



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### IMAGE AND VIDEO PROCESSING

**GIOVANNI CORSINI**

Anno accademico

2021/22

CdS

INGEGNERIA DELLE  
TELECOMUNICAZIONI

Codice

1010I

CFU

6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
IMAGE AND VIDEO PROCESSING	ING-INF/02	LEZIONI	50	GIOVANNI CORSINI
IMAGE AND VIDEO PROCESSING LABORATORY	NN	LABORATORI	10	GIOVANNI CORSINI

#### Obiettivi di apprendimento

##### Conoscenze

**Obiettivi:** Il corso ha lo scopo di presentare allo studente i principali metodi di analisi, sintesi, codifica ed elaborazione numerica di immagini. Inizialmente, dopo aver introdotto le nozioni di base legate alle problematiche dell'analisi e sintesi di immagini multidimensionali ed ai modelli di sistemi di elaborazione delle immagini vengono illustrati i metodi di miglioramento della qualità e di filtraggio. Vengono poi presentati i metodi di compressione di immagini e di sequenze video. Si passa poi ad introdurre i metodi di analisi automatica con particolare riferimento ai problemi di classificazione.

Sono previste esercitazioni al calcolatore per lo sviluppo di programmi per l'elaborazione di immagini in ambiente MATLAB.

##### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenze di base di analisi, sintesi ed elaborazione di segnali monodimensionali tempo continui, tempo discreti, aleatori.

##### Indicazioni metodologiche

Erogato mediante didattica frontale.

Attività di apprendimento: Lezioni ed esercitazioni, studio individuale, laboratorio.

Non è obbligatoria la frequenza, ma è fortemente consigliata la partecipazione all'attività di laboratorio.

Metodi di insegnamento: lezioni frontali, laboratorio.

##### Programma (contenuti dell'insegnamento)

**INTRODUZIONE:** Grandezze radiometriche e fotometriche. La percezione della luce e dei colori. Modelli di rappresentazioni dei colori.

**RAPPRESENTAZIONE DI SEGNALI MULTIDIMENSIONALI:** Richiami sulla trasformata di Fourier di segnali bidimensionali continui. Il campionamento di funzioni bidimensionali. Interpolazione. Quantizzazione. Rappresentazione in forma matriciale e vettoriale di un'immagine. Rappresentazione di immagini numeriche mediante sviluppo su basi di funzioni ortonormali: le principali trasformate (2D-FT, DCT, DST). Processi stocastici continui e discreti multidimensionali.

**Metodi di elaborazione:** Trasformazioni del contrasto e della dinamica: espansione, trasformazioni non lineari, equalizzazione dell'istogramma. Trasformazioni geometriche. Il filtraggio spaziale: filtri passa-basso e passa-alto, tecniche per la messa in risalto dei contorni, filtraggio del rumore. Progetto di filtri nel dominio della frequenza. Il filtro a mediana.

**RESTAURO DI UNA IMMAGINE:** Modelli di distorsione. Filtraggio inverso. Il filtro di Wiener bidimensionale. Restauro cieco.

**Analisi ed interpretazione automatica di immagini:** Rivelazione del contorno (Operatori gradiente e Laplaciano). La trasformata di Hough. Operatori morfologici: chiusura ed apertura. Descrizione delle regioni (momenti e tessitura). Metodi per la segmentazione di un'immagine in regioni. Criteri per il raggruppamento (clustering) in classi. Algoritmi a minima distanza. Metodi di classificazione di tipo statistico.

**CODIFICA DI IMMAGINI:** Cenni ai principali metodi di compressione. Lo standard JPEG per la codifica di immagini fisse e quello MPEG per la codifica di segnali video.

##### Bibliografia e materiale didattico

1989. Jain, *Fundamentals of Digital Image Processing*, Prentice-Hall, 1989.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

Documentazione dell'attività di laboratorio mediante lucidi e script MATLAB.

### Modalità d'esame

Prova orale che include la realizzazione e la discussione di un esempio di un metodo di elaborazione in ambiente MATLAB.  
Iscrizione all'esame on-line sul sito web <http://servizi.ing.unipi.it/hamasy> .

*Ultimo aggiornamento 24/11/2021 15:18*