

---

## Elaborazione numerica dei segnali A

### Finalità

Il corso si propone di fornire gli elementi per l'analisi ed il progetto dei sistemi di elaborazione dei segnali basati sull'impiego delle tecniche numeriche.

### Programma

**Segnali e sistemi a tempo discreto**--Segnali monodimensionali a tempo discreto. Sistemi monodimensionali a tempo discreto. Rappresentazione dei segnali e dei sistemi a tempo discreto nel dominio della frequenza: trasformata di Fourier di una sequenza. Trasformazioni continuo-discrete e discreto-continue per segnali passa-basso. Sistemi a dati campionati. Trasformazioni continuo-discrete e discreto-continue per segnali passa-banda. Trasformazioni nell'ambito del tempo discreto.

**Equazioni alle differenze**--Equazioni alle differenze ordinarie. Risoluzione delle equazioni alle differenze lineari ed a coefficienti costanti. Equazioni alle differenze e sistemi discreti. Risoluzione numerica delle equazioni differenziali.

**Trasformata zeta**--Definizione e proprietà. Inversione della trasformata zeta. Teoremi e proprietà della trasformata zeta. Corrispondenza tra il piano  $s$  ed il piano  $z$ . Funzione di trasferimento. Funzioni di trasferimento razionali. Sistemi a risposta impulsiva finita (FIR) e infinita (IIR). Stabilità dei sistemi discreti.

**Trasformata di Fourier discreta (DFT)**--Definizione, proprietà e utilizzo. Convoluzione e correlazione circolari. Convoluzione e correlazione lineari. Relazione con la trasformata discreta di Fourier e la trasformata zeta. Algoritmi veloci per la DFT: trasformata veloce di Fourier (FFT). Trasformata di Fourier discreta evolvente.

**Elaborazione numerica di segnali analogici**--Campionamento ed interpolazione. Simulazione di sistemi analogici. Approssimazione di sistemi analogici mediante sistemi discreti IIR. Invarianza impulsiva e trasformazione bilineare. Progetto di filtri FIR mediante l'uso di finestre temporali. Progetto di filtri FIR mediante campionamento della risposta in frequenza.

### Attività d'esercitazione

Le esercitazioni consistono nella risoluzione in aula di esercizi precedentemente assegnati agli studenti.

### Modalità d'esame

Per coloro che seguono il corso: valutazione complessiva sulla base delle verifiche intermedia e finale ed eventuale prova orale. Per tutti: valutazione sulla base di prove scritta e orale.

### Propedeuticità

Consigliate: "Teoria dei segnali A" e "Teoria dei segnali B".

### Testi consigliati

A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer: Discrete-time signal processing, Prentice-Hall, 1989.

M. Luise, G. M. Vitetta: Teoria dei segnali, McGraw-Hill, 1999.