

# INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE (LB08)

(Lecce - Università degli Studi)

## Insegnamento FONDAMENTI DI MISURE

GenCod A005783

**Insegnamento** FONDAMENTI DI MISURE

**Insegnamento in inglese** FUNDAMENTALS OF MEASURES

**Settore disciplinare** ING-INF/07

**Corso di studi di riferimento** INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

**Tipo corso di studi** Laurea

**Crediti** 6.0

**Ripartizione oraria** Ore Attività frontale: 54.0

**Per immatricolati nel** 2019/2020

**Erogato nel** 2021/2022

**Anno di corso** 3

**Lingua** ITALIANO

**Percorso** PERCORSO COMUNE

**Docente** Andrea Maria CATALDO

**Sede** Lecce

**Periodo** Secondo Semestre

**Tipo esame** Orale

**Valutazione** Voto Finale

**Orario dell'insegnamento**

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

### BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Il corso di Misure Elettroniche fornisce le basi teoriche sulle principali tecniche di misura, verifica metrologica, conoscenza della strumentazione più diffusa e sul trattamento di dati sperimentali di misura. Particolare attenzione è dedicata alle tecniche di valutazione dell'incertezza, alla teoria degli errori ed alla propagazione degli stessi, alla conversione A/D e all'approfondimento delle principali tecniche e strumentazioni operanti nel dominio del tempo e della frequenza. Inoltre, è prevista una parte di esperienze individuali di laboratorio, al fine di fornire agli allievi le conoscenze pratiche fondamentali sui principali metodi di misura e sull'utilizzo degli strumenti di base.

### PREREQUISITI

Teoria dei circuiti, Segnali e Sistemi

---

## OBIETTIVI FORMATIVI

### **1) Conoscenze e comprensione:**

- Fondamenti e concetti di metrologia (misura, errore, incertezza, valutazione dell'incertezza, interpretazione delle specifiche di uno strumento, verifica metrologica, taratura, ecc.).
- Conoscenza approfondita dell'intero processo di campionamento e quantizzazione dei segnali analogici,
- Conoscenza dei metodi e delle tecniche di misura delle grandezze elettriche fondamentali.
- Conoscenza delle principali architetture di strumenti e sistemi di acquisizione operanti nel dominio del tempo e della frequenza
- Approfondimento pratico delle tecniche di misura di grandezze elettriche fondamentali e di caratterizzazione ingresso-uscita di sistemi e dispositivi attivi e passivi (filtri, amplificatori, ecc.).

### **2) Capacità di applicare conoscenze e comprensione:**

Dopo aver frequentato il corso, lo studente sarà in grado di:

- applicare in maniera rigorosa i concetti di base della metrologia ad un qualsiasi processo di misura e/o di trasformazione di un'informazione analogica proveniente dal mondo reale in un corrispondente dato numerico con opportuno grado di incertezza;
- trattare in maniera corretta le problematiche connesse ad un processo di misura e ad un qualsivoglia sistema di misura;
- rapportarsi a casi pratici ed applicativi che coinvolgono l'attività di misura e la relativa rappresentazione dei risultati in modo tecnicamente corretto ed adeguato;
- avere una conoscenza di base dei vari metodi e delle tecniche di misura fondamentali, delle principali architetture di strumenti ed apparati per l'acquisizione e la misura di segnali operanti sia nel dominio analogico che digitale e sia nel dominio del tempo che della frequenza;
- conoscere e trattare i principali effetti di non idealità che inficiano la conoscenza di una grandezza misurabile, con particolare riferimento alla capacità di comprendere ed applicare il concetto di incertezza di misura.

**3) Autonomia di giudizio.** Il corso è contraddistinto da una forte integrazione di concetti teorici e parti pratico-applicative. Pertanto lo studente avrà modo di mettere in pratica le modalità operative con cui si passa da un concetto o modello teorico ad un caso pratico-reale con rigore metodologico ed approccio ingegneristico. Il corso promuove lo sviluppo dell'autonomia di giudizio nella scelta appropriata della tecnica e/o modello per l'elaborazione dei dati di una misura nonché la capacità critica di interpretare il relativo livello qualitativo dei risultati.

**4) Abilità comunicative.** Utilizzando gli strumenti metodologici acquisiti durante il corso ed, in particolare durante le prove di laboratorio, gli studenti saranno in grado di comunicare con linguaggio tecnico appropriato, in modo chiaro, logico ed efficace le loro conoscenze scientifiche e, in particolar modo, si maturerà la capacità di utilizzare una corretta terminologia metrologica.

Inoltre, si svilupperà anche la capacità di redazione e strutturazione adeguata di relazioni tecniche (nello specifico, quelle relative all'esecuzione ed elaborazione delle prove di laboratorio).

**5) Capacità di apprendimento.** Gli studenti del corso acquisiscono una capacità critica di rapportarsi, con maturità ed autonomia, alle problematiche tipiche della misura, della trasformazione di un'informazione o di una grandezza proveniente dal mondo reale, in un corrispondente dato numerico quantitativamente corretto e qualitativamente adeguato. Inoltre, attraverso le basi teorico-pratiche acquisite, saranno in grado di applicare autonomamente le conoscenze e i metodi appresi in vista di un'eventuale prosecuzione degli studi a livello superiore o in vista di una collocazione professionale.

---

## METODI DIDATTICI

Il corso si connota da una forte integrazione fra argomenti teorici e relative applicazioni pratiche per cui, oltre alle tradizionali lezioni frontali, vengono condotte diverse lezioni e prove di laboratorio al fine di fornire agli allievi le conoscenze pratiche fondamentali sui principali metodi di misura e sull'utilizzo degli strumenti di base.

---

**MODALITA' D'ESAME** L'esame consiste nell'accertamento delle conoscenze relative alla parte teorica (attraverso colloquio orale) ed alla parte relativa alle esperienze di laboratorio (attraverso una verifica pratica).

---

**APPELLI D'ESAME**

---

**ALTRE INFORMAZIONI UTILI** Il docente è a disposizione per chiarimenti e/o altre informazioni previa richiesta di appuntamento da concordare per email

---

**PROGRAMMA ESTESO**

Teoria

Metrologia e caratterizzazione metrologica degli strumenti di misura

- Misure, errori ed incertezze;
- Caratterizzazione metrologica della strumentazione di misura;
- Errori e specifiche degli strumenti;

Principali metodi e strumenti (analogici e digitali) per la misura di grandezze elettriche fondamentali

- Metodi per la misura di resistenze;
- Metodi di misura di impedenze;
- Campionamento ideale;
- Campionamento reale ed errori di campionamento;
- Quantizzazione e conversione analogico-digitale.

Strumentazione di base per la misura di segnali nel dominio del tempo

- Oscilloscopi analogici;
- Oscilloscopi digitali (DSO e campionatori);
- Utilizzo pratico dell'oscilloscopio.

Strumentazione di base per la misura di segnali nel dominio della frequenza

- Richiami di analisi spettrale e analizzatori di spettro analogici;
- Analisi di segnali nel dominio della frequenza, DFT, FFT ed analizzatori di spettro digitali;
- Utilizzo pratico dell'analizzatore di spettro.

Esercitazioni

Valutazione delle incertezze in casi pratici

Laboratorio

Esperienze pratiche di laboratorio

- Misure di resistenza ed impedenza con vari metodi;
  - Misure di base con oscilloscopio;
  - Misure su componenti e circuiti tramite oscilloscopio.
- 

**TESTI DI RIFERIMENTO**

- [1] Appunti e dispense distribuiti a lezione (a cura del docente)  
[2] G. Colella: Manuale di Metrologia e Strumentazione Elettronica, Hoepli  
[3] R.Giometti, F.Frascari: Guida al Laboratorio di Misure Elettroniche, Ed. Calderini