

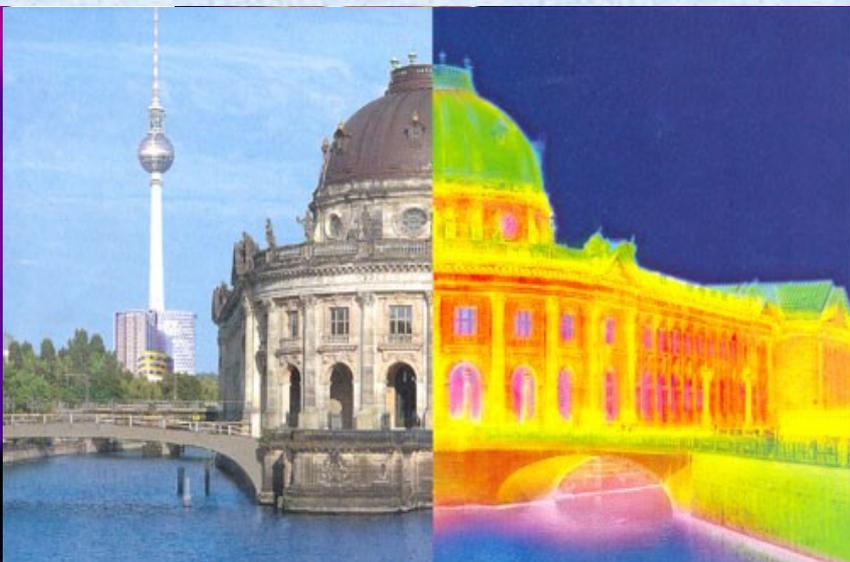
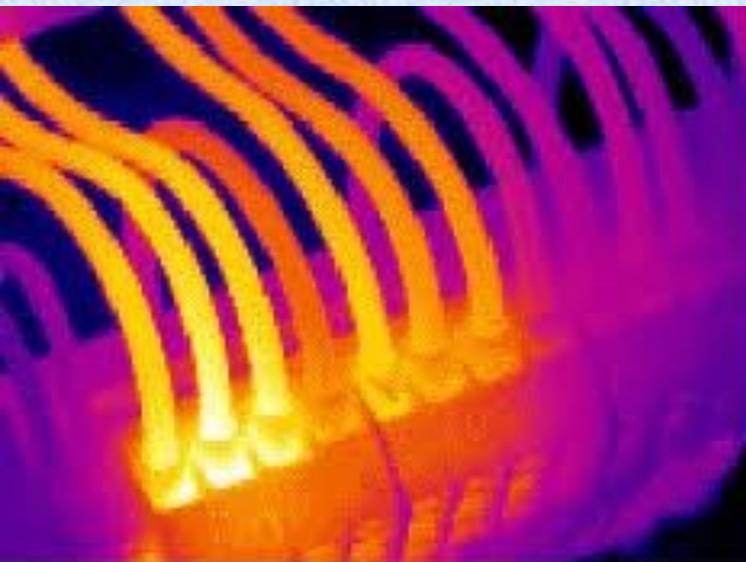
Diagnostica
Progettazione
Consulenza
Formazione



FORMAZIONE CERTIFICATA ISO 9712

Sede Modena, Italy

www.protocollosicurezzaCasa.it



CORSO DI QUALIFICA TERMOGRAFIA

**CORSO DI ADDESTRAMENTO VALIDO PER L'ACCESSO ALL'ESAME
DI II LIVELLO RINA**

PROGETTO PSC S.R.L.

ING. ANDREA TIMPANI

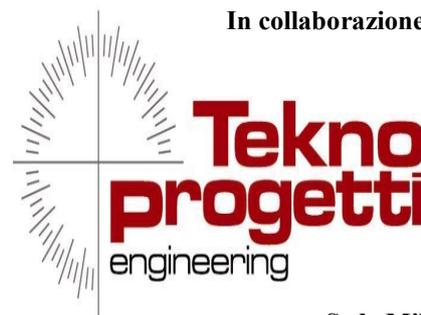
CENTRO D'ESAME RINA

DESTINATARI

- Ingegneri
- Architetti
- Geologi
- Geometri
- Tecnici della amministrazione pubblica
- Tecnici dei laboratori
- Neolaureati



In collaborazione con:



Sede Milano, Italy



Docenti Personale Certificato
III Livello RINA

Resp. Divisione Formazione
Ing. Andrea Timpani

PER INFORMAZIONI:
formazione@protocollosicurezzaCasa.it
Tel +39 059 7270466
Mob. tel. +39 377 4319296



FORMAZIONE CERTIFICATA ISO 9712

Sede Modena, Italy

La **Termografia** è la tecnica di tele-rivelamento, appartenente alla categoria dei Controlli Non Distruttivi, che evidenzia le immagini ad infrarossi e analizza la diversa emissione di radiazioni elettromagnetiche pertinenti di ciascun materiale attraverso l'utilizzo di una termocamera.

Le termocamere rappresentano uno strumento efficace ed economico di diagnostica in diversi campi di applicazioni, quali:

- Mappatura del livello di umidità di parametri murari;
- Analisi critico-architettonica di sotto intonaci e rivestimenti;
- Analisi di omogeneità di parametri murari;
- Analisi di distacchi di rivestimenti;
- Ricerca di cavità in parametri murari;
- Analisi di fenomeni fessurativi al di sotto dei rivestimenti;
- Ricerca su infiltrazioni murarie e tubazioni.

PROGRAMMA DEL CORSO

- Presentazione docenti - presentazione partecipanti

Calore e Temperatura

- Calore: cos'è e come si misura – unità di misura e loro conversioni.
- Temperatura: cos'è e come si misura – scale di temperatura e loro conversioni.
- Modalità di trasferimento di calore.
- Conduzione: legge di Fourier, conduttività e resistenza termica.
- Convezione: legge di Newton, coefficiente di convezione.

Irraggiamento

- La formula di Planck e la legge di Wien.
- La legge di Stefan - Boltzmann.
- Grafici dell'emissione del corpo nero, corpo grigio e corpo reale.
- Coefficienti di emissività, riflessività, trasmissività.
- Assorbimento.
- Componenti della radiazione e legge di Kirchoff.
- Lo spettro infrarosso.
- Legge e curve di Planck.

Approfondimento del trasferimento del calore per irraggiamento e fenomeni coinvolti

- Fenomeni di riflessione, influenze sulle misure e correzioni.
- Dipendenza dell'emissività dal tipo di materiale e dallo stato della sua superficie.

- Misura dell'emissività.
- Metodo di misura con due lunghezze d'onda per superare il problema delle variazioni dell'emissività'.
- Attenuazione atmosferica e finestre IR.
- La norma UNI 10824: termini e definizioni in termografia.

Principio di funzionamento delle termocamere e corrette impostazioni di misura

- Elemento sensibile.
- Vari tipi di elementi sensibili.
- Esempi di termocamere: qualitative, quantitative.
- Esempi di misure: quantitative, qualitative.
- Parametri dell'immagine termografica.
- Focalizzazione ottica e scelta del corretto range.
- Sistemi di analisi (punti, linee, aree).
- Settaggio emissività e parametri ambientali.
- Potere di risoluzione spaziale.
- Errori nella misura di temperatura.
- Calcoli e prove sulla risoluzione.
- IFOV e FOV, risoluzione spaziale.
- NETD – risoluzione termica dello strumento.
- Risoluzione rispetto ad obiettivi e distanze.
- Frequenza acquisizione dati/densità dati.
- Frequenza di quadro e semiquadro (frame rate).
- Distribuzione del 1° questionario che i corsisti completeranno autonomamente fuori dell'orario del corso.
- Correzione del 1° questionario.





FORMAZIONE CERTIFICATA ISO 9712

Sede Modena, Italy

www.protocollosicurezzacasa.it

Termografia

- Definizione di termografia.
- Termocamere e loro funzionamento.
- Strumenti per la misura a contatto: termocoppie, cristalli liquidi.
- Strumenti per la misura senza contatto.
- Prestazioni e criteri di scelta delle termo camere.
- Diversi tipi di ottiche (teleobiettivo, grandangolo) e criteri di scelta.

Ottimizzazione dell'immagine

- Calibrazione apparecchiatura.
- Valutazione dell'emissività.
- Valutazione della temperatura riflessa.
- Emettitori diffusi e speculari.
- Emettitori a banda larga e selettivi.
- Misura dell'energia radiante, delle temperature superficiali, dei flussi di calore superficiali.
- Necessità di strumentazione di supporto (indagini "building", indagini elettriche).
- Calibrazione della strumentazione con il corpo nero di riferimento.
- Elementi da considerare per l'ottenimento di una buona immagine termica.
- Esercitazione in laboratorio.

Aspetti generali per le applicazioni

- 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 attrito.
- Anomalie termiche risultanti da non omogenee condizioni esotermiche o endotermiche.

Applicazioni nel settore dell'edilizia

- Verifica di dispersioni energetiche da edifici: la norma UNI EN 13187.
- Aspetti termici legati alla presenza di umidità.
- Controllo sui tetti (ASTM C1153).
- Aspetti termici dovuti a difetti (distacchi di intonaco, fessurazioni, bypass dell'isolamento termico, perdite).
- Aspetti termici dovuti ad infiltrazioni d'aria e tecniche di ricerca.
- Utilizzo dei transitori termici.
- Utilizzo della termografia nella valutazione di impianti di riscaldamento, fotovoltaici.

Campi d'applicazione

- Applicazioni nel settore elettrico.
- Applicazioni nel settore meccanico e del trasporto fluidi.
- Altre Applicazioni nel settore industriale.
- Applicazioni nel settore cartario.
- Cenni sulle applicazioni "Attive".
- Distribuzione del questionario che i corsisti completeranno autonomamente fuori dell'orario del corso.
- Correzione del questionario.
- Redazione di istruzione operativa nel settore elettrico.
- Redazione di istruzione operativa nel settore edile.

Applicazioni pratiche in campo

- Applicazioni "building" di analisi perdite energetiche.
- Applicazioni "building" di difetti edilizi.
- Applicazione nel settore elettrico.
- Applicazione nel settore meccanico (se possibile).

Diagnostica
Progettazione
Consulenza
Formazione



FORMAZIONE CERTIFICATA ISO 9712

Sede Modena, Italy

www.protocollosicurezzacasa.it

Data Inizio Corso : _____

Sede Corso: _____

MODULO DI ISCRIZIONE IL/LA SOTTOSCRITTO/A

Nome: _____

Cognome : _____

Qualifica : _____

Azienda/Ente : _____

Indirizzo : _____

Cap : _____ Città : _____

Provincia : _____

Telefono/Cellulare : _____

Fax : _____

Email : _____

Web : _____

Consenso dell'interessato al trattamento dei propri dati comuni

Il/La sottoscritto/a, acquisite le informazioni di cui all'articolo 13 del D. Lgs. n. 196/03, attesta il proprio libero consenso affinché il titolare proceda al trattamento dei propri dati personali come risultanti dalla presente scheda informativa.

Accetta la registrazione ed il trattamento dei propri dati per l'invio della Newsletter.

Dichiara inoltre di avere preso visione e ricevuto copia dell'articolo 7 del D. Lgs. n. 196/03, contente i diritti dell'interessato.

FIRMA _____

DOCUMENTAZIONE RICHIESTA PER LA CERTIFICAZIONE:

- domanda di certificazione al 2° Livello (vi sarà inviato successivamente all'iscrizione)
- certificato oculistico recente comprovante **l'acuità visiva Jaeger N.1** o **Times Roman N. 4,5** ad una distanza non inferiore a 30 cm e il senso cromatico
- 1 foto tessera in formato digitale
- certificazione da parte del datore di lavoro (autocertificazione per i lavoratori autonomi / liberi professionisti) dell'esperienza pratica documentata da almeno 2 anni (24 mesi)

NOTE PER I PARTECIPANTI:

- Per partecipare al corso è necessario portare un pc personale per l'elaborazione dei dati.
- Le iscrizioni vengono accettate fino all'esaurimento dei posti disponibili.
- Al termine del corso i partecipanti conseguiranno un attestato di addestramento utile per ottenere la certificazione di I e II livello del Regolamento RINA per la certificazione del personale, addetto alle prove non distruttive e semidistruttive nel settore civile (normativa di riferimento ISO 9712), nel campo di applicazione.
- Il rilascio dell'attestato è subordinato alla frequentazione del 100% delle ore previste dal corso.
- E' prevista una sessione d'esame (facoltativa) che si svolgerà presso la stessa sede del Corso.

METODOLOGIE DIDATTICHE

Metodologie didattiche applicate che consentono di interagire attivamente e che prevedono:

- lezioni teoriche
- esercitazioni di gruppo che prevedono l'esame e la compilazione della modulistica
- casi di studio sottoposti dal docente che verranno esaminati in gruppi di lavoro
- esercitazione pratica
- esercitazione pratica sul campo

SERVIZI COMPRESI

Per ogni partecipante verrà fornito il materiale didattico illustrato, la dispensa e gli strumenti per la esercitazione pratica.

CORSO DI QUALIFICA TERMOGRAFIA

Corso di addestramento valido per l'accesso all'esame di
II livello RINA

Progetto PSC s.r.l. Ing. Andrea Timpani

Centro d'Esame RINA



Docenti Personale Certificato
III Livello RINA

Resp. Divisione Formazione
Ing. Andrea Timpani

PER INFORMAZIONI:
formazione@protocollosicurezzacasa.it
Tel +39 059 7270466
Mob. tel. +39 377 4319296