Università Mercatorum

Università telematica delle Camere di Commercio Italiane

PROGRAMMA DEL CORSO DI MISURE ENERGETICHE INDUSTRIALI ED AMBIENTALI

SETTORE SCIENTIFICO

ING-IND/10

CFU

6

OBIETTIVI

Il corso si propone di fornire agli allievi i necessari approfondimenti per la realizzazione e l'interpretazione dei dati di misura sia in campo energetico che in campo ambientale. La metrologia delle grandezze termofluidodinamiche tipiche delle reti di distribuzione territoriale e di quelle caratterizzanti l'ambiente e le strumentazioni utilizzate in dette applicazioni saranno oggetto di dettagliato studio con interpretazione ed elaborazione di dati provenienti da casi di studio e "best practices" in gasdotti, acquedotti, reti di teleriscaldamento/raffrescamento e similari. Il tutto in un'ottica sia energetica che gestionale per il risparmio energetico e l'ottimizzazione dei contratti di fornitura, anche alla luce dei piani nazionali delle Autorità competenti. Analogamente, per i dati di caratterizzazione ambientale, verranno fornite chiavi interpretative metrologiche e normative calandole nei contesti autorizzativi e nelle regolamentazioni e certificazioni richieste per i diversi comparti produttivi.

Le principali regole di riferibilità e certezza dei dati di misura e i criteri internazionali vigenti per il mutuo riconoscimento dei dati in termini di mercato globale e di garanzie di qualità dei prodotti saranno oggetto di approfondimento e valutazione critica delle certificazioni e relative verifiche.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Gli allievi saranno in grado di interpretare i dati di misura e le strumentazioni utilizzate in un'ottica di gestione operativa di processi e di governo degli impianti.

La corretta applicazione dei dettami di legge o delle regole normative internazionali in termini di efficienza ed efficacia produttiva e di compatibilità energetica ed ambientale consentiranno loro di acquisire una capacità operativa in termini gestionali molto richiesta nel panorama produttivo tipico delle pmi.

Conoscenza e capacità di comprensione

La conoscenza delle regole metrologiche e delle connesse applicazioni strumentali fornirà agli allievi una professionalità gestionale basata sulla capacità di raccolta dei dati di misura e sulla loro lettura critica.

Autonomia di giudizio

Gli allievi saranno in grado di interpretare i dati di misura provenienti o direttamente dalla strumentazione di impianto che disponibili in letteratura tecnica o ricavabili da certificati di prova e taratura con un notevole autonomia di giudizio nello specifico settore

Abilità comunicative

L’esposizione del materiale didattico e l’ascolto delle lezioni consentiranno agli studenti di argomentare con un lessico preciso ed appropriato le decisioni in termini di certezza dei dati e della loro corretta interpretazione.

Capacità di apprendimento

Gli allievi saranno in grado di recepire grazie ai casi di studio evidenziati le possibili implicazioni operative

MODALITÀ DI ESAME ED EVENTUALI VERIFICHE DI PROFITTO IN ITINERE

L’esame può essere sostenuto sia in forma scritta che in forma orale. Gli appelli orali sono previsti

nella sola sede centrale di Roma. Gli esami scritti, invece, possono essere sostenuti sia nella sede

centrale che nelle sedi periferiche.

L’esame orale consiste in un colloquio nel corso del quale il docente formula di solito tre domande.

L’esame scritto consiste nello svolgimento di un test con 31 domande. Per ogni domanda lo studente

deve scegliere una di 4 possibili risposte. Solo una risposta è corretta.

Sia le domande orali che le domande scritte sono formulate per valutare sia il grado di comprensione

delle nozioni teoriche sia la capacità di ragionare utilizzando tali nozioni. Le domande sulle nozioni

teoriche consentiranno di valutare il livello di comprensione. Le domande che richiedono

l'elaborazione di un ragionamento consentiranno di valutare il livello di competenza e l'autonomia

di giudizio maturati dallo studente.

Le abilità di comunicazione e la capacità di apprendimento saranno valutate attraverso le

interazioni dirette tra docente e studente che avranno luogo durante la fruizione del corso

(videoconferenze ed elaborati proposti dal docente).

MODALITÀ DI ISCRIZIONE E DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

L'iscrizione ed i rapporti con gli studenti sono gestiti mediante

la piattaforma informatica che permette l'iscrizione ai corsi, la

fruizione delle lezioni, la partecipazione a forum e tutoraggi, il

download del materiale didattico e la comunicazione con il

docente.

Un tutor assisterà gli studenti nello svolgimento di queste

attività

ATTIVITÀ DI DIDATTICA EROGATIVA (DE)

36 Videolezioni + 36 test di autovalutazione

Impegno totale stimato: 36 ore

ATTIVITÀ DI DIDATTICA INTERATTIVA (DI)

Redazione di un elaborato

Partecipazione a una web conference

Svolgimento delle prove in itinere con feedback

Svolgimento della simulazione del test finale

Totale 6 ore

ATTIVITÀ DI AUTOAPPRENDIMENTO

108 ore per lo studio individuale

LIBRO DI RIFERIMENTO

Dispense del docente.

Introduzione alla Metrologia F. Cascetta P. Vigo Ed.Liguori

Sensors for measuring Flows F. Cascetta P. Vigo Ed Sp

PROGRAMMA DIDATTICO

Parte 1

- Il Sistema Internazionale delle Unità di Misura SI
- gli accordi internazionali per la riferibilità metrologica
- Incertezze e loro classificazione

 Curve di distribuzione di Gauss ed applicazioni

 Distribuzione t di Student ed applicazioni

 Correzione o compensazione delle incertezze

 Caratteristiche metrologiche e catene tipiche di misura

 Taratura ed Esempi applicativi

6 lezioni

Parte 2

 La metrologia della temperatura

- termoresistenze; termistori;

- termocoppie;

- termometri a distanza;

- prestazioni tipiche ed applicazioni

4 lezioni

 La metrologia della pressione

- pressione relativa ed assoluta;

- manometri e trasduttori;

- prestazioni tipiche ed applicazioni;

- misura della pressione in un fluido in moto;

- prese di pressione; tubi di Pitot

- applicazioni

4 lezioni

Misure di velocità di un fluido

- tubi di Pitot;

- anemometri a filo caldo;

- profili di velocità in tubi lisci e scabri;

- applicazioni e normative

4 lezioni

Contatori volumetrici

- contatori acqua

- contatori gas

- contatori di energia termica

- ripartitori

3 lezioni

 Misure di portata di fluido

- portata massica e volumetrica;

- effetti di installazione;

- lunghezze di imbocco e raddrizzatori di flusso;

- diaframmi boccagli Venturi;

- rotametri;

- turbine;

- vortex e coanda;

- magnetici;

- ultrasuoni;

Misuratori massici:

Coriolis;

Termici

Misure in acquedotti metanodotti reti di teleriscaldamento

Bilanci e non contabilizzati

6 lezioni

 La MID Measuring Instrument Directive

applicazioni e verifiche

il ruolo delle CCIAA e degli uffici metrici

2 lezioni

Le misure per le applicazioni produttive 4.0

Misure della massa e riferibilità

Misure di lunghezza e riferibilità

Misure di volumi

3 lezioni

Misure per l’ambiente

Dati meteorologici

Dati di aerosol o PM 2.5 PM 10

Dati di inquinamento terreni e falde

Prescrizioni e dati di impatto ambientale

VIA valutazioni di Impatto Ambientale

4 lezioni totale 36

Il docente si riserva il diritto di modificare i titoli delle lezioni