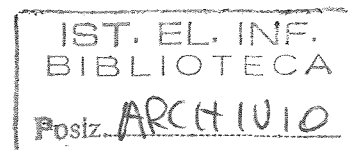


Consiglio Nazionale delle Ricerche



**ISTITUTO DI ELABORAZIONE
DELLA INFORMAZIONE**

PISA

**Stimolatore multisensoriale per stimolazione
visiva, uditiva, somestesica.**

Manuale Operativo

L.Bedini, E.Bozzi, A.Ribolini

Nota Interna B4-35

Luglio 1989

Stimolatore Multisensoriale per stimolazione
visiva, uditiva, somestesica.

Manuale operativo

L.Bedini, E.Bozzi, A.Ribolini

Attivita' svolta nell'ambito di un contratto di
collaborazione con la Societa' Tecnobiomedica.

Manuale operativo

1. Introduzione	pag. 3
2. Installazione del sistema	pag. 4
3. Inizializzazione	pag. 9
4. Selezione del tipo di prova	pag. 11
5. Prove di reazione semplici	pag. 15
5.1 Visualizzazione dati	pag. 25
5.2 Archiviazione e valutazione dati	pag. 30
5.3 Riprogrammazione degli stimolatori	pag. 38
6. Prove di discriminazione	pag. 41
6.1 Visualizzazione dati	pag. 49
6.2 Archiviazione e valutazione dati	pag. 49
6.3 Riprogrammazione degli stimolatori	pag. 56
7. Scheda di valutazione	pag. 57
Appendice A: descrizione dei file	pag. 59

1. Introduzione

Il presente manuale descrive le modalita' d'uso dello stimolatore multisensoriale relativamente alle prove di reazione semplici e di discriminazione. Per tali prove lo strumento utilizza uno stimolatore visivo, uno stimolatore uditivo ed uno stimolatore somestesico.

La descrizione e' corredata da una serie di figure che rappresentano le presentazioni video cosi come appaiono all'operatore; l'organizzazione di queste ultime e' tale da consentire l'esecuzione della misura in modo semplice e guidato, riducendo cosi al minimo la possibilita' di errore.

2. Installazione del sistema

HARDWARE

Il sistema si compone di una scheda di interfaccia da inserire su un calcolatore del tipo XT o AT o IBM compatibile e di un rack che contiene gli stimolatori, sul quale sono attestati i vari connettori di collegamento con il calcolatore e la pulsantiera. Il rack contiene un trasformatore di sicurezza con il quale vengono alimentati oltre che gli stimolatori, il calcolatore, il video e la stampante. Si deve inserire la scheda nel calcolatore ponendo gli interruttori sw2=off e sw3=on e verificare, accendendo il calcolatore, che non esistano conflitti sugli indirizzi, altrimenti un altro possibile indirizzo e' ottenuto ponendo sw2=on e sw3=off. Quindi si devono inserire i due cavi di collegamento tra la scheda e il rack collegando a questo ultimo anche i quattro pulsanti.

SOFTWARE

Assieme allo strumento viene fornito un dischetto contenente tutti i file necessari.

I file contenuti nel dischetto sono:

MULTISEN.EXE
MULTISEN.INI
ARCHIVIO.DIS
ARCHIVIO.SEM
CREARCHI.EXE

LEGGEARC.EXE
STAMPARC.EXE
SEMERAND.DAT
SOMESTES.DEF
UDITIVO.DEF
VISIVO.DEF

In appendice A e' riportato una breve descrizione del contenuto di questi file.

Una volta caricato il sistema operativo su PC e inserito il dischetto nel driver A: si crei la directory C:\TECNOBIO e vi si carichi tutto il contenuto del dischetto mediante i comandi:

```
CD\  
MDTECNOBIO  
CDTECNOBIO  
COPY A:*.*
```

NOTA: i due file di archivio forniti possono essere inadatti alle normali operazioni che si vogliono effettuare in quanto nati da prove sul programma in fase di debug. Essi sono stati forniti soltanto per permettere all'operatore di utilizzare il programma una prima volta per prova o per training autonomo sullo stesso.

Si consiglia di procedere all'azzeramento dei due file archivio.
prima di procedere nell'uso normale dello strumento.

Se si vuole creare (azzerare) i due file di archivio si deve lanciare il programma CREARCHI due volte fornendo, per ogni volta, il nome dell'archivio da creare e il tipo del file:

introdurre ARCHIVIO.DIS con valore D

introdurre ARCHIVIO.SEM con valore S

Se si vuole stampare l'archivio, record per record con l'esatta identificazione di fascia d'età, sesso, tipo di stimolatore, arto, si può utilizzare il programma STAMPARC.EXE., tenendo presente le stesse modalità di utilizzo seguite per il programma CREARCHI.

Se invece si vuole visualizzare un record dell'archivio si utilizzi il programma LEGGEARC.EXE al quale si deve fornire inizialmente il nome dell'archivio (ARCHIVIO.SEM-ARCHIVIO.DIS), il tipo (S,D) e quindi, su richiesta del programma, tutti i valori che identificano il record interessato.

I tre file con estensione .DEF contengono i parametri di default relativi ad ogni stimolatore in notazione esadecimale (un dato decodificato su due caratteri ASCII in Hex per ogni record del file).

NOTA

Questi file devono essere utilizzati così come sono e non devono essere mai modificati (ogni eventuale modifica altera la modalità di stimolazione e quindi il funzionamento dello strumento).

Per far partire il programma è sufficiente digitare:

MULTISEN

Nel caso che in aggiunta alle normali stampe eseguite dal programma MULTISEN, si desideri la stampa parallela dei dati acquisiti ed elaborati dal programma, comprensivi di tutti i dati anagrafici del soggetto, si lanci il programma nel seguente modo:

MULTISEN p

STIMOLATORE MULTISENSORIALE
T E S T H A R D W A R E

STIMOLATORE VISIVO	PRESENTE
STIMOLATORE Uditivo	PRESENTE
STIMOLATORE SOMESTESICO	ASSENTE
PULSANTIERA	PRESENTE

<ENTER> PER CONTINUARE
ALT-Y REINIZIALIZZA PROGRAMMA

Fig. 1 Test hardware.

3. Inizializzazione

Prima di iniziare la misura e' necessario assicurarsi che tutto sia collegato correttamente ed alimentato. Nella fase di inizializzazione l'elaboratore e` sotto sistema operativo MS-DOS. In tale ambiente si deve introdurre l'ora e la data, che servira' nel corso dell'esame per il calcolo dell'eta` dei soggetti esaminati; quindi caricato il software applicativo. La prima operazione eseguita riguarda il check delle periferiche, tale operazione consiste nell'eseguire, secondo il protocollo ITBM, un ciclo di reset ed uno di riconoscimento su ogni stimolatore. Per quanto riguarda la pulsantiera si controlla il corretto inserimento del connettore e l'integrita` funzionale dei pulsanti. Viene inoltre controllato anche il funzionamento dei contatori sulla scheda di interfaccia, ma il risultato di questo ultimo controllo viene visualizzato solamente quando si riscontra una anomalia, nel qual caso non si da inizio alla prova. La fig.1 riproduce la presentazione video del TEST HARDWARE dove con la dicitura PRESENTE si indica che l'apparecchiatura risponde al ciclo di riconoscimento e con ASSENTE che non risponde correttamente oppure che e` disconnessa. Al termine dell'operazione anche se risulta connesso un unico stimolatore, si da` la possibilita` di proseguire premendo il tasto ENTER.

STIMOLATORE MULTISENSORIALE

T I P O D I P R O V A

1. : PROVE DI REAZIONE SEMPLICI
2. : PROVE DI DISCRIMINAZIONE
3. : LISTA CONTENUTO DEL DISCHETTO

ESC > menu precedente
ALT-Y Reinizializza programma
Introduci: 1 - 2 - 3

Fig. 2 Selezione del tipo di prova.

4. Selezione del tipo di prova

In fig.2 e' riprodotta la presentazione video per la scelta del TIPO DI PROVA, in questa fase viene data la possibilita` all'operatore di scegliere tra le prove di reazione semplici o tra quelle di discriminazione, oppure di visualizzare i valori temporali e statistici relativi alle prove eseguite e memorizzate sui dischetti magnetici. Questa ultima opzione verra' descritta nell'ambito della archiviazione dati.

Nota -Nel corso dell'esecuzione del programma si tenga presente che per ogni presentazione video premendo la combinazione di tasti ALT-Y si reinizializza il programma, mentre premendo il tasto ESC si torna alla visualizzazione del menu` precedente.

STIMOLATORE MULTISENSORIALE

T I P O D I P R O V A

1. : PROVE DI REAZIONE SEMPLICI
2. : PROVE DI DISCRIMINAZIONE
3. : LISTA CONTENUTO DEL DISCHETTO

VUOI INTRODURRE I DATI ANAGRAFICI (S/N)?

<ESC> menu precedente
ALT-y Reinizializza programma
Introduci: 1 - 2 - 3

Fig. 3 Selezione introduzione dati anagrafici.

STIMOLATORE MULTISENSORIALE

SESSIONE IN CORSO
PROVE SEMPLICI

USA LE FRECCE (↑↓) PER SELEZIONARE LA MISURA

	! MANO ds !	! MANO sn !	! PIEDEds !	! PIEDEsn !
! VISIVO !	!	!	!	!
! Uditivo !	!	!	!	!
! SOMESTESI !	!	!	!	!

- 1.: ESECUZIONE MISURA 2.: VISUALIZZAZIONE DATI ACQUISITI
3.: ARCHIVIAZIONE DATI 4.: RIFORMAZIONE STIMOLATORE

(ALT-Y) reinizializza programma
(ESC) menu precedente
Introduci: 1 - 2 - 3 - 4

Fig. 5 Stato attuale delle prove semplici.

5. Prove di reazione semplici

Quando l'operatore ha selezionato le prove di reazione semplici viene presentato sul video la possibilita' di introdurre i dati anagrafici come mostrato in fig.3, ed e' necessario introdurli solo una volta in tutta la sessione di esame. Quindi la prova continua con la convalida dei dati anagrafici memorizzati o con l'introduzione dei nuovi dati come mostrato in fig.4. In questa fase e' indispensabile inserire la data di nascita, il sesso e l'arto prevalente. L'eta` viene calcolata automaticamente ed e' validata dall'operatore sulla base di quanto dichiarato dal paziente. Al termine dell'introduzione dei dati viene data la possibilita' di modificarli e per questo e` consentito lo shift dei campi. Viene quindi presentato all'operatore, attraverso il monitor, lo stato attuale della prova, come visualizzato in fig.5; viene indicato che e' in corso la misura delle PROVE DI REAZIONE SEMPLICI ed e' consentito la selezione di: esecuzione della misura, visualizzazione dei dati acquisiti ed elaborati, archiviazione dati, riprogrammazione degli stimolatori. Nei paragrafi successivi viene riportata la descrizione delle singole possibilita`.


```
STIMOLATORE MULTISENSORIALE
P R O V E   D I   A P P R E N D I M E N T O
NOME PAZIENTE =                               DATA=16-03-89
ETIMOLATORE =   VISIVO           ARTO =   MANO DESTRA
NUMERO MASSIMO DELLE PROVE = 8
NUMERO DELLE PROVE =                               <-----
TIPO = AUTOMATICO / MANUALE
```

```
<ESC> menu precedente
ENTER> abilitazione/continua
```

Fig. 7 Prove di apprendimento.

Esecuzione misura

In questa fase, facendo riferimento alla fig.5, si individua lo stimolatore con cui eseguire la misura e l'arto con cui il paziente dovrà rispondere allo stimolo; la scelta avviene mediante l'utilizzo delle frecce direzionali come indicato sul video. I campi vuoti relativi alla combinazione stimolatore-arto indicano che non è stata ancora eseguita quella misura, in caso contrario il campo è contrassegnato dalla dicitura ESEGUITA, il campo *in reverse* individua la posizione del cursore. Qualora mancasse uno stimolatore nei campi corrispondenti viene posta la dicitura ASSENTE. La possibilità di ripetere una prova viene data alla fine della prova stessa e non è possibile rieseguirne una già effettuata e approvata.

Dopo aver selezionato la coppia stimolatore-arto, lo stimolatore viene programmato con i valori di default oppure con quelli scelti dall'operatore, in quest'ultimo caso però la prova non può essere utilizzata per aggiornare l'archivio. Quando si seleziona uno stimolatore viene offerta la possibilità di effettuare alcune prove di apprendimento come visualizzato in fig.6. Qualora si scelga l'opzione di eseguire le prove di apprendimento, con la presentazione del video di fig.7 si consente di impostare il numero di prove (minore o uguale a 8) e il modo di effettuarle (in forma automatica o manuale). E' inoltre riportato il nome del soggetto, la data relativa al giorno dell'esame e la combinazione stimolatore

STIMOLATORE MULTISENSORIALE

PROVE DI APPRENDIMENTO

ESAME PAZIENTE = IZZO EDD DATA 21-03-89
STIMOLATORE = VISIVO ARTO = MANO DESTRA
MODALITA' = AUTOMATICO
NUMERO PROVE = 3

1:	RISPOSTA:	223 mS
2:	RISPOSTA:	214 mS
3:	RISPOSTA:	ERRATA

(UD) RIFERIRE LA FRONA DI APPRENDIMENTO (S/N)

Fig. 8 Risultati delle prove di apprendimento.

STIMOLATORE MULTISENSORIALE

PROVE DI ESAME

NOME PAZIENTE = IZZO EDO DATA 21-03-89
STIMOLATORE = VISIVO ARTO = MANO DESTRA

1.	mSec	11.	mSec
2.	mSec	12.	mSec
3.	mSec	13.	mSec
4.	mSec	14.	mSec
5.	mSec	15.	mSec
6.	mSec	16.	mSec
7.	mSec	17.	mSec
8.	mSec	18.	mSec
9.	mSec	19.	mSec
10.	mSec	20.	mSec

RISPOSTE ERRATE = 0 RISPOSTE ASSENTI = 0
VALORE MEDIO ATTUALE = 0.0 DEVIAZ. STANDARD = 0.0

Introduci numero di prove:

<ESC> per terminare

<ENTER> per proseguire

- PrtSc: stampa schermo

Fig. 9 Prove di reazione semplici

arto. Durante l'esecuzione viene visualizzato il tempo di reazione, oppure viene indicato: risposta ERRATA se si risponde con l'arto sbagliato e in tempi diversi da quelli previsti, ASSENTE se si risponde dopo 2 sec. I risultati sono visualizzati come in fig.8. Anche in questa fase vengono riportati sul monitor i dati relativi alla caratterizzazione dell'esame.

Terminate le prove di apprendimento si offre all'operatore la possibilità di ripeterle, altrimenti sul monitor vengono presentate una serie di informazioni come mostrato in fig.9, dove è evidenziato che si tratta di una PROVA DI ESAME, e' riportato il nome del paziente, la data, lo stimolatore selezionato e l'arto interessato alla risposta dello stimolo e il campo riservato alle risposte. Il campo RISPOSTE ERRATE viene incrementato quando la risposta avviene con l'arto sbagliato, o prima di 100 msec o dopo 500 msec. Il campo RISPOSTE ASSENTI viene incrementato quando la risposta avviene dopo 2 sec. Il campo VALORE MEDIO ATTUALE ed il campo relativo alla DEVIAZIONE STANDARD vengono aggiornati di volta in volta sulla base dei risultati delle singole misure effettuate. In questa fase della prova viene richiesto il numero di misure da effettuare che non può essere superiore a 20. È da notare che le prime 2 prove non vengono considerate. Quando l'operatore lo ritiene opportuno da inizio alla stimolazione con le caratteristiche convenute, viene visualizzato il tempo di ogni risposta ritenuta valida, e cioè data con l'arto selezionato dopo 100 msec e prima di 500 msec. La prova termina quando il

STIMOLATORE MULTISENSORIALE

P R O V E D I E S A M E

NOME PAZIENTE = IZZO EDO DATA 21-03-89
 STIMOLATORE = VISIVO ARTO = MANO DESTRA

----- NUMERO PROVE = 20 -----

1.	336	mSec	11.	227	mSec
2.	382	mSec	12.	274	mSec
3.	396	mSec	13.	240	mSec
4.	271	mSec	14.	252	mSec
5.	272	mSec	15.	370	mSec
6.	231	mSec	16.	310	mSec
7.	260	mSec	17.	248	mSec
8.	299	mSec	18.	326	mSec
9.	262	mSec	19.	327	mSec
10.	295	mSec	20.	336	mSec

RISPOSTE ERRATE = 0 RISPOSTE ASSENTI = 1
 VALORE MEDIO ATTUALE = 295.7 DEVIAZ. STANDARD = 47.3
 VUOI RIPETERE LA PROVA COMPLETA (S/N)
 <ESC> per terminare
 <ENTER> per proseguire <PrtSc> stampa schermo

Fig. 10 Tempi di risposta per le prove semplici.

STIMOLATORE MULTISENSORIALE

SESSIONE IN CORSO
PROVE SEMPLICI
USA LE FRECCHE <>^V PER SELEZIONARE LA MISURA

```
-----  
! MANO ds ! MANO sn ! PIEDEds ! PIEDEsn !  
-----  
! VISIVO   ! ESEGUITA! ESEGUITA!           !           !  
-----  
! UEDITIVO ! ESEGUITA!           !           !           !  
-----  
! SOMESTESI ! ASSENTE ! ASSENTE ! ASSENTE ! ASSENTE !  
-----
```

1.: ESECUZIONE MISURA 2.: VISUALIZZAZIONE DATI ACQUISITI
3.: ARCHIVIAZIONE DATI 4.: RIPROGRAMMAZIONE STIMOLATORE

ALT-Y reinizializza programma
<ESC> menu precedente
Introduci: 1 - 2 - 3 - 4

Fig. 11 Stato attuale delle prove semplici.

STIMOLATORE MULTISENSORIALE

V I S U A L I Z Z A Z I O N E D A T I

E	0.00	0.00	0.00	0.00	#01	VISIVO	MAND DESTRA			
336	382	396	271	272	231	260	299	262	295	
227	274	240	252	370	310	248	326	327	336	

DATI RELATIVI AL PAZIENTE ---> [295.70 49.31 284.50 42.07]

IZZO EDO 21-03-89 46

.return> successiva

<esc> termina

Fig. 12 Visualizzazione dei dati.

numero delle risposte valide e' uguale a quello impostato precedentemente. Quanto descritto e' visualizzato in fig.10. A questo punto viene dato all'operatore la possibilita' di accettare o ripetere la prova precedentemente effettuata; se accettata questa non e' piu' ripetibile; infatti nel campo corrispondente alla prova effettuata viene posto la dicitura ESEGUITA come mostrato in fig.11. Si puo' procedere selezionando altre combinazioni stimolatore-arto fino al completamento della tabella di fig.11, oppure selezionando le altre possibilita' presentate.

5.1 Visualizzazione dati

Mediante la scelta dell'opzione 2 relativa alla fig.11 si possono visualizzare i dati acquisiti fino allo stato attuale della misura. Sono riportati il nome del paziente, la data, l'eta', la combinazione stimolatore arto, i valori dei tempi di reazione, il calcolo dei parametri statistici relativi alla media, alla deviazione standard, alla mediana, alla media del valore assoluto degli scarti, ed i valori di confronto relativi alla popolazione esaminata. La fig.12 riproduce la rappresentazione del video in questa fase.

Premendo il tasto Print/Screen e' possibile stampare qualsiasi presentazione video.

5.2 .Archiviazione e valutazione dati

Selezionando questa funzione vengono presentate le possibilità di scelta indicate nella presentazione video di fig.13.

- selezionando l'opzione 1 viene richiesto l'inserimento di un dischetto, preventivamente formattato, sul quale vengono memorizzati i dati anagrafici del soggetto esaminato, i valori dei parametri di calibrazione degli stimolatori, i valori relativi ai tempi di risposta, il numero delle risposte errate, il numero delle risposte assenti, i valori statistici relativi alla media, alla deviazione standard, alla mediana e alla media del valore assoluto degli scarti.

Il contenuto del dischetto può essere visualizzato, selezionando l'opzione relativa, quando appare sul video la richiesta del tipo di prova (visualizzata in figura 2). Sul monitor viene riportato il numero dei file archiviati e viene data la possibilità di scegliere tra i nominativi archiviati e la lista dei valori dei tempi di risposta, come appare in fig.14. In base alla scelta effettuata vengono visualizzati i nominativi o i dati come indicano le fig.15 o 16. Nel caso che lo spazio sul dischetto non sia sufficiente per l'archiviazione, viene preventivamente inviato un messaggio all'operatore. In tutta la fase di archiviazione l'operatore è completamente guidato.

1220 EDO Nato il: 15/10/41
Sesso: M Eta : 46 Residente a: PUTI
Indirizzo: SERMETE
Documento: PAT Numero: 123 Prog.: 0001 Arto: D

--- Parametri di calibrazione stimolatori ---
50 02 01 01 03 00 - VISIVO -
70 02 00 01 04 55 A9 1E E1 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 - Uditivo -
90 01 91 90 0A 01 4E 20 00 CB 00 27 57 - SOMESTESICO -

--- Valori relativi alle prove effettuate ---
--- COMBINAZIONE: VISIVO MANO DESTRA ---
356 382 398 271 272 231 260 299 262 295
227 274 240 252 370 310 248 326 327 336
RISPOSTE ERRATE = 0
RISPOSTE ASENTI = 1
VALORE MEDIO = 295.7
DEVIATIONE STANDARD = 49.3
MEDIANA = 284.5
VALORE ASSOLUTO SC. = 42.1

Fig. 17 Esempio di stampa dei risultati

VALUTAZIONE
PROVE SEMPLICI

04-05-89

Dati da tastiera o da disco ? (T/D):

Fig. 18 Scelta dei dati di confronto.

V A L U T A Z I O N E
P R O V E S E M P L I C I

RIBOLINI ALBERTO 04-04-89

1)	235.2	78.6	251.5	23.0	- OK -	2	VIS MD
2)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	VIS MS
3)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	VIS PD
4)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	VIS PS
5)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	UDI MD
6)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	UDI MS
7)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	UDI PD
8)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	UDI PS
9)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	SOM PS
10)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	SOM PS
11)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	SOM PS
12)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	SOM PS

Esito delle prove: POSITIVO

BATTI UN TASTO PER PROSEGUIRE

Fig. 19 Prospetto per la valutazione delle prove.

- Selezionando l'opzione 2 si ottiene l'archiviazione su disco rigido dei dati statistici organizzati per:

Sesso: M/F
Fasce d'eta`: 18-30,30-40,40-50,50-60,>60
Stimolatore: Visivo,Uditivo, Somestesico
Arto: Mano ds, Mano sn, Piede ds, Piede sn
Statistiche: Media, Deviazione standard,Mediana,
Media del valore assoluto degli scarti.

Al fine di assicurare l'omogeneita` dei dati archiviati tale operazione e` consentita solo se le prove sono state eseguite con gli stimolatori programmati con i parametri di default.

- Selezionando l'opzione 3 si ottiene la stampa di tutti i parametri archiviati come mostrato in fig.17.
- Selezionando l'opzione 4 si ottiene la valutazione dell'esame effettuato. Sul monitor appare la rappresentazione di fig.18 dove e' richiesto se si vogliono confrontare i dati relativi alla prova con i dati memorizzati su disco, oppure con quelli inseribili da tastiera. Quindi viene proposto la visualizzazione di fig.19 dove e' indicato che si tratta della valutazione delle prove semplici. Ad ogni riga

PROGRAMMAZIONE STIMOLATORE VISIVO

Selezione tipo stimolatore	LED GOBBLE	
Selezione tipo di stimolo	APPEAR FLASH REV	
Selezione lato stimolazione	INIBITA DESTRO SINISTRO BIDONALE	
Selezione durata stimolo	5 10 15 50	100 200 300 500

Premere le frecce dir. per individ.
Premere la freccia <- per selezionare
<RETURN> PER MEMORIZZARE I PARAMETRI

Fig. 20 Programmazione dello stimolatore visivo.

PROGRAMMAZIONE STIMOLATORE Uditivo

	ATTUALE			ATTUALE			
1	Indice stimolo..	CLICK	CLICK	8	Frequenza.....	250	250
2	Stato masking..	ON	OFF	9	Sviluppo rise/fall..	LINEARE	LINEARE
3	Indice output..	Rph/Lph	Rph/Lph	10	Durata rise/fall..	1mS	1mS
4	Att. stimolo...	64	60	11	Durata plateau Btono	1mS	1mS
5	Att. masking...	24	20	12	Durata plateau noise	1mS	1mS
6	Polarita	POSIT	POSIT	13	Numero stimoli.....	0	0
7	Durata click...	100uS	100uS	14	Ritardo stimolo.....	1mS	1mS

UP : Selezione parametro precedente (ESC) Predispone variazione
 DOWN V Selezione parametro successivo
 LEFT : Selezione nuovo default (ENTER) FINE CAMPO/FINE EDIT

Fig. 21 Programmazione dello stimolatore uditivo.

STIMOLATORE MULTISENSORIALE

PROGRAMMAZIONE SOMESTESICO

ARRA) = 90 1 91 90 A 1 4E 20 0 27

Funzionamento: TENSIONE COSTANTE
CORRENTE COSTANTE
ALTERNATO

Stimolazione: IMPULSI SINGOLI
COPPIE DI IMPULSI
TREND DI IMPULSI
COPPIA DI STIMOLI

NUM. PERIODO DURATA INTERV.

USA LE FRECCE UP/DOWN PER SELEZIONARE IL MODO
ALT-x CONVALIDA IL MODO EVIDENZIATO
ENTER: FINE CAMPO/FINE EDI

Fig. 22 Programmazione dello stimolatore somestesico.

corrisponde la combinazione stimolazione arto e alle colonne corrispondono nell'ordine la media, la deviazione standard, la media della popolazione esaminata e la relativa deviazione standard; la quinta colonna riporta l'esito della singola prova; questa risulta superata se la media del soggetto differisce dalla media della popolazione per meno di due volte la deviazione standard. Se tutte le prove effettuate risultano superate il soggetto e' giudicato abile alla guida. L'ultima colonna riporta il numero dei soggetti esaminati che hanno effettuato quel tipo di prova i cui dati sono memorizzati su disco.

- Selezionando l'opzione 0 si esce dall'ambito della archiviazione dati e viene ripresentata la possibilità di scelta come mostrato in fig.3.

5.3 Riprogrammazione degli stimolatori

Si fornisce l'opportunità di poter cambiare i parametri di programmazione dello stimolatore selezionato con le modalità indicate nella rappresentazione video di fig.20, 21, 22, relative rispettivamente allo stimolatore visivo, uditivo e somestesico.

STIMOLATORE MULTISENSORIALE

T I P O D I P R O V A

1. : PROVE DI REAZIONE SEMPLICI
2. : PROVE DI DISCRIMINAZIONE
3. : LISTA CONTENUTO DEL DISCHETTO
DATI NON COMPLETAMENTE ARCHIVIATI
VUOI ARCHIVIARE PRIMA DI PROSEGUIRE (S/N)?

<ESC> menu' precedente
ALT-Y Reinizializza programma
Introduci: 1 - 2 - 3

Fig. 23 Selezione del tipo di prova.

STIMOLATORE MULTISENSORIALE

SESSIONE IN CORSO
PROVE DI DISCRIMINAZIONE

STIMOLATORE: VISIVO / UDITIVO
SORGENTE STIMOLO A: ALTO / BASSO
SORGENTE STIMOLO B: ALTO / BASSO
RISPOSTA A: MANO DS / MANO SN / PIEDE DS / PIEDE SN
RISPOSTA B: MANO DS / MANO SN / PIEDE DS / PIEDE SN
COMBINAZIONI GIA' EFFETTUATE:

1: ESECUZIONE MISURA 2: VISUALIZZAZIONE DATI
3: ARCHIVIAZIONE DATI 4: RIPROGRAMMAZIONE STIMOLATORE

<> RIGHT/LEFT PER SELEZIONARE / <RET> Convalida
<ESC> menu' precedente / ALT-Y Reinizializza
Introduci: 1 - 2 - 3 - 4

Fig. 24 Prove di discriminazione.

6. Prove di discriminazione

Selezionando PROVE DI DISCRIMIMAZIONE, quando sul monitor appare la rappresentazione di fig.2, viene fornita l'opportunita' di introdurre i dati anagrafici come mostrato in fig3. Se si richiede l'introduzione dei dati e questi sono gia stati inseriti precedentemente, appare sul video la segnalazione della non completa archiviazione delle prove effettuate come appare in fig.23. La introduzione dei dati anagrafici avviene secondo la rappresentazione video di fig.4; in questa fase e' obbligatorio rispondere alle domande relative alla data di nascita, al sesso, e all'arto prevalente. Ed infine, come mostra la rappresentazione video di fig.24 viene indicato che e' in corso la misura delle PROVE DI DISCRIMINAZIONE ed viene offerta la possibilita' di scegliere tra: esecuzione della misura, visualizzazione dati, archiviazione dati, riprogrammazione degli stimolatori.

Nei paragrafi successivi viene riportata la descrizione delle singole possibilita`.

Esecuzione misura

In questa fase si individua lo stimolatore con cui eseguire la misura e i due arti con cui il soggetto esaminato dovra` rispondere ai due tipi di stimolo. La coppia di arti superiori e inferiori sono

```
STIMOLATORE MULTISENSORIALE
PROVE DI APPRENDIMENTO
NOME PAZIENTE = BOZZI EDOARDO          DATA=16-03-89
COMBINAZIONE= ABMDMS
NUMERO MASSIMO DELLE PROVE = 8
NUMERO DELLE PROVE = _____
TIPO = AUTOMATICO / MANUALE
<ESC> menu' precedente
<ENTER> abilitazione/continua
```

Fig. 25 Prove di apprendimento.

STIMOLATORE MULTISENSORIALE
E S E C U Z I O N E
P R O V E D I A P P R E N D I M E N T O
D I S C R I M I N A Z I O N E

MODALITA' = AUTOMATICO

NUMERO PROVE = 5

1:	RISPOSTA:	651 msecondi
2:	RISPOSTA:	413 msecondi
3:	RISPOSTA:	389 msecondi
4:	RISPOSTA:	391 msecondi
5:	RISPOSTA:	607 msecondi

PREMI UN TASTO PER CONTINUARE

Fig. 26 Risultati delle prove di apprendimento.

mutuamente esclusivi; la scelta delle combinazioni stimoli arti avviene mediante l'utilizzo delle frecce direzionali.

Quando e' stato selezionato il tipo di stimolatore, il tipo di stimolo e gli arti associati ai due stimoli e si e' selezionato l'esecuzione della misura, viene data l'opportunita' di eseguire alcune prove di apprendimento come rappresentato in fig.6; se selezionate, viene presentato sul video il nome del paziente, il giorno dell'esame e la combinazione stimolo arto. Si richiede l'introduzione del numero delle prove (che deve essere inferiore a 8) e il tipo di stimolazione automatico o manuale, come mostrato in fig.25. Durante l'esecuzione delle prove viene indicato il tempo di risposta, oppure, se questa e' data con l'arto sbagliato o nei tempi diversi da quelli previsti viene posta la dicitura ERRATA, viene posta la dicitura ASSENTE se la risposta avviene dopo 2 sec. I risultati sono visualizzati come in fig.26. Al termine della prova di apprendimento viene data la possibilita' di ripeterla, o di passare all'esecuzione delle prove di esame. Bisogna osservare che il numero degli stimoli costituenti la sequenza non e' costante ma e' tale da assicurare che il soggetto risponda correttamente ad almeno, 20 stimoli per ciascun arto. Gli stimoli che vengono inviati devono avere le seguenti caratteristiche:

- l'intervallo tra due stimoli successivi e' una variabile random con distribuzione uniforme tra circa 2 e 5 secondi;

STIMOLATORE MULTISENSORIALE

PROVE DI ESAME
DISCRIMINAZIONE

NOME PAZIENTE = BOZZI EDOARDO
COMBINAZIONE = VISIVO - ABMDMS

DATA 16-03-89

1	A 1	381	11	B 7	441	21	A10	596	31	A14	467
2	B 1	364	12	A 5	505	22	A11	671	32	B18	434
3	B 2	394	13	A 6	448	23	B12	515	33	A15	403
4	A 2	412	14	A 7	409	24	B13	457	34	A16	395
5	B 3	514	15	B 8	452	25	A12	357	35	B19	423
6	B 4	425	16	B 9	1117	26	B14	470	36	A17	451
7	A 3	438	17	B10	432	27	B15	364	37	A18	385
8	A 4	432	18	A 8	389	28	A13	549	38	B20	498
9	B 5	399	19	A 9	483	29	B16	531	39	A19	372
10	B 6	430	20	B11	436	30	B17	762	40	A20	438

RISPOSTE ERRATE = 1 RISPOSTE ASSENTI = 1
 VALORE MEDIO ATTUALE = 471.0 DEVIAZ. STANDARD = 131.0
 VUOI RIPETERE LA PROVA COMPLETA (S/N)
 <ESC> per terminare
 <ENTER> per proseguire <PrtSc> stampa schermo

Fig.27 Risultati delle prove di discriminazione.

- non possono essere inviati piu' di 3 stimoli consecutivi dello stesso tipo.

Si considera non corretta la risposta data con l'arto errato o inviata prima di 100 msec. o dopo 700 msec. Al termine della prova si possono visualizzare i risultati come appare dalla rappresentazione video di fig.27 dove e' riportato il tipo di prova, il nome del paziente, la data della sessione di esame, lo stimolatore selezionato, la combinazione stimoli arti, i risultati delle venti prove per arto, (le prime due vengono scartate) il numero delle risposte errate, (date con l'arto sbagliato o prima di 100 msec) il numero delle risposte assenti (date dopo 3 secondi), il valore medio e la deviazione standard. La possibilita` di ripetere una prova viene offerta alla fine della prova stessa e non e` possibile rieseguirne una gia` effettuata e approvata. Con riferimento alla figura 24 dopo aver selezionato le coppie *tipo di stimolo-arto*, lo stimolatore viene programmato con i valori di default oppure con quelli scelti dall'operatore.

Continuando si ritorna alla rappresentazione video di fig.28 dove nel campo relativo alle combinazioni vengono riportate le combinazioni gia` effettuate precedentemente, e dove con A e B si individuano i due tipi di stimoli (alto, basso) a cui sono associate le risposte degli arti.

Con le modalita' descritte sopra si possono effettuare tutte le prove che si ritenga opportuno eseguire.

STIMOLATORE MULTISENSORIALE

V I S U A L I Z Z A Z I O N E D A T I

```

C  0.00  0.00  0.00  0.00 #01 ABMDMS
  381   364   394   412   514   425   438   432   399   430
  441   505   448   409   452  1117   432   389   453   436
  596   671   515   457   357   470   364   549   521   762
  467   434   403   395   423   451   388   498   372   438
DATI RELATIVI AL PAZIENTE --->  I 470.98 130.98 432.00  78.01 1
C  0.00  0.00  0.00  0.00 #01 ABPDPS
  412   267   599   819   427   576   422   500   413   464
  707   477   390   417   485  1041   534   421   426   424
  574   595   400   413   414   389   370   556  1504   409
  598   463   482   919   469   509   351   398   467  1112
DATI RELATIVI AL PAZIENTE --->  I 543.63 234.45 466.50 158.82 3

```

BOZZI EDOARDO 16-03-89 44

(return> successiva

testo termina

Fig. 29 Visualizzazione dei dati delle prove di discriminazione.

6.1 Visualizzazione dei dati

Mediante la scelta dell'opzione 2 relativa alla fig.25 si possono visualizzare i dati acquisiti fino allo stato attuale della misura . Sono riportati il nome del paziente, la data, l'eta', la combinazione stimolatore arto, i valori dei tempi di reazione, il calcolo dei parametri statistici relativi alla media, alla deviazione standard, alla mediana, alla media del valore assoluto degli scarti, ed i valori di confronto relativi alla popolazione esaminata. La fig.29 riproduce la rappresentazione del video in questa fase.

Premendo il tasto Print/Screen e` possibile stampare qualsiasi presentazione video

6.2 Archiviazione e valutazione dati

Selezionando questa funzione vengono presentate le possibilita` di scelta indicate nella presentazione video di fig. 13.

- selezionando l'opzione 1 viene richiesto l'inserimento di un dischetto, preventivamente formattato, sul quale vengono memorizzati i dati anagrafici del soggetto esaminato, i valori dei parametri di calibrazione degli stimolatori, i valori relativi ai tempi di risposta, il numero delle risposte errate, il numero delle risposte assenti, i valori statistici relativi

L I S T A D A T I D E L D I S C H E T T O

001 -- RIBOLINI ALBERTO Nato il: 27/05/55
002 -- RIBOLINI ALBERTO Nato il: 27/05/55
003 -- RIBOLINI ALBERTO Nato il: 27/05/55
004 -- RIBOLINI ALBERTO Nato il: 27/05/55
005 -- RIB ALB Nato il: 25/05/55
006 -- Nato il: 27/05/55
007 -- Nato il: 27/05/55
008 -- RIBOLINI ALBERTO Nato il: 27/05/55
009 -- BOZZI EDOARDO Nato il: 27/05/55
010 -- RIBOLINI ALBERTO Nato il: 27/05/55
011 -- Nato il: 27/05/55
012 -- BOZZI EDOARDO Nato il: 15/10/42

BATTI UN TASTO QUALSIASI PER PROSEGUIRE
 <esc> per uscire

Fig. 30 Elenco dei nominativi.

L I S T A D A T I D E L D I S C H E T T O

NUMERO DEL FILE IN CORSO : 13

--- Parametri di calibrazione stimolatori ---
50 02 01 01 03 00 - VISIVO -
70 02 00 01 04 56 A9 1E E1 00 00 00 00 00 00 00 00 00 - UEDITIVO -
90 01 91 90 0A 01 4E 20 00 C8 00 27 57 - SOMESTESICO -

--- Valori relativi alle prove effettuate ---
--- COMBINAZIONE: VISIVO MANO DESTRA ---
336 382 396 271 272 231 260 299 262 295
227 274 240 252 370 310 248 326 327 336
RISPOSTE ERRATE = 0
RISPOSTE ASSENTI = 1
VALORE MEDIO = 295.7
DEVIAZIONE STANDARD = 49.3
MEDIANA = 294.5
VALORE ASSOLUTO SC. = 42.1

BATTI UN TASTO QUALSIASI PER PROSEGUIRE
<esc> per uscire

Fig. 31 Elenco dei dati memorizzati su dischetto.

alla media, alla deviazione standard, alla mediana e alla media del valore assoluto degli scarti. Nel caso che lo spazio sul dischetto non sia sufficiente per l'archiviazione, viene preventivamente inviato un messaggio all'operatore. In tutta la fase di archiviazione l'operatore e' completamente guidato.

Il contenuto del dischetto puo' essere visualizzato, selezionando l'opzione relativa, quando appare sul video la richiesta del tipo di prova (visualizzata in figura 2). Sul monitor viene riportato il numero dei file archiviati e viene data la possibilità di scegliere tra i nominativi archiviati e la lista dei valori dei tempi di risposta, come appare in fig.14. In base alla scelta effettuata vengono visualizzati i nominativi o i dati come indicano le fig.30 o 31.

- Selezionando l'opzione 2 si ottiene l'archiviazione su disco rigido dei dati statistici organizzati per:

Sesso: M/F
Fasce d'eta`: 18-30,30-40,40-50,50-60,>60
Stimolatore: Visivo,Uditivo
Tipo di stimolo: Stimolo A, Stimolo B
Arto: Mano ds, Mano sn, Piede ds, Piede sn
Statistiche: Media, Deviazione standard, Mediana,
Media del valore assoluto degli scarti.

V A L U T A Z I O N E
PROVE DISCRIMINAZIONE

04-05-89

Dati da tastiera o da disco ? (T/D):

Fig. 32 Scelta dei dati di confronto.

VALUTAZIONE
PROVE DISCRIMINAZIONE

RIBOLINI ALBERTO 04-04-89

1)	409.0	59.1	390.0	61.7	4	- OK -	3	VIS	MD	MS
2)	-----	-----	-----	-----	---	-----	----	VIS	MS	MD
3)	-----	-----	-----	-----	---	-----	----	VIS	PD	PS
4)	-----	-----	-----	-----	---	-----	----	VIS	PS	PD
5)	-----	-----	-----	-----	---	-----	----	UDI	MD	MS
6)	-----	-----	-----	-----	---	-----	----	UDI	MS	MD
7)	-----	-----	-----	-----	---	-----	----	UDI	PD	PS
8)	-----	-----	-----	-----	---	-----	----	UDI	PS	PD

Esito delle prove: POSITIVO

BATTI UN TASTO PER PROSEGUIRE

Fig. 33 Prospetto per la valutazione della prova.

Al fine di assicurare l'omogeneita` dei dati archiviati tale operazione e` consentita solo se le prove sono state eseguite con gli stimolatori programmati con i parametri di default.

- Selezionando l'opzione 3 si ottiene la stampa di tutti i parametri archiviati.

- Selezionando l'opzione 4 si ottiene la valutazione dell'esame effettuato. Sul monitor appare la rappresentazione di fig.32 che consente il confronto tra i dati relativi alla prova e i dati memorizzati sul disco, oppure con quelli inseribili da tastiera. Quindi viene proposta la visualizzazione di fig.33 relativa alla valutazione delle prove di discriminazione. Ad ogni riga corrisponde la combinazione tipo di stimolo arto, il primo arto indicato e' associato allo stimolo alto, il secondo allo stimolo basso. Le colonne corrispondono nell'ordine alla media, alla deviazione standard, alla media della popolazione esaminata e alla relativa deviazione standard. La quinta colonna riporta il numero delle risposte errate per quella prova; se queste risultano superiori ad 8 si assegna un esito negativo alla prova. Altrimenti l'esito della singola prova risulta superata quando la media del soggetto differisce dalla media della popolazione per meno di una volta e mezzo la deviazione standard. Se tutte le prove effettuate risultano superate il soggetto e' giudicato abile

alla guida. L'ultima colonna riporta il numero dei soggetti esaminati che hanno effettuato quel tipo di prova e i cui dati sono memorizzati su disco.

- Selezionando l'opzione 0 si esce dall'ambito della archiviazione dati e viene rappresentata la possibilità di scelta come mostrato in fig.13.

6.3 Riprogrammazione degli stimolatori

Si fornisce l'opportunità di poter cambiare i parametri di programmazione dello stimolatore selezionato con le modalità indicate nella rappresentazione video di fig.20, 21, 22, relative rispettivamente allo stimolatore visivo, uditivo e somestesico.

7. Scheda di valutazione

Al termine delle prove e' offerta la possibilita' di stampare la scheda di valutazione, nella quale sono riportati la data e l'ora degli esami, il numero dei soggetti esaminati in quella data, i dati anagrafici del soggetto, la valutazione delle prove semplici e quella delle prove di discriminazione, l'esito finale delle prove e la convalida dell'analista. La fig.34 riproduce la scheda descritta.

STIMOLATORE MULTISENSORIALE

SCHEDA DI VALUTAZIONE

DATI DEL: 04-05-89 ore 11:16:20

Dati relativi al soggetto:

NUMERO PROGRESSIVO: 1
 COGNOME: RIBOLINI NOME: ALBERTO
 SESSO: M DATA DI NASCITA: 27-05-55
 INDIRIZZO: VIA AGRICOLA 30BIS
 RESIDENTE A: CARRARA
 ESTREMI DI RICONOSCIMENTO: CARTA DI IDENTITA MS81727862341786

Valutazione prove semplici:

1)	235.1	23.8	200.0	50.0	- OK -	31	VIS MD
2)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	VIS MS
3)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	VIS FD
4)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	VIS FS
5)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	UDI MD
6)	257.4	96.3	200.0	50.0	- OK -	31	UDI MS
7)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	UDI FD
8)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	UDI FS
9)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	SOM FS
10)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	SOM PS
11)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	SOM FS
12)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	SOM PS

Valutazione prove di discriminazione:

1)	359.5	91.7	300.0	70.0	1 - OK -	31	VIS MD MS
2)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	VIS MS MD
3)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	VIS FD FS
4)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	VIS FS FD
5)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	UDI MD MS
6)	351.5	50.2	300.0	70.0	4 - OK -	31	UDI MS MD
7)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	UDI FD FS
8)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	UDI FS FD

ESITO DELLE PROVE =

L'ANALISTA =

Fig. 34 Scheda di valutazione.

APPENDICE A: Descrizione dei file

MULTISEN.EXE

e' il programma principale; attiva tutte le funzioni operative compresa la fase di inizializzazione .

MULTISEN.INI

e' il file contenente la configurazione dello strumento mediante il quale si deve operare. Le informazioni lette dal presente file forniscono al programma principale tutte le indicazioni necessarie al normale funzionamento. In particolare i nomi delle variabili chiave riconosciuti sono i seguenti:

MACCHINA

ARC_SEMP

ARC_DISC

VISI_DEF

UDIT_DEF

SOME_DEF

FILE_FMT

FREQUENZ

Dette variabili possono essere così utilizzate:

MACCHINA

determina il tipo di strumento da inizializzare:

1=strumento completo di somestesico

2=strumento incompleto (solo visivo e uditivo).

Esempio: MACCHINA=1

ARC_SEMP

indica il nome del file contenente l'archivio relativo alle prove semplici da utilizzarsi per le successive sessioni.

Esempio: ARC_SEM=ARCHIVIO.SEM

ARC_DISC

indica il nome del file contenente l'archivio relativo alle prove di discriminazione da utilizzarsi per le successive sessioni.

Esempio: ARC_DIS=ARCHIVIO.DIS

VISI_DEF

indica il nome del file contenente i parametri di default utilizzati dallo stimolatore visivo.

Esempio: VISI_DEF=VISIVO.DEF

UDIT_DEF

indica il nome del file contenete i parametri di default utilizzati dallo stimolatore uditivo.

Esempio: UDIT_DEF=UDITIVO.DEF

SOME_DEF

indica il nome del file contenete i parametri di default utilizzati dallo stimolatore somestesico.

Esempio: SOME_DEF=SOMESTES.DEF

FILE_FMT

Indica il numero massimo di file archivio che si possono creare sul dischetto. Dipende dal tipo di driver presente sul PC utilizzato.

da 1 a 18 consigliabili per disk da 360K

da 1 a 50 consigliabili per disk da 1200K

Esempio: FILE_FMT=18

FREQUENZ

indica la frequenza di clock dell'oscillatore montato sulla scheda di interfaccia installata sul PC.

Esempio: FREQUENZ=1000

ARCHIVIO.DIS

e' l'archivio dati relativo alle prove di discriminazione.

ARCHIVIO.SEM

e' l'archivio relativo alle prove semplici.

CREARCHI.EXE

e' il programma di generazione ed inizializzazione archivi.

LEGGEARC.EXE

e' il programma di lettura dei singoli record contenuti negli archivi.

STAMPARC.EXE

e' il programma di stampa del contenuto degli archivi .

SEMERAND.DAT

contiene il seme per la generazione dei numeri casuali utilizzati nelle sequenze di stimolazione per le prove semplici e per quelle di discriminazione.

SOMESTES.DEF

contiene i valori espressi in esadecimale per la programmazione di default dello stimolatore somestesico.

UDITIVO.DEF

contiene i valori espressi in esadecimale per la programmazione di default dello stimolatore uditivo.

VISIVO.DEF

contiene i valori espressi in esadecimale per la programmazione di default dello stimolatore visivo.