

Corso di Laurea Magistrale in Fisica		Insegnamento / Course Metodologie per Analisi delle Immagini / Digital image processing		
SSD: FIS/07	CFU/Credits: 8	Anno di corso: II	Lezione (ore): 48	Esercitazione (ore): 16
Obiettivi formativi: Acquisire conoscenze sui fondamenti dell'elaborazione digitale delle immagini e dimostrare l'acquisita capacità di applicare tali conoscenze all'analisi delle immagini mediche, attraverso l'utilizzo di software applicativo utilizzato in ambito scientifico. Acquisire conoscenze di base sui principali formati di immagini e sui sistemi informativi per la gestione e trasmissione delle immagini in ambito medico. Acquisire conoscenze sui parametri utilizzati nell'analisi della qualità delle immagini e dei sistemi di imaging medico. Acquisire conoscenze sul funzionamento ed utilizzo dei principali algoritmi di ricostruzione tomografica sia analitici che iterativi. Elaborazione delle immagini nel dominio spaziale e delle frequenze.		Training objectives: To acquire knowledge on the fundamentals of digital image processing and demonstrate the acquired ability to apply this knowledge to the analysis of medical images, through the use of application software used in the scientific field. Acquire basic knowledge on the main image formats and information systems for the management and transmission of images in the medical field. Acquire knowledge on the parameters used in the analysis of image quality and medical imaging systems. Acquire knowledge on the operation and use of the main analytical and iterative tomographic reconstruction algorithms. Image processing in the spatial domain and frequencies.		
Programma sintetico (sillabo): Descrizione ed uso del software IMAGEJ. Esempi di utilizzo. Descrizione ed uso del software MATLAB e della libreria Image Processing Toolbox. Esempi di utilizzo. Descrizione ed uso del software Python. Esempi di utilizzo. Le origini del Digital image processing, le componenti di un sistema di imaging. Acquisizione delle immagini, Campionamento e quantizzazione delle immagini, Relazioni tra pixel, Strumenti matematici. Trasformazioni di intensità, filtraggio spaziale, Elaborazione di istogrammi, Filtri di Smoothing, Filtri di sharpening. Filtraggio nel dominio della frequenza, trasformata di Fourier, Campionamento e trasformata, Trasformata discreta di Fourier, Aliasing, Filtri di smoothing e Sharpening. Modelli di rumore, Filtri di media, Filtri band pass. Segmentazione di immagini, Sogliatura, Segmentazione basata sulle regioni, Segmentazione basata su watershed morfologica. I principi della tomografia. Algoritmi di ricostruzioni tomografica, FBP, SIRT, SART. Parametri di qualità delle immagini: Contrasto, Rumore, SNR, MTF, NPS, CNR. Algoritmi di deep learning applicati ad esempi di imaging medicale. Contents: ImageJ software: description and use. Examples. Matlab software: description and use. Image processing toolbox. Examples. Python software: description and use. Examples. The origin of Digital Image processing. Imaging system components. Image acquisition, Image Sampling and quantification, pixel interconnections, mathematical operators. Intensity transform, Spatial filtration, Histogram transform, Smoothing and Sharpening filters. Filtration in the frequency domain, Fourier transform, Sampling, Fourier Discrete Transform, Aliasing, Smoothing and Sharpening filters. Noise models, Median filter, Band Pass filters. Image Segmentation: Thresholding, region segmentation, Watershed method. Principles of Computed Tomography. Tomographic reconstruction algorithms: FBP, SIRT, SART. Image quality parameters: Contrast, noise, CNR, SNR, MTF, NPS				
Esami propedeutici / Propaedeutic exams: -				
Prerequisiti / Prerequisites: - Elementi di programmazione/Programming Basics				
Finalità e modalità di verifica dell'apprendimento				
Esame orale consistente nella discussione dell'elaborato progettuale steso sulla base dell'esperienza svolta in laboratorio e nella presentazione orale di argomenti svolti durante le lezioni frontali del corso.				
Il corso può essere erogato in lingua inglese in presenza di studenti stranieri (es. Erasmus) / The course can be given in English in presence of foreign students (e.g. Erasmus)				