



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## METODI PER L'ANALISI DI SEGNALI MULTIDIMENSIONALI

**LUIGI LANDINI**

Anno accademico 2019/20  
CdS INGEGNERIA BIOMEDICA  
Codice 257II  
CFU 6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
METODI PER L'ANALISI DI SEGNALI MULTIDIMENSIONALI	ING-INF/06	LEZIONI	60	LUIGI LANDINI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Preparare lo studente ad impiegare i metodi di analisi di segnali e immagini biomediche nel contesto applicativo. Verranno considerati i metodi convolutivi ed algebrici per la formazione delle bioimmagini. Verranno analizzati i metodi per la riduzione del rumore e la compressione delle bioimmagini. Saranno introdotti metodi per l'analisi multivariata di segnali ed immagini biomediche, quali la PCA e la ICA. Inoltre saranno analizzati metodi per la stima della connettività neurofunzionale basata su metodi predittivi.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Lo studente dovrà dimostrare la capacità di realizzare praticamente, con giudizio critico, le metodologie illustrate o svolte sotto la guida del docente durante il corso.

Oltre che durante il test finale, queste capacità saranno verificate anche all'interno dei laboratori svolti durante l'anno.

#### *Capacità*

Alla fine del corso gli studenti saranno in grado di:

- sviluppare applicazioni per la riduzione del rumore mediante metodi lineari e non lineari nelle immagini biomediche
- applicare metodi di analisi wavelet a segnali e immagini
- sviluppare metodi per la compressione e ricostruzione di immagini biomediche
- sviluppare metodi di deconvoluzione per il trattamento di segnali ed immagini biomediche
- applicare metodi multivariati per l'analisi di segnali ed immagini biomediche
- conoscere i principi di formazione di immagini ecografiche e la modellistica di formazione delle stesse
- applicare metodi multivariati per l'analisi della connettività cerebrale funzionale da immagini e segnali biomedici

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Parte dell'esame consisterà nella verifica dei concetti teorici e metodologici sviluppati durante il corso.

Parte dell'esame sarà basata sulla discussione del materiale esercitativo sviluppato durante le ore di laboratorio usando il linguaggio Matlab.

#### *Comportamenti*

Gli studenti sapranno individuare le corrette modalità di acquisizione ed elaborazione delle immagini biomediche in modo da preservare l'informazione utile.

Svilupperanno le conoscenze relativamente alla necessità di acquisire e processare i dati in maniera accurata e di minimizzare i fattori confondenti.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante le sessioni di laboratorio verranno discusse a livello di gruppo le problematiche legate ai temi sviluppati nel corso.

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

Aver acquisito le conoscenze sviluppate nel corso di Analisi e modelli di segnali biomedici tenuto al 1° anno della LM.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Principi di formazione delle immagini ecografiche

Trasformate wavelet mono e bidimensionali

Deconvoluzione algebrica 1D e 2D con e senza regolarizzazione

Deconvoluzione in frequenza

Denoising lineare e non lineare

Compressed sensing e applicazioni

Analisi multivariata applicata a segnali ed immagini biomediche

Metodi basati sulla causalità di Granger per l'analisi della connettività cerebrale funzionale.

### Bibliografia e materiale didattico

Analisi e modelli di segnali biomedici a cura di Luigi Landini e Nicola Vanello, Pisa University Press, 2016 (Manuali)

### Modalità d'esame

Prova orale

*Ultimo aggiornamento 19/03/2020 10:46*