

## **CORSO DI TERMOGRAFIA di 1° E 2° LIVELLO in conformità alla norma UNI EN ISO 9712**



### **PACCHETTO 1**

Corso di termografia diviso in 4 moduli on line di 90 minuti ciascuno + 1 giornata pratica.

**Corso propedeutico al certificato operatore II Livello UNI EN ISO 9712.**

COSTO TOTALE € 90,00 + iva.

Le date del corso durante l'anno saranno:

---

#### **Corso 2**

07/04 – ore 10:30

11/04 – ore 18:00

18/04 – ore 18:00

21/04 – ore 10:30

+ 1 giornata pratica a Milano 02/05

---

#### **Corso 3**

20/06 – ore 10:30

22/06 – ore 18:00

27/06 – ore 18:00

30/06 – ore 10:30

+ 1 giornata pratica a Firenze 12/07

---

#### **Corso 4**

20/09 – ore 10:30

22/09 – ore 10:00

27/09 – ore 18:00

30/09 – ore 10:30

+ 1 giornata pratica a Roma 11/10

---

#### **Corso 5**

22/11 – ore 10:30

24/11 – ore 18:00

28/11 – ore 18:00

30/11 – ore 10:30

+ 1 giornata pratica a Milano 12/12

### **PACCHETTO 2**

**Corso per Certificazione Operatore II Livello UNI EN ISO 9712**

Pacchetto 1 + 3 giorni obbligatori in aula compreso esame finale.

COSTO TOTALE € 990,00 + iva

Le date del corso durante l'anno saranno:

---

#### **Corso 2**

3 – 4 – 5 Maggio

Milano

---

#### **Corso 3**

13 – 14 – 15 Luglio

Firenze

---

#### **Corso 4**

12 – 13 – 14 Ottobre

Roma

---

#### **Corso 5**

13 – 14 – 15 Dicembre

Milano

# PROGRAMMA CORSO DI TERMOGRAFIA DI 1° e 2° LIVELLO

<b>Concetti di base</b>	Natura del calore Misura del calore Temperatura	<b>Termografia</b>	Misura (o mappatura) delle temperature superficiali Misura (o mappatura) dei flussi di calore superficiali Strumentazione di supporto all'ispezione con telecamera infrarosso Calibrazione della strumentazione con il corpo nero di riferimento. Elementi necessari per l'ottenimento di una buona immagine termica Registrazione 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		
<b>Introduzione al trasferimento di calore</b>	Nozioni fondamentali sul trasferimento del calore per conduzione Concetti sulla legge di Fourier per la conduzione 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		<b>Interpretazione dei risultati dell'indagine</b>	Indagini esotermiche e endotermiche Indagini sull'attrito Indagini su flussi liquidi	
<b>Introduzione ai concetti di Radiazione</b>	Riflessione (effetti di riflessioni indesiderate, correzioni teoriche) Trasmissione: (effetti di trasmissione parziale, correzioni teoriche) Assorbimento Corpi Neri di Riferimento (principi elementari e calcoli) Emissività Potere di risoluzione spaziale Errori nella misura di temperatura.			<b>Applicazioni</b>	Anomalie termiche dovute a differenze di resistenza termica Anomalie termiche dovute a differenze di capacità termica Anomalie termiche dovute a differenze di stato fisico Anomalie termiche risultanti da problemi di flusso di fluidi Anomalie termiche da attrito Anomalie termiche in condizioni esotermiche non omogenee Quantificazione in campo della temperatura di punti Applicazioni di analisi perdite energetiche Applicazioni "Attive" Applicazioni con utilizzo di filtri Applicazioni con soggetti in movimento
<b>Calcoli e prove sulla risoluzione</b>	Misure e calcoli IFOV e FOV Misure e calcoli M.R.T.D. Risoluzione rispetto ad obiettivi e distanze Dinamica dell'immagine termica (digitalizzazione del segnale video) Frequenza acquisizione dati/densità dati Frequenza di quadro e semiquadro (frame e rate) Densità dati sull'immagin		<b>Esercitazione pratica</b>		Applicazione nel settore Building Applicazione nel settore elettrico Applicazione nel settore meccanico
<b>Termografia</b>	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 della risoluzione Ottimizzazione dell'immagine Calibrazione apparecchiatura Quantificazione emissività Radiazione di fondomisure (o mappatura) dell'energia radiante				

<b>OBIETTIVO:</b>	Il CORSO ha come obiettivo la preparazione dei professionisti operanti in diversi settori (edile, industriale, dei beni culturali ecc.) mirata alla corretta acquisizione ed interpretazione del dato termografico.
<b>DOCENTE:</b>	Arch. GUIDO ROCHE. Docente di Termografia III Livello.
<b>MATERIALE:</b>	Ai partecipanti verrà fornito il materiale didattico necessario tra cui il volume: "La termografia per l'edilizia e l'industria" a cura dell'Arch. Guido Roche

Per maggiori informazioni scrivere a: [info@microgeo.it](mailto:info@microgeo.it)