

**ABILITAZIONE DI 1° E 2° LIVELLO UNI ISO 9712
ALL'USO DELLA MACCHINA TERMOGRAFICA
MODULO 40 ORE**

15 -16 - 22 giugno – 5 - 6 luglio Roma

Ingegneri iscritti all'Ordine – 35 CFP (validi su tutto il territorio nazionale)

Valido ai fini del rilascio delle ore di aggiornamento per il Coordinamento della Sicurezza

(titolo IV D.Lgs 81/08) e aggiornamento RSPP



Il Corso è organizzato da EBAFoS Ente Bilaterale Aziendale per la Formazione e la Sicurezza, provider nazionale del C.N.I. per la formazione degli Ingegneri, in collaborazione con UN.A.PR.I. Unione Autonoma Professionisti Italiana e Aequor Sicurezza S.r.l., presso la sala di formazione Best Western Hotel Royal Santina di via Marsala 22 Roma (a fianco stazione termini)

Relatori:

- Sergio Vianello, *Commissione Igiene e Sicurezza sul Lavoro e Sicurezza Cantieri Ordine degli Ingegneri di Milano, Commissione Lavoro Ordine dei Commercialisti ed esperti contabili di Milano.*
- Nicola Brini, *Ingegnere qualificato al livello 3 nel metodo termografia infrarossa plurisetoriale secondo le norme UNI EN 473 e ISO 9712*

Premessa:

La riqualificazione ed il ripristino del patrimonio Edilizio Italiano e la manutenzione predittiva stanno diventando argomenti e opportunità di lavoro sempre più di maggiore attualità. Il degrado e gli eventi calamitosi hanno spinto gli organi competenti ad attivarsi attraverso norme e decreti che richiamano adeguamenti e controlli.

Per comprendere e fotografare il reale stato di fatto degli elementi strutturali ed impiantistici legati alla valutazione della qualità dei materiali occorre intervenire con metodologie di indagini per cui l'esecuzione e comprensione dei risultati ottenuti richiedono il coinvolgimento di figure professionali altamente specializzate.

Tra le varie metodologie di indagine la Termografia riveste un ruolo importante per la diagnosi strutturale, diagnosi energetica e valutazione del sistema impiantistico.

Il Professionista che frequenta il corso e supera il test finale atto a dimostrare l'effettiva assimilazione dei concetti esposti, potrà esercitare questa professione.

PROGRAMMA

GIORNO 1 (8 ORE)

Ing. Sergio Vianello

9:00 Calore e temperatura

9:30 Calore: cos'è e come si misura – unità di misura e loro conversioni

10:15 Temperatura: cos'è e come si misura – scale di temperatura e loro conversioni

Ing. Nicola Brini

11:00 Modalità di trasferimento di calore

11:45 Conduzione: legge di Fourier, conduttività e resistenza termica (cenni)

12:30 Convezione: legge di Newton, coefficiente di convezione (cenni)

14:00 Irraggiamento:

- La formula e le curve di Planck, le leggi di Wien e Kirchoff
- La legge di Stefan - Boltzmann
- Grafici dell'emissione del corpo nero, corpo grigio e corpo reale
- Coefficienti di emissività, riflessività, trasmittività
- Componenti della radiazione e legge di Kirchoff
- Lo spettro infrarosso

16:00 Workshop:

- Messa a fuoco ottica dell'immagine
- Messa a fuoco termica dell'immagine
- Trattamento delle immagini radiometriche a PC
- Tecniche per la determinazione dell'emissività di un materiale

18:00 Fine evento giorno 1

GIORNO 2 (8 ORE)

Ing. Nicola Brini

9:00 Fenomeni di riflessione, influenze sulle misure e correzioni

9:30 Fenomeni di trasmissione, influenze sulle misure e correzioni

10:15 L'importanza delle grandezze d'influenza

10:45 Fattori che influenzano l'emissività

11:00 Tecniche di misura della temperatura riflessa

- Tecniche di misura dell'emissività
- Trasmittività, attenuazione atmosferica e finestre IR
- Tecniche di misura della trasmittività

12:00 Superfici lambertiane e speculari

- Cause di variazione reale ed apparente della temperatura superficiale in termografia
- Tecnologie di funzionamento delle termocamere e loro dati tecnici (NETD, MRTD, IFOV, SRF)

12:30 Workshop:

- Esercitazione sulla determinazione della temperatura di superfici diffuse e speculari
- Analisi con software delle immagini radiometriche e stesura rapporto

13:00 Fine evento mattina

Pausa pranzo

14:00 Le applicazioni in edilizia:

14:30 Anomalie termiche risultanti da differenze di resistenza termica:

- Anomalie termiche risultanti da differenze di capacità termica
- Anomalie termiche risultanti da differenze di stato fisico
- Anomalie termiche risultanti da problemi di flusso di fluidi

17:00 Anomalie termiche risultanti da non omogenee condizioni esotermiche o endotermiche

- Rilevazione qualitativa di irregolarità termiche degli edifici: le norme UNI EN 13187 e UNI 9252

17:30 Influenza delle condizioni ambientali sui rilievi termografici

- Aspetti termici legati alla presenza di umidità e condizioni ambientali

18:00 Fine evento pomeriggio

GIORNO 3 (8 ORE)

Ing. Nicola Brini

09:00 Controllo sui tetti (ASTM C1153)

- Verifica delle temperature superficiali con riferimento all'isolamento termico ed al rischio di condensa e muffa (cenni a norma UNI EN 13788)
- Tipologia di difetti costruttivi o conservativi riscontrabili e tecniche di ricerca: distacchi di intonaco e rivestimenti, fessurazioni, diverse tessiture murarie, bypass dell'isolamento termico, infiltrazioni d'aria, perdite

14:00 Utilizzo dei trasduttori termici

- Strumentazione integrativa alla termocamera

- Workshop:
- Esercitazione fuori aula per ricerca anomalie nell'edificio o negli edifici limitrofi
- Analisi delle immagini termiche a PC e stesura di rapporto di indagine

18:00_Fine evento giorno 4

GIORNO 4 (8 ORE)

Ing. Nicola Brini

9:00 Controlli in impianti di riscaldamento e impianti HVAC

12:00 Controlli sulla temperatura radiante ed il comfort

14:00 La termografia per il restauro architettonico

15:30 Analisi di casi pratici di indagini termografiche

16:00 Il blower door test e la norma UNI EN 13829

17:00 Ripasso con verifica di apprendimento sugli argomenti di termografia

- La norma UNI EN ISO 9712 sulla formazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive
- Workshop:
- Esercitazione sulla redazione di istruzioni operative

18:00 Fine evento giorno 5

GIORNO 5 (8 ORE)

Ing. Nicola Brini - Ing Sergio Vianello

9:00 Generalità sulla manutenzione, manutenzione preventiva e manutenzione predittiva

10:00 Applicazioni nel settore elettrico

10:15 Principi generali: corrente elettrica, resistenza elettrica, legge di Ohm, effetto Joule

10:45 Controllo di sottostazioni di trasformazione e linee elettriche ad alta tensione: influenza dei fattori ambientali

11:30 Controllo di circuiti e quadri elettrici in media e bassa tensione

12:00 Problematiche connesse con le finestre ad infrarosso

12:15 Il problema dell'avvicinamento ai quadri elettrici in tensione

12:30 Applicazione nel settore fotovoltaico

- Principi generali: attrito, perdita di isolamento negli avvolgimenti

14:00 Altre applicazioni nel settore industriale

- Controllo degli scaricatori di condensa e degli impianti a fluido
- Controllo di serbatoi
- Controlli in centri elaborazione dati

- Controlli di fughe di gas
- Controllo dei film plastici mediante filtri
- Controllo all'interno delle fornaci
- Controllo dei rivestimenti refrattari
- Applicazioni nel settore siderurgico, chimico e cartario

15:30 Workshop:

- Prova pratica su quadro elettrico
- Esercitazione sulla redazione di istruzioni operative

Verifica d'apprendimento

L'esame consiste in:

- Primo questionario a risposta multipla su argomenti teorici
- Secondo questionario a risposta multipla su applicazioni pratiche
- N°3 prove pratiche con termocamera e redazione rapporti con software
- Redazione di N° 1 istruzione operativa

18:30 Fine evento



RILASCIO CFP/ORE

- Verranno rilasciati agli iscritti del Partner UNAPRI:
 - ✓ se CSE/CSP n° 20 ore di aggiornamento
 - ✓ se RSPP n° 20 ore di aggiornamento
- Il riconoscimento di 35 CFP agli Ingegneri iscritti all'Ordine è stato autorizzato dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri (per tramite del Provider EBAFoS), che ne ha valutato anticipatamente i contenuti formativi professionali e le modalità di attuazione.

**ABILITAZIONE DI 1° E 2° LIVELLO UNI ISO 9712
ALL'USO DELLA MACCHINA TERMOGRAFICA
MODULO 40 ORE**

8 - 9 -15 -16 - 22 giugno

Ingegneri iscritti all'Ordine – 35 CFP (validi su tutto il territorio nazionale)

Valido ai fini del rilascio delle ore di aggiornamento per il Coordinamento della Sicurezza (titolo IV D.Lgs 81/08) e aggiornamento RSPP

MODALITÀ D'ISCRIZIONE*

QUOTA D'ISCRIZIONE

€ 750,00 + IVA

Per i soci FIRAS importi non soggetti ad IVA ex art. 4 DPR 633/72

* - In relazione al numero di iscritti la data dell'evento potrà essere cambiata, previa comunicazione
- È possibile richiedere alla Segreteria di sostituire il nominativo di un iscritto con quello di un altro
- Le iscrizioni si chiuderanno 2 giorni lavorativi prima della data prevista per lo svolgimento dell'evento
- L'eventuale disdetta deve essere comunicata al nostro ufficio per e-mail entro 3 giorni lavorativi antecedenti la data prevista per il corso. Diversamente, la quota versata non verrà rimborsata.