

Potenziali Evocati e rumore



Tutor: Dr. Giovanna Nordio e Giulia Vallini

Prof. Mattia Veronese

Email: mattia.veronese@unipd.it

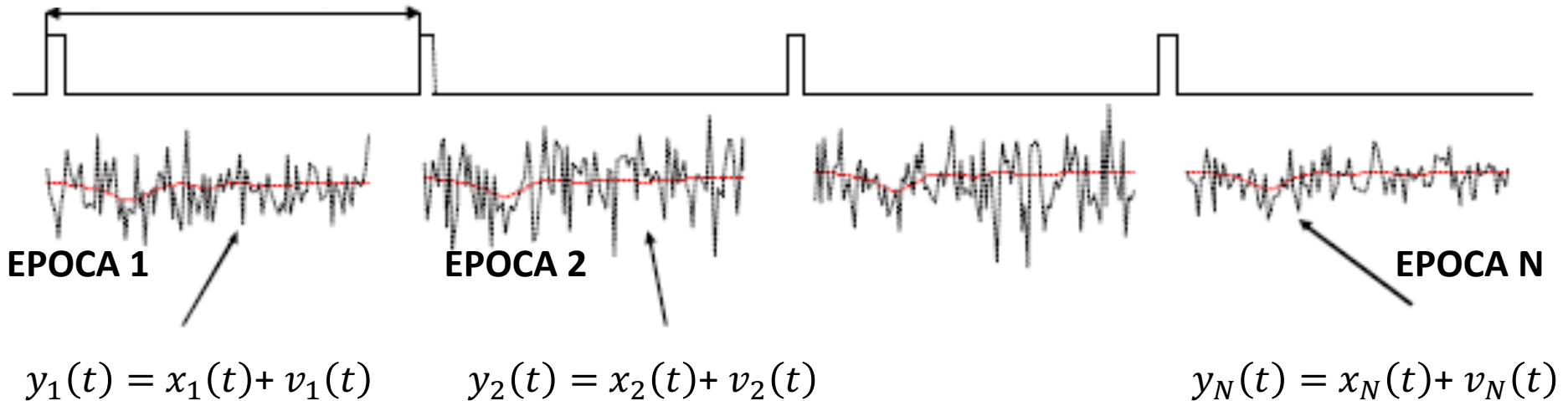
Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione

Ricevimento: su appuntamento (e-mail)
Edificio DEI/A, piano 1o, stanza 106

Potenziali evocati e rumore

Al soggetto vengono proposti N stimoli identici ed equispaziati nel tempo. Dopo ogni stimolo viene misurata una *epoca* del segnale, che contiene sia potenziale evocato che rumore elettroencefalografico (rumore additivo).

ISI = INTER STIMULUS INTERVAL

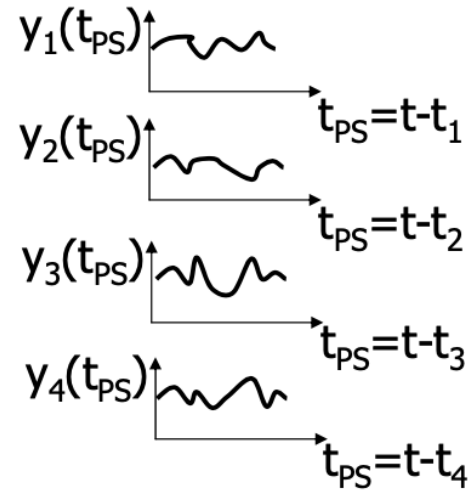
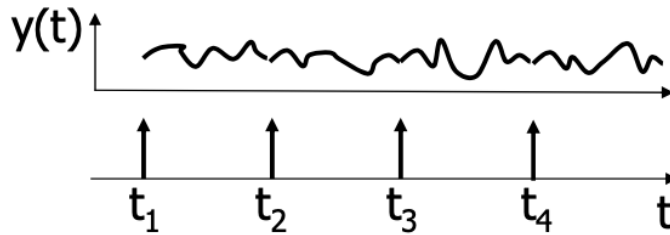


Come si può rimuovere il rumore per identificare il PE ad una certa epoca?

Media sincrona

OPERATIVAMENTE

- Si "taglia" il segnale in epoche
- Si mediano le epoche tra loro



Esercizio 1

I file DATA_Lab12_Esercizio1 contiene i potenziali evocati corticali misurati a seguito della stimolazione elettrica dell'esofago, con una frequenza di campionamento di 1000Hz. I segnali sono numerati come E_{kk} , dove k e' il numero della stimolazione, con $k = 1, 2, \dots, M$, e $M = 5$.

CONSEGNA

- 1) Carica e rappresenta graficamente i segnali E_{kk} in un'unica figura (utilizzando subplot)
- 2) Calcola e rappresenta graficamente la media sincrona dei segnali

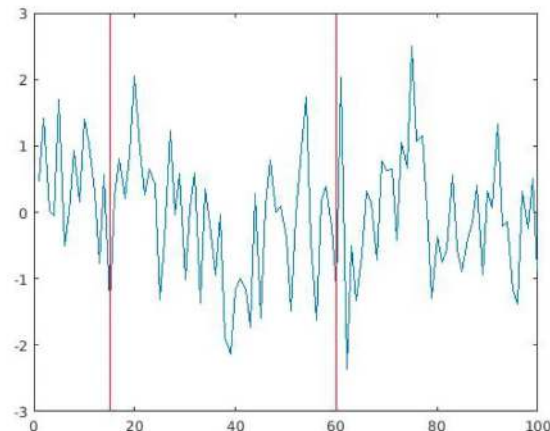
Esercizio 2

Il file `DATA_Lab12_Esercizio2.mat` contiene i dati EEG misurati durante un esperimento cognitivo. In questo esperimento, ogni 1300-1700 ms viene presentata una lettera o un numero. Il soggetto deve premere un bottone con la mano destra quando compare un numero e con la mano sinistra quando compare una lettera. Le lettere rappresentano circa il 20% del totale degli stimoli.

Nel file sono contenute le seguenti variabili:

- `pz`: contiene il dato EEG misurato sull'elettrodo Pz durante l'esecuzione compito. Tale segnale è stato campionato con una frequenza di 500 Hz.
- `Time_Frequent_Digit` e `time_Rare_Letter`: contiene gli istanti temporali in cui il soggetto vede rispettivamente un numero o una lettera.

Es.
`X=randn(100,1);`
`plot(x)`
`hold on`
`plot([15 60; 15; 60], ylim,'r')`



Esercizio 2

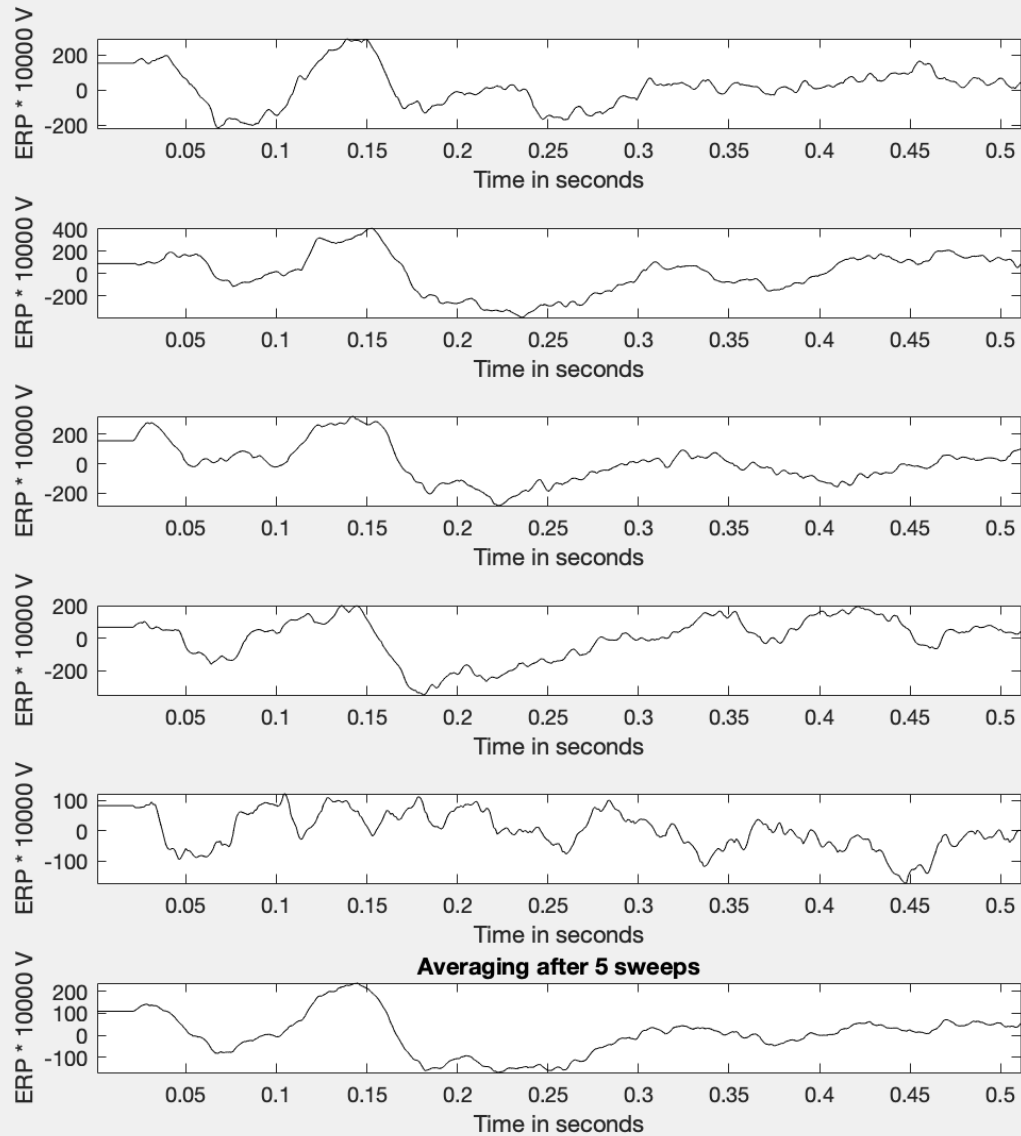
CONSEGNA:

- 1) Plottare il segnale EEG corrispondente alla finestra temporale 20 – 30 s, inserendo delle linee verticali di colore diverso in corrispondenza di uno stimolo frequente (comparsa di un numero) o di uno stimolo raro (comparsa di una lettera).
- 2) Calcolare il numero totale di stimoli (con numeri e lettere) ricevuti durante l'esperimento. Creare un vettore contenente tutti gli stimoli (numeri e lettere) in ordine temporale di comparsa.
- 3) Dividere il segnale in segmenti corrispondenti all'attività registrata dal momento in cui compare lo stimolo fino ad 1 secondo dopo.
- 4) Dai segmenti ricavati nel punto 3), estrapolare quelli corrispondenti all'attività registrata dal momento in cui compare uno stimolo con lettera, calcolare la media sincrona e plottare il segnale risultante.

SOLUZIONI

Soluzioni esercizio 1

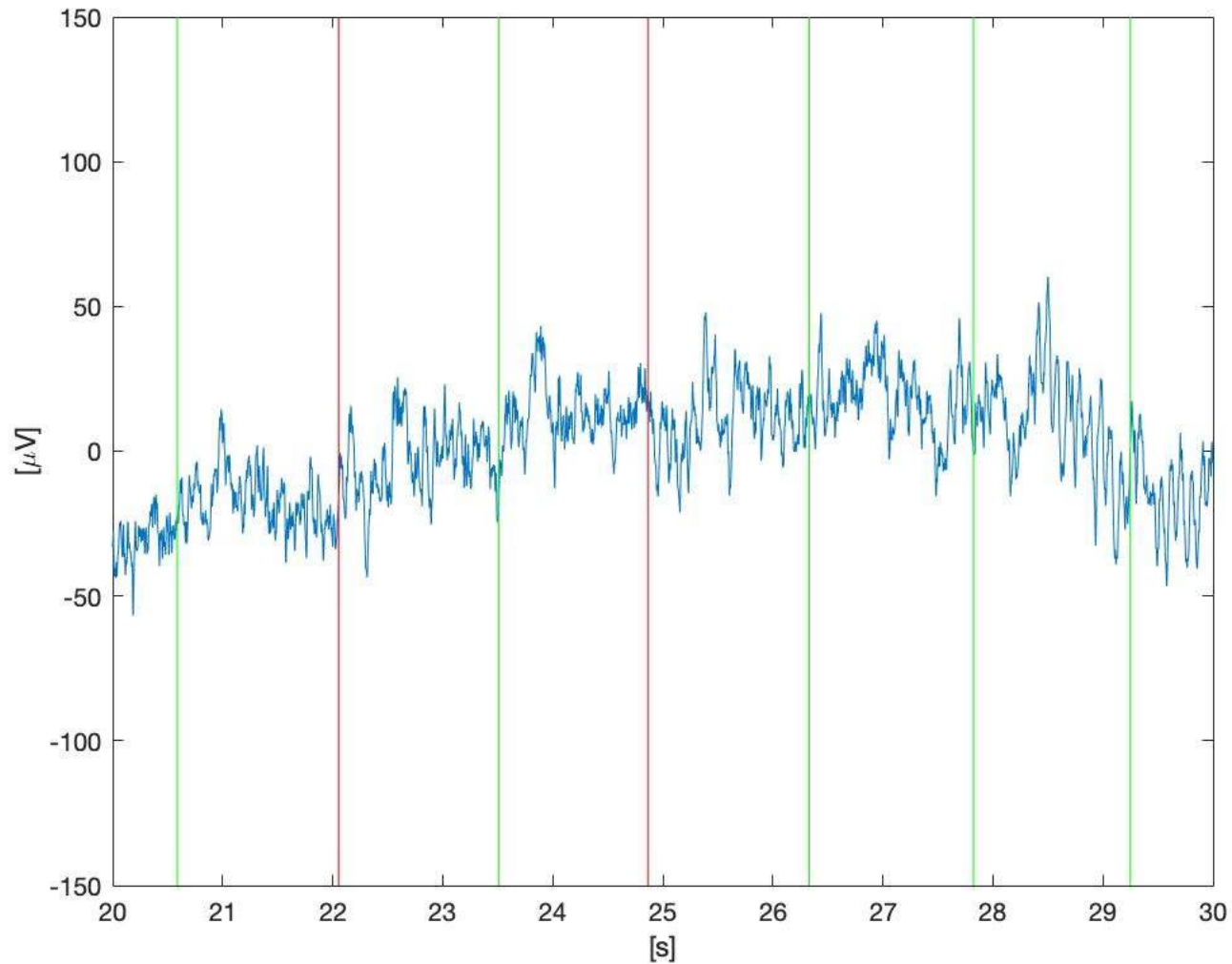
$$\hat{x}(k) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i(k)$$



Soluzioni esercizio 2

1)

REGISTRAZIONE SEGNALE EEG NELLE VARIE EPOCHE



Soluzioni esercizio 2

4)

Potenziale Evocato da Media Sincrona

