



PROGRAMMA DEL CORSO (6 CFU)
ANALISI DI SEQUENZE DI IMMAGINI BIOMEDICALI

Elementi di base delle tecniche di flusso ottico. Differenza tra analisi di struttura, funzionale e di funzione dinamica. Allineamento di due segnali; allineamento locale. Flusso ottico in 1D ed in più dimensioni. Assunzioni, accuratezza e metodi gerarchici. Analisi di sequenze di immagini, descrizione Lagrangiana e Euleriana, analisi di tessuti (spostamenti) e di moti fluidi (velocimetria). Esempi e tecniche applicative.

Analisi della funzione dei tessuti. Deformazioni e strain, Strain e strain-rate Lagrangiano (o intuitivo). Strain e strain-rate naturale. Analisi 2D e 3D, conservazione della massa. Strain principale. Caratteristiche meccaniche elastiche dei solidi, relazione sforzo-deformazione in un vaso cilindrico. Piccole deformazioni (infinitesime) e grosse deformazioni (finite).

Analisi della funzione del moto fluido. Velocimetria. Valutazione del transito del fluido, calcolo del trasporto di scalari passivi, calcolo dei tempi di ristagno. Valutazione delle forze emodinamiche, interazione fluido-struttura.

Applicazioni Cardiologiche per i tessuti. Anatomia e funzione del cuore, il ciclo cardiaco elettromeccanico. Descrizione della deformazione cardiaca e dei grossi vasi. Strain longitudinale, circonferenziale e radiale. Analisi delle immagini ecocardiografiche, immagini Doppler, sequenze B-mode.

Applicazioni Cardiologiche per il moto del sangue. Analisi delle immagini di risonanza magnetica cardiaca. Ricostruzione da echo-Doppler. Tecniche echo-PIV. Applicazioni cliniche cardiologiche.

Applicazioni muscolo-scheletriche e di altri organi. Analisi del movimento dei tessuti del nel sistema muscolo-scheletrico. Deformazione del sistema muscolo-scheletrico. Applicazioni cliniche.

STRUTTURA DEL CORSO:

Il corso prevede una parte teorica (essenzialmente i primi tre capitoli del programma sopra riportato) che è da considerarsi come preparatoria a un lavoro pratico sulle immagini da parte dello studente (su temi specifici relativi ai seguenti capitoli del programma). Tale lavoro, svolto sotto la continua supervisione del docente, rappresenta la parte formativa fondamentale del corso.

Il lavoro sarà personalizzato per ogni studente (o al massimo per due studenti congiuntamente) e dovrà essere concordato col docente. Il suo completamento rappresenta l'elemento essenziale per il superamento dell'esame.