore per conduzione
- Concetti sulla legge di Fourier per la conduzione termica
- Concetti di base su conduttività termica e resistenza termica
- Nozioni fondamentali sul trasferimento calore per convezione
- Nozioni fondamentali e calcoli sulla radiazione
- Lo spettro infrarosso
- Legge e curve di Planck
- Effetto dovuto a finestre e/o gas semitrasparenti all'infrarosso

Modulo 3

Introduzione ai concetti di Radiazione

- Riflessione: problemi di riflessione, quantificazione degli effetti di riflessioni indesiderate, correzioni teoriche

- Trasmissione: problemi di trasmissione, quantificazione degli effetti di trasmissione parziale, correzioni teoriche
- Assorbimento
- Corpi Neri di Riferimento - teoria e concetti: principi elementari e calcoli
- Emissività
- Problemi di Emissività
- Potere di risoluzione spaziale
- Errori nella misura di temperatura (in generale)

Modulo 4

Calcoli e prove sulla risoluzione

- Misure e calcoli IFOV e FOV
- Misure e calcoli M.R.T.D.
- Risoluzione rispetto ad obiettivi e distanze
- Dinamica dell'immagine termica (conversione analogica/digitale)
- Frequenza acquisizione dati/densità dati
- Frequenza di quadro e semiquadro (frame e rate)
- Densità dati sull'immagine

Modulo 5

Termografia

- Definizione di termografia
- Apparecchiature termografiche e loro funzionamento
- Strumenti per la misura a contatto: termocoppie, cristalli liquidi
- Strumenti per la misura senza contatto
- Scelta dello strumento appropriato
- Scelta degli obiettivi in funzione del campo visivo e del potere risolvete, ottimizzazione dell'immagine, calibrazione apparecchiatura
- Quantificazione emissività
- Valutazione della radiazione di fondo
- Misura (o mappatura) dell'energia radiante, delle temperature superficiali e dei flussi di calore superficiali
- Strumentazione di supporto all'ispezione con telecamera infrarosso
- Calibrazione della strumentazione con il corpo nero di riferimento
- Elementi da considerare per ottenere una buona immagine termica
- Registrazione e informazioni di aiuto
- Misura della semplice energia infrarosso
- Quantificazione dell'emissione di una superficie
- Uso del Corpo Nero di riferimento nell'immagine
- Trattamento immagini con PC per miglioramento dell'immagine
- Impiego di strumentazione per raccolta di dati ad elevata velocità
- Impiego di strumentazione speciale per tecniche "Attive"
- Rapporti e documentazione

Modulo 6

Interpretazione e valutazione dei risultati

- Indagini esotermiche e endotermiche
- Indagini sull'attrito
- Indagini su flussi liquidi

Modulo 7

Applicazioni

- Individuazione delle anomalie termiche risultanti da: differenze di resistenza termica, differenze di capacità termica, differenze di stato fisico, problemi di flusso di fluidi, attrito e non omogenee condizioni esotermiche
- Quantificazione in campo della temperatura di punti
- Applicazioni di analisi perdite energetiche
- Applicazioni "Attive", con utilizzo di filtri e con soggetti in movimento

Modulo 8

Applicazione pratica in campo

- Applicazione nel settore: building, elettrico e meccanico