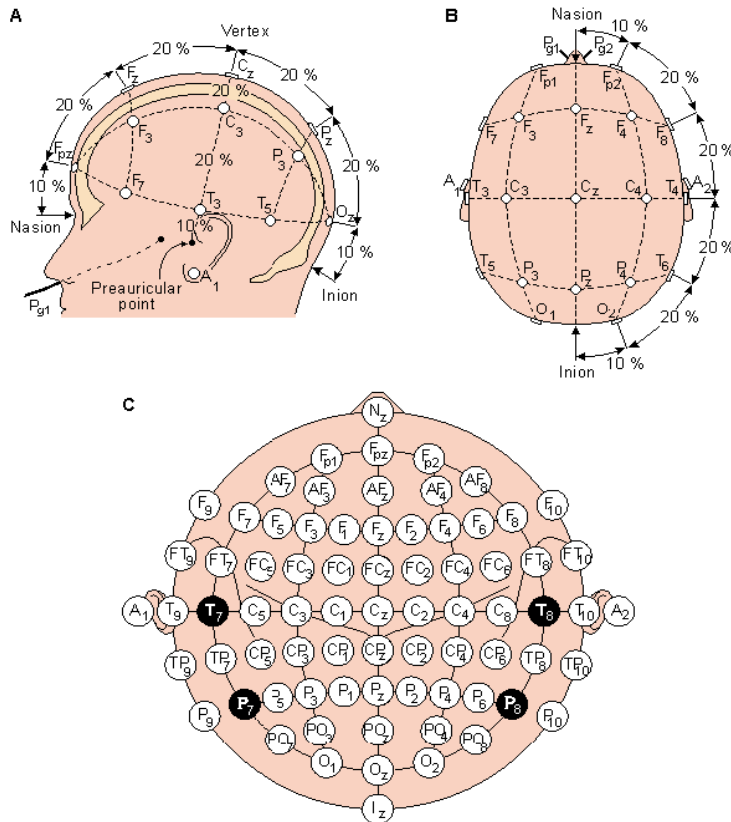


Rimozione di artefatti da eye-blink da segnali EEG tramite PCA

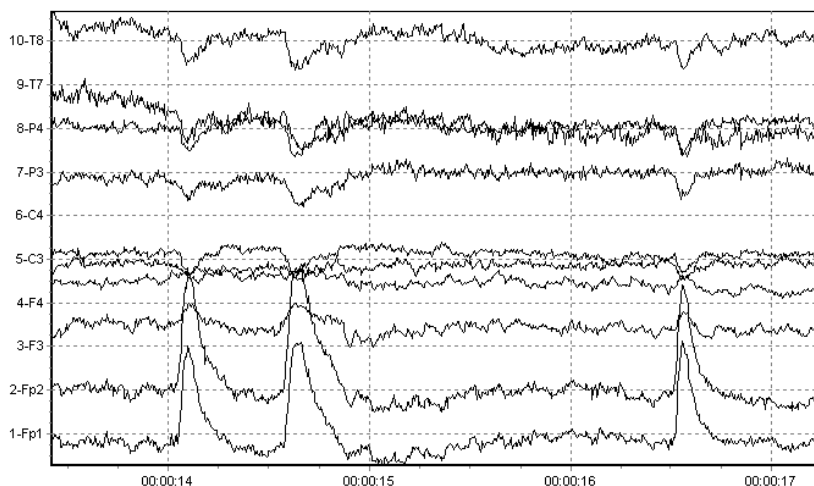
In questa esercitazione si richiede di rimuovere gli artefatti legati al movimento di chiusura e apertura delle palpebre (eye blinks) che si ritrovano nei segnali Elettroencefalografici.

Questo tipo di segnale è rappresentato da variazioni molto ben identificabili nel tracciato soprattutto negli elettrodi frontali, anche se i loro effetti si proiettano anche in elettrodi distanti, quali quelli occipitali.

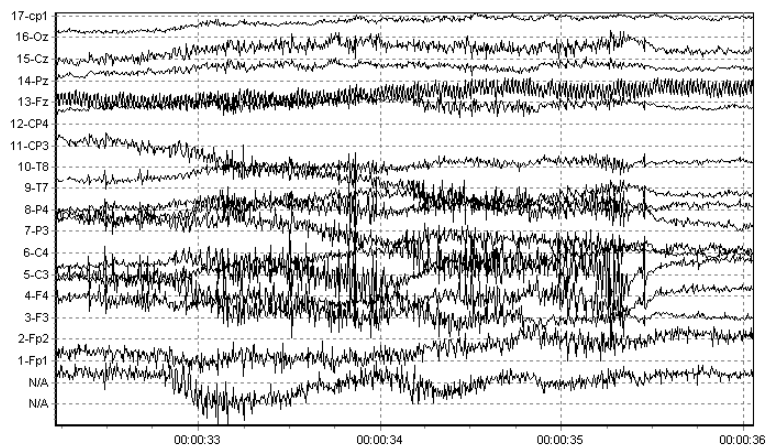


Nella figure seguenti sono mostrati alcuni tipici artefatti presenti nei segnali elettroencefalografici, che vengono di solito rimossi utilizzando approcci nel dominio del tempo dato la parziale sovrapposizione in frequenza con segnali legati all'attività sincrona di popolazioni di neuroni piramidali (che è quello che viene misurato dallo EEG).

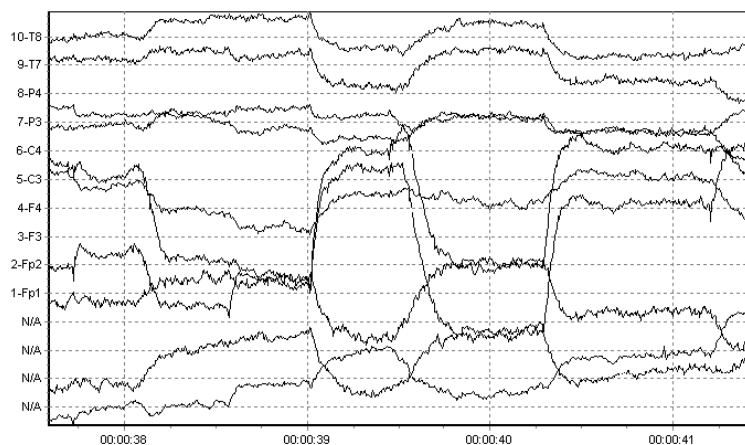
Le figure seguenti sono tratte da http://www.bci2000.org/wiki/index.php/User_Tutorial:EEG_Measurement_Setup.



Eye Blinks



Attività muscolare



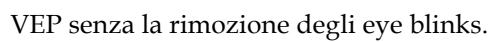
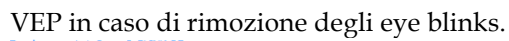
Attività legata ai movimenti oculari.

I metodi utilizzati abitualmente sono l'analisi delle componenti principali (PCA) e l'analisi delle componenti indipendenti (ICA).

Dati - Per eseguire l'esercitazione verranno forniti alcuni segmenti di un segnale EEG acquisito durante la realizzazione di potenziali evocati visivi.

Lo stimolo è rappresentato da una scacchiera bianca e nera i cui quadrati si alternano nel tempo (da 1 a 3 alternanze al secondo). I potenziali vengono di solito acquisiti tramite l'elettrodo Oz (di solito si usa Fz come riferimento) e vengono ottenuti come media di molte risposte alle variazioni di pattern (anche oltre 100).

Nelle figure seguenti si vedono i potenziali evocati nel caso in cui è stata effettuata la rimozione dell'artefatto e nel caso in cui questa non è stata fatta.



La frequenza di campionamento è pari a 1000 Hz.

La lista dei canali è la seguente.

1	O2	23	F8	45	CP5
2	O1	24	T7	46	CP1
3	OZ	25	FT7	47	C1
4	PZ	26	FC3	48	C2
5	P4	27	F3	49	FC2
6	CP4	28	FP2	50	FC6
7	P8	29	F7	51	C5
8	C4	30	FP1	52	FC1
9	TP8	31	PO5	53	F2
10	T8	32	PO3	54	F6
11	P7	33	P1	55	FC5
12	P3	34	POZ	56	F1
13	CP3	35	P2	57	AF4
14	M2	36	PO4	58	AF8
15	CZ	37	CP2	59	F5
16	FC4	38	P6	60	AF7
17	FT8	39	PO6	61	AF3
18	TP7	40	CP6	62	FPZ
19	C3	41	C6	63	EOG1
20	M1	42	PO8		
21	FZ	43	PO7		
22	F4	44	P5	66	Temporizzazione stimoli

Per eseguire l'esercitazione potrebbe essere utile filtrare i segnali tra 2 e 30 Hz. Viene fornito un filtro FIR di ordine 300 con frequenze di taglio tra 2 e 30 (*filt_ord_300_bp_2_30.mat*).

Non potendo verificare il risultato tramite la stima del potenziale evocato, per la quale servirebbe altre elaborazioni (rimozione ECG, artefatti muscolari, rimozione artefatti dovuti alla linea di rete, media su diverse ripetizioni dello stimolo), la bontà dell'elaborazione verrà verificato visivamente accertando la rimozione dell'artefatto nelle regioni nelle quali questo è presente e l'invarianza del segnale ove l'artefatto non è presente. Si consiglia di testare il risultato su un canale frontale ove l'artefatto è presente in modo più evidente.