



Ordine degli Architetti  
Pianificatori, Paesaggisti  
e Conservatori  
della Provincia di Lecce



## Corso Operatore Termografico Certificato Rina - ISO 9712 - (L1 + L2)



### Descrizione del corso, obiettivi:

Questo corso insegna agli utilizzatori di termocamere la metodologia necessaria ad immagazzinare dati ed immagini di qualità.

I partecipanti imparano come ottenere misure di temperatura accurate, comprendendo quali siano i parametri da tenere maggiormente in considerazione, che possono quindi influenzare il risultato (ad esempio emissività, temperatura riflessa, distanza...).

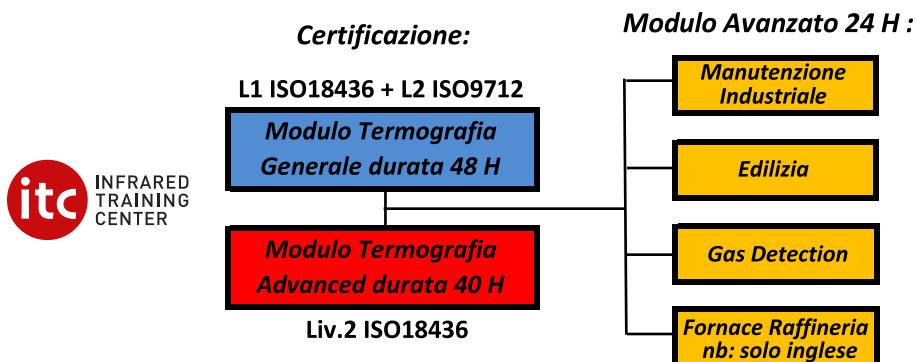
Tutto ciò viene impartito mediante un metodo messo a punto da istruttori con esperienza internazionale e multidisciplinare che attinge anche da schemi usati in ambiente militare per il trasferimento efficace delle informazioni.

Si parte facendo richiami di teoria circa il trasferimento di calore, per poi proseguire con un'esercitazione specifica sull'interpretazione dell'immagine termica, che viene esplicitata mediante l'ausilio di esercizi pratici di laboratorio, spiegazioni teoriche dei parametri e degli effetti ambientali, corredandole con numerosi esempi applicativi.

Gli studenti imparano, così a distinguere tra misurazioni dirette e indirette, tra veri punti caldi e riflessioni, evitando così grossolani errori di valutazione, tipici di chi usa le immagini termiche come se fossero semplici fotografie.

Il programma del corso è articolato in sei giornate che permettono ai partecipanti di prendere confidenza con le applicazioni termografiche in generale, con particolare attenzione alle applicazioni più importanti del settore industriale e dell'edilizia.

Il panorama termografico, sia in termini di applicazioni che di strumentazione a disposizione, è comunque così ampio per poter essere completamente descritto all'interno di questo corso. Esso infatti offre lo spunto per ulteriori approfondimenti in settori specifici che ITC è in grado di offrire, con corsi dedicati, a seguito dell'acquisizione delle conoscenze principali offerte da questo corso.



\* I moduli avanzati possono essere seguiti solo dagli operatori che hanno conseguito almeno il livello 1.



Ordine degli Architetti  
Pianificatori, Paesaggisti  
e Conservatori  
della Provincia di Lecce



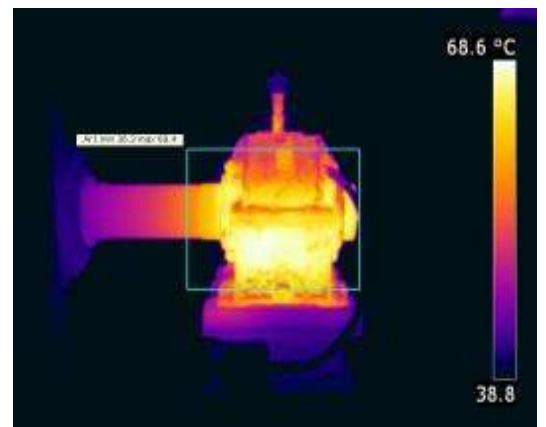
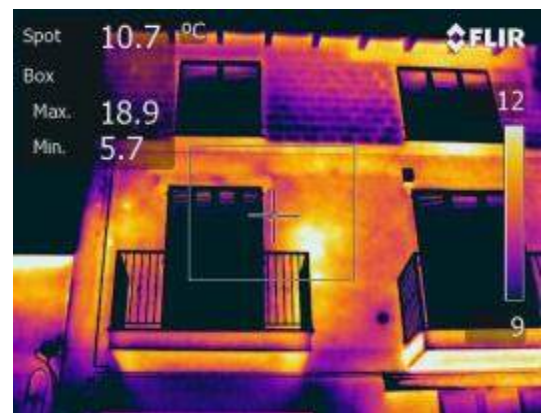
## Corso Operatore Termografico Certificato Rina - ISO 9712 - (L1 + L2)



### Programma:

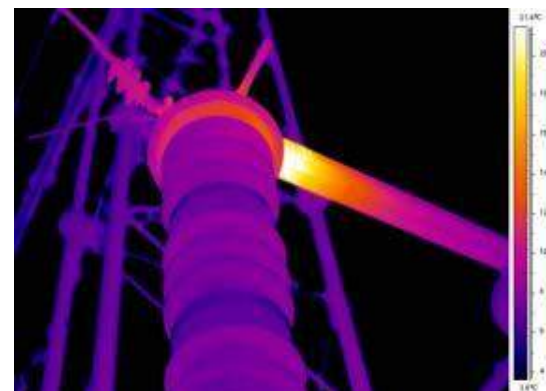
## 1° Giorno

- Benvenuto
- Introduzione e presentazioni dei partecipanti
- Panoramica delle applicazioni termografiche per la maggior parte degli impieghi civili di questa tecnologia
- Esercizi con la termocamera:
  - Campo di misura
  - Messa a fuoco ottica
  - Messa a fuoco termica
  - Sensibilità termica
  - Memorizzazione immagini
  - Richiamo e modifica
  - Commenti di testo e descrizioni immagine
  - Consigli per l'uso dello strumento
- Terminologia – Le basi – principi della termodinamica:
  - Principio di conservazione dell'energia – dimostrazione termografica
  - Direzione del flusso di calore – dimostrazione termografica



## 2° Giorno

- Nozioni sul trasferimento del calore
  - Conduzione, legge di Fourier
  - Immagini termografiche correlate alla conduzione nei materiali – Interpretazione nei vari casi di studio
  - Convezione - Principi e difficoltà dal punto di vista termografico – analisi di alcuni casi di studio
  - Irraggiamento – principio di base
- Lo spettro delle onde elettromagnetiche
  - Differenti lunghezze d'onda
  - Conoscere come la luce visibile si collega all'infrarosso
  - Perché delle onde Corte, Medie e Lunghe nell'infrarosso
  - Cosa significano per la termografia
- Scambio di energia per radiazione
  - Radiazione incidente e radiazione uscente
  - Proprietà radiative degli oggetti
  - Il corpo nero e simulatore di corpo nero
- Interpretazione dell'immagine termica
  - Cosa rappresenta l'immagine a infrarossi
  - Il significato del termine "temperatura apparente"
  - Alta e bassa emissività in che modo possono cambiare l'aspetto di un'immagine





Ordine degli Architetti  
Pianificatori, Paesaggisti  
e Conservatori  
della Provincia di Lecce



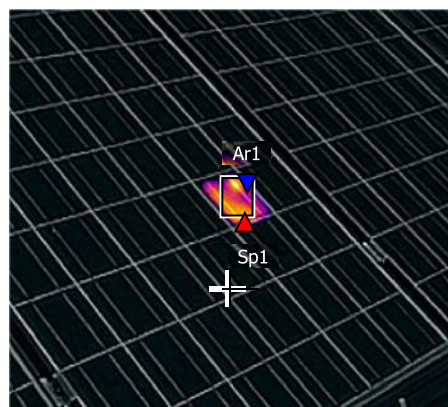
## Corso Operatore Termografico Certificato Rina - ISO 9712 - (L1 + L2)



### Programma:

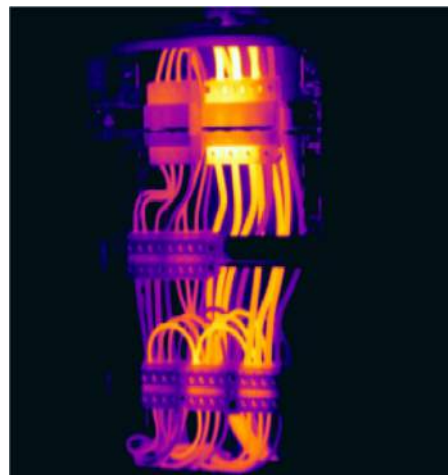
#### 3° Giorno

- Analisi dell'immagine termica
  - Analisi qualitativa
  - Analisi quantitativa
  - Classificazione delle anomalie termiche
- Tecniche di misura con l'infrarosso – misura della radiazione riflessa – misura dell'emissività e fattori influenzanti
- Software di analisi delle immagini termiche ed impaginazione del report termografico



#### 4° Giorno

- Esercizi di laboratorio con la termocamera assegnati
  - calcolo emissività su campioni vari
  - influenza del vento sulle misurazioni
  - risoluzione geometrica di misura
  - effetto dell'evaporazione sulle misure
  - ricerca infiltrazioni d'acqua
  - individuazione di depositi e sedimenti
- Preparazione delle presentazioni degli esercizi

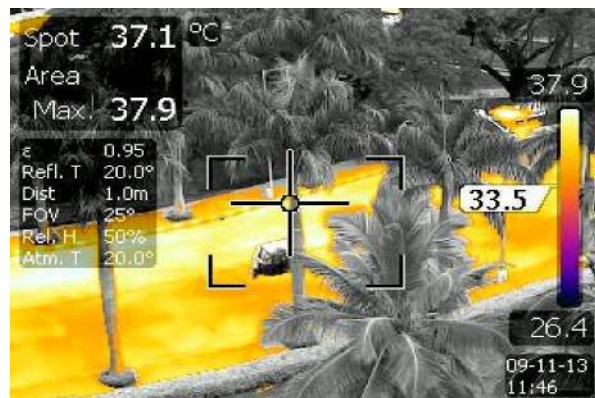


#### 5° Giorno

- Presentazione degli esercizi di laboratorio dei vari gruppi di lavoro
- Nozioni di termografia avanzata
  - Corpo Nero - continuazione
  - Curve di Plank
  - Legge di Wien
  - Legge di Stefan-Boltzman
  - Emissività nei corpi reali
  - Esempi di emissività di corpi reali
  - Tecnologia dei sensori IR
- Stesura di linee guida per operatore termografico di Livello 1
- Sommario prima dell'esame
- 1° Esame scritto e teorico pratico

#### 6° Giorno

- Cenni sulla normativa
- Sommario prima dell'esame
- 2° Esame di certificazione scritto







Ordine degli Architetti  
Pianificatori, Paesaggisti  
e Conservatori  
della Provincia di Lecce



## Corso Operatore Termografico Certificato Rina - ISO 9712 - (L1 + L2)



### *Note importanti:*

- **Orario Lezioni**
  - Dalle 8,45 alle 17,45
  - Pausa pranzo 12,30-13,30
  - Pause caffè – ad orari intermedi
- Il corso è articolato su 48 ore comprensivo delle esercitazioni pratiche di laboratorio
- Il programma del corso potrà essere anche frazionato in funzione delle sedi di dove verrà erogato
- Per una migliore conoscenza del proprio strumento, gli studenti in possesso di una termocamera, sono invitati a disporne durante la durata del corso.
- Coloro che non sono in possesso di una termocamera sono tenuti a segnalarlo durante la registrazione per permettere la disposizione di un numero adeguato di strumenti per le esercitazioni pratiche.
- Portare il proprio PC con preinstallati i software inerenti la propria termocamera.
- Per le procedure di certificazione ISO9712 è indispensabile presentare un certificato di acutezza visiva (visus) che specifichi:
  - l' idoneità visiva, corretta/non corretta con lenti, per un esame visivo ravvicinato, che consenta la lettura del carattere J-1 della Scala Jaeger o Times Roman (4,5) ad una distanza non inferiore a 30 cm.
  - La visione dei colori sia sufficientemente discriminata da distinguere e differenziarne il contrasto minimo richiesto



**CERTIFICATO DI ESAME VISIVO PER PERSONALE  
ADDETTO ALLE PROVE NON DISTRUTTIVE**

Si certifica che (nome e cognome, luogo e data di nascita):

.....

**E' IN GRADO DI LEGGERE I CARATTERI CORRISPONDENTI ALLO STANDARD:**

**JAEGER N° 1 AD UNA DISTANZA DI 300 mm.;**

**oppure**

**TIMES NEW ROMAN 4,5 punti AD UNA DISTANZA DI 300 mm.**

**E' IN GRADO DI PERCEPIRE IL CONTRASTO FRA I COLORI FONDAMENTALI  
IN FUNZIONE DEI METODI RICHIESTI (Test di ISHIARA)**

**LEGGE LA SCALA DEI GRIGI**

**CON CORREZIONE**

**SENZA CORREZIONE**

**Data,**

**TIMBRO E FIRMA  
DELLA PERSONA AUTORIZZATA**