

# INGEGNERIA INDUSTRIALE (LB09)

(Lecce - Università degli Studi)

## Insegnamento **LABORATORIO DI MECCATRONICA**

GenCod A005413

**Docente titolare** NICOLA IVAN GIANNOCCARO

**Insegnamento** LABORATORIO DI MECCATRONICA

**Insegnamento in inglese** LABORATORY OF MECHATRONICS

**Settore disciplinare** ING-IND/13

**Corso di studi di riferimento** INGEGNERIA INDUSTRIALE

**Tipo corso di studi** Laurea

**Crediti** 6.0

**Ripartizione oraria** Ore Attività frontale: 54.0

**Per immatricolati nel** 2021/2022

**Erogato nel** 2023/2024

**Anno di corso** 3

**Lingua** ITALIANO

**Percorso** Curriculum Impresa 4.0 - meccanica

**Sede** Lecce

**Periodo** Primo Semestre

**Tipo esame** Orale

**Valutazione** Voto Finale

**Orario dell'insegnamento**

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

### BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Il corso affronta le problematiche di base riguardanti i dispositivi misti meccanici - elettronici presenti nell'automazione industriale e presenta alcune applicazioni caratteristiche al riguardo. Vengono in particolare analizzati componenti di sensorizzazione, sia descrivendo le tipologie costruttive e funzionali degli strumenti atti al rilievo delle tipiche grandezze fisiche e meccaniche, i componenti di interfaccia e di regolazione della potenza, considerando tipiche attuazioni elettriche. Sono previste diverse esercitazioni di laboratorio utilizzando schede low-cost per implementare le varie fasi di acquisizione, misura e comando di dispositivi mecatronici.

### PREREQUISITI

Sono necessarie conoscenze di Elettrotecnica e Meccanica Applicata

### OBIETTIVI FORMATIVI

Gli obiettivi formativi sono quelli di dare allo studente la possibilità di operare concretamente con attività di laboratorio su schede di acquisizione e di comprendere, durante il loro utilizzo, i concetti principali legati alla acquisizione, al pilotaggio e al controllo.

### METODI DIDATTICI

Sono previste lezioni ma anche numerose esercitazioni pratiche (40% delle ore) in cui gli studenti affronteranno direttamente le problematiche.

### MODALITA' D'ESAME

L'esame verterà in una prova scritta inerente gli argomenti trattati nel corso e nella eventuale discussione di un progetto d'anno.

**Programma dettagliato**

**Argomento 1:** Introduzione al corso, definizione di mecatronica. La robotica come esempio di sistemi meccatronici, androidi e applicazioni recenti della robotica. Definizione di sistema meccatronico, esempi di progetti meccatronici. Modelli di sistemi: caratteristiche e classificazione, tipi di ingressi. Schema di un dispositivo di attuazione controllata; esempi: carrello elevatore polare, servosistema idraulico di controllo posizione, servoasse lineare elettrico controllato.

**Argomento 2:** Caratteristiche dinamiche dei componenti reali: soluzione equazione differenziale nel dominio del tempo per modelli lineari, analogie nella modellazione dei sistemi, sistemi di ordine 0, 1 e 2, analisi del comportamento dei sistemi di ordine 1 ad ingressi impulsivi, a gradino, a rampa, analisi del comportamento dei sistemi di ordine 2 rispetto ad un ingresso a gradino, sistema sottosmorzato, sovrasmorzato, criticamente smorzato.

**Argomento 3:** Regolazione nei sistemi meccatronici: regolazione ad anello aperto o ad anello chiuso. Regolatori standard: regolatori P,PI,PID. Regolatori meccanici. Regolatori elettronici tramite amplificatore operazionali. Tuning dei regolatori. Identificazione delle resistenze elettriche.

**Argomento 4:** Regolazione digitale. Classificazione dei segnali da acquisire, campionamento, quantizzazione, conversione A/D, struttura di una scheda di acquisizione. Problematiche di acquisizione di segnali analogici, fenomeno dell'aliasing, teorema del campionamento, errore di quantizzazione, schede a guadagno variabile.

**Argomento 5** Componenti meccatronici: attuatori. Attuatori elettromagnetici: classificazione. Funzionamento motore elettrico a corrente continua (DC): principio, equazioni di base, curva caratteristica, comportamento dinamico. Motore asincrono: principio di funzionamento, regolazione. Motore sincrono: principio di funzionamento, regolazione. Motore passo-passo: principio di funzionamento, caratteristica. Motori elettrici lineari.

**Argomento 6:** Sensori utilizzati in robotica: estensimetri a variazione di resistenza, accelerometri, encoder assoluto ed incrementale, IMU, sensori di prossimità pneumatici elettrici ed ottici, sensori di distanza, sensori ad ultrasuoni, sensori tattili.

**Argomento 7:** Tipologie di errori, definizione dei parametri più significativi del comportamento statico. Taratura di uno strumento di misura (sensore) fatta con ingresso costante o con ingresso variabile, propagazione degli errori.

**Esercitazioni**

Utilizzo delle schede di acquisizioni commerciali (Arduino): utilizzo di una breadboard, analisi componenti principali, comandi di programmazione per accensione di led, sincronizzazione, pilotaggio di un motore, scrittura dati su LCD .

Realizzazione ed analisi di tutte le esercitazioni e dei componenti utilizzati nel Kit 'Arduino '.

**Testi d'esame consigliati:**

Slides del corso

Arduino Project Book