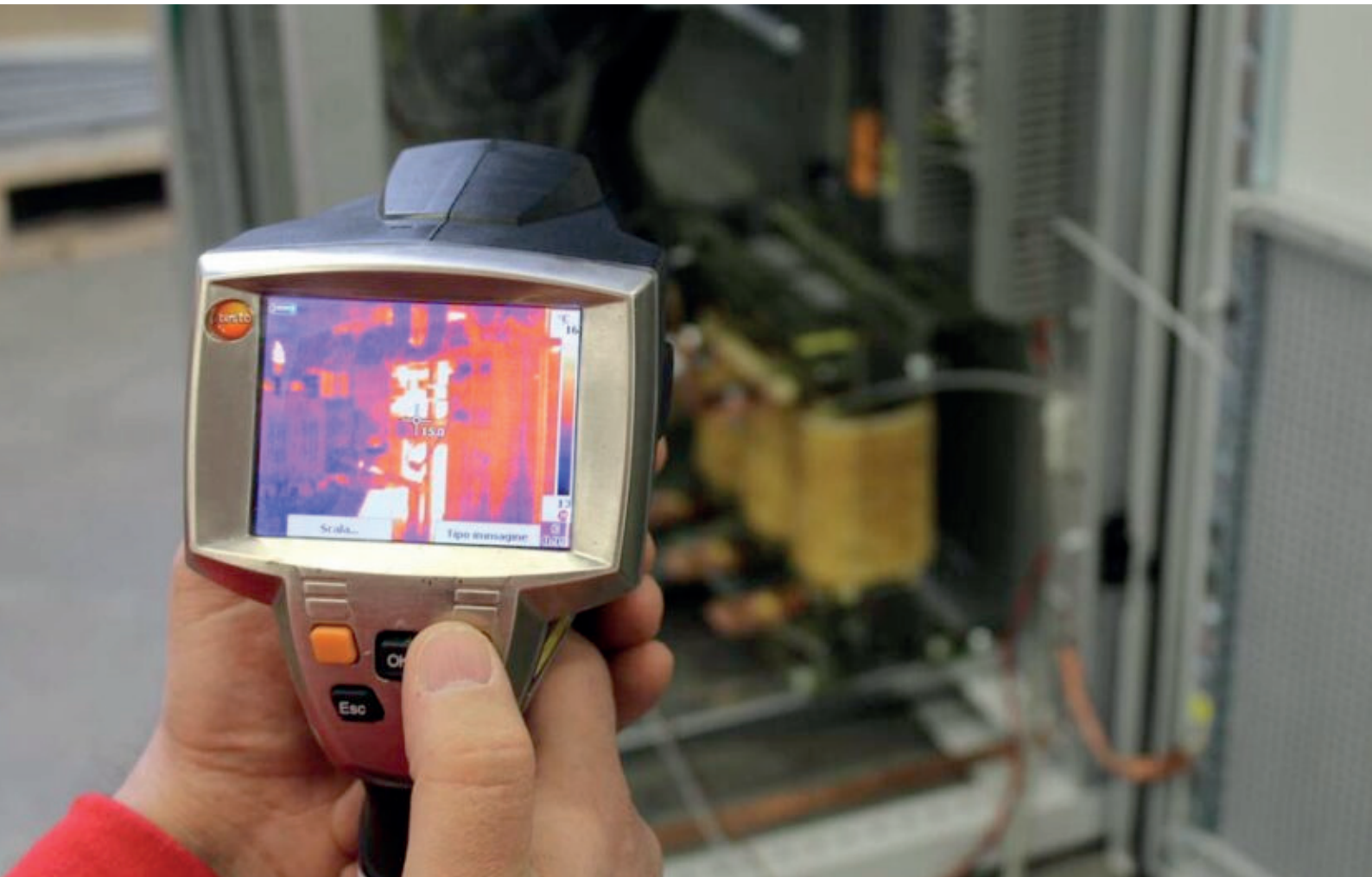


CORSO di TERMOGRAFIA
per Certificazione di **livello 2 UNI EN ISO 9712**



 **AKA**
Formazione & Sviluppo

www.akaformazione.it

sede via Budi, 71 - 84018 Scafati SA
tel. 081 8509262
mail info@akaformazione.it

Chi siamo

Aka srl nasce con l'intento di organizzare e gestire percorsi di istruzione e formazione professionale finalizzati all'orientamento dei giovani studenti, alla formazione continua di professionisti e alla valorizzazione e sviluppo delle aziende.

Aka Srl vanta la presenza di **docenti altamente professionali**, pronti ad accompagnare l'utente durante tutto il percorso didattico, garantendo una formazione di qualità.

Formarsi presso la nostra azienda significa orientarsi verso percorsi professionali finalizzati alla realizzazione e alla **crescita della propria carriera**.

Non solo formazione

La società Aka Srl non si limita soltanto alla formazione, bensì si occupa di attività di **progettazione e realizzazione di opere di ingegneria pubblica, privata, civile, navale, industriale, sperimentale e ingegneria delle comunicazioni**.

Inoltre, **si impegna nell'ambito della ricerca e sviluppo** svolgendo differenti attività finalizzate allo studio e l'approfondimento dei problemi riguardanti la formazione professionale e l'attuazione dei programmi di sviluppo regionali, nazionali, europei ed internazionali.

Obiettivi del corso

Il corso, previo superamento dell'esame finale, **abilita alla qualifica di operatore di livello 2 ai sensi della UNI EN ISO 9712:2012 per il metodo termografico** nei settori:

- Civile
- Elettrico e fotovoltaico
- Analisi dei processi industriali

L'obiettivo è la formazione di **figure professionali esperte e qualificate nel campo dell'indagine termografica**, attraverso la trattazione di casi studio sia in ambito civile che elettrico e industriale.

Attestato di partecipazione

Al termine dell'ultima giornata formativa, che si svolgerà in aula, in caso di esito positivo dell'esame di certificazione di livello 2, verrà rilasciato un **attestato di certificazione riconosciuto dal Bureau Veritas**.

Validità della certificazione

La certificazione di operatore di livello 2, ai sensi della UNI EN ISO 9712:2012, ha una validità di 5 anni.

Essa va rinnovata presentando la seguente documentazione:

- un referto scritto in cui venga dichiarato il mantenimento dei requisiti visivi
- una documentazione che dimostri di aver svolto attività lavorativa senza interruzioni significative

Ogni 10 anni, la certificazione **deve essere rinnovata** con il superamento di un esame pratico, oltre al soddisfacimento delle condizioni della procedura di rinnovo sopra descritte.

Programma

Parte teorica in e-learning registrato (totale 22 ore)

- 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 (cenni)
- Convezione: legge di Newton, coefficiente di convezione (cenni)
- Irraggiamento
- Lo spettro elettromagnetico
- La formula e le curve di Planck, le leggi di Wien e Kirchoffù
- La legge di Stefan - Boltzmann
- Grafici dell'emissione del corpo nero, corpo grigio e corpo reale
- Coefficienti di emissività, riflessività, trasmittività
- Componenti della radiazione
- Lo spettro infrarosso
- Fenomeni di riflessione, influenze sulle misure e correzioni
- Fenomeni di trasmissione, influenze sulle misure e correzioni
- L'importanza delle grandezze d'influenza
- Fattori che influenzano l'emissività
- Tecniche di misura della temperatura riflessa
- Tecniche di misura dell'emissività
- Trasmittività, attenuazione atmosferica e finestre IR
- Tecniche di misura della trasmittività
- Superfici lambertiane e speculari
- Cause di variazione reale e apparente della temperatura superficiale in termografia
- Tecnologie di funzionamento delle termocamere e loro dati tecnici (NETD, MRTD, IFOV, SRF)

Applicazioni in edilizia

- 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 non omogenee condizioni esotermiche o endotermiche
- Rilevazione qualitativa di irregolarità termiche degli edifici: la norma UNI EN 13187
- Influenza delle condizioni ambientali sui rilievi termografici
- Aspetti termici legati alla presenza di umidità e condizioni ambientali
- Controllo sui tetti (ASTM C1153)
- Verifica delle temperature superficiali con riferimento all'isolamento termico ed al rischio di condensa e muffa (cenni a norma UNI EN 13788)
- Tipologia di difetti costruttivi o conservativi riscontrabili e tecniche di ricerca: distacchi di intonaco e rivestimenti, fessurazioni, diverse tessiture murarie, bypass dell'isolamento termico,
- Infiltrazioni d'aria, perdite
- Utilizzo dei transistori termici
- La termografia per il restauro architettonico
- Strumentazione integrativa alla termocamera
- Controlli in impianti di riscaldamento e impianti HVAC
- Controlli sulla temperatura radiante ed il comfort
- Analisi di casi pratici di indagini termografiche
- Il blower door test e la norma UNI EN 13829
- Generalità sulla manutenzione, manutenzione preventiva e manutenzione predittiva

Programma

Applicazioni nel settore elettrico

- Principi generali: corrente elettrica, resistenza elettrica, legge di Ohm, effetto Joule
- Controllo di sottostazioni di trasformazione e linee elettriche ad alta tensione: influenza dei fattori ambientali
- Controllo di circuiti e quadri elettrici in media e bassa tensione: le principali sovratemperature previste dalle norme CEI e le linee guida internazionali sulla valutazione della gravità dei guasti
- Contenuto e struttura di un report termografico elettrico – il modello INAIL OT24 2021
- Controllo di trasformatori
- Controllo di motori elettrici

Applicazione nel settore fotovoltaico: la norma IEC 62446-3

- Principi generali: attrito, perdita di isolamento negli avvolgimenti
- Altre applicazioni nel settore industriale
- Controllo degli scaricatori di condensa e degli impianti a fluido
- Controllo di serbatoi
- Controlli di fughe di gas
- Controllo dei film plastici mediante filtri
- Controllo all'interno delle fornaci
- Controllo dei rivestimenti refrattari
- Applicazioni nel settore siderurgico, chimico e cartario
- Applicazioni nel settore dell'archeologia
- Applicazioni aeree nel settore dei droni (UAV)
- Altre applicazioni: settore medico e veterinario
- La norma UNI EN ISO 9712 sulla formazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive

Parte Pratica in aula + Esame Finale di certificazione livello 2 uni en iso 9712 (totale 12 ore)

- Messa a fuoco ottica dell'immagine
- Messa a fuoco termica dell'immagine
- Esercitazione sulla determinazione della temperatura riflessa e dell'emissività
- Prova pratica su quadro elettrico
- Trattamento delle immagini termografiche a PC con software da noi fornito
- Tecniche per la determinazione dell'emissività di un materiale – elaborazione delle immagini termografiche a PC ed emissione di un report con risultati dell'esercizio
- Esercitazione sulla redazione di istruzioni operative per l'effettuazione di specifiche indagini termografiche.

Esame di certificazione livello 2 con ente terzo accreditato Bureau Veritas

Esame

Al termine dell'ultima giornata formativa, che si svolgerà in aula, verrà svolto l'esame di certificazione di livello 2 ai sensi della UNI EN ISO 9712:2012, per il **metodo termografico nei settori**:

- Civile
- Elettrico e fotovoltaico
- Analisi dei processi industriali

L'esame consiste in:

- Primo **questionario a risposta multipla** su **argomenti teorici**
- Secondo **questionario a risposta multipla** su **applicazioni pratiche**
- N° **3 prove pratiche con termocamera** e redazione rapporti con software
- Redazione di N° **1 istruzione operativa**