

Titolo: Un pacchetto software per l'analisi automatica della microstruttura del sonno NREM umano

Autori: Sirio Cerri e Umberto Barcaro

INTRODUZIONE	p.	2
1 ELENCO DEI FILE DI CARATTERE GENERALE	p.	3
1.1 Procedura di installazione del programma ‘Galileo’	p.	3
1.2 ‘Convert.zip’	p.	3
1.3 ‘Galileo.cfg’	p.	3
1.4. ‘nota_galileo.doc’	p.	3
1.5 ‘G_parameters.ini’	p.	3
2 ELENCO DEI FILE RELATIVI ALLE ELABORAZIONI	p.	5
2.1 File con estensione ‘.prm’	p.	5
2.2 File con estensione ‘.gal’	p.	6
2.3 File con estensione ‘.att’	p.	7
2.4 File con estensione ‘.mx’	p.	8
2.5 File con estensione ‘.des’	p.	9
2.6 File con estensione ‘.din’	p.	10
2.7 File con estensione ‘.jin’	p.	11
3 ELENCO DEI PROGRAMMI	p.	13
3.1 ‘galileo’	p.	13
3.2 ‘G.m’	p.	13
3.3 ‘conversione_dati’	p.	14
3.4 ‘calcolo_attività’	p.	16
3.5 ‘visualizza_attività’	p.	18
3.6 ‘calcolo_ampiezze’	p.	21
3.7 ‘visualizza_ampiezze’	p.	23
3.8 ‘calcolo_descrittori’	p.	25
3.9 ‘visualizza_descrittori’	p.	27
3.10 ‘riconoscimento_eventi’	p.	30
3.11 ‘fusione_eventi’	p.	34
3.12 ‘visualizza_eventi’	p.	38
3.13 ‘informazioni_file.’	p.	41
3.14 ‘visualizza traccia’	p.	46
4 RIFERIMENTI	p.	48

INTRODUZIONE

Il sistema qui descritto consiste di procedure che operano in ambiente Matlab¹ per la descrizione quantitativa della microstruttura del sonno. Il metodo applicato si riconduce al metodo introdotto da Navona *et al.*^{2,3}. Esso consiste delle seguenti fasi successive:

- a) calcolo di “componenti” o “attività” relative a opportune bande di frequenza, a partire da una “traccia” del segnale EEG;
- b) calcolo di medie di ampiezza delle attività su opportuni intervalli di tempo;
- c) calcolo di descrittori adimensionali derivati da medie calcolate su intervalli diversi;
- d) riconoscimento di “intervalli significativi” in cui si verificano fenomeni microstrutturali; questi intervalli sono riconosciuti in base all’applicazione di opportune soglie ai descrittori secondo opportuni criteri logici;
- e) caratterizzazione degli intervalli significativi in base alle proprietà dei descrittori al loro interno.

La presente nota è divisa nei seguenti capitoli:

1. Elenco dei file di carattere generale
2. Elenco dei file relativi alle elaborazioni
3. Elenco dei programmi

1 ELENCO DEI FILE DI CARATTERE GENERALE

1.1 Procedura di installazione del programma 'Galileo'.

I file di installazione del programma 'Galileo' sono contenuti nelle directory 'disc1' e 'disc2'. Il programma 'Galileo' (vedi 3.1) esegue la conversione dei dati in formato Ascii. Esso è fornito dalla Ote Biomedica. Per l'utilizzazione di questi file di installazione, vedi 1.4.

1.2 'Convert.zip'

E' fornito dalla Ote Biomedica. La sua utilizzazione è indicata nel documento 'nota-galileo.doc' (vedi 1.4).

1.3 'Galileo.cfg'

E' fornito dalla Ote Biomedica. La sua utilizzazione è indicata nel documento 'nota-galileo.doc' (vedi 1.4).

1.4. 'nota_galileo.doc'

Questo documento, scritto in Word, contiene un pro-memoria informale per l'installazione e l'esecuzione del programma 'galileo'. Nell'utilizzare questo programma, fornito dalla Ote Biomedica, è necessario tenere presente che i dati in uscita vengono scritti in un ordine non corretto se il parametro 'start_time' (misurato in secondi) non è multiplo di 10.

1.5 'G_parameters.ini'

Contiene i valori dei vari parametri utilizzati nell'elaborazione. E' un file di testo editabile. Un esempio è il seguente:

```
[PARAMETERS];      inizio definizione parametri
[ACTIVITIES];      inizio definizione delle attività

    delta = .5,4    ;      nome=f1,f2; range attività
    theta = 4,8    ;
    alpha = 8,12   ;
    sigma = 12,16 ;
    beta1 = 16,35 ;
    beta2 = 35,64 ;

[END_ACTIVITIES]; fine definizione delle attività
```

[EXCLUSION]; inizio definizione delle esclusioni

theta , delta ; attività , attività escludente;
alpha , delta ;
beta1 , delta ;
beta2 , delta ;

[END_EXCLUSION]; fine definizione delle esclusioni

EPOCH= 2,64; intervalli per il calcolo delle medie (in secondi; potenza di 2)
STEP = 0.5; passo di avanzamento della finestra calcolo medie (in secondi;
potenza di 2)

BLOCK_SIZE = 8192; lunghezza blocco FFT (potenza di 2)
LENGTH_THRESHOLD = 0; soglia di lunghezza
RECOGNITION_THRESHOLD= 1; soglia di esistenza
EXCLUSION_THRESHOLD = .75; soglia di esclusione

[END_PARAMETERS]; fine definizione parametri

La sintassi usata in 'G_parameters.ini' e' la seguente:

- le righe vuote sono ignorate;
- i caratteri a destra del carattere ';' in ciascuna riga sono ignorati;
- le label (in maiuscolo) devono essere tra parentesi quadre e terminate da ';';
- i parametri sono definiti da NOME = valore o valori e sono terminati da ';';
- in ogni riga fino a ';' sono ignorati gli spazi e le tabulazioni.

2 ELENCO DEI FILE RELATIVI ALLE ELABORAZIONI

I programmi creano automaticamente le estensioni e i nomi dei file secondo i seguenti criteri:

Per le estensioni :

estensione	contenuto
' .prn'	una o più tracce del segnale originale in codice Ascii
' .gal'	una singola traccia in codice binario
' .att'	attività in codice binario
' .mx'	medie su finestre di durata x secondi in codice binario
' .des'	descrittori in codice binario
' .din'	intervalli significativi in codice Ascii
' .jin'	intervalli concatenati in codice Ascii

Per i nomi, se il file di origine è Mae-all.prn :

da	a	viene / vengono:	esempio
' .prn'	' .gal'	aggiunte traccia e derivazione considerata	Mae-all_tr0_F2-F4.gal
' .gal'	' .att'	aggiunto il numero dell'attività	Mae-all_tr0_F2-F4_1.att
' .att'	' .mx'	variata l'estensione	Mae-all_tr0_F2-F4_1.m2
' .mx'	' .des'	aggiunti i valori mx usati	Mae-all_tr0_F2-F4_1_m2_m64.des
' .des'	' .din'	variata l'estensione	Mae-all_tr0_F2-F4_1_m2_m64.din
' .din'	' .jin'	eliminata l'attività e variata l'estensione	Mae-all_tr0_F2-F4__m2_m64.jin

2.1 File con estensione ' .prn'

Contengono il risultato della conversione dei dati in codice Ascii effettuata dal programma 'galileo' (vedi 3.1).

Il programma 'galileo' permette di scegliere quante e quali tracce considerare.

Questi file iniziano con una "testata" contenente informazioni sulla registrazione. Dopo la testata seguono i dati strutturati per colonne, una per traccia; i dati terminano con 'eof'. Un esempio è il seguente.

Esempio di files ' .prn'

```
bof(inizio file)
"GALILEO TRACE ASCII CONVERTED FILE "
"Patient data: " "MAESTRI MICHELANGELO 4          " "12/09/1974"
"Trace date: " "15/11/1999"
"Start second:" 0
"Seconds:" 750
"Sampling rate:" 128
"Values are expressed in [µV]"

"TR 0", "TR 1", "TR 2", "TR 3", "TR 4", "TR 5", "TR 6", "TR 7", "TR 8", "TR 9", "TR 10", "TR 11", "TR 12", "TR 13",
"F2-F4", "F4-C4", "C4-P4", "P4-O2", "F1-F3", "F3-C3", "C3-P3", "P3-O1", "A2-C3", "A1-C4", "OD-RF", "OS-RF", "MM-RF", "CD-RF",

-0.7    0.7    0.7    -1.4    -0.7    -1.4    0.7    -0.3    0.7    0.7    -1.5    -1.0    -0.3    -4.9
-0.4    0.7    0.3    -1.0    -1.1    -1.0    0.7    -0.7    0.7    0.3    -1.0    -0.5    0.0    -4.9
-0.7    0.7    0.7    -1.4    -0.7    -1.4    0.7    -0.7    0.7    0.7    -1.0    -0.5    -0.3    -4.9
-0.4    0.7    0.7    -1.4    -1.1    -1.0    0.7    -0.7    0.7    0.7    -1.0    0.0    -0.3    -4.9
-0.4    0.7    0.7    -1.4    -0.7    -1.4    0.7    -0.7    0.3    0.3    -1.5    0.0    -0.3    -4.9
-0.7    0.7    0.7    -1.4    -0.7    -1.4    0.7    -0.7    0.7    0.3    -1.0    -0.5    -0.3    -4.9
-0.7    1.0    0.4    -1.7    -0.4    -1.7    0.7    -0.3    0.7    1.0    -1.5    -1.0    -0.3    -4.9
-0.7    0.7    0.7    -1.4    -0.7    -1.4    0.7    -0.7    0.7    0.7    -1.0    0.0    -0.3    -4.9
-0.4    1.1    0.6    -1.3    -1.0    -0.7    0.0    -0.7    0.7    0.7    -0.5    0.0    -0.3    -4.9
-2.7    3.1    0.7    -2.4    -1.0    0.3    -0.7    -1.7    2.7    1.4    -0.5    0.0    0.0    -4.9
-3.4    3.8    0.3    -6.8    -1.3    0.3    -0.3    -6.5    7.2    6.5    -1.0    0.0    0.0    -4.9
-1.4    2.1    1.3    -13.6    -1.4    0.7    -0.7    -12.3    13.0    11.7    -1.0    0.0    0.0    -9.8
0.7    0.0    1.4    -18.5    -0.7    0.0    0.0    -17.1    17.1    16.4    -1.0    0.0    0.0    -9.8
```

```

0.3      0.4      1.4      -20.6      -0.3      -0.7      -0.4      -19.1      19.5      18.5      -1.0      0.0      -0.3      -4.9
.....
eof (fine file)

```

2.2 File con estensione '.gal'

Contengono i valori di una singola traccia in codice binario (float32). Questi file sono ottenuti da file con estensione '.prn' mediante il programma 'conversione_dati' (vedi 3.3).

Se il file in ingresso a quest'ultimo programma ha nome, per esempio, 'test.prn', e vengono convertiti i valori relativi, per esempio, alla traccia 5 del montaggio (derivazione F3-C3), il file in uscita si chiamerà 'test_tr5_F3-C3.gal'.

Questi file iniziano con 2048 bytes contenenti informazioni varie, seguiti da una riga con il nome dell'attività, una riga con il nome del file di provenienza, la testata originale e infine i dati.

Un esempio è il seguente:

Indice	bytes	nome	contenuto (float32)
1	1/4	lun_testata	lunghezza in bytes della testata
2	5/8	n_dati	numero dei dati nel file
3	9/12	f_camp	frequenza di campionamento dati
4	13/16	traccia	numero della traccia dati
5	17/20	t_inizio	tempo inizio registrazione
6	21/24	t_totale	periodo della registrazione
7	25/28	passo_mmx_t	non usato
8	29/32	n_att	non usato
9	33/36	block_size	non usato
10	37/40	blocco_t	non usato
11	41/44	ig1	non usato
12	45/48	ig2	non usato
13	41/52	tmmx	non usato
14	41/56	tg1	non usato
15	41/60	tg2	non usato
16	45/64	soglia_lun	non usato
17	41/68	soglia_ric	non usato
18	41/72	soglia_esc	non usato
19	73/76	libero	utilizzabile
20	77/80	n_mmx_t	non usato
21	81/xx(*)	mmx_t	non usato
..	../..	n_att_t	non usato
..	../..	att_t	non usato
513	2049/..	attivita	una riga con il nome della attivita' corrente
..	../..	da_file	una riga(ascii)+cr+lf col nome del file di provenienza
..	../lun_testata	testata	l righe(ascii)+cr+lf della testata originale file .prn
..	../EOF	dati binari	n_dati dati(float32) relativi all'attivita' corrente

(*) dove $xx=80+n_mmx_t*4$

2.3 File con estensione '.att'

Contengono i valori delle attività di banda di una traccia del segnale poligrafico in codice binario. Questi valori sono calcolati con il programma 'calcolo_attività' (vedi 3.4).

Se il file in ingresso è, per esempio 'test_tr5_F3-C3.gal', il nome del file contenente la prima delle attività calcolate è 'test_tr5_F3-C3_1.att'.

Il numero d'ordine dei valori successivi delle attività, che è uguale, nei programmi che li elaborano, all'indice j del corrispondente vettore, è in relazione lineare con il tempo t . Se t è misurato in secondi e la frequenza di campionamento f_c è misurata in Hz si ha: $t = \frac{j-1}{f_c}$.

I file con estensione '.att' comprendono un'opportuna testata di lunghezza variabile (indicata nei primi quattro byte della testata stessa), contenente l'informazione derivata dalla testata del file originario con estensione '.prn' (vedi 2.1) e dal file 'G_parameters.ini' (vedi 1.5).

Un esempio è il seguente:

indice	bytes	nome	contenuto (float32)
1	1/4	lun_testata	lunghezza in bytes della testata
2	5/8	n_dati	numero dei dati nel file
3	9/12	f_camp	frequenza di campionamento dati
4	13/16	traccia	numero della traccia dati
5	17/20	t_inizio	tempo inizio registrazione
6	21/24	t_totale	periodo della registrazione
7	25/28	passo_mmx_t	non usato
8	29/32	n_att	numero della attivita' corrente relativa ai dati
9	33/36	block_size	elementi per blocco FFT
10	37/40	blocco_t	periodo per blocco in sec.
11	41/44	ig1	non usato
12	45/48	ig2	non usato
13	41/52	tmmx	non usato
14	41/56	tg1	non usato
15	41/60	tg2	non usato
16	45/64	soglia_lun	non usato
17	41/68	soglia_ric	non usato
18	41/72	soglia_esc	non usato
19	73/76	libero	utilizzabile
20	77/80	n_mmx_t	non usato
21	81/xx(*)	mmx_t	valori mmx_t relativi all'attivita' corrente
..	../..	n_att_t	numero dei periodi che definiscono l'intervallo della attivita'
..	../..	att_t	valori del periodo che definiscono l'intervallo della attivita'
513	2049/..	attivita	una riga con il nome della attivita' corrente
..	../..	da_file	una riga(ascii)+cr+lf col nome del file di provenienza
..	../lun_testata	testata	11 righe(ascii)+cr+lf della testata originale file .prn
..	../EOF	dati binari	n_dati dati(float32) relativi all'attivita' corrente

(*) dove $xx=80+n_mmx_t*4$

2.4 File con estensione ‘.mx’, dove x è un numero di una o due cifre

Contengono i valori delle medie di ampiezza delle attività calcolate su intervalli della durata di x secondi. Questi valori sono calcolati con il programma ‘calcolo_ampiezze’ (vedi 3.6). I valori scelti per gli intervalli sono definiti in “G_parameters.ini” (vedi 1.5).

Se il file in ingresso è, per esempio, ‘test_tr5_F3-C3_1.att’, e l’intervallo è, per esempio, di 64 secondi, il nome del file è ‘test_tr5_F3-C3_1.m64’.

Il numero d’ordine j dei valori successivi delle medie, che sono uguali, nei programmi che li elaborano, all’indice del vettore corrispondente, sono in relazione lineare con il tempo.

Se il tempo t , il “passo” p (intervallo di tempo tra due valori consecutivi della media) e la durata T dell’intervallo su cui sono calcolate le medie sono tutti misurati in secondi, si ha:

$$t = \frac{T + 2 p (j - 1)}{2} .$$

I file con estensione ‘.mx’ comprendono un’opportuna testata di lunghezza variabile (indicata nei primi quattro byte della testata stessa), contenente l’informazione derivata dalla testata del file originario con estensione ‘.prn’ e dal file ‘G_parameters.ini’.

indice	bytes	nome	contenuto (float32)
1	1/4	lun_testata	lunghezza in bytes della testata
2	5/8	n_dati	numero dei dati nel file
3	9/12	f_camp	frequenza di campionamento
4	13/16	traccia	numero della traccia dati
5	17/20	t_inizio	tempo inizio registrazione
6	21/24	t_totale	periodo della registrazione
7	25/28	passo_mmx_t	step di avanzamento della finestra
8	29/32	n_att	numero della attivita' corrente relativa ai dati
9	33/36	block_size	elementi per blocco da elaborare
10	37/40	blocco_t	periodo per blocco in sec.
11	41/44	ig1	non usato
12	45/48	ig2	non usato
13	41/52	tmmx	non usato
14	41/56	tg1	tempo inizio dati correnti
15	41/60	tg2	periodo dei dati correnti (durata)
16	45/64	soglia_lun	non usato
17	41/68	soglia_ric	non usato
18	41/72	soglia_esc	non usato
19	73/76	libero	utilizzabile
20	77/80	n_mmx_t	numero dei periodi mmx_t
21	81/80+xx(*)	mmx_t	valore mmx_t del periodo della finestra media mobile
..	../..	n_att_t	numero dei periodi che definiscono l'intervallo dell'attivita'
..	../..	att_t	valori del periodo che definiscono l'intervallo della attivita'
513	2049/..	attivita	una riga con il nome della attivita' corrente
..	../..	da_file	una riga con il nome del file di provenienza

```

..    ../lun_testata  testata      11 righe+cr+lf della testata originale file .
..    ../EOF          dati binari  n_dati dati(float32) relativi all'attivita' corrente

```

(*) dove $xx=80+n_mmx_t*4$

2.5 File con estensione 'des'.

Contengono i valori dei descrittori adimensionali di banda, ottenuti dalla differenza, opportunamente normalizzata, tra medie di ampiezza calcolate su intervalli di durata diversa. Questi valori sono calcolati con il programma 'calcolo_descrittori' (vedi 3.8). Se i file in ingresso sono, per esempio, 'test_tr5_F3-C3_1.m64' e 'test_tr5_F3-C3_1.m2', il nome del file è 'test_tr5_F3-C3_1_m2_m64.des'.

Per quanto riguarda la corrispondenza fra numero d'ordine del valore del descrittore e tempo. Vale la formula scritta in 2.4 prendendo per T il valore più grande tra i due valori della durata degli intervalli su cui sono calcolate le medie.

I file con estensione '.des' comprendono un'opportuna testata di lunghezza variabile (indicata nei primi quattro byte della testata stessa), contenente l'informazione derivata dalla testata del file originario con estensione '.prn' e dal file 'G_parameters.ini'.

indice	bytes	nome	contenuto (float32)
1	1/4	lun_testata	lunghezza in bytes della testata
2	5/8	n_dati	numero dei dati nel file (float32)
3	9/12	f_camp	frequenza di campionamento dati
4	13/16	traccia	numero della traccia dati
5	17/20	t_inizio	tempo inizio registrazione
6	21/24	t_totale	periodo della registrazione
7	25/28	passo_mmx_t	step di avanzamento della finestra
8	29/32	n_att	numero della attivita' corrente relativa ai dati
9	33/36	block_size	elementi per blocco da elaborare
10	37/40	blocco_t	periodo per blocco in sec.
11	41/44	ig1	non usato
12	45/48	ig2	non usato
13	41/52	tmmx	periodo piu' grande tra i .mx
14	41/56	tg1	tempo inizio dati correnti
15	41/60	tg2	periodo dei dati correnti (durata)
16	45/64	soglia_lun	non usato
17	41/68	soglia_ric	non usato
18	41/72	soglia_esc	non usato
19	73/76	libero	utilizzabile
20	77/80	n_mmx_t	numero dei periodi mmx_t
21	81/80+xx(*)	mmx_t	valore mmx_t del periodo della finestra media mobile
..	../..	n_att_t	numero dei periodi che definiscono l'intervallo dell'attivita'
..	../..	att_t	valori del periodo che definiscono l'intervallo della attivita'
513	2049/..	attivita	una riga con il nome della attivita' corrente

..	../.	da_file	una riga con il nome del file di provenienza
..	../lun_testata	testata	11 righe+cr+lf della testata originale file .
..	../EOF	dati binari	n_dati dati(float32) relativi all'attivita' corrente

(*) dove $xx=80+n_mmx_t*4$

2-6 File con estensione '.din'.

Sono file di testo. Sono ottenuti con il programma 'riconoscimento_eventi' (vedi 3.10). Contengono i valori degli intervalli significativi, ottenuti in seguito all'applicazione di opportune soglie secondo opportuni criteri logici, per i diversi descrittori di banda. Ogni riga si riferisce ad un singolo intervallo, e quindi a un singolo descrittore.

I criteri per l'applicazione delle soglie sono indicati nel file 'G_parameters.ini'. Consideriamo l'esempio fornito in 1.5. Le seguenti righe di 'G_parameters.ini':

[EXCLUSION]; inizio definizione delle esclusioni

theta , delta ; attività , attività escludente;
alpha , delta ;
beta1 , delta ;
beta2 , delta ;

[END_EXCLUSION]; fine definizione delle esclusioni

implicano il seguente criterio:

Un intervallo significativo per una certa banda è dato da un insieme di punti consecutivi tali che:

- 1) il descrittore non è mai inferiore alla soglia di lunghezza per due punti consecutivi;*
- 2) il descrittore supera la soglia di riconoscimento per almeno un punto.*

Inoltre per le bande theta, alpha, beta1 e beta2 si applica la seguente condizione: il descrittore relativo alla banda delta non deve superare la soglia di esclusione.

Ovviamente, questi criteri cambiano se si cambiano le bande indicate nel file "G_parameters.ini".

Se il file in ingresso è, per esempio, 'test_tr5_F3-C3_1_m2_m64.des', il nome del file è 'test_tr5_F3-C3_1_m2_m64.din'.

I file con estensione '.din' contengono all'inizio un'opportuna testata di 8 righe, contenente informazioni sui descrittori considerati e sui parametri utilizzati per l'elaborazione (definiti nel file "G_parameters.ini"). Successivamente sono elencati gli intervalli significativi, uno per riga: per ogni intervallo sono indicati: tempo iniziale, tempo finale, tempo in cui il descrittore ha valore massimo, indice del vettore descrittore corrispondente all'inizio dell'intervallo, indice corrispondente alla fine, indice corrispondente al valore massimo, valore massimo del descrittore, attività a cui si riferisce il descrittore.

Un esempio è il seguente.

Dati calcolati da :
 Test_tr0_F2-F4_2_m2_m16.din
 Parametri di ricerca intervalli :
 LENGTH_THRESHOLD 0.00
 RECOGNITION_THRESHOLD 1.00
 EXCLUSION_THRESHOLD 0.75

T1	T2	Tmax	I1	I2	Imax	Vmax	Att
593.0	595.5	595.5	1171	1176	1176	5.031	2
598.0	600.0	598.0	1181	1185	1181	5.776	2
...							
...							
eof							

2.7 File con estensione 'jin'.

Sono file di testo. Sono ottenuti con il programma 'fusione_eventi' (vedi 3.11) a partire da file con estensione '.din'. Contengono i valori degli intervalli ottenuti congiungendo gli intervalli significativi sovrapposti o adiacenti.

Il nome di ciascun file è ottenuto dal file con estensione '.din' eliminando il numero che indica l'attività e cambiando l'estensione da '.din' a '.jin'.

Questi file comprendono un'opportuna testata, contenente informazioni sui file considerati per il calcolo degli intervalli congiunti e sui parametri utilizzati per l'elaborazione.

Ogni intervallo congiunto è descritto da alcune righe consecutive, secondo il seguente schema:

la prima riga contiene i tempi e gli indici dell'inizio e della fine degli intervalli congiunti; ciascuna riga successiva contiene le informazioni relative a ciascun intervallo che ha concorso all'intervallo congiunto: queste informazioni riguardano: nome dell'attività, numero d'ordine dell'attività, valore massimo del descrittore, tempo corrispondente, indice corrispondente, tempo iniziale, tempo finale, indice corrispondente al tempo iniziale, indice corrispondente al tempo finale.

Un esempio è il seguente:

Periodi concatenati da :
 Test_tr0_F2-F4_1_m2_m16.din
 Test_tr0_F2-F4_2_m2_m16.din
 Test_tr0_F2-F4_3_m2_m16.din
 Test_tr0_F2-F4_4_m2_m16.din
 Test_tr0_F2-F4_5_m2_m16.din
 Test_tr0_F2-F4_6_m2_m16.din
 Parametri di ricerca intervalli :
 LENGTH_THRESHOLD 0.00
 RECOGNITION_THRESHOLD 1.00
 EXCLUSION_THRESHOLD 0.75

T1=582.5 T2=600.0 I1=1150 I2=1185
 delta ----> Att=1 Vmax=1.1 Tmax=596.5 Imax=1178 t1=582.5 t2=599.5 i1=1150 i2=1184

```

theta ----> Att=2  Vmax=5.0  Tmax=595.5  Imax=1176  t1=593.0  t2=595.5  i1=1171  i2=1176
theta ----> Att=2  Vmax=5.8  Tmax=598.0  Imax=1181  t1=598.0  t2=600.0  i1=1181  i2=1185
alpha ----> Att=3  Vmax=2.7  Tmax=595.5  Imax=1176  t1=592.0  t2=595.5  i1=1169  i2=1176
alpha ----> Att=3  Vmax=2.6  Tmax=598.0  Imax=1181  t1=598.0  t2=600.0  i1=1181  i2=1185
sigma ----> Att=4  Vmax=2.2  Tmax=596.0  Imax=1177  t1=592.0  t2=599.0  i1=1169  i2=1183
beta1 ----> Att=5  Vmax=3.7  Tmax=595.5  Imax=1176  t1=594.0  t2=595.5  i1=1173  i2=1176
beta1 ----> Att=5  Vmax=5.7  Tmax=598.0  Imax=1181  t1=598.0  t2=600.0  i1=1181  i2=1185
beta2 ----> Att=6  Vmax=2.6  Tmax=595.5  Imax=1176  t1=594.5  t2=595.5  i1=1174  i2=1176
beta2 ----> Att=6  Vmax=5.9  Tmax=598.5  Imax=1182  t1=598.0  t2=600.0  i1=1181  i2=1185

T1=606.0  T2=611.0  I1=1197  I2=1207
delta ----> Att=1  Vmax=2.6  Tmax=609.5  Imax=1204  t1=606.0  t2=611.0  i1=1197  i2=1207
...
...
eof

```

ELENCO DEI PROGRAMMI

3.1 'galileo'

E' fornito dalla Ote Biomedica. Il file 'nota_galileo.doc' (v. 1.4) fornisce un pro-memoria informale per l'installazione e l'esecuzione del programma.

Il file di output ha estensione '.prn' (v. 2.1).

Si osservi che i dati in uscita sono ordinati correttamente solo se lo 'start_time', misurato in secondi, è uguale a zero o a multipli di dieci. Per valori diversi dello 'start_time' sono state effettuate le opportune correzioni. Per criteri di semplicità, può essere comunque opportuno porre sempre lo 'start_time' uguale a 0.

3.2 'G.m'

E' il programma di gestione del pacchetto.

Procedura di esecuzione:

Da 'Command Windows' digitare 'G'; verrà mostrato il menu con i programmi disponibili; quindi, con un doppio 'click' oppure selezionando il programma da eseguire e poi premendo 'Done', esso verrà eseguito.

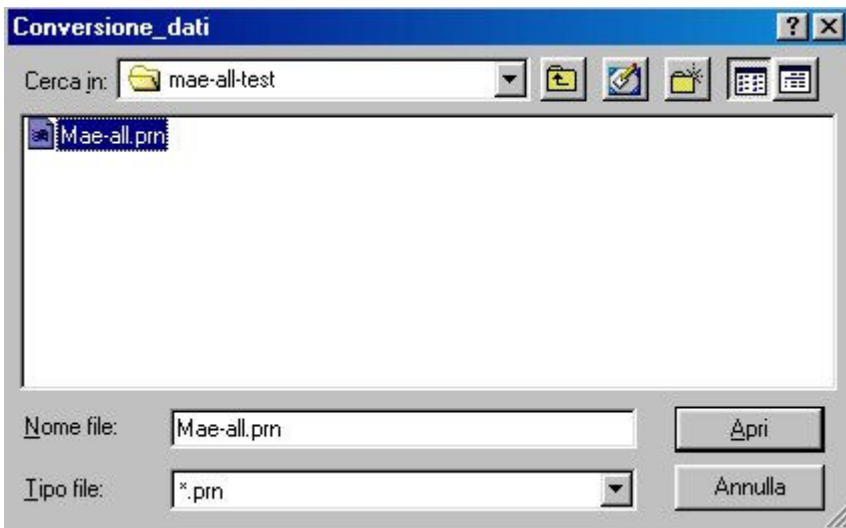


3.3 'conversione_dati.m'

Traduce i dati contenuti in un file di estensione '.prn' (vedi 2.1) in codice binario. Ogni file di output, avente estensione '.gal' (vedi 2.2), si riferisce a una singola traccia. Una finestra di dialogo consente la selezione del file originario e delle tracce da considerare.

Procedura di esecuzione:

Dal menu selezionare il file dei dati originali Galileo '.prn' da convertire in '.gal'.



Se i dati sono relativi a più tracce, verrà mostrata la finestra seguente:

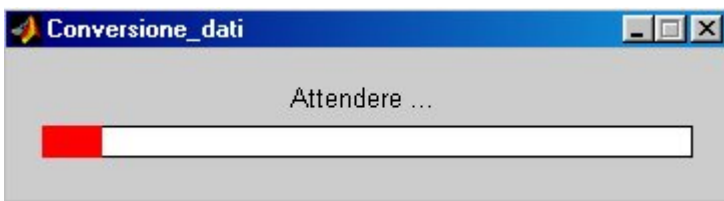


in cui viene data la possibilità di selezionare una o più tracce; se il file '.prn' contiene i dati relativi ad una sola traccia questo passaggio viene saltato. Per ogni traccia selezionata verrà creato un file con estensione '.gal' e con nome uguale al file di origine '.prn' con aggiunto il numero della traccia relativa.

Nel caso che il file di destinazione '.gal' esista, viene chiesto conferma se sovrascriverlo.



Una barra di progressione viene mostrata durante la conversione dei dati.



Nella finestra dei comandi di MatLab verranno riportate notizie varie relative all'operazione richiesta.

```
Command Window
Conversione_dati
Conversione files Galileo da ascii (.prn) a binario (.gal)
Input file : Mae-all.prn
"Patient data: " "MAESTRI MICHELANGELO 4           " "12/09/1974"
"Trace date: " "15/11/1999"
"Start second:" 0
"Seconds:" 750
"Sampling rate:" 128
Creato 1 file(s) in E:\neuro\galileo\mae-all-test
Mae-all_tr0_F2-F4.gal
Numero di dati convertiti per traccia 90112
Il tempo totale e' stato ridotto a 704s.

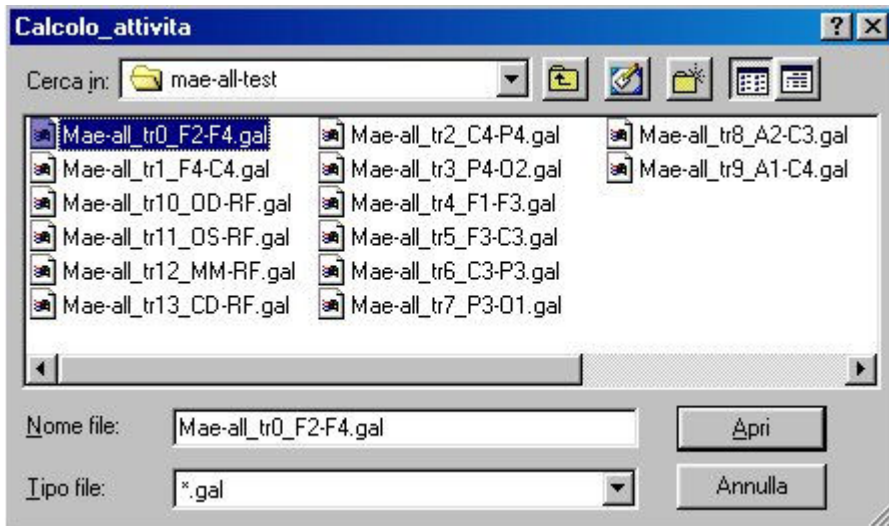
Conversione_dati terminato.
>> |
```


3.4 'calcolo_attività.m'

Calcola le attività di banda di una traccia di segnale. Il file di input ha estensione '.gal' (vedi 2.2). Ogni file di output, con estensione '.att' (vedi 2.3) si riferisce ad una singola attività.

Procedura di esecuzione:

Dal menu selezionare il file dei dati con estensione '.gal' da cui si vogliono estrarre le attività definite nel file 'G_Parameters.ini' (vedi 1.5).



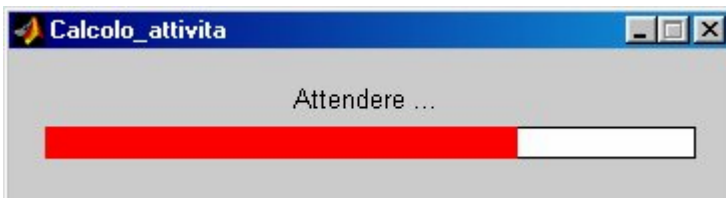
Se vengono trovati altri file '.gal' relativi allo stesso file di origine '.prm', viene data la possibilità di selezionarli, quindi, dopo aver fatto la selezione, premere il bottone 'Ok'; se non se ne vogliono altri premere il bottone 'Cancel'.



Il nome del file dell'attività richiesta che verrà creato avrà estensione '.att' e il nome uguale al file di origine '.gal' con aggiunto il numero dell'attività relativa.
Nel caso che il file di destinazione '.att' esista, viene chiesto conferma se sovrascrivere.



Premendo su 'Si' viene sostituito con il nuovo file.
Premendo su 'Tutti', se ne vengono trovati altri esistenti, saranno sostituiti senza che venga ulteriormente richiesto.
Premendo su 'No' si interrompe l'esecuzione.
Una barra di progressione viene mostrata durante l'estrazione delle attività.



Nella finestra dei comandi di MatLab vengono riportate informazioni sull'esecuzione del programma.

```
Command Window
Calcolo_attivita

Dal/i file/s xxx.gal si creano i/l file/s xxx_n.att delle attivita
1 = 0.50 4.00 (delta)
2 = 4.00 8.00 (theta)
3 = 8.00 12.00 (alpha)
4 = 12.00 16.00 (sigma)
5 = 16.00 35.00 (beta1)
6 = 35.00 64.00 (beta2)
(esempio : n=1 corrisponde all'attivita 0.50/4.00 --> delta)
File : Mae-all_tr0_F2-F4.gal derivato da Mae-all.prn
"Patient data: " "MAESTRI MICHELANGELO 4 " "12/09/1974"
"Trace date: " "15/11/1999"
"Start second:" 0
"Seconds:" 750 (704 in file .gal)
"Sampling rate:" 128

Input file :
Mae-all_tr0_F2-F4.gal

Output file(s):
Mae-all_tr0_F2-F4_1.att
Mae-all_tr0_F2-F4_2.att
Mae-all_tr0_F2-F4_3.att
Mae-all_tr0_F2-F4_4.att
Mae-all_tr0_F2-F4_5.att
Mae-all_tr0_F2-F4_6.att
Creato 6 file/s della/e attivita.

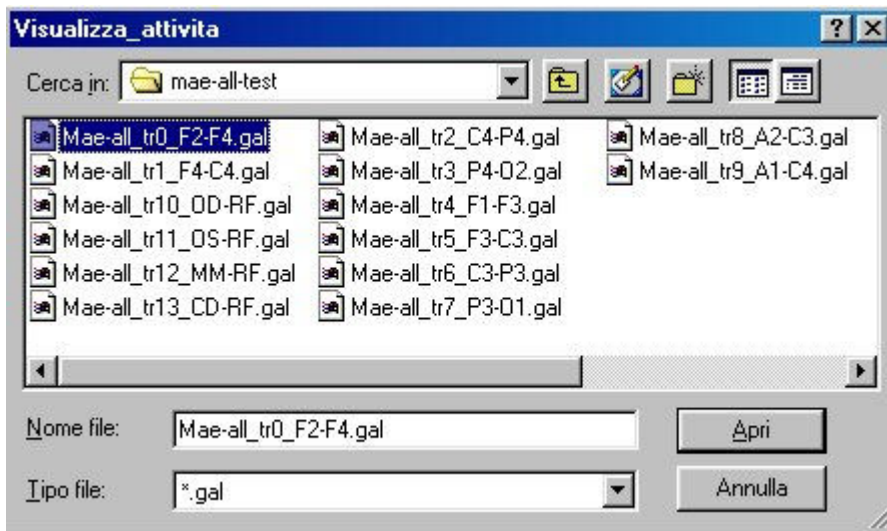
Calcolo_attivita terminato.
>> |
```

3.5 'visualizza_attività.m'

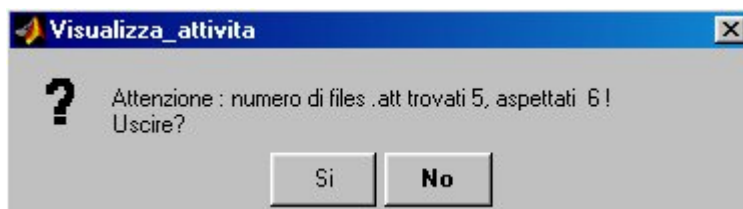
Permette di visualizzare le varie attività calcolate con il programma 'calcolo_attività'.

Procedura di esecuzione:

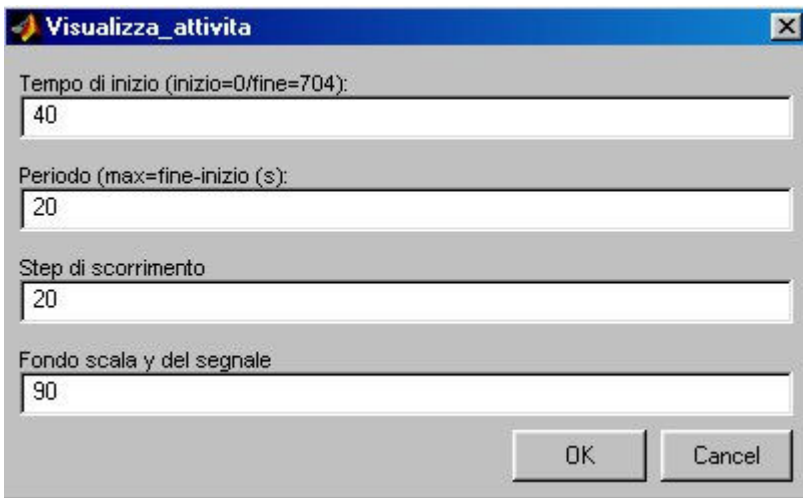
Dal menu selezionare il file dei dati '.gal' di cui si vogliono visualizzare le attività.



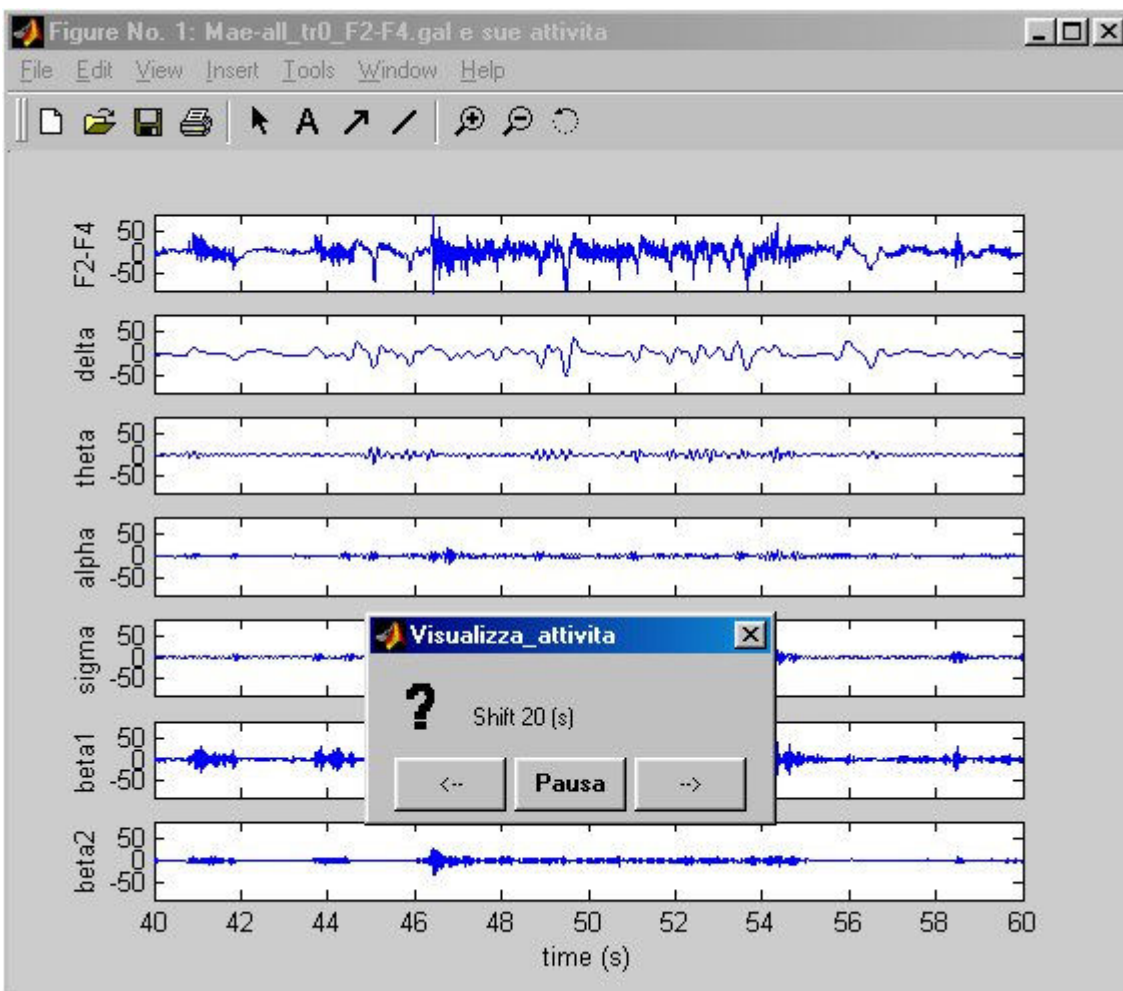
I nomi dei file delle attività verranno automaticamente cercati, e se non corrispondono alle attività definite in 'G_parameters.ini' viene richiesto se procedere visualizzando quelli trovati o uscire dal programma.



La finestra successiva permette di selezionare il tempo di inizio visualizzazione, il periodo da visualizzare, il passo con cui scorrere se si richiedono visualizzazioni successive ed il fondo scala delle ordinate.



Con 'Ok' si ottiene la visualizzazione del segnale e delle attività.



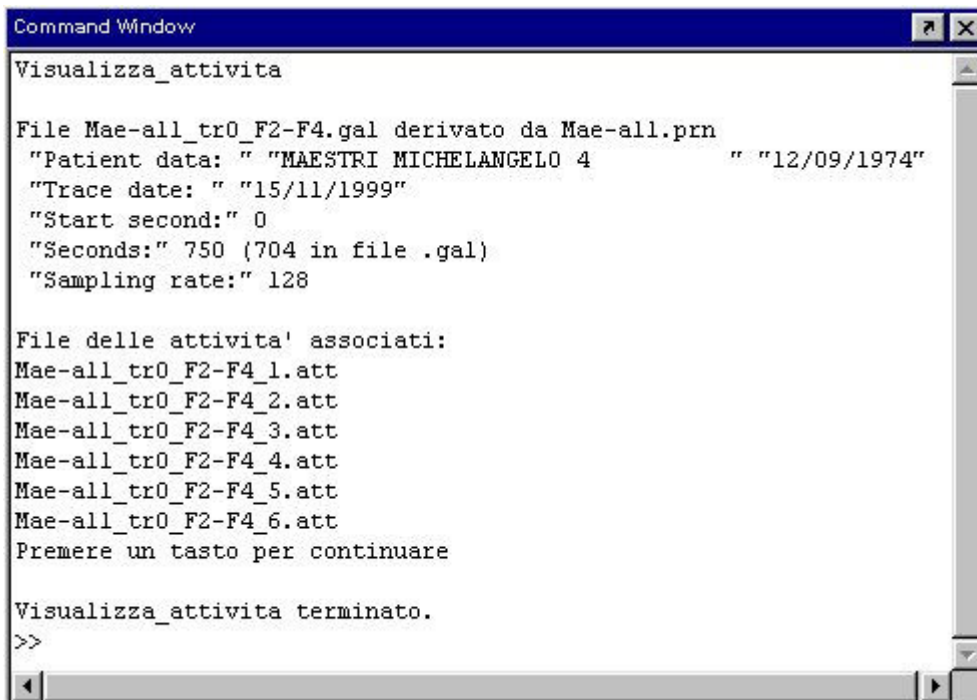
Facendo click sulla freccia *dx* o *sx* si ottiene la visualizzazione delle attività su un intervallo di tempo shiftato del numero di secondi selezionato precedentemente.

Premendo su 'Pausa' il programma viene temporaneamente sospeso per permettere la gestione della finestra di visualizzazione.

Per poter continuare l'esecuzione bisogna rendere attiva la finestra dei comandi facendovi click sopra; in essa compare un messaggio con l'indicazione per continuare l'esecuzione; continuando l'esecuzione si ritorna alla finestra precedente e si ha quindi la possibilità di cambiare i parametri di visualizzazione.

Premendo 'Cancel' si interrompe l'esecuzione del programma.

Nella finestra dei comandi di MatLab vengono riportate informazioni sull'esecuzione.



```
Command Window
Visualizza_attivita
File Mae-all_tr0_F2-F4.gal derivato da Mae-all.prn
"Patient data: " "MAESTRI MICHELANGELO 4" "12/09/1974"
"Trace date: " "15/11/1999"
"Start second:" 0
"Seconds:" 750 (704 in file .gal)
"Sampling rate:" 128

File delle attivita' associati:
Mae-all_tr0_F2-F4_1.att
Mae-all_tr0_F2-F4_2.att
Mae-all_tr0_F2-F4_3.att
Mae-all_tr0_F2-F4_4.att
Mae-all_tr0_F2-F4_5.att
Mae-all_tr0_F2-F4_6.att
Premere un tasto per continuare

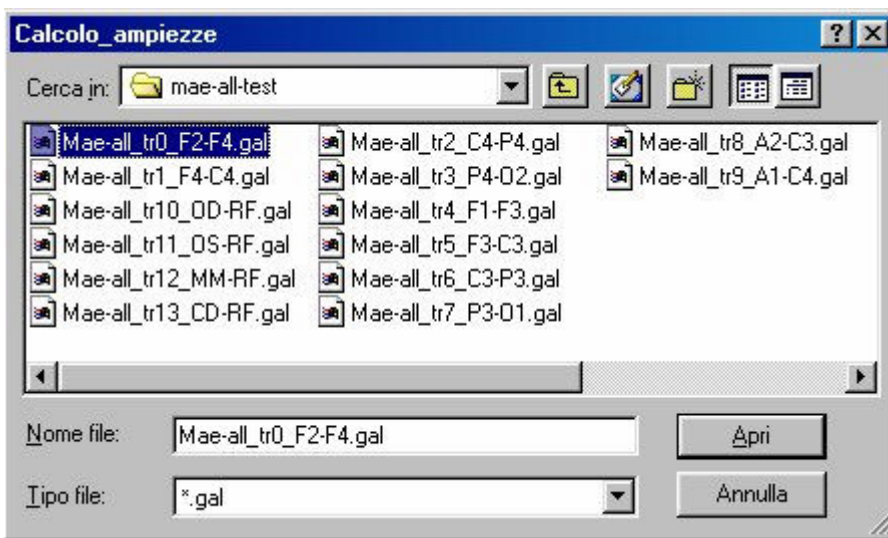
Visualizza_attivita terminato.
>>
```

3.6 'calcolo_ampiezze.m'

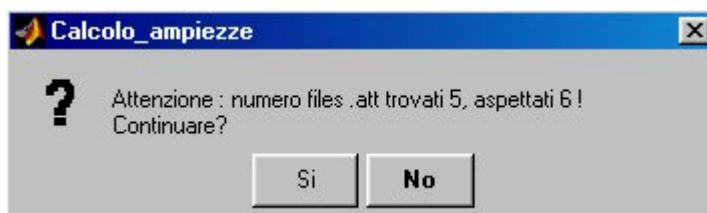
Calcola le medie delle ampiezze delle attività di banda sugli intervalli indicati nel file "G_parameters.ini" (vedi 1.5). Il file di input ha estensione '.att' (v. 2-3). I file di output hanno estensione '.mx', dove *x* è un numero di una o due cifre che indica l'intervallo considerato in secondi (vedi 2.4).

Procedura di esecuzione:

Dal menù selezionare il file dei dati '.gal' di cui si vogliono calcolare le ampiezze definite dal parametro 'EPOCH' nel file 'G_parameters.ini' (vedi 1.5).

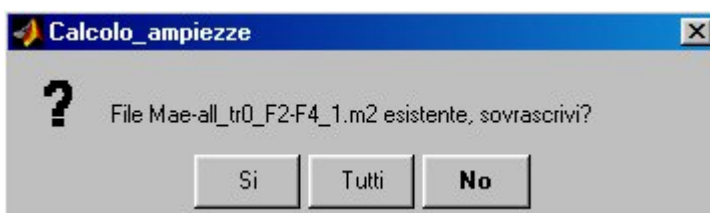


I nomi dei file delle attività verranno automaticamente cercati, e se non corrispondono alle attività definite in 'G_parameters.ini' viene richiesto se procedere utilizzando quelli trovati o uscire dal programma.



Il nome del file delle ampiezze che verrà creato avrà il nome uguale al file di origine '.gal' e estensione '.mx', dove *x* assume il valore definito in 'EPOCH'.

Nel caso il file di destinazione '.att' esista, viene chiesto conferma se sovrascrivere.

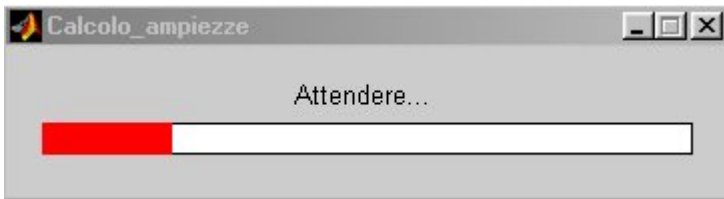


Premendo su 'Si' viene sostituito con il nuovo file.

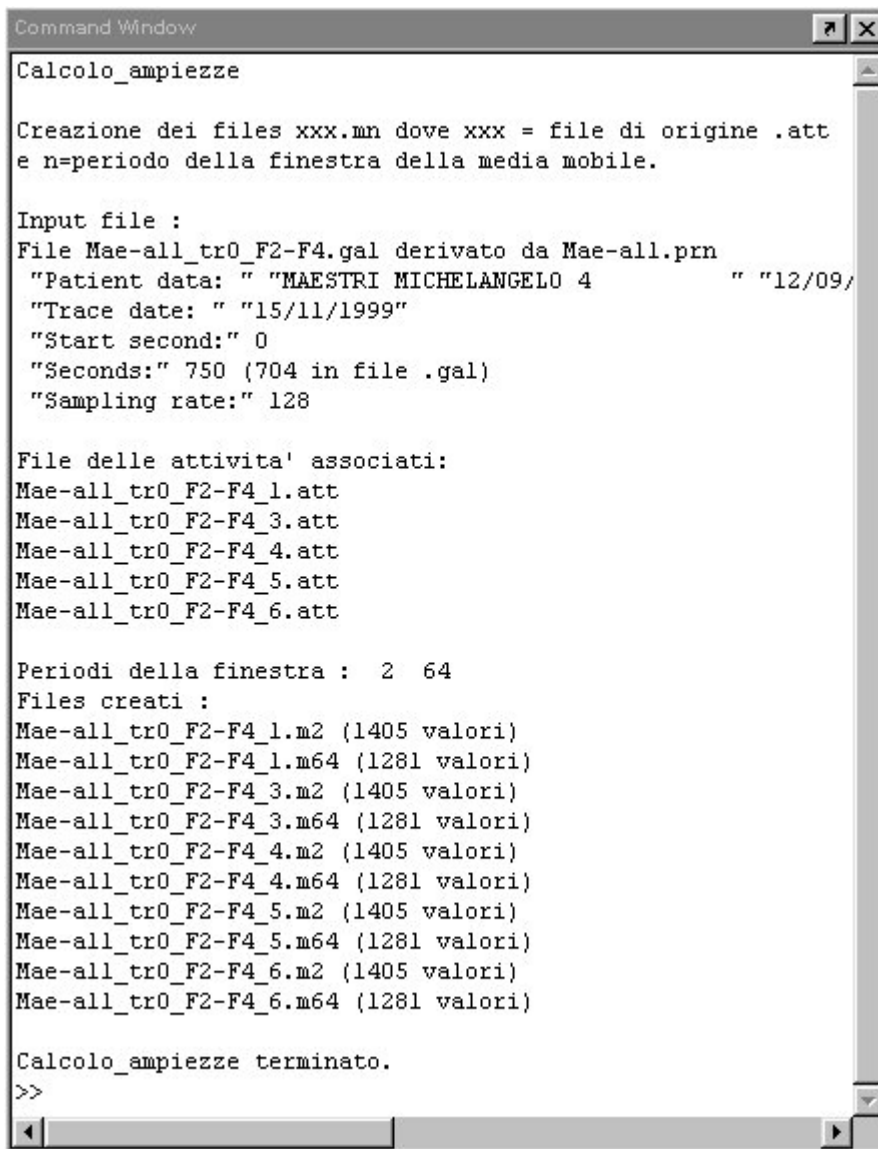
Premendo su 'Tutti', se ne vengono trovati altri esistenti, saranno sostituiti senza che venga ulteriormente richiesto.

Premendo su 'No' si interrompe l'esecuzione.

Una finestra di progressione mostrerà l'avanzamento dell'esecuzione.



Infine nella finestra dei comandi di MatLab vengono riportate notizie sull'esecuzione.

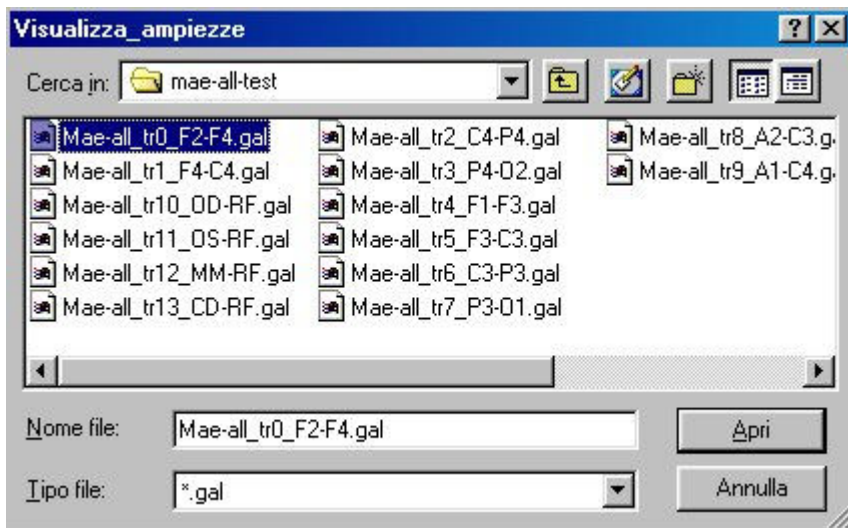


3.7 'visualizza_ampiezze-m'

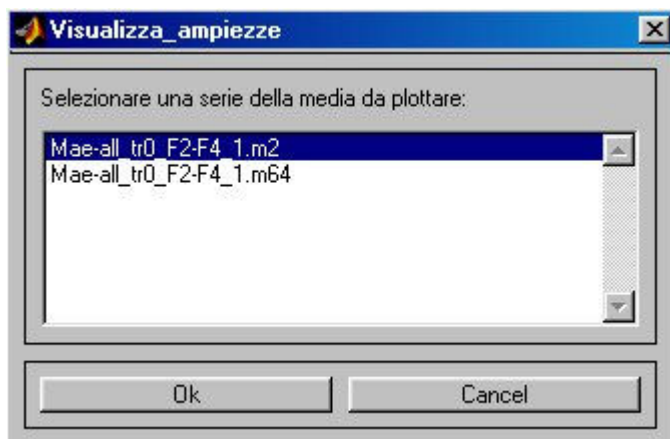
Permette di visualizzare le medie di ampiezza calcolate con il programma 'calcolo_ampiezze' insieme al segnale originario.

Procedura di esecuzione:

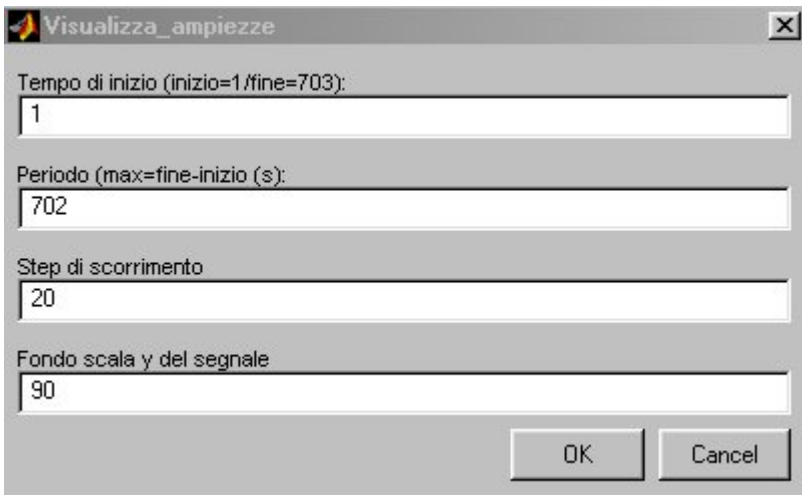
Dal menu selezionare il file dei dati '.gal' di cui si vogliono visualizzare le medie di ampiezza.



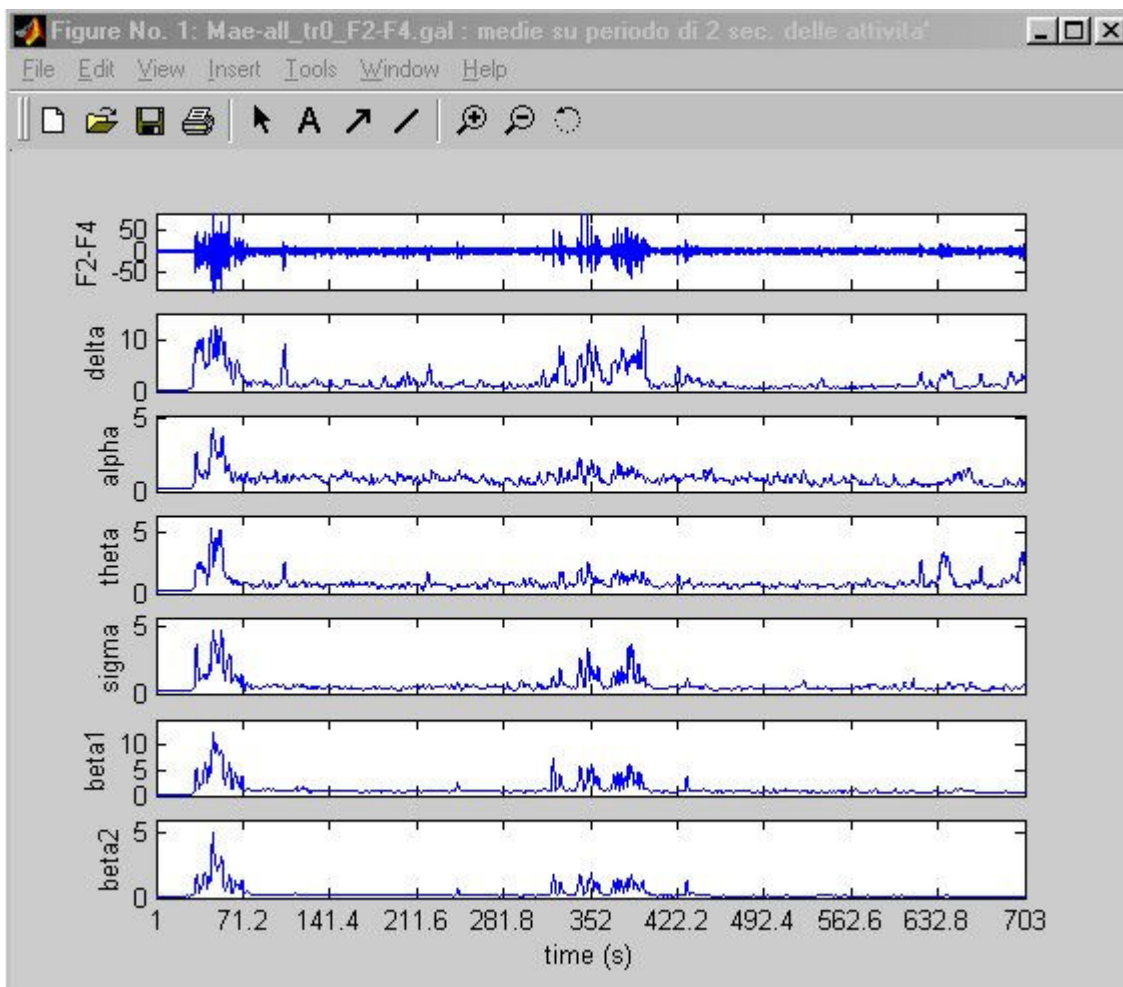
Il programma cerca automaticamente i file delle medie associati e richiede quale visualizzare.



Quindi una finestra di dialogo richiede i parametri di visualizzazione.



Infine, premendo su 'Ok,' si ottiene la visualizzazione del segnale e delle ampiezze medie.

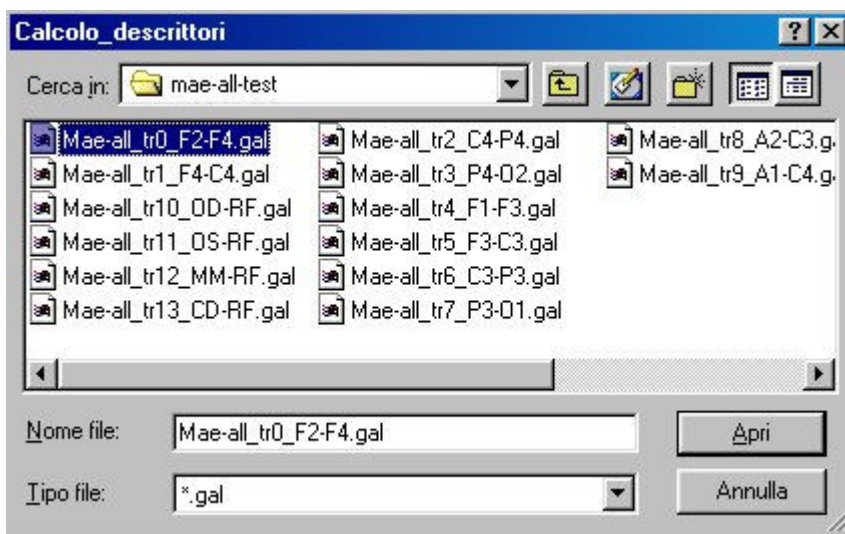


3.8 'calcolo_descrittori.m'

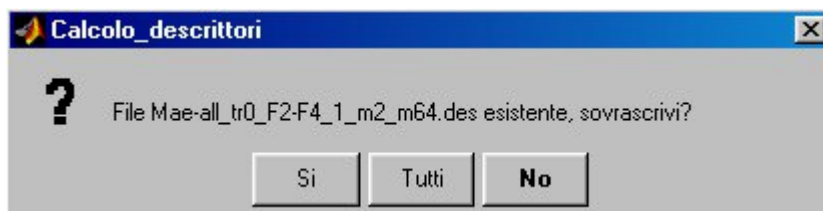
Calcola i descrittori per le varie attività di banda a partire da più file con estensione '.mx' (vedi 2.4) con valori diversi di x . Ciascun file di output corrisponde a un descrittore corrispondente ad una delle possibili coppie di valori di x . Se i valori di x definiti nel file "G_parameters.ini" sono due, si avrà un solo descrittore. I file di output hanno estensione '.des'. (vedi 2.6).

Procedura di esecuzione:

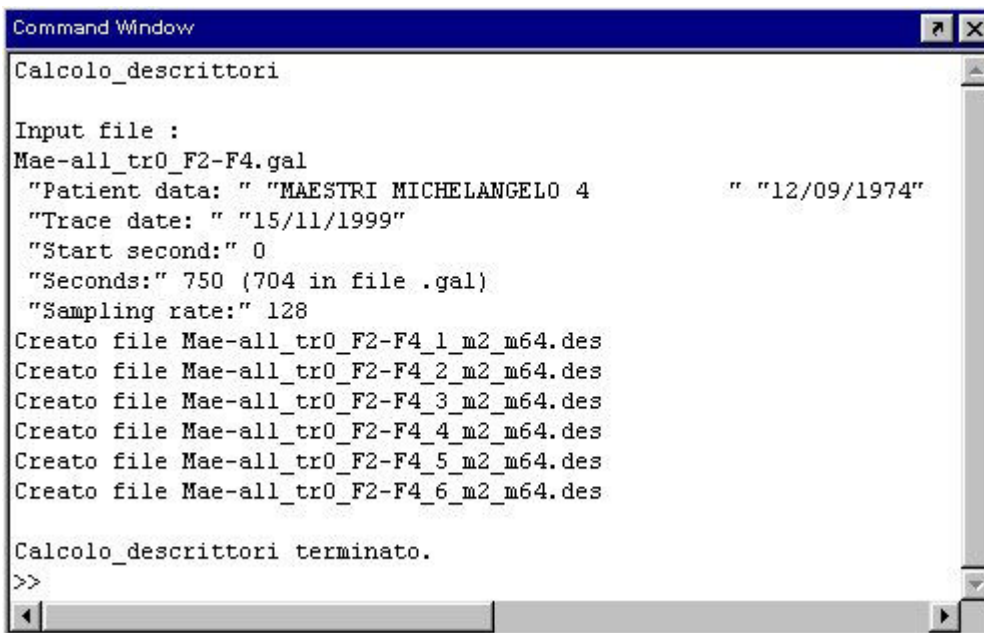
Dal menu selezionare il file dei dati '.gal' di cui si vogliono calcolare i descrittori.



Vengono cercati automaticamente i file che contengono le medie di tutte le attività e per ognuna si calcolano i descrittori per tutte le combinazioni di 'EPOCH'. Il nome del file del descrittore che viene creato ha estensione '.des' e il nome uguale al file di origine '.gal' con aggiunto il numero dell'attività e 'mx1_mx2', dove $x1$ e $x2$ indicano i valori in secondi, tra quelli indicati da 'EPOCH', degli intervalli su cui sono state calcolate le medie di ampiezza considerate per il calcolo del descrittore. Nel caso il file di destinazione '.des' esista, viene chiesto conferma se sovrascrivere.



Nella finestra dei comandi di Matlab vengono riportate informazioni sull'esecuzione.



```
Command Window
Calcolo_descrittori

Input file :
Mae-all_tr0_F2-F4.gal
"Patient data: " "MAESTRI MICHELANGELO 4" " "12/09/1974"
"Trace date: " "15/11/1999"
"Start second:" 0
"Seconds:" 750 (704 in file .gal)
"Sampling rate:" 128
Creato file Mae-all_tr0_F2-F4_1_m2_m64.des
Creato file Mae-all_tr0_F2-F4_2_m2_m64.des
Creato file Mae-all_tr0_F2-F4_3_m2_m64.des
Creato file Mae-all_tr0_F2-F4_4_m2_m64.des
Creato file Mae-all_tr0_F2-F4_5_m2_m64.des
Creato file Mae-all_tr0_F2-F4_6_m2_m64.des

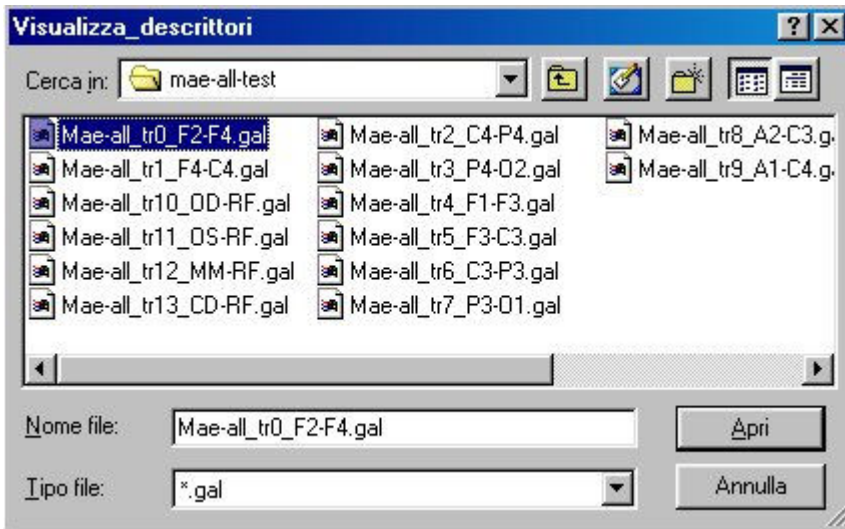
Calcolo_descrittori terminato.
>>
```

3.9 'visualizza_descrittori.m'

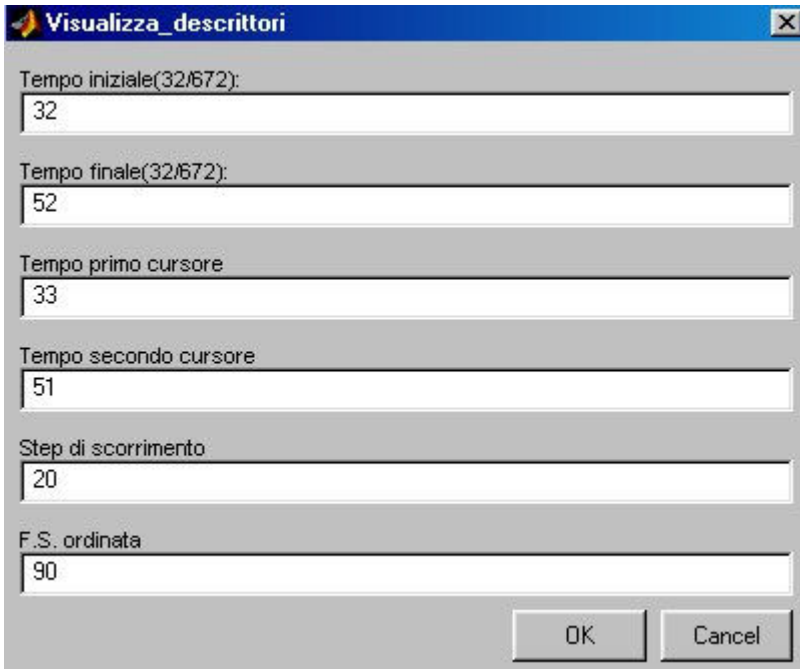
Permette di visualizzare i descrittori calcolati con il programma 'calcolo_descrittori'. Viene visualizzato anche il segnale originario.

Procedura di esecuzione:

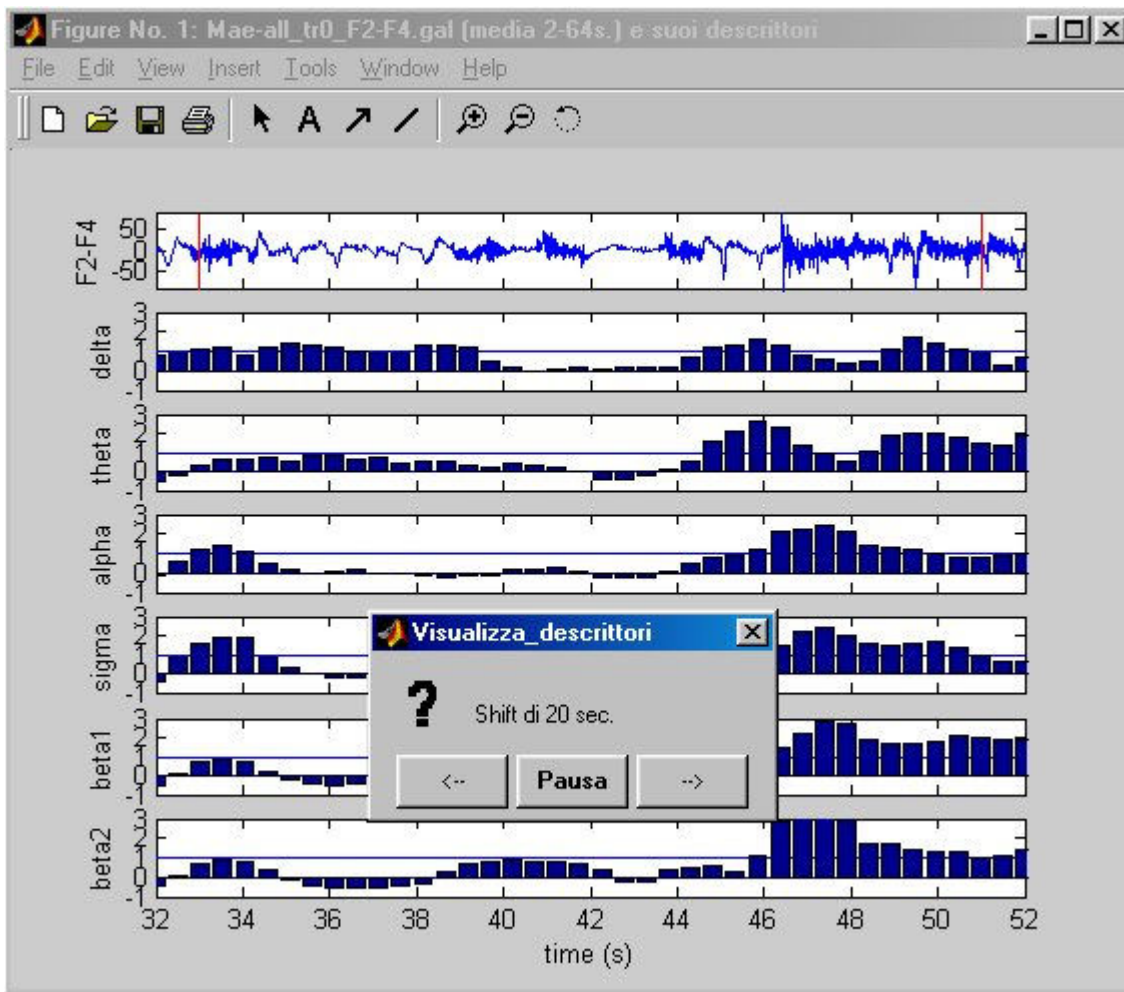
Dal menu selezionare il file dei dati '.gal' di cui si vogliono visualizzare i descrittori.



La finestra che segue viene utilizzata per definire i parametri della visualizzazione.



Premendo su 'Ok' si ottiene la visualizzazione del segnale e dei descrittori.



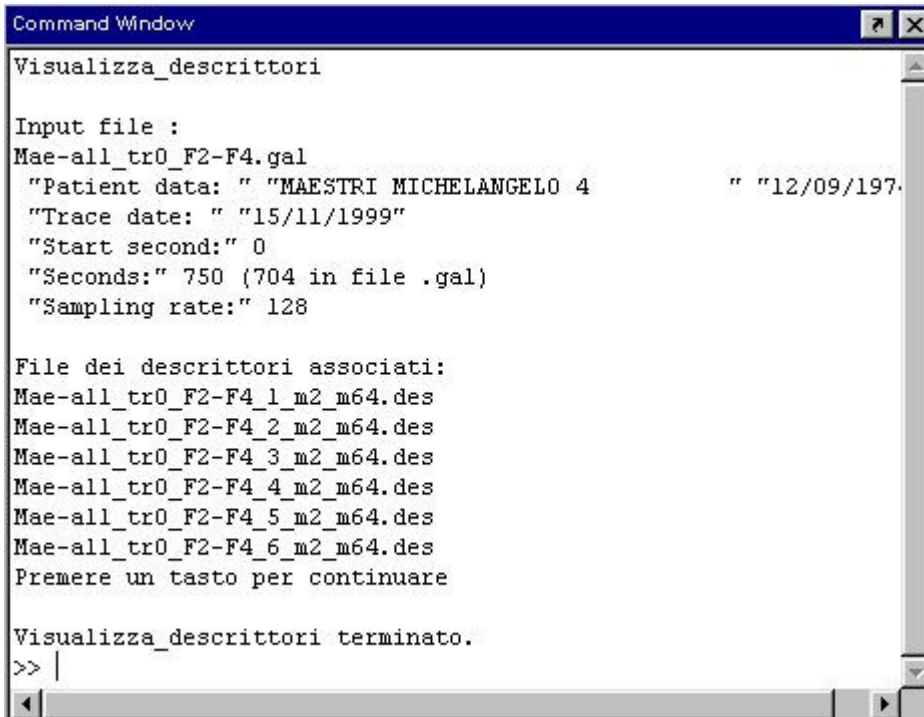
Premendo sulla freccia dx o sx si ottiene la visualizzazione del segnale e dei descrittori su un intervallo di tempo shiftato del numero di secondi precedentemente indicato.

Premendo su 'Pausa' il programma viene temporaneamente sospeso per permettere la gestione della finestra di visualizzazione.

Per poter continuare l'esecuzione bisogna rendere attiva la finestra dei comandi facendovi click sopra; in essa compare un messaggio con l'indicazione per continuare l'esecuzione; continuando l'esecuzione si ritorna alla finestra precedente e si ha quindi la possibilità di cambiare i parametri di visualizzazione.

Premendo 'Cancel' si interrompe l'esecuzione del programma.

Nella finestra dei comandi di Matlab vengono riportate informazioni sul programma e sulla sua esecuzione.



```
Command Window
Visualizza_descrittori

Input file :
Mae-all_tr0_F2-F4.gal
"Patient data: " "MAESTRI MICHELANGELO 4           " "12/09/197.
"Trace date: " "15/11/1999"
"Start second:" 0
"Seconds:" 750 (704 in file .gal)
"Sampling rate:" 128

File dei descrittori associati:
Mae-all_tr0_F2-F4_1_m2_m64.des
Mae-all_tr0_F2-F4_2_m2_m64.des
Mae-all_tr0_F2-F4_3_m2_m64.des
Mae-all_tr0_F2-F4_4_m2_m64.des
Mae-all_tr0_F2-F4_5_m2_m64.des
Mae-all_tr0_F2-F4_6_m2_m64.des
Premere un tasto per continuare

Visualizza_descrittori terminato.
>> |
```

3.10 'riconoscimento_eventi.m'

Calcola gli intervalli significativi a partire da file con estensione '.des' relativi alle diverse attività. (vedi 2.5). Il file di output è un file di testo con estensione '.din' (v. 2.6).

Il riconoscimento degli intervalli significativi si basa sull'applicazione di tre soglie, i cui valori sono stabiliti nel file "G_parameters.ini" (vedi 1.5). Il codice del programma fornisce i criteri logici (vedi) per l'applicazione delle soglie (vedi 2.6).

Procedura di esecuzione:

Dal menu selezionare il file dei dati '.gal' in cui si vogliono riconoscere gli eventi significativi.



Il programma cerca automaticamente tutti i file '.des' associati che verranno utilizzati nel calcolo; saranno creati i file con i dati riconosciuti in base alle condizioni definite in 'G_parameters.ini' e questi verranno salvati su file con estensione '.din' Nel caso il file di destinazione '.din' esista, viene chiesta conferma se sovrascrivere.



Premendo su 'Si' viene sostituito con il nuovo file.

Premendo su 'Tutti', se ne vengono trovati altri, saranno sostituiti senza che venga ulteriormente richiesto.

Premendo su 'No' si interrompe l'esecuzione.

Infine nella finestra dei comandi di MatLab vengono riportate notizie sull'esecuzione.

```

Command Window
Ricerca degli eventi dai files dei descrittori .des
e creazione dei file .din

Input file :
Mae-all_tr0_F2-F4.gal

"Patient data: " "MAESTRI MICHELANGELO 4           " "12/09/197.
"Trace date: " "15/11/1999"
"Start second:" 0
"Seconds:" 750 (704 in file .gal)
"Sampling rate:" 128

Output files :
Mae-all_tr0_F2-F4_1_m2_m64.din (13 eventi.)
Mae-all_tr0_F2-F4_2_m2_m64.din (2 eventi.)
Mae-all_tr0_F2-F4_3_m2_m64.din (5 eventi.)
Mae-all_tr0_F2-F4_4_m2_m64.din (11 eventi.)
Mae-all_tr0_F2-F4_5_m2_m64.din (8 eventi.)
Mae-all_tr0_F2-F4_6_m2_m64.din (11 eventi.)

Riconoscimento_eventi terminato
>> |

```

I file '.din.' sono file di testo.

Nell'esempio che segue sono riportati i file '.din' elaborati con cui viene successivamente calcolato il file dei dati concatenati '.jin' esposto piu' avanti.

---- attivita' 1

Dati calcolati da :

Mae-all_tr0_F2-F4_1_m2_m64.des

Parametri di ricerca intervalli :

LENGTH_THRESHOLD 0.00

RECOGNITION_THRESHOLD 1.00

EXCLUSION_THRESHOLD 0.75

T1	T2	Tmax	I1	I2	Imax	Vmax	Att
33.0	57.5	49.0	3	52	35	1.734	1
102.0	107.0	105.0	141	151	147	4.296	1
184.0	187.0	185.5	305	311	308	1.085	1
203.0	205.5	204.5	343	348	346	1.315	1
219.0	223.5	221.5	375	384	380	2.356	1
326.0	331.0	327.0	589	599	591	1.727	1
349.0	353.0	350.5	635	643	638	1.332	1
382.0	396.5	394.5	701	730	726	2.530	1
421.0	423.5	422.5	779	784	782	1.263	1
428.0	441.0	430.0	793	819	797	1.132	1
535.0	540.0	538.5	1007	1017	1014	1.738	1
617.0	620.0	618.5	1171	1177	1174	1.705	1

632.5 645.0 640.5 1202 1227 1218 1.632 1

---- attivita' 2

Dati calcolati da :

Mae-all_tr0_F2-F4_2_m2_m64.des

Parametri di ricerca intervalli :

LENGTH_THRESHOLD 0.00

RECOGNITION_THRESHOLD 1.00

EXCLUSION_THRESHOLD 0.75

T1	T2	Tmax	I1	I2	Imax	Vmax	Att
47.0	48.0	48.0	31	33	33	1.035	2
51.0	51.5	51.5	39	40	40	1.843	2

---- attivita' 3

Dati calcolati da :

Mae-all_tr0_F2-F4_3_m2_m64.des

Parametri di ricerca intervalli :

LENGTH_THRESHOLD 0.00

RECOGNITION_THRESHOLD 1.00

EXCLUSION_THRESHOLD 0.75

T1	T2	Tmax	I1	I2	Imax	Vmax	Att
47.0	48.0	47.0	31	33	31	2.455	3
51.0	51.5	51.5	39	40	40	1.016	3
55.0	55.5	55.0	47	48	47	1.842	3
596.5	600.0	598.0	1130	1137	1133	1.144	3
644.5	660.0	658.5	1226	1257	1254	1.312	3

---- attivita' 4

Dati calcolati da :

Mae-all_tr0_F2-F4_4_m2_m64.des

Parametri di ricerca intervalli :

LENGTH_THRESHOLD 0.00

RECOGNITION_THRESHOLD 1.00

EXCLUSION_THRESHOLD 0.75

T1	T2	Tmax	I1	I2	Imax	Vmax	Att
33.0	35.0	33.5	3	7	4	1.913	4
43.5	55.5	47.0	24	48	31	2.422	4
57.5	61.5	60.5	52	60	58	1.037	4
326.5	329.0	327.5	590	595	592	1.061	4
342.0	345.0	343.5	621	627	624	1.781	4
349.0	356.0	349.5	635	649	636	2.227	4
382.0	388.0	385.5	701	713	708	2.588	4
390.0	395.5	391.0	717	728	719	1.267	4

426.5	439.5	430.0	790	816	797	1.376	4
516.0	526.5	524.5	969	990	986	1.367	4
611.0	613.5	612.5	1159	1164	1162	1.440	4

---- *attivit  5*

Dati calcolati da :

Mae-all_tr0_F2-F4_5_m2_m64.des

Parametri di ricerca intervalli :

LENGTH_THRESHOLD 0.00

RECOGNITION_THRESHOLD 1.00

EXCLUSION_THRESHOLD 0.75

T1	T2	Tmax	I1	I2	Imax	Vmax	Att
39.5	42.0	40.5	16	21	18	1.064	5
47.0	48.0	47.0	31	33	31	2.873	5
51.0	51.5	51.5	39	40	40	1.883	5
243.5	246.5	244.5	424	430	426	1.492	5
320.5	323.0	322.0	578	583	581	2.967	5
344.5	345.0	344.5	626	627	626	1.399	5
352.0	353.5	352.5	641	644	642	1.242	5
379.0	386.0	385.5	695	709	708	1.624	5

---- *attivit  6*

Dati calcolati da :

Mae-all_tr0_F2-F4_6_m2_m64.des

Parametri di ricerca intervalli :

LENGTH_THRESHOLD 0.00

RECOGNITION_THRESHOLD 1.00

EXCLUSION_THRESHOLD 0.75

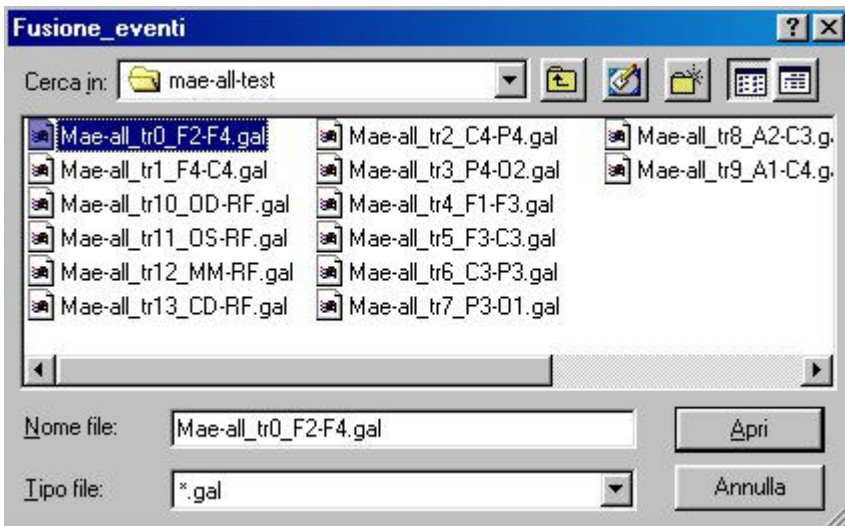
T1	T2	Tmax	I1	I2	Imax	Vmax	Att
47.0	48.0	47.0	31	33	31	3.821	6
51.0	51.5	51.5	39	40	40	1.398	6
55.0	55.5	55.0	47	48	47	1.031	6
243.0	246.5	244.5	423	430	426	1.878	6
321.0	323.0	322.0	579	583	581	2.944	6
328.0	328.5	328.0	593	594	593	1.169	6
344.5	345.0	344.5	626	627	626	1.596	6
352.0	353.5	352.0	641	644	641	1.530	6
379.0	386.5	385.5	695	710	708	1.828	6
388.0	389.5	388.0	713	716	713	1.049	6
428.0	428.5	428.5	793	794	794	2.685	6

3.11 'fusione_eventi.m'

Congiunge gli intervalli significativi consecutivi contenuti in un file con estensione '.din' (vedi 2.6) ottenuto con il programma 'riconoscimento-eventi'. L'output è un file di testo con estensione '.jin' (vedi 2.7).

Procedura di esecuzione:

Dal menu selezionare il file dei dati '.gal' di cui si vogliono congiungere gli intervalli.

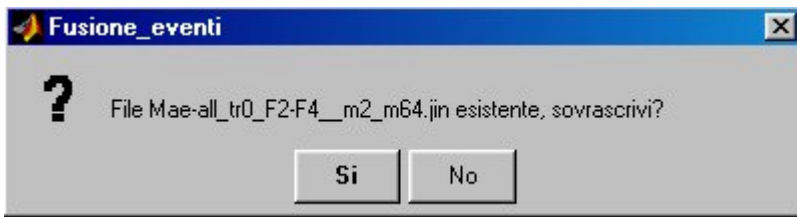


I nomi dei file con i dati degli eventi verranno automaticamente cercati, e mostrati nella finestra seguente.



Una volta selezionati due o più file verrà creato un file di uscita con estensione '.jin', con il nome uguale ad un file '.din' in input, dal cui nome viene eliminato il numero dell'attività.

Se il file di uscita esiste verrà richiesto se riscriverlo con i nuovi dati.



Nella finestra dei comandi di Matlab vengono riportate informazioni sull'esecuzione del programma.

```
Command Window
Fusione_eventi

Creazione del file .jin dalla fusione dei files .din
Input file :
Mae-all_tr0_F2-F4.gal
"Patient data:" "MAESTRI MICHELANGELO 4" "12/09/1974"
"Trace date:" "15/11/1999"
"Start second:" 0
"Seconds:" 750 (704 in file .gal)
"Sampling rate:" 128

Fusione eventi dai files :
Mae-all_tr0_F2-F4_1_m2_m64.din
Mae-all_tr0_F2-F4_2_m2_m64.din
Mae-all_tr0_F2-F4_3_m2_m64.din
Mae-all_tr0_F2-F4_4_m2_m64.din
Mae-all_tr0_F2-F4_5_m2_m64.din
Mae-all_tr0_F2-F4_6_m2_m64.din

Creato file eventi concatenati :
Mae-all_tr0_F2-F4_m2_m64.jin

Fusione_eventi terminato
>>
```

Un esempio di file '.jin' è il seguente. Si riferisce all'output dell'elaborazione dei dati riportati in 3.10.

Periodi concatenati da :

Mae-all_tr0_F2-F4_1_m2_m64.din
Mae-all_tr0_F2-F4_2_m2_m64.din
Mae-all_tr0_F2-F4_3_m2_m64.din
Mae-all_tr0_F2-F4_4_m2_m64.din
Mae-all_tr0_F2-F4_5_m2_m64.din
Mae-all_tr0_F2-F4_6_m2_m64.din

Parametri di ricerca intervalli :

LENGTH_THRESHOLD 0.00
RECOGNITION_THRESHOLD 1.00
EXCLUSION_THRESHOLD 0.75

T1=33.0	T2=61.5	I1=3	I2=60					
delta ---->	Att=1	Vmax=1.7	Tmax=49.0	Imax=35	t1=33.0	t2=57.5	i1=3	i2=52
theta ---->	Att=2	Vmax=1.0	Tmax=48.0	Imax=33	t1=47.0	t2=48.0	i1=31	i2=33
theta ---->	Att=2	Vmax=1.8	Tmax=51.5	Imax=40	t1=51.0	t2=51.5	i1=39	i2=40

alpha ---->	Att=3	Vmax=2.5	Tmax=47.0	Imax=31	t1=47.0	t2=48.0	i1=31	i2=33
alpha ---->	Att=3	Vmax=1.0	Tmax=51.5	Imax=40	t1=51.0	t2=51.5	i1=39	i2=40
alpha ---->	Att=3	Vmax=1.8	Tmax=55.0	Imax=47	t1=55.0	t2=55.5	i1=47	i2=48
sigma ---->	Att=4	Vmax=1.9	Tmax=33.5	Imax=4	t1=33.0	t2=35.0	i1=3	i2=7
sigma ---->	Att=4	Vmax=2.4	Tmax=47.0	Imax=31	t1=43.5	t2=55.5	i1=24	i2=48
sigma ---->	Att=4	Vmax=1.0	Tmax=60.5	Imax=58	t1=57.5	t2=61.5	i1=52	i2=60
beta1 ---->	Att=5	Vmax=1.1	Tmax=40.5	Imax=18	t1=39.5	t2=42.0	i1=16	i2=21
beta1 ---->	Att=5	Vmax=2.9	Tmax=47.0	Imax=31	t1=47.0	t2=48.0	i1=31	i2=33
beta1 ---->	Att=5	Vmax=1.9	Tmax=51.5	Imax=40	t1=51.0	t2=51.5	i1=39	i2=40
beta2 ---->	Att=6	Vmax=3.8	Tmax=47.0	Imax=31	t1=47.0	t2=48.0	i1=31	i2=33
beta2 ---->	Att=6	Vmax=1.4	Tmax=51.5	Imax=40	t1=51.0	t2=51.5	i1=39	i2=40
beta2 ---->	Att=6	Vmax=1.0	Tmax=55.0	Imax=47	t1=55.0	t2=55.5	i1=47	i2=48
T1=102.0	T2=107.0	I1=141	I2=151					
delta ---->	Att=1	Vmax=4.3	Tmax=105.0	Imax=147	t1=102.0	t2=107.0	i1=141	i2=151
T1=184.0	T2=187.0	I1=305	I2=311					
delta ---->	Att=1	Vmax=1.1	Tmax=185.5	Imax=308	t1=184.0	t2=187.0	i1=305	i2=311
T1=203.0	T2=205.5	I1=343	I2=348					
delta ---->	Att=1	Vmax=1.3	Tmax=204.5	Imax=346	t1=203.0	t2=205.5	i1=343	i2=348
T1=219.0	T2=223.5	I1=375	I2=384					
delta ---->	Att=1	Vmax=2.4	Tmax=221.5	Imax=380	t1=219.0	t2=223.5	i1=375	i2=384
T1=243.0	T2=246.5	I1=423	I2=430					
beta1 ---->	Att=5	Vmax=1.5	Tmax=244.5	Imax=426	t1=243.5	t2=246.5	i1=424	i2=430
beta2 ---->	Att=6	Vmax=1.9	Tmax=244.5	Imax=426	t1=243.0	t2=246.5	i1=423	i2=430
T1=320.5	T2=323.0	I1=578	I2=583					
beta1 ---->	Att=5	Vmax=3.0	Tmax=322.0	Imax=581	t1=320.5	t2=323.0	i1=578	i2=583
beta2 ---->	Att=6	Vmax=2.9	Tmax=322.0	Imax=581	t1=321.0	t2=323.0	i1=579	i2=583
T1=326.0	T2=331.0	I1=589	I2=599					
delta ---->	Att=1	Vmax=1.7	Tmax=327.0	Imax=591	t1=326.0	t2=331.0	i1=589	i2=599
sigma ---->	Att=4	Vmax=1.1	Tmax=327.5	Imax=592	t1=326.5	t2=329.0	i1=590	i2=595
beta2 ---->	Att=6	Vmax=1.2	Tmax=328.0	Imax=593	t1=328.0	t2=328.5	i1=593	i2=594
T1=342.0	T2=345.0	I1=621	I2=627					
sigma ---->	Att=4	Vmax=1.8	Tmax=343.5	Imax=624	t1=342.0	t2=345.0	i1=621	i2=627
beta1 ---->	Att=5	Vmax=1.4	Tmax=344.5	Imax=626	t1=344.5	t2=345.0	i1=626	i2=627
beta2 ---->	Att=6	Vmax=1.6	Tmax=344.5	Imax=626	t1=344.5	t2=345.0	i1=626	i2=627
T1=349.0	T2=356.0	I1=635	I2=649					
delta ---->	Att=1	Vmax=1.3	Tmax=350.5	Imax=638	t1=349.0	t2=353.0	i1=635	i2=643
sigma ---->	Att=4	Vmax=2.2	Tmax=349.5	Imax=636	t1=349.0	t2=356.0	i1=635	i2=649
beta1 ---->	Att=5	Vmax=1.2	Tmax=352.5	Imax=642	t1=352.0	t2=353.5	i1=641	i2=644
beta2 ---->	Att=6	Vmax=1.5	Tmax=352.0	Imax=641	t1=352.0	t2=353.5	i1=641	i2=644
T1=379.0	T2=396.5	I1=695	I2=730					
delta ---->	Att=1	Vmax=2.5	Tmax=394.5	Imax=726	t1=382.0	t2=396.5	i1=701	i2=730
sigma ---->	Att=4	Vmax=2.6	Tmax=385.5	Imax=708	t1=382.0	t2=388.0	i1=701	i2=713
sigma ---->	Att=4	Vmax=1.3	Tmax=391.0	Imax=719	t1=390.0	t2=395.5	i1=717	i2=728
beta1 ---->	Att=5	Vmax=1.6	Tmax=385.5	Imax=708	t1=379.0	t2=386.0	i1=695	i2=709
beta2 ---->	Att=6	Vmax=1.8	Tmax=385.5	Imax=708	t1=379.0	t2=386.5	i1=695	i2=710
beta2 ---->	Att=6	Vmax=1.0	Tmax=388.0	Imax=713	t1=388.0	t2=389.5	i1=713	i2=716
T1=421.0	T2=423.5	I1=779	I2=784					
delta ---->	Att=1	Vmax=1.3	Tmax=422.5	Imax=782	t1=421.0	t2=423.5	i1=779	i2=784

T1=426.5 T2=441.0 I1=790 I2=819
 delta ----> Att=1 Vmax=1.1 Tmax=430.0 Imax=797 t1=428.0 t2=441.0 i1=793 i2=819
 sigma ----> Att=4 Vmax=1.4 Tmax=430.0 Imax=797 t1=426.5 t2=439.5 i1=790 i2=816
 beta2 ----> Att=6 Vmax=2.7 Tmax=428.5 Imax=794 t1=428.0 t2=428.5 i1=793 i2=794

T1=516.0 T2=526.5 I1=969 I2=990
 sigma ----> Att=4 Vmax=1.4 Tmax=524.5 Imax=986 t1=516.0 t2=526.5 i1=969 i2=990

T1=535.0 T2=540.0 I1=1007 I2=1017
 delta ----> Att=1 Vmax=1.7 Tmax=538.5 Imax=1014 t1=535.0 t2=540.0 i1=1007 i2=1017

T1=596.5 T2=600.0 I1=1130 I2=1137
 alpha ----> Att=3 Vmax=1.1 Tmax=598.0 Imax=1133 t1=596.5 t2=600.0 i1=1130 i2=1137

T1=611.0 T2=613.5 I1=1159 I2=1164
 sigma ----> Att=4 Vmax=1.4 Tmax=612.5 Imax=1162 t1=611.0 t2=613.5 i1=1159 i2=1164

T1=617.0 T2=620.0 I1=1171 I2=1177
 delta ----> Att=1 Vmax=1.7 Tmax=618.5 Imax=1174 t1=617.0 t2=620.0 i1=1171 i2=1177

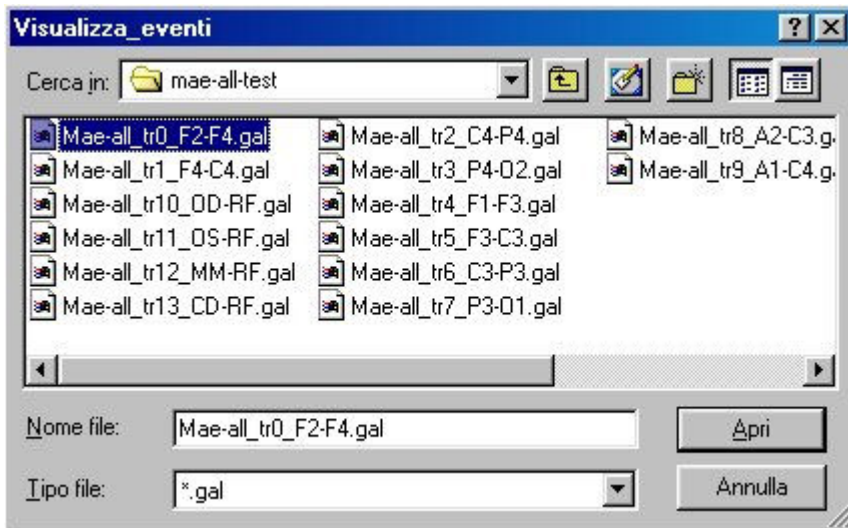
T1=632.5 T2=660.0 I1=1202 I2=1257
 delta ----> Att=1 Vmax=1.6 Tmax=640.5 Imax=1218 t1=632.5 t2=645.0 i1=1202 i2=1227
 alpha ----> Att=3 Vmax=1.3 Tmax=658.5 Imax=1254 t1=644.5 t2=660.0 i1=1226 i2=1257

3.12 'visualizza eventi.m'

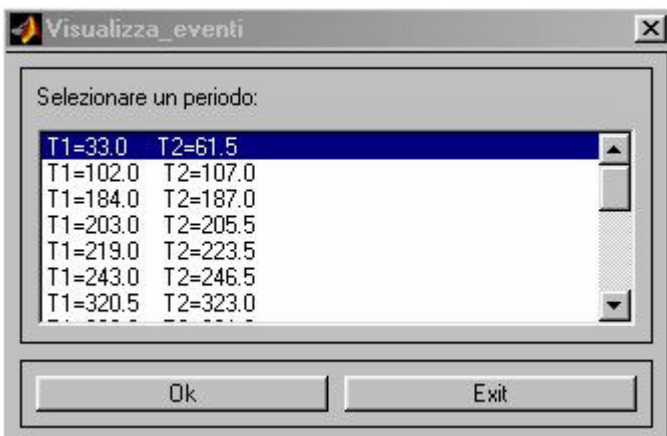
Permette di visualizzare il segnale originario, contenuto in un file con estensione '.gal' (vedi 2.2) e i descrittori, contenuti in file con estensione '.des' (vedi 2.5), negli intervalli di tempo indicati in un file con estensione '.jin' (vedi 2.7 e 3.11).

Procedura di esecuzione:

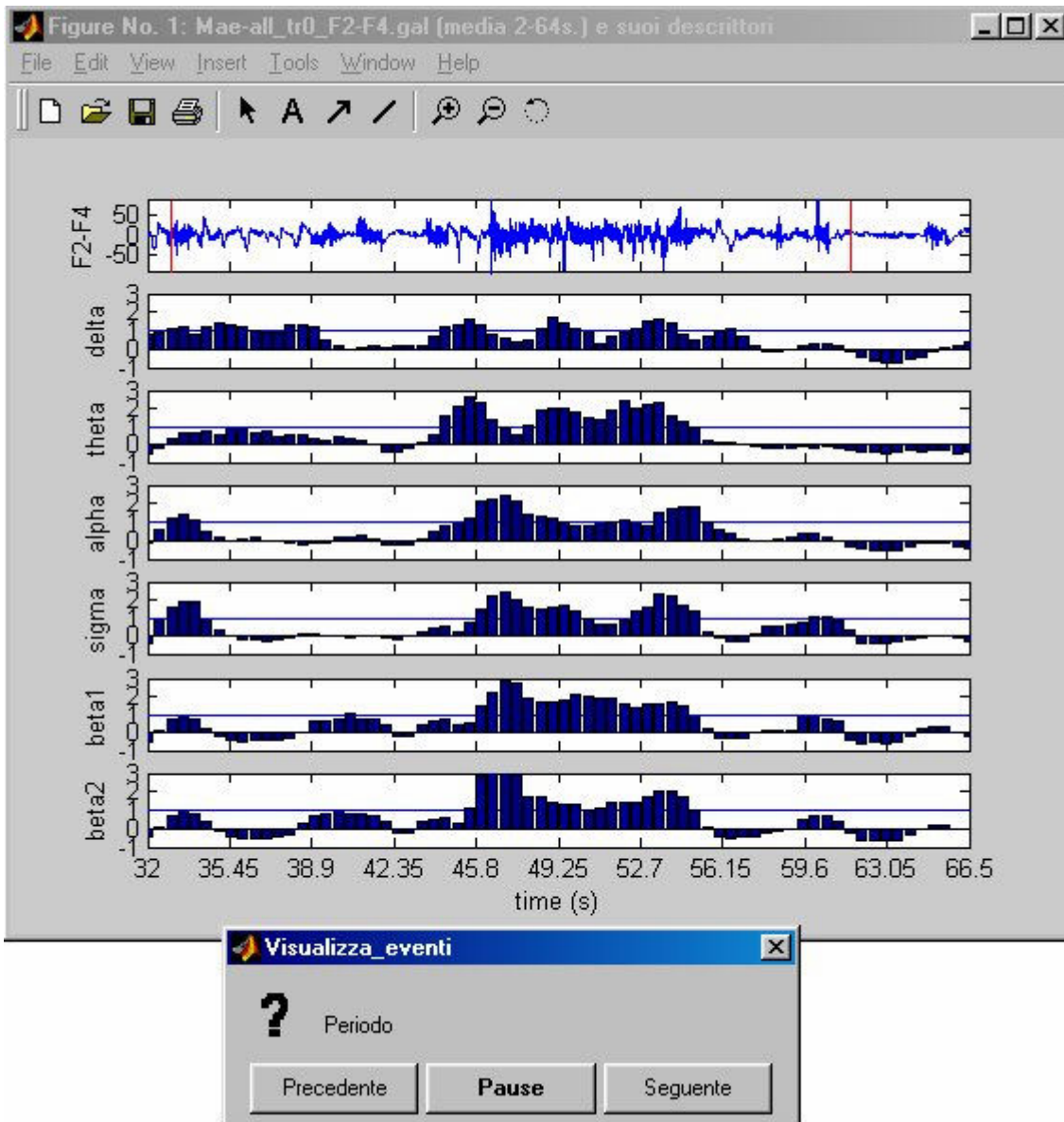
Dal menu selezionare il file dei dati '.gal' di cui si vogliono visualizzare gli eventi.



Il nome del file '.jin' con i periodi degli eventi concatenati verrà automaticamente cercato, e dalla finestra seguente potrà essere selezionato quale visualizzare premendo 'Ok'.



Viene quindi mostrato, in cima alla finestra, il grafico del segnale originario in un intervallo di tempo che contiene l'intervallo selezionato: quest'ultimo è delimitato dalle barre verticali rosse; i grafici sottostanti indicano l'andamento dei descrittori nello stesso intervallo di tempo; le righe orizzontali indicano il valore della soglia di riconoscimento.

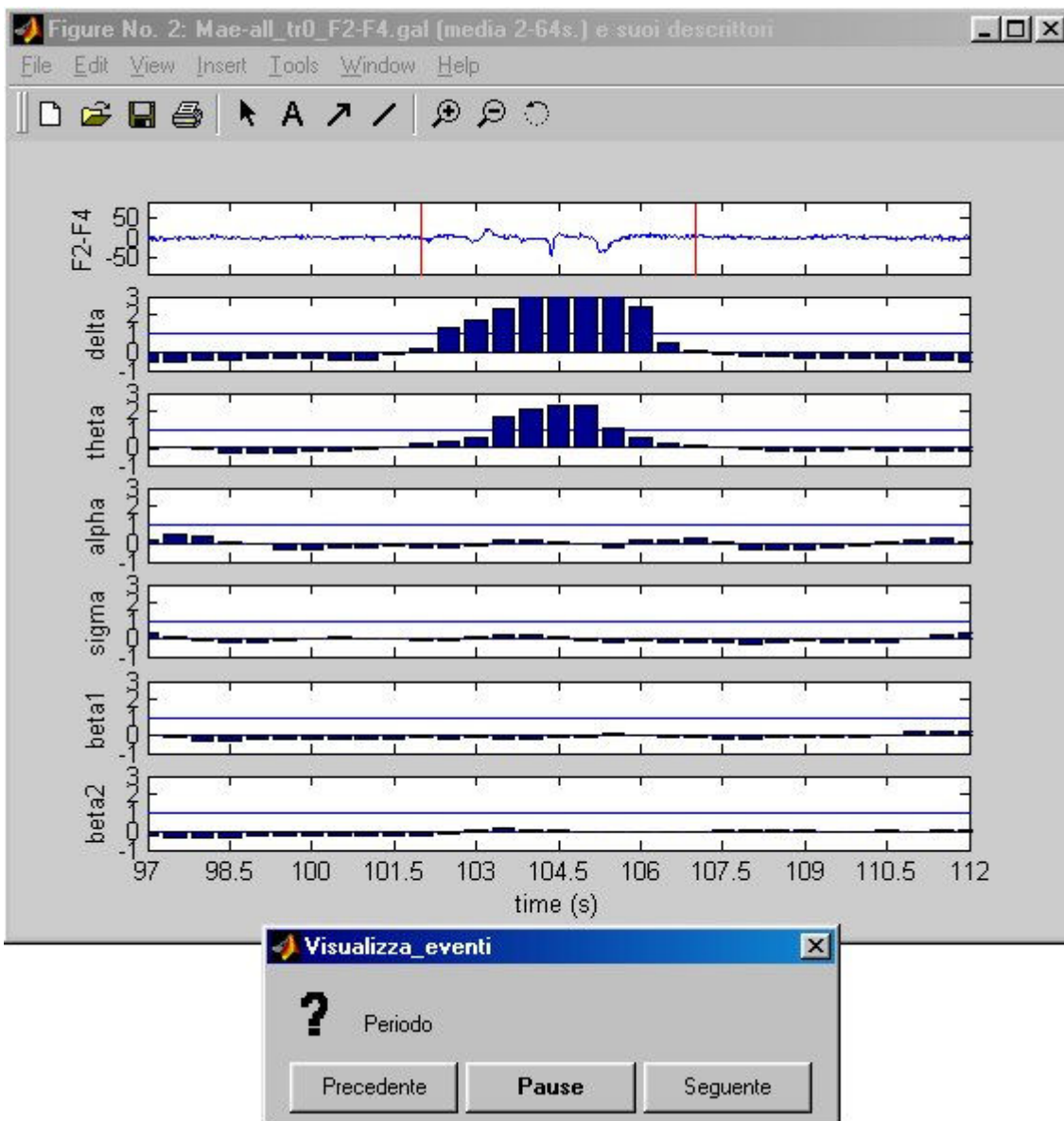


Premendo sui bottoni 'Precedente' o 'Seguente' verrà visualizzato l'andamento del segnale e dei descrittori nell'intervallo di tempo precedente o seguente nel file '.jin' di input. Premendo su 'Pausa' il programma viene temporaneamente sospeso per permettere la gestione della finestra visualizzata.

Per poter continuare l'esecuzione bisogna rendere attiva la finestra dei comandi facendovi click sopra; in essa compare un messaggio con l'indicazione per continuare l'esecuzione; continuando l'esecuzione si ritorna alla finestra precedente e si ha quindi la possibilità di selezionare un nuovo intervallo di tempo.

Premendo 'Exit' si interrompe l'esecuzione del programma.

La finestra che segue e' stata ottenuta premendo sul bottone 'Seguente'.



3.13 'informazioni_file.m'

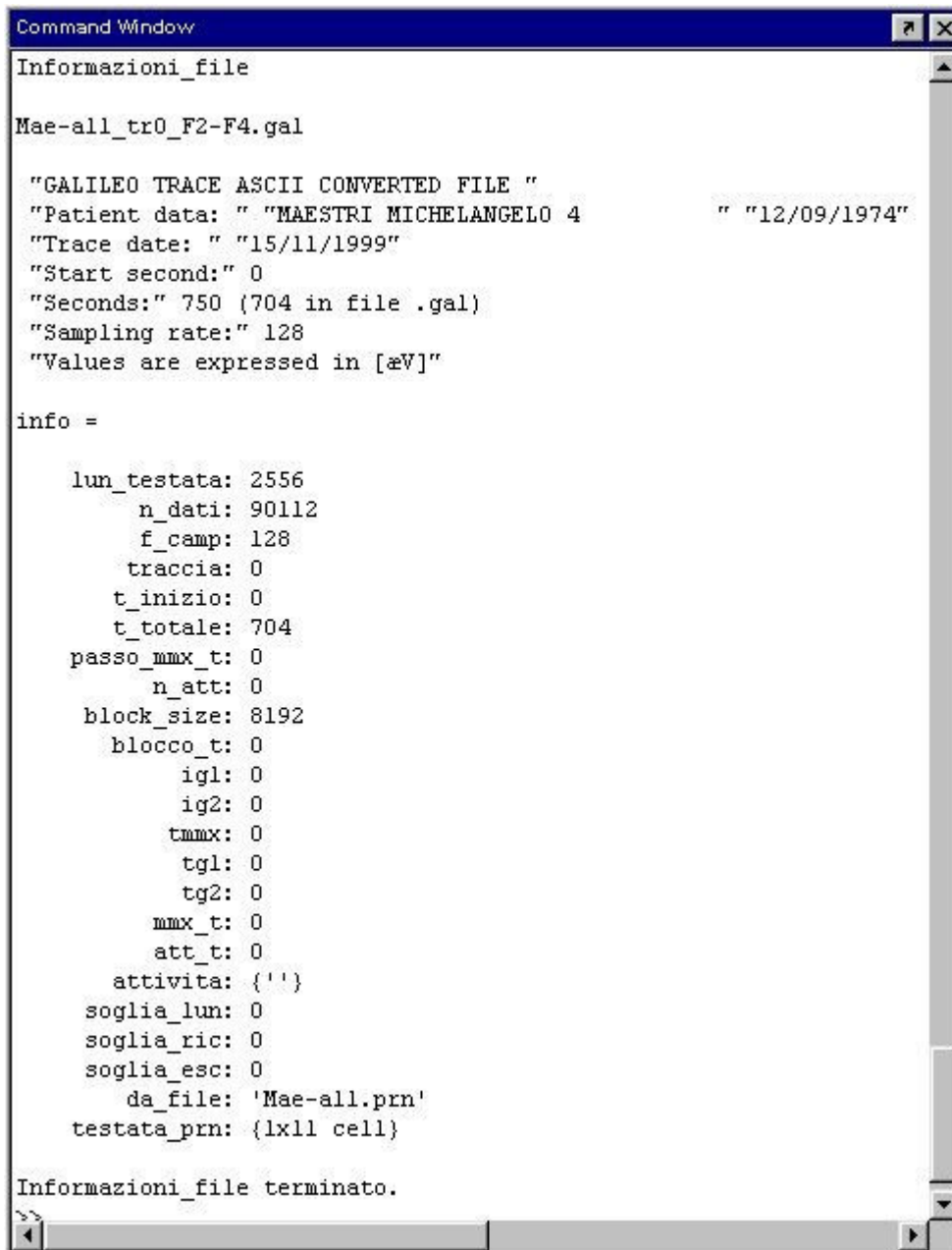
Questa utility visualizza nella finestra dei comandi di Matlab informazioni relative ai file con estensione '.gal', '.att', '.mx', e 'des'.

Su richiesta viene fatta anche la stampa dei valori.

Vengono riportate le seguenti informazioni:

nome del file di input;
testata originale (7 righe di 11 da testata '.prn');
lun_testata: numero di byte della testata;
n_dati: numero dei dati;
f_camp: frequenza di campionamento dei dati (in Hz);
traccia: numero della traccia a cui si riferiscono i dati;
t_inizio: tempo iniziale (in secondi);
t_totale: durata dell'intervallo a cui si riferiscono i dati (in secondi);
passo_mmx_t: passo della finestra della media mobile (in secondi);
n_att: numero della attività a cui si riferiscono i dati;
block_size: dimensione BS per FFT;
blocco_t: durata in secondi di un blocco(block_size/f_camp);
ig1: non usato;
ig2: non usato;
tmmx: valore in secondi della durata della finestra per la media mobile;
tg1: tempo in secondi corrispondente al primo valore dei dati;
tg2: tempo in secondi corrispondente all'ultimo valore dei dati;
mmx_t: durata in secondi della finestra per la media mobile a cui si riferiscono i dati;
att_t: intervallo di frequenze in Hz a cui si riferisce l'attività;
attività: nome dell'attività;
soglia_lun: valore (adimensionale) della soglia di lunghezza;
soglia_ric: valore (adimensionale) della soglia di riconoscimento;
soglia_esc: valore (adimensionale) della soglia di esclusione;
da_file: file da cui derivano i dati;
testata_prn: 11 righe contenenti la testata originale file '.prn'

Di seguito vengono riportate come esempio le finestre risultanti per ogni tipo di file:



```
Command Window
Informazioni_file
Mae-all_tr0_F2-F4.gal

"GALILEO TRACE ASCII CONVERTED FILE "
"Patient data: " "MAESTRI MICHELANGELO 4           " "12/09/1974"
"Trace date: " "15/11/1999"
"Start second:" 0
"Seconds:" 750 (704 in file .gal)
"Sampling rate:" 128
"Values are expressed in [æV]"

info =

  lun_testata: 2556
    n_dati: 90112
      f_camp: 128
        traccia: 0
          t_inizio: 0
            t_totale: 704
              passo_mmx_t: 0
                n_att: 0
                  block_size: 8192
                    blocco_t: 0
                      ig1: 0
                        ig2: 0
                          tmmx: 0
                            tgl: 0
                              tg2: 0
                                mmx_t: 0
                                  att_t: 0
                                    attivita: {''}
                                      soglia_lun: 0
                                        soglia_ric: 0
                                          soglia_esc: 0
                                            da_file: 'Mae-all.prn'
                                              testata_prn: {1x11 cell}

Informazioni_file terminato.
```

```
Command Window
Informazioni_file
Mae-all_tr0_F2-F4_1.att

"GALILEO TRACE ASCII CONVERTED FILE "
"Patient data: " "MAESTRI MICHELANGELO 4          " "12/09/1974"
"Trace date: " "15/11/1999"
"Start second:" 0
"Seconds:" 750 (704 in file .gal)
"Sampling rate:" 128
"Values are expressed in [æV]"

info =

  lun_testata: 2571
    n_dati: 90112
    f_camp: 128
    traccia: 0
    t_inizio: 0
    t_totale: 704
  passo_mmx_t: 0
    n_att: 1
  block_size: 8192
  blocco_t: 64
    ig1: 0
    ig2: 0
    tmmx: 0
    tgl: 0
    tg2: 0
    mmx_t: 0
    att_t: [0.5000 4]
  attivita: {'delta'}
  soglia_lun: 0
  soglia_ric: 0
  soglia_esc: 0
    da_file: 'Mae-all_tr0_F2-F4.gal'
  testata_prn: (1x11 cell)

Informazioni_file terminato.
>>
```

```
Command Window
Informazioni_file
Mae-all_tr0_F2-F4_1.m2

"GALILEO TRACE ASCII CONVERTED FILE "
"Patient data: " "MAESTRI MICHELANGELO 4          " "12/09/1974"
"Trace date: " "15/11/1999"
"Start second:" 0
"Seconds:" 750 (704 in file .gal)
"Sampling rate:" 128
"Values are expressed in [æV]"

info =

  lun_testata: 2573
    n_dati: 1405
    f_camp: 128
  traccia: 0
  t_inizio: 0
  t_totale: 704
  passo_mmx_t: 0.5000
    n_att: 1
  block_size: 8192
  blocco_t: 64
    ig1: 0
    ig2: 0
    tmmx: 0
    tgl: 1
    tg2: 703
    mmx_t: 2
    att_t: [0.5000 4]
  attivita: {'delta'}
  soglia_lun: 0
  soglia_ric: 0
  soglia_esc: 0
    da_file: 'Mae-all_tr0_F2-F4_1.att'
  testata_prn: {1x11 cell}

Informazioni_file terminato.
>>
```

```
Command Window
Informazioni_file
Mae-all_tr0_F2-F4_1_m2_m64.des

"GALILEO TRACE ASCII CONVERTED FILE "
"Patient data: " "MAESTRI MICHELANGELO 4          " "12/09/1974"
"Trace date: " "15/11/1999"
"Start second:" 0
"Seconds:" 750 (704 in file .gal)
"Sampling rate:" 128
"Values are expressed in [æV]"

info =

  lun_testata: 2596
    n_dati: 1281
    f_camp: 128
    traccia: 0
    t_inizio: 0
    t_totale: 704
  passo_mmx_t: 0.5000
    n_att: 1
  block_size: 8192
  blocco_t: 64
    ig1: 0
    ig2: 0
    tmmx: 64
    tgl: 32
    tg2: 672
    mmx_t: [2 64]
    att_t: [0.5000 4]
  attivita: {'delta'}
  soglia_lun: 0
  soglia_riç: 0
  soglia_esc: 0
    da_file: 'Mae-all_tr0_F2-F4_1.m2,Mae-all_tr0_F2-F4_1.m64'
  testata_prn: {1x11 cell}

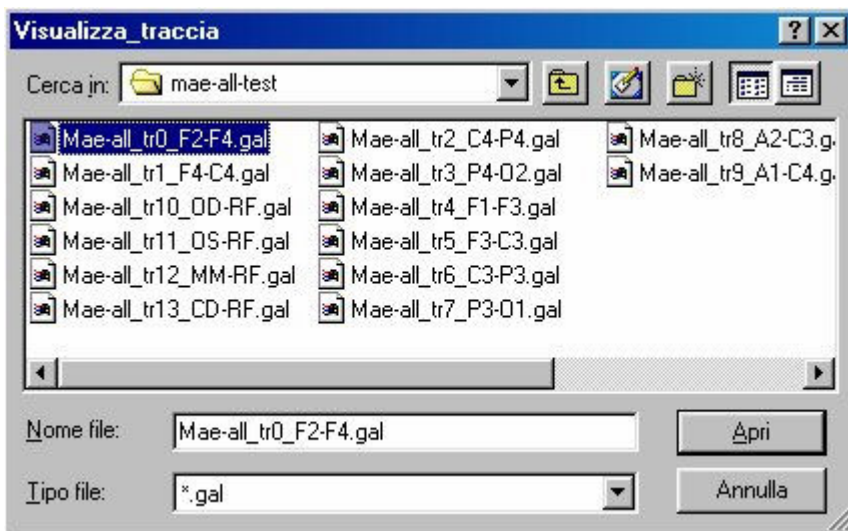
Informazioni_file terminato.
>>
```

3.14 'visualizza_traccia.m'

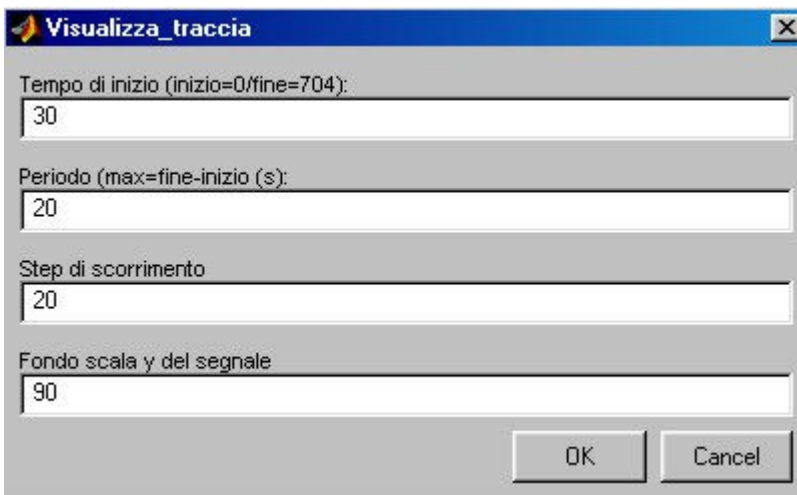
Visualizza una traccia del segnale originario in un intervallo di tempo scelto. Il file di input ha estensione '.gal' (vedi 2.2).

Procedura di esecuzione:

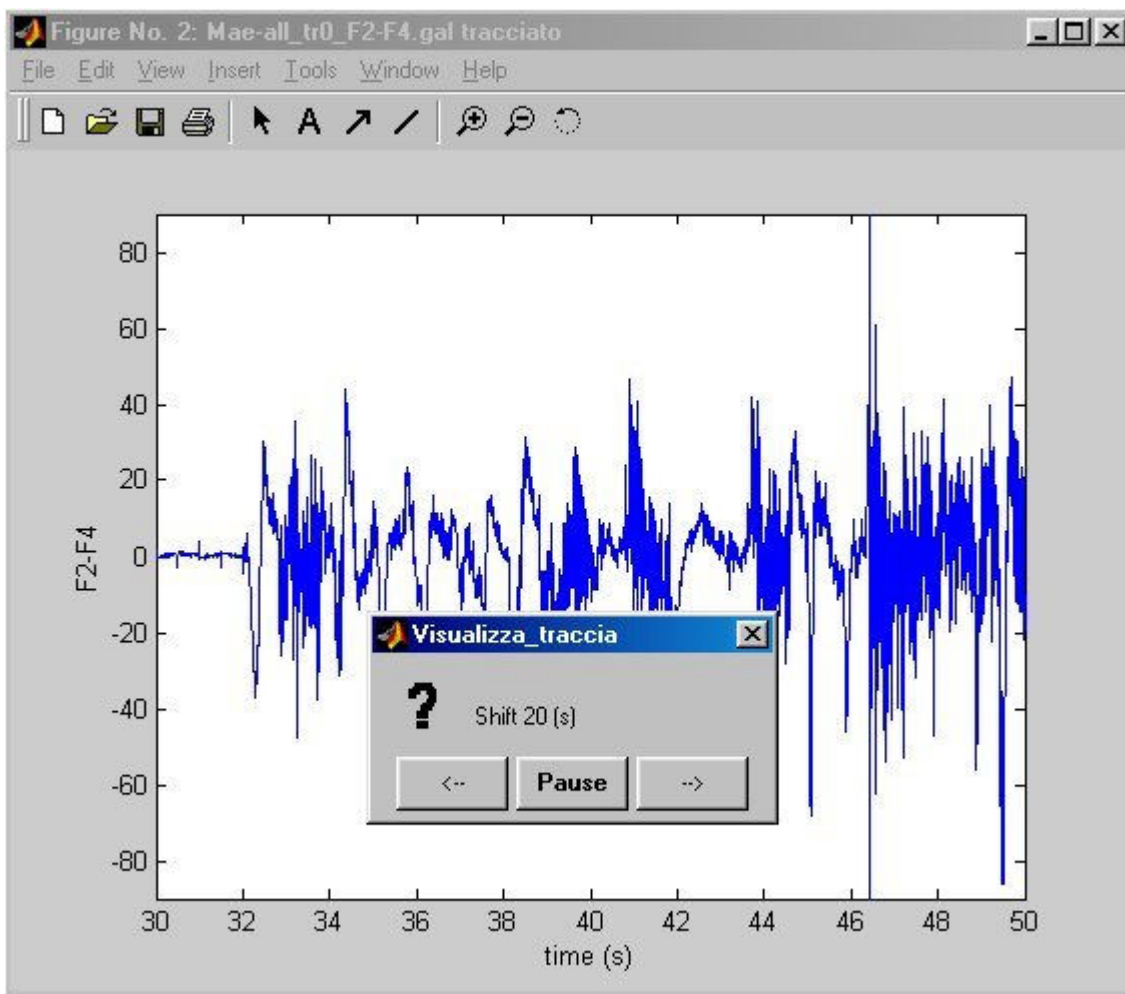
Dal menu selezionare il file di input.



Una volta selezionato il file '.gal' vengono richiesti i parametri di visualizzazione.



Quindi premendo su 'Ok' si ottiene la visualizzazione del segnale richiesto.



Facendo click sulla freccia *dx* o *sx* si ottiene la visualizzazione della traccia su un intervallo di tempo shiftato del numero di secondi selezionato precedentemente.

Premendo su 'Pausa' il programma viene temporaneamente sospeso per permettere la gestione della finestra di visualizzazione.

Per poter continuare l'esecuzione bisogna rendere attiva la finestra dei comandi facendovi click sopra; in essa compare un messaggio con l'indicazione per continuare l'esecuzione, continuando l'esecuzione si ritorna alla finestra precedente e si ha quindi la possibilità di cambiare i parametri di visualizzazione.

Premendo 'Cancel' si interrompe l'esecuzione del programma.

RIFERIMENTI

[1] Per informazioni su MATLAB visitare il sito <http://www.mathworks.com/>

[2] Navona C., Barcaro U., Bonanni E., Maestri M., Murri L., Salvetti O. (2002), Quantitative descriptors of NREM sleep microstructure. *Journal of Sleep Research*, 11, Supplement 1: 160.

[3] Navona C., Barcaro U., Bonanni E., Di Martino F., Maestri M., Murri L. (2002), An automatic method for the recognition and classification of the A-phases of the cyclic alternating pattern. *Clinical Neurophysiology*, 113, 11: 1826-1831.