

CORSO DI TERMOGRAFIA PER CERTIFICAZIONE DI LIVELLO 2 UNI EN ISO 9712

Corso formativo, organizzato da soggetto autorizzato dal Consiglio Nazionale dell'Ordine dei Periti Industriali e dall'CNAPCC, valido per la formazione continua dei professionisti, ai sensi dell'art. 7 del DPR 7.08.2012, N. 137.

Crediti riconosciuti ai Periti Industriali: 28. Crediti riconosciuti agli Architetti: 15.

<https://it.linkedin.com/pub/davide-lanzoni/20/396/537>

GIORNO 1

- Calore e temperatura
- Calore: cos'è e come si misura . unità di misura e loro conversioni
- Temperatura: cos'è come si misura . scale di temperatura e loro conversioni
- Modalità di trasferimento di calore
- Conduzione: legge di Fourier, conduttività e resistenza termica (cenni)
- Convezione: legge di Newton, coefficiente di convezione (cenni)
- 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, trasmissività
 - Componenti della radiazione e legge di Kirchoff
 - Lo spettro infrarosso

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

Giorno 2

- Fenomeni di riflessione, influenze sulle misure e correzioni
- Fenomeni di trasmissione, influenze sulle misure e correzioni
- L'importanza delle grandezze d'influenza
- Fattori che influenzano l'emissività
- Tecniche di misura della temperatura riflessa
- Tecniche di misura dell'emissività
- Trasmissività, attenuazione atmosferica e finestre IR
- Tecniche di misura della trasmissività
- 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)

Workshop:

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

Giorno 3

Le applicazioni in edilizia:

- 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
- Anomalie termiche risultanti da non omogenee condizioni esotermiche o endotermiche
- Rilevazione qualitativa di irregolarità termiche degli edifici: la norma UNI EN 13187
- Influenza delle condizioni ambientali sui rilievi termografici
- Aspetti termici legati alla presenza di umidità e condizioni ambientali
- 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

- Utilizzo dei transitori 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

Giorno 4

- Controlli in impianti di riscaldamento e impianti HVAC
- Controlli sulla temperatura radiante ed il comfort
- Le termografia per il restauro architettonico
- Analisi di casi pratici di indagini termografiche
- Il blower door test e la norma UNI EN 13829

Generalità sulla manutenzione, manutenzione preventiva e manutenzione predittiva

Applicazioni nel settore elettrico

- Principi generali: corrente elettrica, resistenza elettrica, legge di Ohm, effetto Joule
- Controllo di sottostazioni di trasformazione e linee elettriche ad alta tensione: influenza dei fattori ambientali
- Controllo di circuiti e quadri elettrici in media e bassa tensione
- Le applicazioni termografiche per gli UAV (droni) e le caratteristiche strumentali necessarie

Workshop:

- Esercitazione sulla redazione di istruzioni operative

Giorno 5

- Applicazione nel settore fotovoltaico
- Principi generali: attrito, perdita di isolamento negli avvolgimenti

Altre applicazioni nel settore industriale

- Controllo degli scaricatori di condensa e degli impianti a fluido
- Controllo di serbatoi
- 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
 - Applicazioni nel settore dell'archeologia
 - Applicazioni aeree nel settore dei droni (UAV)

Altre applicazioni: settore medico e veterinario

- La norma UNI EN ISO 9712 sulla formazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive

Workshop:

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

Docente: Ing. Davide Lanzoni . certificato termografia livello 3

Giorno 5 È pomeriggio È presso la stessa sede del corso

Esame di certificazione livello 2 con ente terzo accreditato Bureau Veritas

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

Costo esame e certificazione: prezzo " 350+IVA per persona