

# PROGRAMMA DEL CORSO DI AUTOMAZIONE DEI PROCESSI PRODUTTIVI

## SETTORE SCIENTIFICO

ING-INF/04

## CFU

9

## OBIETTIVI

/\*\*/

Il corso fornisce gli strumenti modellistici e metodologici per la rappresentazione, l'analisi e la gestione di sistemi di automazione industriale, con particolare riferimento alla classe dei processi produttivi discreti; verranno pertanto individuate ed affrontate diverse problematiche decisionali che coinvolgono i sistemi di produzione discreta, facendo riferimento ad una struttura decisionale gerarchica che comprende i livelli strategico, tattico e operativo.

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

/\*\*/

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente al termine del corso sarà in grado di rappresentare la dinamica di un sistema di produzione discreta facendo uso di opportuni modelli e sarà in grado di analizzare il comportamento di essi attraverso specifiche metodologie. Sarà inoltre in grado di risolvere alcuni problemi decisionali, con particolare riferimento ai problemi appartenenti ai livelli tattico e operativo, tra cui ad esempio problemi di scheduling.

Abilità comunicative

L'esposizione del materiale didattico e l'ascolto delle lezioni consentiranno agli studenti di argomentare con un lessico preciso ed appropriato.

## 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)**

*/\*\*/*

54 Videolezioni + 54 test di autovalutazione Impegno totale stimato: 54 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 9 ore

## **ATTIVITÀ DI AUTOAPPRENDIMENTO**

*/\*\*/*

162 ore per lo studio individuale

## **LIBRO DI RIFERIMENTO**

*/\*\*/* Dispense del docente.

"Sistemi di automazione industriale - Architetture e controllo," Claudio Bonivento, Luca Gentili, Andrea Paoli, McGraw-Hill Italia

## **PROGRAMMA DIDATTICO**

## Architetture di controllo industriale

1. L'automazione dei processi industriali (Lezioni 1-3)
2. Storia dell'automazione moderna (Lezioni 4-6)
3. Computer integrated manufacturing (CIM) (Lezioni 7-9)
4. Gerarchie di controllo (Lezioni 10-12)
5. Il controllo assi (Lezioni 13-15)
6. Sistemi di controllo real time (Lezioni 16-18)
7. Reti informatiche per l'automazione (Lezioni 19-21)

## Il controllore logico programmabile (PLC)

8. Cenni storici (Lezioni 22-24)
9. Architettura hardware e software (Lezioni 25-27)
10. La norma IEC61131-3 (Lezioni 28-30)
11. Il linguaggio a contatti (Lezioni 31-33)
12. Programmazione mediante Sequential Functional Chart (SFC) (Lezioni 34-36)

## Modellistica di processi mediante reti di Petri

13. Introduzione ai sistemi ad eventi discreti (DES) (Lezioni 37-39)
14. Definizione e proprietà delle reti di Petri (Lezioni 40-42)
15. Costruzione di modelli mediante reti di Petri (Lezioni 43-45)
16. Analisi matriciale di reti di Petri (Lezioni 46-50)
17. Analisi grafica di reti di Petri (Lezioni 51-54)

1 - INTRODUZIONE ALL'AUTOMAZIONE DEI PROCESSI INDUSTRIALI 2 - LE TIPOLOGIE DI PROCESSO DI PRODUZIONE 3 - LE TIPOLOGIE DI SISTEMI DI CONTROLLO 4 - INTRODUZIONE ALLA STORIA DELL AUTOMAZIONE 5 - DAI PRIMORDI AL FEEDBACK 6 - LE RIVOLUZIONI INDUSTRIALI 7 - I SISTEMI DI PRODUZIONE MANIFATTURIERA 8 - LA PIRAMIDE CIM 9 - IL MODELLO CIM IN DETTAGLIO 10 - LA PIRAMIDE CIM E LE GERARCHIE 11 - LE GERARCHIE DEI SISTEMI DI CONTROLLO 12 - SISTEMI DI CONTROLLO EMBEDDED 13 - IL CONTROLLO DI VARIABILI ANALOGICHE 14 - IL REGOLATORE PID 15 - SISTEMI DI ATTUAZIONE E CONTROLLO DEL MOTO 16 - I SISTEMI DI CONTROLLO REAL TIME 17 - GLI ALGORITMI DI SCHEDULING 18 - IMPLEMENTAZIONE HW E SW DI UN SISTEMA REAL TIME 19 - LE RETI INDUSTRIALI DI COMUNICAZIONE 20 - ARCHITETTURA SW DELLE RETI 21 - RETI DI COMUNICAZIONE REAL-TIME 22 - LE ORIGINI DEL PLC 23 - LE RETI LOGICHE 24 - DALLE SCHEDE AL PLC 25 - LA STRUTTURA DEL PLC 26 - I MODULI DEL PLC 27 - ARCHITETTURA SW DEL PLC 28 - LO STANDARD IEC 61131 29 - LA STRUTTURA DELLO STANDARD 30 - I LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE 31 - IL LADDER DIAGRAM 32 - LE FUNZIONI DI BASE 33 - LE FUNZIONI AVANZATE 34 - IL LINGUAGGIO SFC 35 - LE STRUTTURE DI COLLEGAMENTO 36 - PROBLEMI IN SFC 37 - INTRODUZIONE AI SISTEMI 38 - I SISTEMI DEDS 39 - IL SUPERVISIONE DI AUTOMI 40 - INTRODUZIONE ALLE RETI DI PETRI 41 - LE PROPRIETA' DELLE RETI DI PETRI 42 - LE STRUTTURE DELLE RETI DI PETRI 43 - LA MODELLISTICA CON RETI DI PETRI 44 - LA MODELLISTICA DI

PETRI FMS 45 - I TRE MODELLI FMS 46 - INTRODUZIONE ALL'ANALISI MATRICIALE 47 - L'ANALISI MATRICIALE DELLE RETI DI PETRI 48 - IL CONTROLLO DELLE RETI DI PETRI 49 - IL CONTROLLO CON POSTI MONITOR 50 - INTRODUZIONE ALL'ANALISI GRAFICA 51 - APPROFONDIMENTI SULL'ANALISI GRAFICA 52 - METODI DI RIDUZIONE DELLE RETI DI PETRI 53 - RIEPILOGO SULLE RETI PETRI 54 - RIEPILOGO MODELLAZIONE ED ANALISI DELLE RETI

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