

Programma di addestramento raccomandato per l'esame di Termografia di 1° livello

____0____0____0____

Parte 1^a - Concetti di base

1.0.0 - Natura del calore

1.1.0 - misura del calore:

- strumentazione
- scale e tabelle di conversione

1.2.0 - Temperatura

1.3.0 - misura della temperatura:

- strumentazione
- scale e tabelle di conversione

Parte 2^a - Introduzione al tra-sferimento di calore

2.0.0 - Nozioni fondamentali sul trasferimento del calore per conduzione

2.1.0 - Concetti sulla legge di Fourier per la conduzione termica

2.2.0 - Concetti di base su:

- conducibilità termica,
- resistenza termica.

2.3.0 - Nozioni fondamentali sul trasferimento calore per convezione

2.3.1 - Concetti sulla legge di Newton per il raffreddamento

2.4.0 - Nozioni fondamentali e calcoli sulla radiazione:

- concetti sulla legge di Stefan-Boltzmann
- concetti di base sui coefficienti di:
 - emissività,
 - assorbimento,
 - riflessione,
 - trasmissione (legge di Kirchoff)

Parte 3^a - Introduzione ai concetti di Radiazione

3.0.0 - Riflessione: concetti

3.1.0 - Trasmissione: concetti

3.2.0 - Assorbimento

3.3.0 - Corpi Neri di Riferimento - teoria e concetti

3.4.0 - Emissività: concetti

3.5.0 - Concetti di potere di risoluzione spaziale:

- campo Visivo (FOV)
- campo Visivo Istantaneo / Potere Risolvente (IFOV)

- Minima Differenza di Temperatura Rilevabile (M.R.T.D.)

3.6.0 - Errori nella misura di temperatura (in generale).

Parte 4^a - Calcoli e prove sulla risoluzione

4.0.0 - Misure IFOV e FOV (cenni)

4.1.0 - Misure M.R.T.D. (cenni)

4.2.0 - Slit Response Function (SRF) - (cenni)

Parte 5^a - Termografia

5.0.0 - Definizione di termografia:

5.1.0 - Apparecchiature termografiche e loro funzionamento.

5.1.1 - strumenti per la misura a contatto:

- termocoppie,
- cristalli liquidi,

5.1.2 - strumenti per la misura senza contatto:

- *misura per punti (ter-mometri infrarosso o pirometri):*

- strumenti portatili:

- pirometri ottici,
- pirometri all'infrarosso,
- pirometri all'infrarosso a due colori,

- strumenti per controllo di processo
- strumenti a fibra ottica

- *misura per linea (rilevatori di profili termici):*

- strumenti per controllo di processo
- strumenti per telerilevamento

- *misura di immagini (videotermografi):*

- camera termica con sistema di scansione meccanico,
- camera termica FPA (Focal Plane Array),
- camera termica a tubo piroelettrico,

5.2.0 - Strumentazione di supporto all'ispezione con telecamera infrarosso

5.3.0 - Calibrazione della strumentazione con il corpo nero di riferimento.

5.4.0 - Elementi da considerare per l'ottenimento di una buona immagine termica:

- messa a fuoco,
- dinamica dell'immagine termica,
- riconoscimento ed ac-corgimenti per riflessioni,

- riconoscimento ed accorgimenti di flussi termici spuri.

5.5.0 - Registrazione:

- videoregistratore,
- immagini fotografiche,
- macchine video fotografiche,
- registrazione digitale,
- videoprinter.

5.6.0 - Informazioni di aiuto:

- Dati ambientali
- Emissività:
 - misura,
 - stima
- Modifica della superficie
- Superficie per temperatura di riferimento

Parte 7^a - Normativa

7.0.0 - *Informazioni generali sulle principali norme e codici esistenti (cenni)*

Parte 8^a - Sicurezza e salute

8.0.0 - Responsabile della sicurezza e responsabilità verso terzi (cenni)

8.1.0 - Sicurezza del personale (cenni)

Parte 9^a - Applicazioni

9.0.0 - Individuazione delle anomalie termiche risultanti da differenze di resistenza termica:

- differenza di temperatura tra ambiente e grandi superfici
- differenza di temperatura tra ambiente e piccole superfici

9.1.0 - Individuazione di anomalie termiche risultanti da differenze di capacità termica usando sistemi artificiali o naturali per creare cicli termici.

9.2.0 - Individuazione di anomalie termiche risultanti da differenze di stato fisico

9.3.0 - Individuazione di anomalie termiche risultanti da problemi di flusso di fluidi

9.4.0 - Individuazione di anomalie termiche risultanti da attrito

9.5.0 - Individuazione di anomalie termiche risultanti da non omogenee condizioni Esotermiche e Endotermiche

9.6.0 - Quantificazione in campo della temperatura di punti:

- tipiche applicazioni con superfici ad alta emissività



CND Studio Sas di Gino FABBRI & C

Via Stilicone, 20

20154 Milano, Italia

Tel. +39 02 341649

Tel./Fax +39 02 341205

e-mail: info@cndstudio.it

www.cndstudio.it

- come affrontare il problema di superfici con bassa emissività.