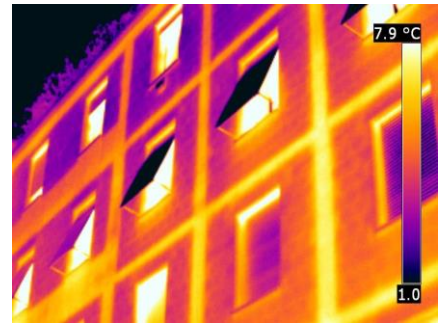
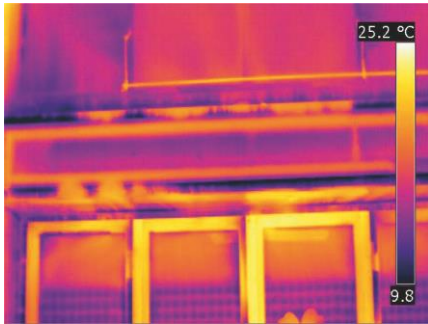


CORSO CERTIFICAZIONE RINA 2° LIVELLO NEL SETTORE CIVILE E INDUSTRIALE



Conforme alla UNI/PdR 56:2019 “Certificazione del personale tecnico addetto alle prove non distruttive nel campo dell’ingegneria civile” e alla UNI EN ISO 9712:2012

Per informazioni:
formazione@novatest.it
www.novatest.it

PROGRAMMA DIDATTICO

PRIMO GIORNO

Modulo1 – Nozioni Base

- Concetti Lavoro ed Energia;
- Unità di misura calore ed Energia;
- Strumenti per la misura del calore;
- Concetti generali Termometria;
- Scale Termometriche;
- Strumenti per la misura della Temperatura;

Modulo2 Modalità Trasmissione del calore

- Conduzione: Legge di Fourier, conduttività e resistenza termica:

Concetti di base su:

- Conducibilità termica: principi elementari e calcoli;
 - Resistenza termica: principi elementari e calcoli
 - Capacità termica e calore specifico: Principi elementari e calcoli;
- Convezione: Legge di Newton, coefficiente di convezione;
- Concetti base su:
- Concetti sulla Legge di Newton e sul coefficiente di scambio termico per convezione;
 - Scambio per circolazione naturale e per circolazione forzata;

SECONDO GIORNO

- Irraggiamento
 - Concetti generali sul corpo nero, corpo grigio e corpi reali;
 - Concetti generali sui coefficienti di emissività, assorbimento riflessione e trasmissione;
 - Concetti generali sul principio di Kirchoff;
 - Concetti sulla Legge di Stefan – Boltzmann;
 - Concetti generali sulla legge e curve di Planck e la Legge di Wien;
 - Lo spettro infrarosso e la banda del visibile;
 - Finestre atmosferiche;
 - Emissioni spettrali dei corpi grigi e corpi reali;
 - Effetto dovuto a finestre e/o gas semitrasparenti all'infrarosso;
 - Filtri;

Esercitazione e correzioni in aula test assegnati relativi agli argomenti trattati (moduli 1 e 2)

Modulo 3 Emissività, assorbività, riflettanza e Trasmittività;

- Concetti generali di radianza ed emittanza;
- Emissività corpo nero, corpi grigi e corpi reali;
- Andamento curve Planck per le varie tipologie di corpi;
- Parametri che influenzano le emissività di un corpo;
- Parametri che influenzano la assorbività e trasmittività di un corpo;
- Riflettanza e concetto relativo alla temperatura apparente riflessa;
- La legge del coseno di Lambert;
- Materiali con riflessività speculare e riflessività diffusa;

Esercitazione in aula per software elaborazione dati e impiego termocamera

TERZO GIORNO

Modulo 4 Tecnica e principali parametri caratteristici delle termocamere

- Criteri generali funzionamento termocamere ad infrarossi;
- Vari tipi di sensori termici;
- Sviluppo algoritmo di correlazione tra la radianza misurata e la temperatura apparente del corpo;
- Caratteristiche principali di una termocamera ad infrarossi;
- Termocamere operanti nella finestra infrarosso LW e SW;
- Banda spettrale;
- Intervallo di misura della temperatura (range);
- Frequenza acquisizione dati;
- Diversi tipi di ottica (Standard, Grandangolo, teleobiettivo);
- Caratteristiche Ottiche e Geometriche (FOV, AFOV, IFOV);
- Esercizi applicativi per il calcolo del FOV ed IFOV;
- Criteri per la scelta del FOV e dell'IFOV;
- Sensibilità termica (NEDT);
- Scelta della paletta colori;
- Criteri generali per la calibrazione Termocamere con il corpo nero di riferimento;
- Elementi da considerare per l'acquisizione di adeguati termogrammi ed influenza di parametri significativi sulla corretta esecuzione dei suddetti termogrammi;

Modulo 5 Valutazione dei parametri per la esecuzione delle misure termografiche

- Tecniche per la misura delle emissività:
 - Tecnica del marcatore ad emissività nota (ASTM E 1993);
 - Tecnica relativa alla misura diretta a mezzo termometro a contatto (ASTM E 1933);
 - Valutazione della emissività per via tabulare;
 - Requisiti specifici per la misura delle emissività sui materiali metallici;
- Tecniche per la misura della Temperatura Apparente riflessa (TAR):
 - Valutazione della TAR attraverso misura diretta (ASTM E 1862);
 - Requisiti specifici per la misura della TAR;
 - Radiazione riflessa dovuta alla volta celeste;
- Tecniche per la misura della Trasmissività:
 - Finestre all'infrarosso;

Esercitazione e correzioni in aula test assegnati relativi agli argomenti trattati (moduli 3, 4 e 5)

Esercitazione in aula per software elaborazione dati e impiego termocamera

QUARTO GIORNO

Modulo 6 Presentazione principali riferimenti normativi applicabili

- Norma UNI EN 9712 : 2012 : Controlli non distruttivi – qualificazione e certificazione del personale addetto ai controlli non distruttivi (Cenni generali contenuti normativi);
- Norma UNI EN 10824 : 2000 : Termografia all’infrarosso – Termini e definizioni (Cenni generali contenuti normativi);
- Norma UNI EN 13187 : 2000 : Presentazione termica degli edifici – Rilevazione qualitativa delle irregolarità termiche negli involucri edilizi – Metodo all’infrarosso (Cenni generali contenuti normativi);
- Norma UNI ISO 18434-1 : Monitoraggio e diagnostica dello stato delle macchine – Termografia – Parte 1 : Procedure generali all’infrarosso (Cenni generali contenuti normativi);
- Presentazioni principali riferimenti normativi in ambito CEI, ASTM ecc., normalmente impiegati per indagini termografiche nei Settori industriali, con particolare riferimento al Settore Elettrico e fotovoltaico;

Modulo 7 Applicazioni Termografia nei principali Settori Industriali

- Applicazione termografia nel Settore Elettrico:
 - Parametri che caratterizzano il funzionamento di un componente elettrico;
 - Classe termica materiali isolanti;
 - Classi di isolamento apparecchiature elettriche;
 - Effetto Joule e valutazione energia dissipata da un componente elettrico;
 - Comportamento termico di un quadro elettrico;
 - Limiti di sovratemperatura in conformità alla norma CEI EN 609472-2 per interruttori installati in aria libera;
 - Limiti di sovratemperatura in conformità alla norma CEI EN 60439-1;
 - Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa Tensione;
 - Criteri generali applicabili alla Termografia quando impiegata come tecnica di manutenzione predittiva;
 - Presentazione di criteri generali per la valutazione del livello di gravità delle anomalie

termiche rilevate sui componenti elettrici

- Presentazione principali fattori di disturbo che possono condizionare la corretta esecuzione rilievi termografici su installazioni elettriche
- Valutazione termogrammi relativi a principali anomalie termiche che si possono riscontrare nell'ambito di ispezioni su componenti elettrici installati entro quadri elettrici in B.T.;
- Cenni generali relativi al funzionamento macchine elettriche rotanti;
- Classi di isolamento delle macchine elettriche rotanti;
- Criteri generali per la valutazione massima temperatura lavoro per le macchine elettriche rotanti;
- Presentazione termogrammi relativi ad anomalie termiche riscontrate su macchine elettriche rotanti;
- Cenni generali relativi al funzionamento di macchine elettriche statiche (trasformatori);
- Criteri per la Classificazione trasformatori;
- Valutazione perdite (energetiche) nei trasformatori;
- Criteri generali per la valutazione massima temperatura lavoro per le macchine elettriche statiche;
- Presentazione termogrammi relativi ad anomalie termiche riscontrate su trasformatori;
- Cenni generali relativi ai criteri di funzionamento impianti fotovoltaici e relativi componenti;
- Classificazione vari tipi di moduli fotovoltaici;
- Principali parametri che influenzano il funzionamento degli impianti fotovoltaici;
- Principali caratteristiche Termocamere da impiegare per verifiche termografiche su impianti fotovoltaici;
- Procedura operativa per verifiche termografica su impianti fotovoltaici;
- Criterio per la valutazione della gravità dell'anomalia riscontrata a seguito dell'ispezione termografica su impianti fotovoltaici ed eventuali azioni da predisporre in funzione della gravità dell'anomalia riscontrata;
- Applicazione termografia nel Settore Siderurgico e Petrochimico:
 - Impiego Filtri Fiamma e Filtri Co2 per rilevazione temperature pareti forni e temperature gas (esame relativi termogrammi);
 - Ispezioni entro fasci tubieri per rilievo depositi di coke e/o di incrostazioni;
 - Controllo rivestimento refrattari (esame relativi termogrammi);
 - Verifica livelli serbatoi
 - Verifica fughe gas a mezzo impiego adeguati filtri;
 - Controlli umidità nell'ambito dei cicli per la produzione carta;

- Altre applicazioni varie nei settori industriali;

Modulo 8 Applicazioni pratiche nei Settori Industriali

- Redazione di una istruzione operativa in ambito industriale;
- Indagine termografia effettuata in campo a mezzo acquisizione termografica, elaborazione termogrammi e stesura rapporto verifica termografica;

QUINTO GIORNO

Modulo 9 Applicazioni Termografia nel Settore Edile

- Verifiche dispersioni energetiche da edifici;
- Ponti termici e presentazione relativi a termogrammi
- Dispersioni termiche dovute a perdite di isolamento (Presentazione relativi termogrammi);
- Anomalie derivanti dalla presenza di umidità (Umidità dovuta a risalita capillare e da condensa superficiale (presentazione relativi termogrammi));
- Anomalie termiche dovute a difetti (distacchi da intonaco, fessurazioni, bypass dell'isolamento termico, perdite derivanti da impianti tecnici);
- Ricerca infiltrazioni di acqua;

Modulo 10 Applicazioni pratiche nel Settore Edile

- Verifiche dispersioni energetiche da edifici;
- Indagine termografica effettuata in campo a mezzo acquisizione termografica, elaborazione termogrammi e stesura rapporto verifica termografica.

ESAME

PROGRAMMA ORGANIZZATIVO

Orario di svolgimento delle lezioni: tutti i giorni dalle 9:00 – 18:30

COSTI DEDUCIBILI

L'attività di formazione rientra tra i costi deducibili nella misura del 100% per i redditi dei liberi professionisti (LEGGE 22.05.2017, n. 81 Misure per la tutela del lavoro autonomo Jobs Act Art. 9).

QUORUM MINIMO PARTECIPANTI

Il corso verrà avviato al raggiungimento di minimo 10 iscritti.

La segreteria si avvale della facoltà di annullare, modificare o rinviare il corso nel caso in cui non si raggiungesse il quorum minimo di partecipanti, dandone comunicazione entro 3 giorni lavorativi prima della data di inizio.

MODALITA' DI ISCRIZIONE

Le iscrizioni dovranno essere confermate compilando il modulo di adesione all'indirizzo

<http://eepurl.com/bXFal9>

unitamente alla realizzazione del pagamento dell'acconto pari a 250,00 € + IVA (305,00€) da eseguirsi mezzo bonifico bancario o carta di credito.

(il saldo dovrà essere versato prima dell'inizio del corso mezzo A/B o Bonifico Bancario o carta di credito)

La segreteria si avvale della facoltà di annullare, modificare o rinviare il corso, dandone comunicazione entro 3 giorni lavorativi prima della data di inizio.

DOCUMENTAZIONE RICHIESTA PER LA CERTIFICAZIONE

- Modulo di iscrizione al corso
- Domanda di certificazione al II° livello
- Curriculum vitae firmato
- Attestato di esperienza firmato dal datore di lavoro o da un libero professionista
- Certificato oculistico recente comprovante l'acuità visiva Jaeger n.1 o Times Roman n.4,5 ad una distanza non inferiore a 30cm e senso cromatico
- n.1 foto digitale
- Copia fotostatica del titolo di studio
- Copia fotostatica del documento di identità

COSTI

Corso: € 970,00 + IVA

Esame RINA per metodologia: € 380,00 + IVA.

Il pagamento dell'acconto pari a 250,00 € +IVA dovrà avvenire contestualmente al momento dell'iscrizione; il saldo, entro la data di inizio corso.

La quota è comprensiva di:

- Materiale didattico,
- Attestato di frequenza,
- Coffee break,
- Light lunch.

INFORMAZIONI GENERALI

- Le iscrizioni al corso vengono accettate fino ad esaurimento dei posti disponibili.
- Al momento dell'iscrizione e durante le lezioni verranno fornite le dispense e il materiale didattico di approfondimento.
- Verrà dato largo spazio ad esercitazioni pratiche e analisi di casi studio.
- L'ammissione all'esame di certificazione è subordinata alla frequenza di tutte le ore previste dal regolamento.
- L'esame di certificazione sarà svolto da docenti di 3° livello dei Centri di Esame accreditati.
- La segreteria si avvale della facoltà di annullare, modificare o rinviare il corso nel caso in cui non si raggiungesse il quorum minimo di partecipanti o per altri motivi organizzativi, dandone comunicazione entro 3 giorni lavorativi prima della data di inizio.

CONTATTI

Elena Solazzi

Tel.: 0267815864

Mail formazione@novatest.it

Web <https://www.novatest.it/formazione/>