

# INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE (LB08)

(Lecce - Università degli Studi)

## Insegnamento **STRUMENTI SOFTWARE PER L'ELABORAZIONE DEI SEGNALI**

GenCod A006528

**Docente titolare** ALESSIO FASCISTA

**Insegnamento** STRUMENTI SOFTWARE PER L'ELABORAZIONE DEI SEGNALI **Anno di corso** 3

**Insegnamento in inglese** SOFTWARE TOOLS FOR SIGNAL PROCESSING **Lingua** ITALIANO

**Settore disciplinare** ING-INF/03 **Percorso** CURRICULUM B

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

**Tipo corso di studi** Laurea **Sede** Lecce

**Crediti** 6.0 **Periodo** Primo Semestre

**Ripartizione oraria** Ore Attività frontale: 54.0 **Tipo esame** Orale

**Per immatricolati nel** 2021/2022 **Valutazione** Voto Finale

**Erogato nel** 2023/2024

**Orario dell'insegnamento**  
<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

### BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Il corso ha l'obiettivo di fornire una panoramica delle principali tecniche di base per l'elaborazione dei segnali in diversi contesti ingegneristici, come l'audio, le immagini, le telecomunicazioni, i segnali biomedici, i segnali meccanici, ed altri. Il corso è fortemente incentrato sull'utilizzo di strumenti software come Matlab/Octave per l'applicazione pratica dei concetti teorici.

#### Argomenti di massima previsti nel corso:

- Introduzione alla programmazione in Matlab/Octave e suoi strumenti con esercitazioni.
- Segnali 1D e 2D e la loro digitalizzazione: campionamento, quantizzazione e ricostruzione.
- Trasformata discreta di Fourier (DFT) e trasformata veloce di Fourier (FFT) con esempi in Matlab/Octave.
- Interpolazione (up-sampling) e decimazione (down-sampling) di segnali discreti con applicazioni in Matlab/Octave.
- Progettazione di filtri numerici a risposta impulsiva finita (FIR) e ricorsivi (IIR) mediante strumenti di progettazione software Matlab/Octave.
- Analisi spettrale dei segnali in Matlab/Octave.
- Cenni ai legami ingresso-uscita digitali non-lineari e/o tempo-varianti.
- Esempi di analisi di diverse tipologie di segnali digitali e cenni all'utilizzo di algoritmi di machine learning per la loro elaborazione in Matlab/Octave.
- Utilizzo di schede software defined radio (SDR) per l'acquisizione e l'elaborazione digitale di segnali wireless in Matlab/Octave ed altri tool software open source (es., SDRAngel).

### PREREQUISITI

Il corso è erogato nel terzo anno del CdL in Ingegneria dell'Informazione ma è potenzialmente aperto a tutti gli studenti di area ingegneristica interessati ad acquisire competenze nell'utilizzo di strumenti software per il calcolo numerico come Matlab/Octave ed il loro impiego per l'elaborazione di segnali in diversi contesti. Sono richieste conoscenze di base di analisi matematica. Sono inoltre utili conoscenze pregresse di teoria dei segnali e sistemi e di informatica di base.

---

## OBIETTIVI FORMATIVI

### *Conoscenze e comprensione.*

Al termine del corso gli studenti avranno acquisito le seguenti conoscenze: conoscenza degli elementi della programmazione strutturata e ad oggetti in Matlab/Octave; conoscenza degli aspetti fondamentali dell'acquisizione e digitalizzazione dei segnali; conoscenza delle principali tecniche di analisi ed elaborazione di segnali digitali in diversi contesti ingegneristici e competenza nell'utilizzo dei principali strumenti software e dispositivi hardware prototipali.

### *Capacità di applicare conoscenze e comprensione.*

Al termine del corso gli studenti avranno acquisito gli strumenti essenziali per la scrittura di programmi in Matlab/Octave che siano in grado di acquisire e digitalizzare segnali 1D e 2D. Sapranno definire ed interpretare gli strumenti software e le metodologie idonee all'elaborazione di diverse tipologie di segnali in funzione dell'obiettivo applicativo che si intende raggiungere.

### *Autonomia di giudizio.*

Gli studenti saranno guidati all'apprendimento critico di quanto insegnato durante le lezioni, confrontando diversi metodi e valutandone pro e contro.

### *Abilità comunicative.*

È essenziale che gli studenti siano in grado di comunicare con interlocutori di vario tipo in modo chiaro, logico ed efficace, utilizzando gli strumenti appresi, le conoscenze e il gergo specialistico. Il corso promuove lo sviluppo di skills quali l'abilità di identificare ed esporre in termini precisi le caratteristiche dei diversi strumenti software per l'elaborazione dei segnali, nonché l'abilità di descrivere ed analizzare le opzioni disponibili, comunicano in modo rigoroso supportato da argomentazioni tecniche e scientifiche.

### *Capacità di apprendimento.*

Gli studenti dovranno acquisire l'abilità critica di discutere, con originalità ed autonomia, gli aspetti più importanti legati all'elaborazione dei segnali in diversi contesti ingegneristici. Essi dovranno essere in grado di sviluppare e applicare le conoscenze acquisite nel prosieguo dei propri studi e in generale nella più ampia prospettiva della propria vita professionale e di lifelong learning.

---

## METODI DIDATTICI

Lezioni frontali con esercitazioni pratiche/sperimentali. La maggior parte delle attività si svolge in laboratorio, dove gli studenti possono impostare esperimenti sull'acquisizione ed elaborazione dei segnali in Matlab/Octave e/o utilizzando dispositivi hardware prototipali. Per frequentare il corso, lo studente NON è tenuto a conoscere in anticipo questi strumenti.

---

## MODALITA' D'ESAME

L'esame prevede una prova orale/pratica in cui saranno richieste alcune modifiche/estensioni al software e agli esperimenti sviluppati durante il corso; l'obiettivo della parte pratica non è quello di concentrarsi sulle abilità di programmazione, ma di verificare il livello di conoscenza degli argomenti trattati.

---

## ALTRE INFORMAZIONI UTILI

Su appuntamento; contattare il docente via e-mail o al termine delle lezioni.

---

## TESTI DI RIFERIMENTO

- Materiale didattico di supporto (slides) e relativo codice sorgente delle esercitazioni pratiche forniti dal docente
  - C. Gray, L. Kuncheva, "*A Matlab Exercise Book*", Lulu.com, Second Edition, versione digitale disponibile gratuitamente sul sito personale degli autori: [https://lucykuncheva.co.uk/MATLAB\\_Exercise\\_Book2.pdf](https://lucykuncheva.co.uk/MATLAB_Exercise_Book2.pdf)
  - A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer, and J. R. Buck. "*DiscreteTime Signal Processing*", 2nd ed. Singapore: Prentice Education, 1999. Print.
  - K. D. Rao and M.N.S. Swamy, "*Digital Signal Processing Theory and Practice*", Springer Singapore, 2018. Print.
  - R. W. Stewart, K. W. Barlee, D. S. Atkinson, and L. H. Crockett: "*Software defined radio using MATLAB & Simulink and the RTLSDR*", University of Strathclyde Engineering (free ebook), 2015.