

Attività di Laboratorio negli Insegnamenti del Corso di Laurea Magistrale in Bioingegneria: Laboratori Informatici Parte 1

Laboratori Informatici

Sono presenti laboratori informatici nei seguenti corsi:

- Analisi dei Dati Biologici (48 ore di cui **20** di Lab)
- Bioimmagini (48 ore di cui **12** di Lab)
- Bioingegneria per la Genomica (48 ore di cui **20** di Lab)
- Bioingegneria del Movimento e Riabilitazione (48 ore di cui **14** di Lab)
- Elaborazione di Segnali Biologici (72 ore di cui **20** di Lab)
- Informatica Medica (72 ore di cui **20** di Lab)
- Modelli e Controllo di Sistemi Biologici (72 ore di cui **20** di Lab)
- Neuroingegneria (48 ore di cui **20** di Lab)

- Turni con 40 studenti max (es. 60 studenti, due turni)
- Docente in aula eventualmente assieme a collaboratori

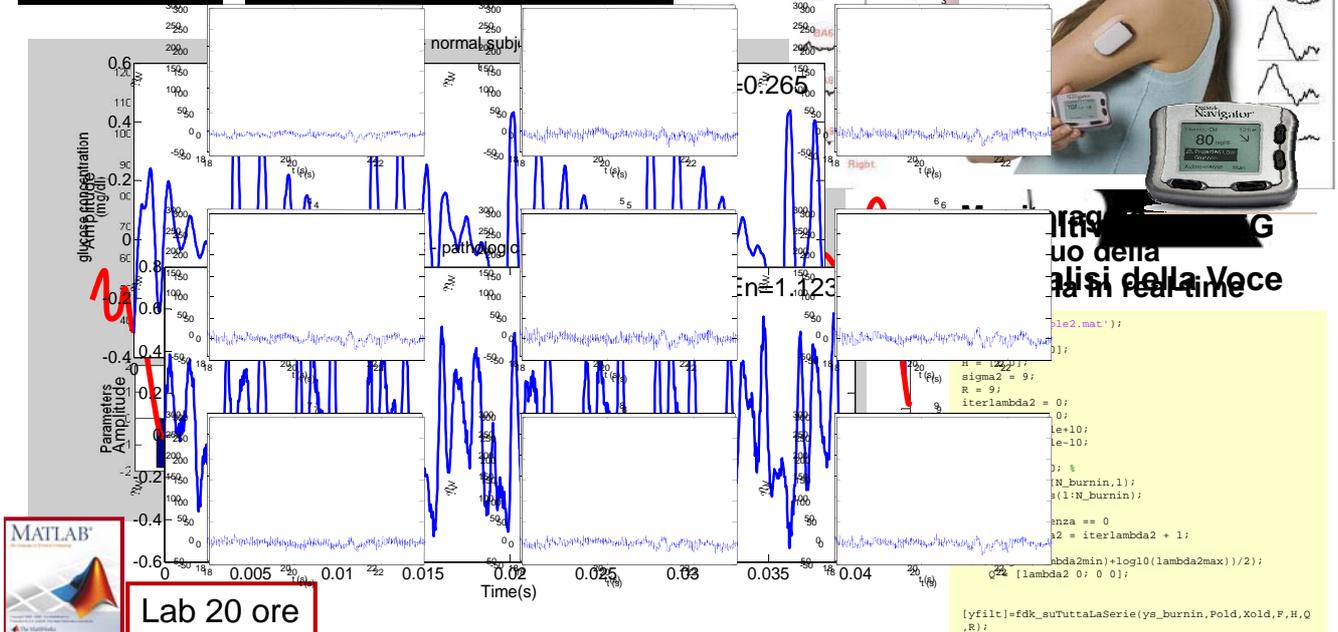
⇒ tipicamente 15/20 studenti max in aula per
docente/collaboratore



ESEMPI DI ATTIVITÀ SVOLTE NEI LABORATORI INFORMATICI DEI CORSI

Analisi di Dati Biologici (48 ore di cui 20 di lab)

Contenuti: Filtraggio stocastico (Wiener e Kalman, anche esteso). Interpolazione, smoothing e predizione di dati biologici. Analisi non lineare di serie temporali. Analisi Multivariata (PCA, ICA)



Bioimmagini (48 ore di cui 12 di lab)



Immagine rumorosa

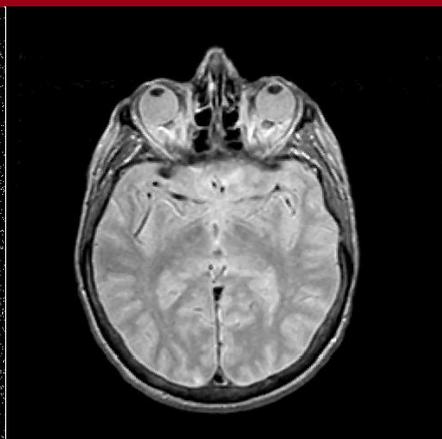
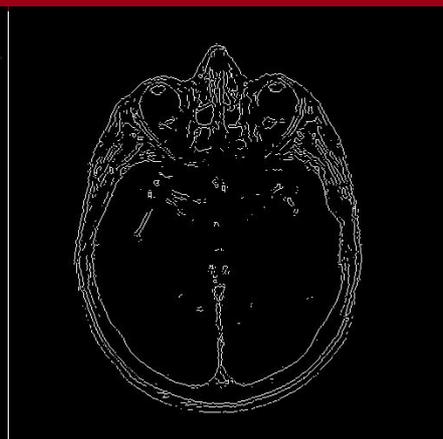


Immagine elaborata

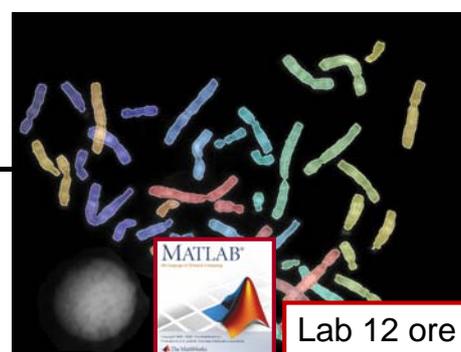


Estrazione contorni

Contenuti: algoritmi basati su principi di tipo aritmetico, geometrico, probabilistico, o fisico per
- il miglioramento dell'immagine, ad es. per rimuovere il rumore o aumentare il contrasto)

l'estrazione di caratteristiche dell'immagine, in particolare i contorni degli oggetti di interesse.

- Implementazione: Matlab e Image Processing Toolbox.

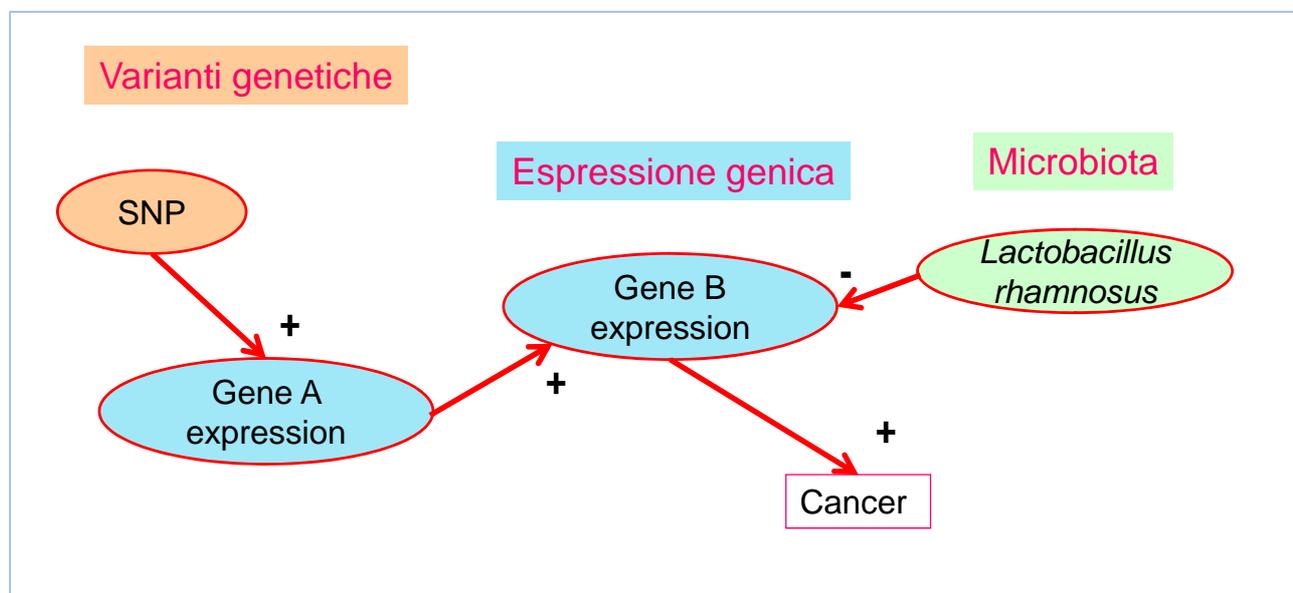


Lab 12 ore

Bioingegneria per la Genomica

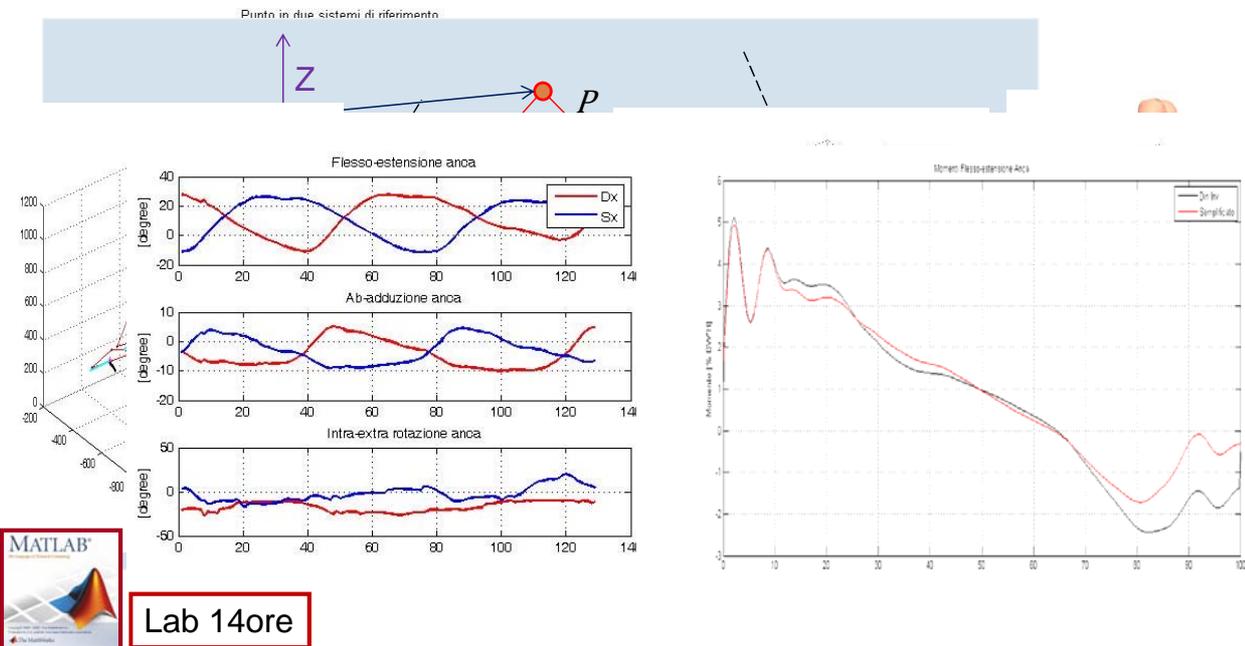
(48 ore di cui 20 di lab)

Contenuti: introduzione al linguaggio R, test statistici per l'analisi di geni differenzialmente espressi e associazione SNP-fenotipo, analisi di dati di espressione RNA-seq (clustering e classificazione), analisi del microbiota, integrazione dati e predizione del fenotipo



Bioingegneria del Movimento e Riabilitazione (48 ore di cui 14 di lab)

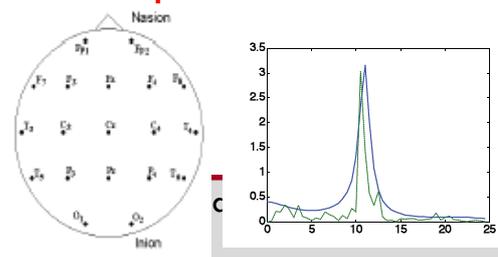
Contenuti: rappresentazione di sistemi di riferimento, roto-traslazioni, triangolazione di punti, posa di sistemi di riferimento, cinematica a e cinetica articolare con particolare riferimento all'analisi del cammino.



Elaborazione dei Segnali Biologici (72 ore di cui 20 di lab)

Contenuti: filtraggio, riconoscimento ed estrazione di forme d'onda; metodi parametrici di analisi spettrale; analisi spettrale multivariata; analisi tempo-frequenza; classificazione diagnostica; applicazioni.

Analisi spettrale



```
function [asse_tempo,asse_freq,spectr] =
stft(x,wnd_length,wnd_shape,step,Fc)
%funzione che calcola lo spettrogramma di un
segnale
%richiede in ingresso:
%segnale x
%lunghezza della finestra wnd_length
%forma della finestra wnd_shape (stringa)

%tolgo la media dal segnale
x=x-mean(x);

%calcolo la durata del segnale (mi è
utile per l'
durata=length(x);

%utilizzo la funzione stft per il calcolo
del spettrogramma
[spec,~,~]=stft(x,wnd_length,wnd_shape,step,Fc);

%allungo la durata del spettrogramma
for i=1:length(spec)
spec(i,:)=spec(i,:)/length(x);
end

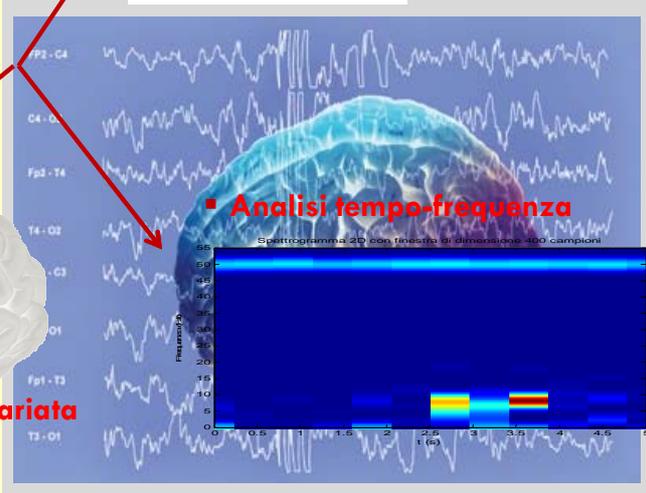
%calcolo la frequenza
fc=Fc/length(x);
asse_freq=fc;

%calcolo il tempo
asse_tempo=length(x)/step;

```

Analisi multivariata

Analisi tempo-frequenza



Lab 20 ore

Informatica Medica (72 ore di cui 20 di lab)

Contenuti: cartella clinica elettronica, sistemi informativi sanitari, telemedicina; progettazione, creazione, interrogazione di data base; compressione di segnali clinici e immagini; sicurezza e firma digitale in sanità

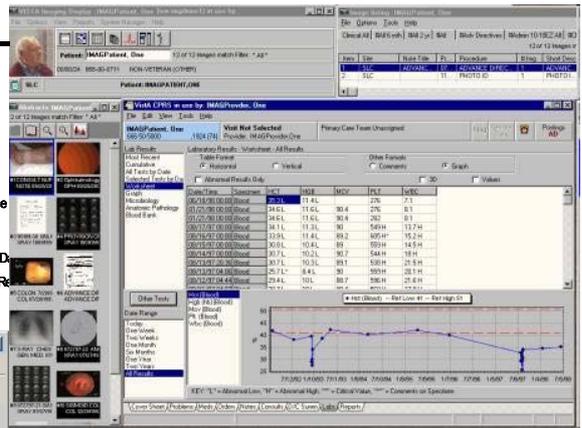
Ricostruzione usando fattori 10 (run lungo)

Figure No. 1

```

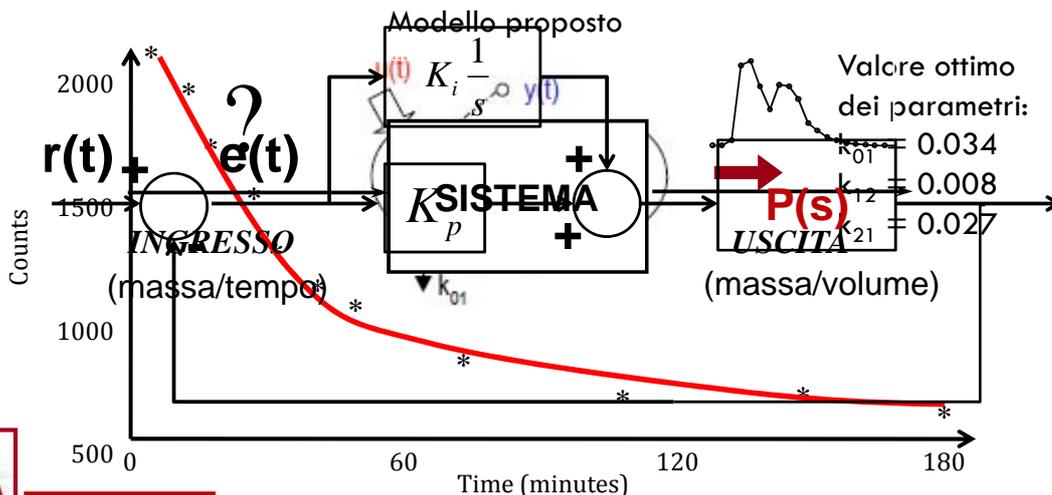
CREATE DATABASE ricoveri IN ospedale;
CREATE TABLE reparti
(codice INTEGER NOT NULL,
MADRID/MADRID NOT NULL);
INSERT INTO generale VALUES ('DRSNTA66E48G224K','De Rosi','Anna',19660508,'f','via
Cadorna 25','Padova','PD',0495132455);
INSERT INTO generale VALUES
('DRSNT62A61G570R','Darsini','Valentina',19620121,'f','Viale Repubblica
1','Pianoro','BO',0514546547);
    
```

Lab 6 ore



Modelli e Controllo dei Sistemi Biologici (72 ore di cui 20 di lab)

Contenuti: Il corso si propone di fornire conoscenze approfondite sulle tecniche modellistiche più avanzate. In particolare, verranno studiati metodi di verifica dell'identificabilità a priori di un modello, tecniche di stima parametrica, metodi di deconvoluzione e strategie di controllo in catena chiusa di sistemi fisiologici.



Lab 20 ore

Neuroingegneria (48 ore di cui 20 di lab)

Contenuti: segmentazione/coregistrazioni di immagini biomediche, MR di perfusione, generazione di mappe di attivazione da immagini fMRI, studio sistemi recettoriali da immagini PET.
analisi dell' Image Dynamic Acquisition

