

Descrizione del corso

“Le misure di temperatura come strumento per il controllo della qualità nei processi produttivi”

Prof. Bortolino Saggin e Prof. Diego Scaccabarozzi

1. DESTINATARI DEL CORSO

Il corso è destinato a tecnici, operatori e commerciali.

2. PREREQUISITI

Non sono richiesti prerequisiti di partecipazione.

3. OBIETTIVI e RISULTATI DI APPRENDIMENTO

Obiettivo principale del corso è la comprensione dei principi generali delle misure di temperatura a contatto e senza contatto, dei principali trasduttori per le misurazioni in ambito industriale, dell'allestimento delle catene di misura e l'interpretazione dei risultati delle misurazioni effettuate.

Alla fine del corso il partecipante sarà in grado di:

- selezionare il trasduttore di temperatura idoneo per l'applicazione di interesse;
- conoscere le procedure di misura e le principali fonti di incertezza per la misurazione effettuata;
- interpretare e correggere il risultato di una misurazione di temperatura.

4. STRUTTURA DEL CORSO

Il corso è strutturato in 4 "moduli" complementari e consecutivi:

- 3 moduli online composti da:
 - **lezioni online** da fruire in modalità **asincrona** (costituiti da testi, video e quiz anticipativi o di consolidamento, esercizi svolti)
 - un **webinar sincrono** in cui si discuteranno e applicheranno i contenuti trattati
- 1 modulo laboratoriale in presenza

MODULO 1 – ONLINE

Misura di temperatura a contatto e senza contatto: principi di misura, modellazione

Il modulo fornirà ai partecipanti i fondamenti teorici delle misure di temperatura a contatto e senza contatto, nonché la conoscenza delle principali tipologie.

Alla fine del modulo il partecipante sarà in grado di:

1. comprendere i fondamenti della misura di temperatura e i termometri a resistenza
2. conoscere le caratteristiche di termometri a termocoppia e a circuito integrato
3. conoscere i principi di funzionamento delle misure di temperatura senza contatto.

MODULO 2 – ONLINE

Trasduttori di temperatura a contatto per applicazioni industriali, progettazione di una misura

Il modulo fornirà ai partecipanti la conoscenza dei principali trasduttori di temperatura per applicazione industriale e delle modalità di scelta.

Alla fine del modulo il partecipante sarà in grado di:

1. valutare i tipi di errori che si possono commettere nelle misure di temperatura a contatto;
2. scegliere la tipologia di trasduttore in funzione dell'applicazione specifica e dell'incertezza di misura richiesta.
3. Valutare l'incertezza in una misura

MODULO 3 - ONLINE

Termografia industriale per diagnostica e controllo dei processi

Il modulo fornirà ai partecipanti i fondamenti delle misure termografiche per applicazioni industriali e la diagnostica e controllo di processi industriali.

Alla fine del modulo il partecipante sarà in grado di:

1. Comprendere la procedura necessaria per effettuare una misura di temperatura senza contatto.
2. Scegliere lo strumento adatto per una misura di temperatura senza contatto.
3. Valutare l'incertezza di misura nelle misure di temperatura senza contatto.

MODULO 4 - LABORATORIO IN PRESENZA

Termografia di un componente meccanico - Laboratorio di Misure Meccaniche e Termiche

I partecipanti osserveranno i passi necessari per le misure di temperatura a contatto e senza contatto su componenti meccanici attraverso l'utilizzo di sensori per applicazioni industriali e di una termocamera microbolometrica. Verranno eseguite le misure di temperatura e l'analisi dati delle immagini raccolte. I partecipanti potranno intervenire attivamente alle prove nei limiti di sicurezza imposti dalla tipologia di test.

Alla fine del modulo il partecipante sarà in grado di:

- preparare un setup di prova per analisi termografiche;
- eseguire una misura termografica;
- analizzare un'immagine termografica;
- effettuare una misura di temperatura senza contatto.

5. CALENDARIO

Modulo	Modalità/Luogo	DATA	Durata
1 – Misura di temperatura a contatto e senza contatto: principi di misura, modellazione ed errori	Online asincrono e sincrono	Materiali online: Dal 09/10 al 12/10 Webinar: 13/10, 13.00-14.00	2h

Modulo	Modalità/Luogo	DATA	Durata
2 – Trasduttori di temperatura per applicazioni industriali	Online asincrono e sincrono	Materiali online: Dal 16/10 al 19/10 Webinar: 20/10, 13.00-14.00	2h
3 – Termografia industriale per diagnostica e controllo dei processi	Online asincrono e sincrono	Materiali online: Dal 23/10 al 26/10 Webinar: 27/10, 13.00-14.00	2h
4 - Termografia industriale. Laboratorio di Misure Meccaniche e Termiche	Presenza. Polo di Lecco	03/11, 14.00 – 17.40	3h 40

6. DOCENTI DEL CORSO

Prof. Bortolino Saggin

è Professore Ordinario di Misure Meccaniche e Termiche presso il Politecnico di Milano. Laureato con lode in Ingegneria Meccanica nel 1989, dottorato di ricerca in Misure Meccaniche conseguito nel 1994 e ricercatore dal 1994 al 1998 presso l'Università di Padova. Professore associato dal 1998 e professore ordinario dal 2008 al Politecnico di Milano. La ricerca si concentra sulla progettazione di tecniche di misura e strumenti scientifici per applicazioni terrestri e spaziali insieme al trattamento dei segnali di misura per la stima e la riduzione dell'incertezza di misura.

Prof. Diego Scaccabarozzi

È Professore Associato di Misure Meccaniche e Termiche presso il Politecnico di Milano. Ha conseguito il dottorato di ricerca al Politecnico di Milano nel 2010, dal 2010 al 2015 è stato assegnista di ricerca presso il Politecnico di Milano nel campo delle misure meccaniche e termiche, e dal 2015 al 2021 è stato ricercatore a tempo determinato nello stesso campo. La sua attività di ricerca è focalizzata sulla progettazione, sviluppo e sperimentazione di strumentazione scientifica spaziale e terrestre, sulla riduzione dell'incertezza di misura e sulla progettazione e sviluppo di nuovi metodi di misura e tecniche di misurazione.