

METODO TT (TERMOGRAFIA INFRAROSSA)

1. Settori di prodotto

I settori di prodotto applicabili per il metodo Termografia Infrarossa (TT) sono riportati nella Tabella 1

Tabella 1

SETTORE DI PRODOTTO	CAMPO DI APPLICAZIONE
Civile (B)	<ul style="list-style-type: none"> - rilievi ponti termici - definizione trama strutture edili sottotraccia - rilievi distacchi di intonaco e/o piastrelle e similari - ricerca perdite ed infiltrazioni acqua - verifica tenuta infissi e serramenti - rilevazione fenomeni di umidità da risalita capillare - condensa superficiale - conservazione patrimonio artistico - dispersione energetica negli involucri edilizi - verifica efficienza di funzionamento impianti termici ed idraulici per impiego civile residenziale
Impiantistico (escluso impianti Elettrici) (S)	<ul style="list-style-type: none"> - impiantistica - apparecchiature a pressione - scambiatori di calore - manutenzione preventiva - analisi di processo - ricerca fughe gassose - verifica irregolarità di funzionamento dovute a lubrificazione non adeguata (attrito tra organi meccanici in movimento relativo) - cattivo allineamento - usura dei componenti
Elettrico (E)	<ul style="list-style-type: none"> - verifica sovraccarichi su componenti elettrici installati all'interno di quadri elettrici - statori di macchine elettriche - componenti di trasformatori - cavi elettrici linee distribuzione - isolatori - morsettiere collegamento - verifica efficienza funzionamento celle pannelli fotovoltaici
Strutturale (SE)	<ul style="list-style-type: none"> - analisi stati tensionali - analisi stati tensionali dovuti sollecitazioni a fatica
Strutturale Materiali compositi (SE/CM)	<ul style="list-style-type: none"> - rilievo discontinuità strutturali dei laminati in materiale composito, derivanti sia dal processo di fabbricazione che dall'esercizio (vedi allegato 9)

2. Settori Industriali

Il settore "Prova pre-servizio e in servizio", che include il settore "Fabbricazione", include tutti i settori di prodotto sopraelencati (B, S, E, SE), ad esclusione del settore SE/CM.

3. Requisiti minimi per l'ammissione all'esame

3.1 Addestramento

Il numero di ore di addestramento minimo richiesto è indicato nella Tabella 2.

Tabella 2

Liv. 1 (h)	Liv. 2 (h)	Liv. 3 (h)
40*	80*	40*
<p>* Per l'accesso diretto al livello 2 è necessaria la somma delle ore richieste per i livelli 1 e 2. Per l'accesso diretto al livello 3 è necessaria la somma delle ore richieste per i livelli 1, 2 e 3.</p> <p>Per accedere ad un livello superiore è necessario effettuare un numero totale di ore di addestramento pari alla differenza fra le ore previste per il livello superiore e quelle effettuate per il livello già ottenuto, tenendo conto della possibilità di applicare le seguenti riduzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ il numero di ore di addestramento previsto per ciascun livello è relativo ad una qualifica plurisetoriale (B, S ed E); per l'estensione ad ulteriori settori di prodotto sono richieste 8 ore di addestramento per ciascun settore richiesto; ✓ il numero di ore previste dalla Tabella 2 non è comprensivo dell'addestramento necessario per il settore SE/CM, per il quale si deve fare riferimento all' Allegato 9, nè di quello necessario per il settore strutturale (SE) che, trattandosi di settore di tipo sperimentale/specialistico, richiede una valutazione caso per caso in relazione ai limiti di applicazione del metodo; ✓ l'addestramento comprende sia la parte teorica che pratica nel metodo; ✓ quando la certificazione è limitata ad un solo settore di prodotto, il totale delle ore di addestramento può essere ridotto fino al 50 %; ✓ una riduzione fino al 50% del totale delle ore indicate può essere accettata per i candidati in possesso di un titolo di studio ad indirizzo tecnico (es. geometri, periti, ingegneri,...) <p>NOTA: indipendentemente dalle riduzioni, il numero di ore minimo di addestramento è di 40 ore.</p>		

3.2 Esperienza lavorativa

L'esperienza lavorativa minima richiesta in campo industriale è indicata nella Tabella 3.

Tabella 3

Liv. 1 (mesi)	Liv. 2 (mesi)	Liv. 3 (mesi)
3*	9*	18*
<p>* Nel prospetto di cui sopra è riportato il periodo minimo (mesi) di esperienza da maturare nel settore per il quale il candidato richiede la certificazione. L'accesso diretto al livello 2 richiede il periodo totale mostrato nella riga di cui sopra per i livelli 1 e 2. L'accesso diretto al livello 3 richiede il periodo totale mostrato nella riga di cui sopra per i livelli 1, 2 e 3.</p> <p>Il numero di mesi di esperienza si basa su una settimana lavorativa nominale di 40 h o una settimana lavorativa legale; se un candidato, presentando regolare documentazione, dimostra di lavorare più di 40h settimanali, RINA può riconoscere un'esperienza rapportata al totale di ore. Può essere riconosciuta l'esperienza maturata contemporaneamente in due o più metodi PND applicando le seguenti riduzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 metodi di prova: riduzione del 25 % del tempo totale richiesto - 3 metodi di prova: riduzione del 33 % del tempo totale richiesto - 4 metodi di prova: riduzione del 50 % del tempo totale richiesto <p>In tutti i casi il candidato deve dimostrare che, per ciascuno dei metodi per i quali richiede la certificazione, la sua esperienza è pari ad almeno la metà del tempo richiesto e mai inferiore ad un mese.</p>		

Fino al 50 % dell'esperienza pratica può essere sostituito con un corso di addestramento in conformità a quanto previsto al punto § 7.3.3.5 della norma UNI EN ISO 9712.

4. Contenuto dell'esame e valutazione per i livelli 1 e 2

La sessione di esame è suddivisa in tre parti:

- a) Esame generale
- b) Esame specifico
- c) Esame pratico

Il numero di domande a risposta multipla previste per l'esame generale e specifico è riportato rispettivamente nelle Tabelle 4 e 5

Tab.4: Numero minimo domande Esame generale Metodo TT

Liv.1	Liv.2
40 domande a risposta multipla	40 domande a risposta multipla

Tab.5: Numero minimo domande Esame Specifico Metodo TT

Liv.1	Liv.2
30 domande a risposta multipla (per più di un settore di prodotto) . Le domande devono essere equamente distribuite tra i settori di prodotto o industriali interessati	30 domande a risposta multipla (per più di un settore di prodotto) Le domande devono essere equamente distribuite tra i settori di prodotto o industriali interessati
20 domande a risposta multipla (per il solo settore TT)	20 domande a risposta multipla (per il solo settore TT)

Esame Pratico

L'esame pratico deve comportare la realizzazione della prova sui provini prescritti, la registrazione (e, per i candidati di livello 2, l'interpretazione) dei risultati con il grado di dettaglio richiesto e la verbalizzazione dei risultati nel formato richiesto. I provini utilizzati per le finalità di addestramento non devono essere utilizzati per gli esami. I requisiti riguardanti il numero di provini e il numero di aree o volumi da sottoporre a prova negli esami pratici sono indicati nell'appendice B della norma UNI EN ISO 9712.

I candidati di livello 2 devono redigere almeno una istruzione PND adeguata per il personale di livello 1, per un campione selezionato dalla commissione di esame.

5. Tecniche Termografiche avanzate

Per alcuni settori di prodotto possono essere richieste tecniche di verifica termografica particolari quali:

- Tecniche di Termografia in regime transitorio (Transient Thermography-TTT) mediante Tecnica attiva pulsata "Pulsed Thermography"

- Tecniche di Termografia in regime modulato (Modulated Thermography-MTT)
mediante tecnica "Lock-In"

Le suddette tecniche termografiche avanzate prevedono un addestramento aggiuntivo di 8 ore ciascuna.

6.

Per i requisiti relativi alla certificazione nelle Tecniche Termografiche nel settore di prodotto Strutturale Materiali compositi "**SE/CM**" (durata del periodo di addestramento specifico, contenuti formativi, criteri relativi alle sessioni di esame e criteri valutazione), si rimanda all' Allegato 9.

Per quanto non espressamente specificato in questo Allegato, si rimanda ai requisiti applicabili previsti nella norma UNI EN ISO 9712:2012.