



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA
CORSI DI INGEGNERIA**

A.A. 2024/2025

**Misure per l'automazione e l'industria (I4E)
- Ciancetta Fabrizio -**

(Aggiornato il 26-08-2024)

Contenuti del corso (abstract del programma):

Il corso di Misure per l'Automazione e l'Industria si prefigge di fornire le nozioni necessarie per la corretta gestione dei moderni sistemi di misura e di controllo dei principali processi produttivi industriali. È prevista una parte teorica ed una parte pratica di laboratorio. Durante il corso si affronteranno tematiche a forte connotazione industriale: saranno illustrati i trasduttori maggiormente utilizzati per queste applicazioni e saranno acquisite le metodologie per lo sviluppo di sistemi di automazione industriale tramite Controllori a Logica Programmabile (PLC). Inoltre, verrà approfondito lo sviluppo di interfacce utente (HMI), la gestione di sistemi di supervisione (SCADA) e la progettazione e l'utilizzo di reti informatiche per la realizzazione di sistemi distribuiti. Saranno inoltre descritte le tecnologie abilitanti per l'industria 4.0 e sarà in particolare presentato il paradigma dell'IoT, del cloud e del virtual commissioning. Alla fine del corso, gli studenti avranno acquisito le nozioni che consentiranno di comprendere il funzionamento dei sistemi per l'automazione industriale nelle Smart Digital Factory. L'esame finale prevede un'attività sperimentale da condursi in laboratorio, che consentirà loro di avere anche una conoscenza progettuale e applicativa.

Programma esteso:

Il corso affronta tematiche a forte connotazione industriale: la progettazione, la gestione, l'integrazione di sistemi, le reti industriali e i sistemi di interfaccia uomo-macchina sono alcuni degli argomenti che saranno illustrati.

Gli argomenti trattati comprendono:

La produzione industriale: tipologie di processi produttivi; storia dell'automazione; la macchina automatica.

Industria 4.0: le rivoluzioni industriali; Digital Factory; Digital Manufacturing; Industria 4.0: le tecnologie abilitanti; Internet delle cose (IoT); Digital Twin; Virtual Commissioning.

Sistemi a logica cablata: la macchina automatica temporizzata; i relè; i contattori; schemi di potenza e schemi funzionali; circuito di autoritenuta.

Controllori a Logica Programmabile (PLC): la Normativa IEC 61131; componenti fondamentali di un PLC; i cicli di funzionamento della CPU.

Descrizione hardware e software del PLC: caratteristiche hardware e software; aree di memoria; immagine degli ingressi e delle uscite; i blocchi di codice.

Il linguaggio a contatti (programmazione lineare): il concetto di contatto e di bobina; regole di scrittura e di esecuzione del linguaggio a contatti; temporizzatori e contatori;

Conversione degli schemi funzionali: dallo schema elettrico al programma utente: definizione e regole di conversione; circuiti a ponte; circuiti a diodi; switch di commutazione; l'autoritenuta; considerazioni sul cablaggio; esercizio su un sistema marcia-arresto di un M.A.T.; esercizio su inversione di marcia di un M.A.T.; avviamento temporizzato.

Il linguaggio SFC: diagramma di stato; azioni; transizioni; sequenze; regole di evoluzione.

Il linguaggio a contatti (programmazione sequenziale): merker di passo; transizioni; ciclo macchina.

Il linguaggio a contatti (programmazione avanzata strutturata): uso dei vettori di fase; conversione del programma con blocchi funzionali; gestione multi-progetti.

I trasduttori in ambito industriale: trasduttori di temperatura; trasduttori di posizione; encoder; resolver; trasduttori di livello; trasduttori di pressione; trasduttori di portata; indicatori di stato.

Controllo di processo: regolazione industriale; isteresi; regolatori standard PID; metodo di Ziegler-Nichols.

Integrazione dell'informazione (Computer Integrated Manufacturing): il modello ISO/OSI; il CIM; reti di comunicazione per l'automazione industriale; bus di campo.

Standard di comunicazione seriale: RS232; RS422; RS485.

Bus di comunicazione industriale: Profibus; cenni di Ethernet; Profinet; OPC UA; Web Server.

Interfacce ad alto livello: HMI; SCADA; accesso ai dati tramite pagine Web.

Distributed Control Systems: gestione di I/O remoto; reti di controllori; comunicazione ethernet distribuito.

Modalità d'esame:

La modalità d'esame prevede lo sviluppo e discussione di un progetto (60%) esame orale (40%).

Sviluppo e discussione di un progetto: verrà assegnato un progetto da svolgere singolarmente o in gruppo. L'oggetto del progetto è l'approfondimento su una o più tematiche discusse in aula. Il progetto prevede un'attività sperimentale da condursi in laboratorio in modo da maturare una conoscenza progettuale e applicativa. Al termine del progetto sarà prodotta una relazione sull'attività svolta e la sua discussione avverrà con una presentazione.

Esame orale: La prova orale consiste nella risposta ad alcune domande relative agli argomenti trattati nel corso.

Risultati d'apprendimento previsti:

Il corso ha lo scopo di fornire le nozioni necessarie per la corretta progettazione, organizzazione e gestione dei moderni sistemi per la misura e il controllo dei principali processi produttivi industriali. Alla fine del corso lo studente che ha superato l'esame di profitto, dovrebbe essere in grado di comprendere il funzionamento dei sistemi utilizzati per l'automazione industriale nelle Smart Digital Factory.

Link al materiale didattico:

<https://moodle.univaq.it/course/search.php?search=ciancetta>

Testi di riferimento: