

# PROGRAMMA DEL CORSO DI FONDAMENTI DI AUTOMATICA

## SETTORE SCIENTIFICO

ING-INF/04

## CFU

9

## 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 (DE) Impegno totale stimato: 54 ore

## ATTIVITÀ DI DIDATTICA INTERATTIVA (DI)

*/\*\*/* Partecipazione a web conference Redazione di un elaborato 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

## 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 nelle 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).

## RISORSE

Conoscenza e capacità di comprensione: Il corso trasferisce competenze di progettazione di strategie di controllo in retroazione capaci di imporre comportamenti desiderati a processi industriali e dispositivi che possono essere modellati attraverso sistemi dinamici composti da insiemi di equazioni differenziali lineari e tempo invarianti; permette di comprendere i principi di funzionamento dei sistemi di automazione, saperne valutare i limiti teorici connessi alle tecnologie utilizzate e ai fattori critici di evoluzione che le caratterizzano nel tempo.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Al termine del corso lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite alla progettazione preliminare di sistemi di automazione. Avrà sviluppato la capacità di valutare criticamente ed in maniera autonoma le principali problematiche relative all'automazione. L'esposizione del materiale didattico e l'ascolto delle lezioni consentiranno allo studente di argomentare con un lessico preciso ed appropriato i concetti di automatica.

## OBIETTIVI

Il corso ha l'obiettivo di fornire gli strumenti per l'analisi delle proprietà di processi dinamici lineari, utilizzando sia rappresentazioni nel tempo che nel tempo discreto. Verranno quindi fornite metodologie per il progetto di controllori, basate sulla sintesi per tentativi in frequenza, con l'obiettivo di soddisfare determinate specifiche di controllo.

## PROGRAMMA DIDATTICO

1 - INTRODUZIONE ALL'AUTOMATICA 2 - IL CONTROLLO SUPERVISIVO 3 - I SISTEMI DI CONTROLLO: PRIME DEFINIZIONI 4 - CONCETTI FONDAMENTALI SULLA CONTROREAZIONE 5 - MODELLAZIONE DEI SISTEMI 6 - ESEMPI DI MODELLAZIONE MATEMATICA 7 - LA TRASFORMATA DI LAPLACE 8 - TRASFORMATA E ANTITRASFORMATA DI LAPLACE 9 - LE EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE 10 - LE EQUAZIONI DIFFERENZIALI DEL PRIMO E SECONDO ORDINE 11 - LA FUNZIONE DI TRASFERIMENTO 12 - LA RISPOSTA DEI SISTEMI 13 - GLI SCHEMI A BLOCCHI 14 - GLI SCHEMI A BLOCCHI E I SISTEMI 15 - I DIAGRAMMI DI FLUSSO DI SEGNALE 16 - LA STABILITA' DEI SISTEMI 17 - IL CRITERIO DI ROUTH-HURWITZ 18 - STABILITA' NEI SISTEMI A CICLO CHIUSO 19 - LA RISPOSTA DEI SISTEMI DI AUTOMAZIONE 20 - LA FEDELTA' DELLA RISPOSTA 21 - ANALISI ARMONICA 22 - RAPPRESENTAZIONI DELLA RISPOSTA ARMONICA 23 - I DIAGRAMMI DI BODE DEI TERMINI ELEMENTARI 24 - I DIAGRAMMI DI BODE DEI TERMINI COMPLESSI 25 - ANALISI E SINTESI DEI SISTEMI 26 - IL CONTROLLO DIGITALE 27 - I SISTEMI A TEMPO DISCRETO 28 - I DATI DI SPECIFICA 29 - LE RETI CORRETTTRICI 30 - STABILITA' A CICLO APERTO 31 - STABILITA' A CICLO CHIUSO 32 - STUDIO E SINTESI ANALITICA DEI SISTEMI A TEMPO CONTINUO 33 - STUDIO E SINTESI GRAFICA DEI SISTEMI A TEMPO CONTINUO 34 - I SISTEMI DI CONTROLLO DIGITALI 35 - LA Z-TRASFORMATA 36 - L'ANTITRASFORMATA Z 37 - CAMPIONAMENTO E RICOSTRUZIONE DI SEGNALI 38 - I RICOSTRUTTORI DI SEGNALE 39 - CORRISPONDENZA TRA PIANO S E PIANO Z 40 - LA CONVOLUZIONE A TEMPO DISCRETO 41 - LA FUNZIONE DI TRASFERIMENTO DISCRETA 42 - LA STABILITA' NEI SISTEMI DISCRETI 43 - CRITERI DI STABILITA' NEI SISTEMI DISCRETI 44 - LE SPECIFICHE A REGIME PER I SISTEMI DISCRETI 45 - ALTRE SPECIFICHE PER I SISTEMI DISCRETI 46 - PROGETTO PER DISCRETIZZAZIONE 47 - DISCRETIZZAZIONE DI TUSTIN 48 - ALTRI METODI DI DISCRETIZZAZIONE 49 - SINTESI DISCRETA CON IL METODO DIRETTO 50 - AZIONE DI COMPENSAZIONE NEL PIANO W 51 - ALTRE COMPENSAZIONI NEL PIANO W 52 - PROGETTO DI REGOLATORI PID A TEMPO DISCRETO 53 - ANALISI NELLO

## **LIBRI DI RIFERIMENTO**

Dispense del docente

P. Bolzern, R. Scattolini, N. Schiavoni: "Fondamenti di Controlli Automatici" Ed IV , McGraw-Hill, 2015.

S. Bittanti: "Introduzione all'automatica", Zanichelli, 2014.

M. Petternella, R. Vitelli: "Fondamenti di Automatica", Efesto Editore, 2016