



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## SYLLABUS DEL CORSO

### Digital Signal and Image Management

2526-2-FDS01Q017

---

#### Obiettivi

##### Conoscenza e comprensione

Lo studente acquisirà conoscenze fondamentali sui principi teorici e metodologici relativi alla conversione analogico-digitale, all'elaborazione, all'analisi, all'interpretazione e alla gestione di segnali e immagini digitali. Verranno inoltre approfonditi sia i paradigmi tradizionali sia le tecniche più recenti basate su deep learning e apprendimento automatico.

##### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà in grado di progettare ed implementare soluzioni per l'elaborazione e l'analisi di segnali e immagini in ambito digitale, utilizzando strumenti e librerie software consolidati. Sarà inoltre in grado di applicare tali soluzioni a casi pratici in diversi contesti applicativi.

##### Autonomia di giudizio

Lo studente svilupperà la capacità di analizzare criticamente le scelte metodologiche e progettuali (es. algoritmi, architetture, tecniche di preprocessing e di interpretazione) e di valutare le prestazioni delle soluzioni adottate in termini di correttezza, efficienza ed efficacia rispetto agli obiettivi del problema.

##### Abilità comunicative

Lo studente sarà in grado di presentare in modo chiaro, rigoroso e strutturato le tecniche e i modelli utilizzati, i risultati ottenuti e le implicazioni delle scelte progettuali, anche tramite visualizzazioni e report tecnici, utilizzando un linguaggio appropriato al contesto accademico e professionale.

##### Capacità di apprendimento

Il corso fornirà le basi necessarie per permettere allo studente di approfondire in autonomia tecniche avanzate di elaborazione e interpretazione di segnali e immagini, inclusi gli sviluppi più recenti in ambito deep learning, favorendo il continuo aggiornamento delle proprie competenze in un settore in rapida evoluzione.

## Contenuti sintetici

Lo studente acquisirà competenze specifiche che lo porranno in grado di comprendere il processo di digitalizzazione dei segnali e delle immagini; di progettare ed implementare algoritmi di elaborazione, analisi e classificazione di segnali ed immagini (basati sia su tecniche tradizionali che sulle recenti tecniche di deep learning e apprendimento automatico), e di valutarne l'efficacia.

## Programma esteso

- 1 Conversione analogico-digitale, elaborazione ed estrazione di caratteristiche descrittive da segnali ed immagini
- 2 Riconoscimento e classificazione di segnali
- 3 Riconoscimento e classificazione di immagini/video
- 4 Metodi per l'indicizzazione ed il reperimento di segnali/immagini/video in archivi di grandi dimensioni
- 5 Analisi di casi studio

## Prerequisiti

Nessuno

## Modalità didattica

L'insegnamento prevede una parte di lezioni teoriche che si terranno in aula, e una parte di laboratorio che si terranno in laboratorio e/o in aula e che richiederanno l'uso del proprio PC. Entrambe le parti saranno basate sia su didattica erogativa (DE) che interattiva (DI).

## Materiale didattico

Slides, articoli e dispense fornite dal docente

Libro di testo:

- Digital Image Processing, 4th Edition, Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods
- Digital Image Processing: Part I, Huiyu Zhou , Jiahua Wu , Jianguo Zhang (scaricabile <https://bookboon.com/en/digital-image-processing-part-one-ebook>)
- Digital Image Processing: Part II, Huiyu Zhou , Jiahua Wu , Jianguo Zhang (scaricabile <https://bookboon.com/en/digital-image-processing-part-two-ebook>)
- Y. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning, 2015. MIT Press

## **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

Primo semestre

## **Modalità di verifica del profitto e valutazione**

Progetto e discussione del progetto.

Il progetto consiste nella realizzazione di una applicazione per il riconoscimento di oggetti in scene reali. La successiva discussione consente di verificare l'apprendimento dei concetti spiegati a lezione e la loro corretta applicazione all'interno del progetto sviluppato.

## **Orario di ricevimento**

Dopo le lezioni o su appuntamento

## **Sustainable Development Goals**

---