




# IMPLEMENTAZIONE DELL'USO DEI SOFTWARE NELLE TERAPIE RIABILITATIVE

**Dr.ssa Susanna Galbiati**

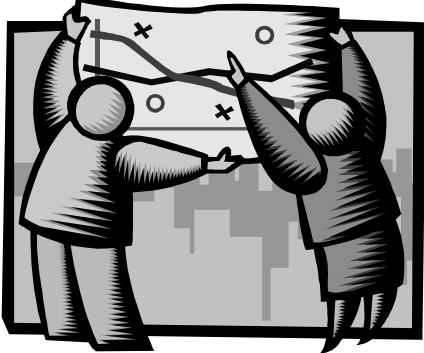
Neuropsicologa (UCLA)  
Neuroriabilitazione  
delle Cerebrolesioni Acquisite




Scientific Institute Eugenio Medea, Bosisio Parini - Italy



## OBIETTIVI DELLA PRESENTAZIONE



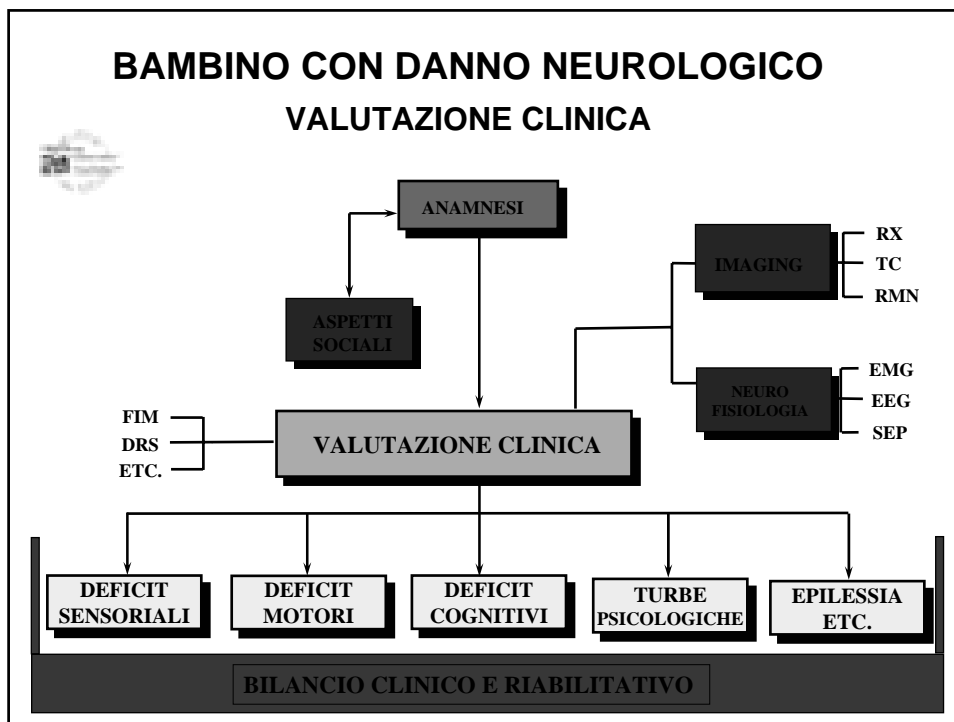
- **Definire razionale e metodologia della riabilitazione NPS**
- **Descrivere il possibile ruolo del PC ed i suoi principali utilizzi**
- **Ipotizzare alcuni pre-requisiti di accesso**
- **Discutere vantaggi e limiti del PC in riabilitazione NPS**



## INCIDENZA DELLE PRINCIPALI PATOLOGIE NEUROLOGICHE

- **PCI:** 2.0-2.5 x 1.000 nati vivi
- **Epilessia:** 5-7 x 10.000 nati vivi
- **RM** LIEVE: prevalenza di 1-3 x 100, M/F = 1.3 – 1.9  
SEVERO: 3-4 x 1.000
- **Tumori SN CEREBRALI** 1-5 x 100.000  
MIDOLLARI: 6 volte meno degli intracranici
- **Traumi cranici:** 230/100000 bambini ricoverati/ anno (USA)
- **Spina Bifida:** 0,62/1000 nati vivi





## **razionale e metodologia della riabilitazione NPS**



**W.H.O.**

**"La riabilitazione mira al massimo recupero della persona con disabilità fisiche, mentali e sociali, alla prevenzione delle complicazioni secondarie, alla fruizione delle opportunità socio - lavorative, compatibilmente con i limiti imposti dalla severità delle lesioni"**





## **EFFICACIA DELLA RIABILITAZIONE**

- E' vantaggioso iniziare la riabilitazione già nella fase acuta, come parte dell'intervento di cura intensiva (Wild, 1993)
- La riabilitazione può essere avviata quando le funzioni vitali sono ripristinate e la ICP è normalizzata (Ross, 1993)
- La chinesiterapia e le multistimolazioni minimizzano il danno secondario (Wild, 1993; Schonle,1993)
- La riabilitazione precoce e le stimolazioni sensoriali riducono la durata del coma e del ricovero (Mackay, 1992)
- Durante la fase di miglioramento spontaneo la riabilitazione incrementa la motivazione, riduce i tempi di recupero, garantisce il trattamento di tutti i deficit (Baldwin, 1998)

**La riabilitazione può essere  
efficace ...**

***ma in che modo ?***



**La riabilitazione è nell'ambito  
del comportamento ...**

***ma i modelli di recupero sono  
nell'ambito della fisiologia***



**I modelli biologici da soli non  
posso dirci *come riabilitare***

(possono suggerirci trattamenti farmacologici,  
non comportamentali)

***...pertanto la riabilitazione è stata  
per molto tempo orfana di una  
teoria di riferimento***



La riabilitazione ha bisogno di un  
modello teorico di riferimento ...

*che non può stare interamente  
nell'ambito comportamentale ...*

*abbiamo bisogno di una via che ci consenta di  
unire le teorie comportamentali  
con quelle biologiche*



Al contrario ...

*i trattamenti biologici del danno  
cerebrale devono considerare il  
comportamento ...*

*nè il trattamento comportamentale nè quello  
biologico possono da soli massimizzare  
l'efficacia della riabilitazione*



## Questo è importante perchè (3 esempi)...

- La riabilitazione può essere anche dannosa oltre che utile
- I trapianti di cellule nervose spesso non 'tengono' se non viene dato al tessuto il corretto input comportamentale
- I trattamenti farmacologici possono aumentare l'efficacia della riabilitazione



## Delaying the onset of Huntington's in mice

*van Dellen A, Blakemore C, Deacon R, et al.*

*NATURE 404: (6779) 721-722 APR 13 2000*





## **Delaying the onset of Huntington's in mice**

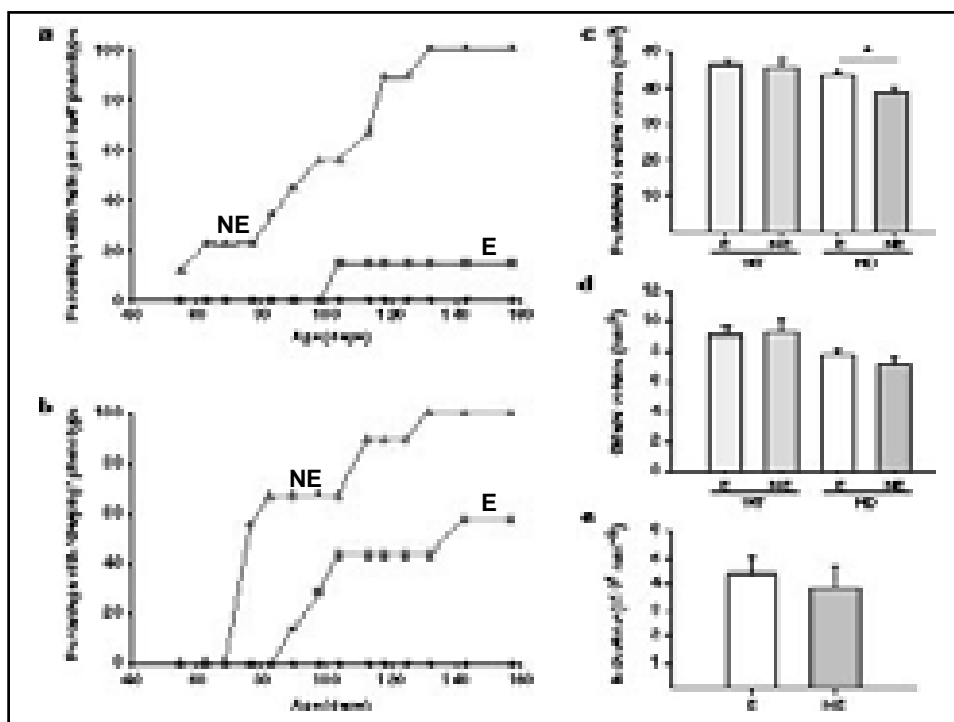
- **30 male Huntington's disease (HD) R6/1 mice to either a normal or a stimulating environment.**
- **All mice were in groups in standard cages.**
- **the 'environmentally enriched' groups also contained cardboard, paper and plastic objects, changed every two days, from the age of 4 weeks.**
- **To define the onset of disease, motor coordination was tested every week in a 'turning task'**



## **RESULTS**

- **Only one of the environmentally enriched group of HD mice (14 %) had developed disease sign at the end of testing at 22 weeks**
- **The 'peristriatal cerebral volume' was 13 % larger in the environmentally enriched HD mice than in the non-enriched HD group**

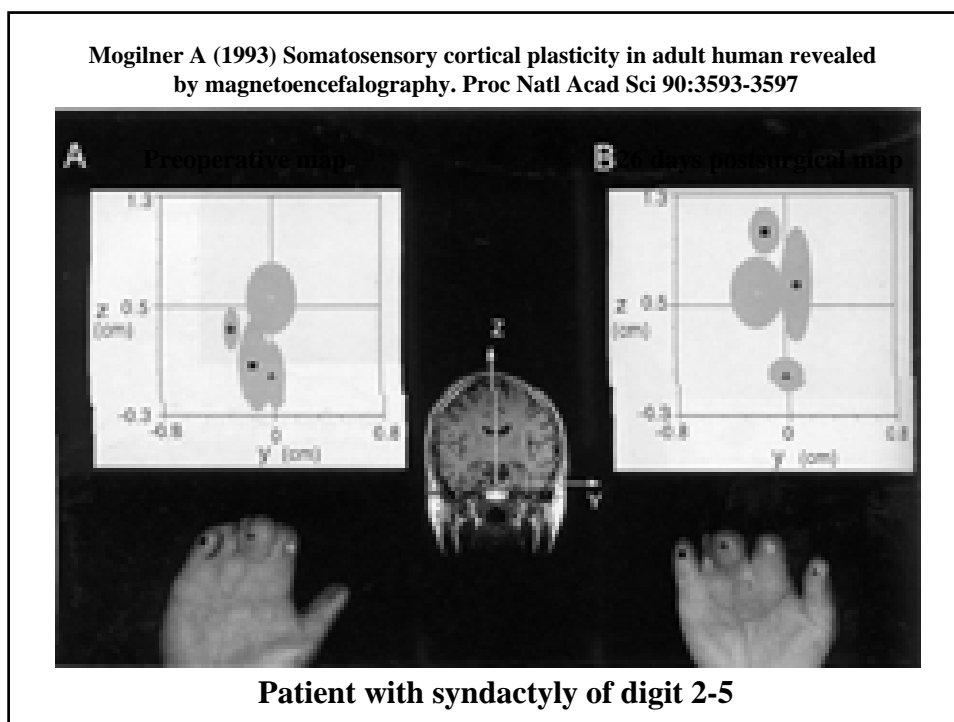




## Hebbian Learning and Plasticity

- Una teoria che inizia ad integrare i livelli di analisi comportamentali e biologici
- Cells that fire together, wire together  
(Long term Potentiation LTP)
- When cells fire apart ... wires depart  
(Long term Depression LTD)





## **Riabilitazione Cognitiva**

**Esperienze strutturate e pianificate  
che causano cambiamenti temporanei  
o permanenti nelle funzioni cerebrali**



### **Modalità con cui la riabilitazione può lavorare ...**

- **Stimolazione Generale**
- **Stimolazione mirata**
- **Rilascio di inibizione**
- **Arousal/attenzione**



## **La stimolazione può migliorare la funzione cerebrale**

- **Le abilità possono non essere completamente perse**
- **Il problema può essere il loro accesso ...**
- **...o possono essere inibite da altre parti del cervello**
- **... a volte sono semplicemente non abbastanza  
stimolate perchè la connessione si ristabilisca**
- **... ma il miglioramento non è possibile in tutti i casi**



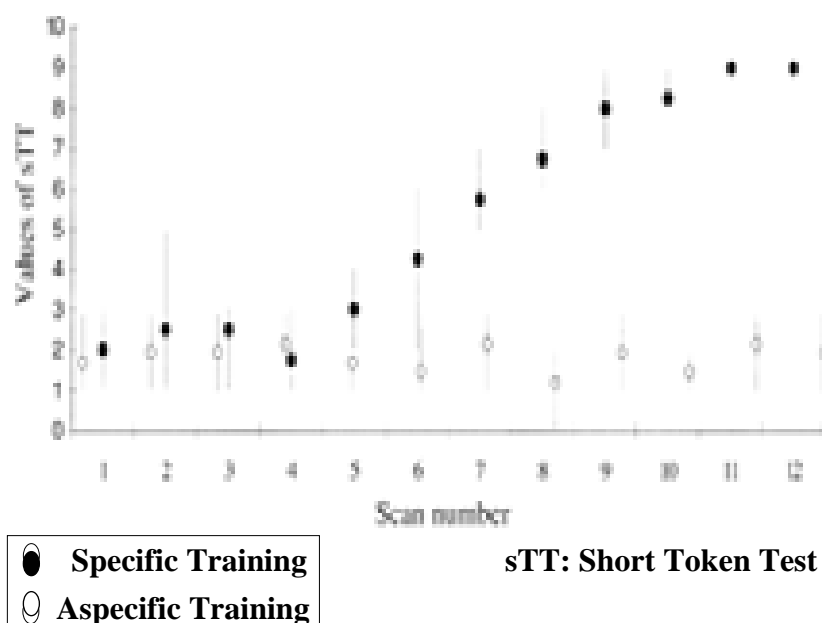
## **Riabilitazione cognitiva e plasticità cerebrale**

## Riabilitazione dello stroke: il caso dell'afasia (*Musso et al 1999*)

- Afasia di Wernicke – perdita della comprensione
- Si assume che vi sia una inabilità ad accedere alle informazioni linguistiche piuttosto che la perdita
- Training della comprensione - significato di frasi
- Le frasi richiedono una risposta `si' / `no'

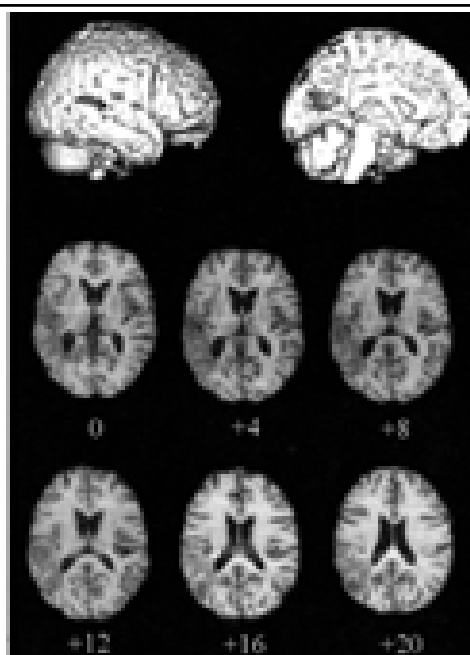


Musso M (1999) Training-induced brain plasticity in aphasia. *Brain*, 122:1781-1790



## Sommario dei cambiamenti cerebrali

- La parte posteriore del giro temporale superiore dell'emisfero destro
- La parte posteriore del precuneo dell'emisfero sinistro



Musso M (1999) Training-induced brain plasticity in aphasia. *Brain*, 122:1781-1790



## DEMENZA IN FASE INIZIALE EFFICACIA DEL TRAINING COGNITIVO



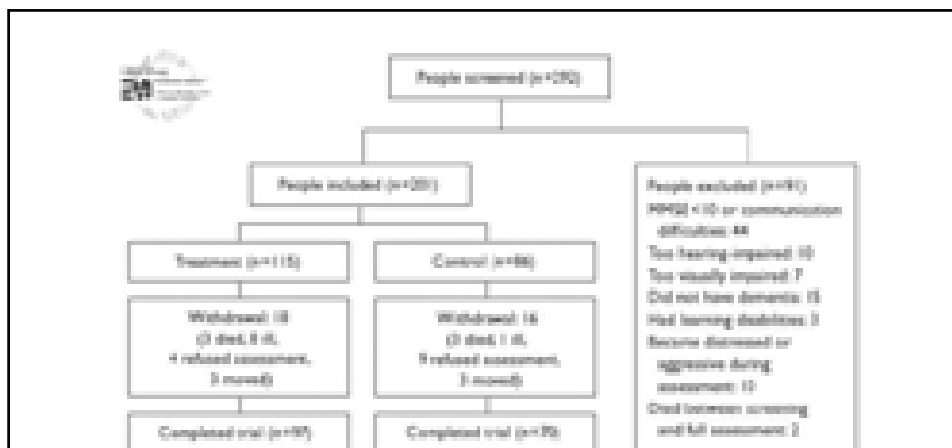


Fig. 1 Profile of trial and retention. MMSE, Mini-Mental State Examination.

**I CASI SONO STATI TRATTATI CON SEDUTE RIABILITATIVE DI 45 MINUTI, 2 VOLTE A SETTIMANA PER 7 SETTIMANE**

Spector A et al. (2003) Efficacy of an evidence-base cognitive stimulation therapy programme for people with dementia. British J Psych 183: 248-54

## RIABILITAZIONE COGNITIVA

**REALTY ORIENTATION**

- Tabella di orientamento con
- Nome del Gruppo
- Informazioni personali
- Orientamento nello spazio
- Aiuti esterni di memoria

**COGNITIVE STIMULATION**

- Uso del denaro
- Cruciverba
- Cronaca quotidiana
- Volti famosi
- Infanzia
- Cibi
- Immagini mentali di parole
- Problem Solving x ADL
- Apprendimento e recupero a distanza

**TARGET**

- MEMORIA IMPLICITA
- PROBLEM SOLVING X ADL
- INFORMATION PROCESSING VS CONOSCENZA FATTI (es. chi sembra più giovane ?, cosa hanno in comune queste persone ?)
- MIGLIORARE L'AUTOSTIMA CON APPRENDIMENTO SENZA ERRORI

Spector A et al. (2003) Efficacy of an evidence-base cognitive stimulation therapy programme for people with dementia. British J Psych 183: 248-54



## RISULTATI DEL TRAINING COGNITIVO

Table 3 Change from baseline in measures of efficacy at follow-up: intention to treat analysis

Efficacy measure <sup>a</sup>	Change from baseline		Group difference		ANOVA (intention to treat) between-group difference	ANOVA (intention to treat) within-group difference <sup>b</sup>
	Treatment Mean (s.d.)	Control Mean (s.d.)	Mean (s.d.)	95% CI		
MMSE	+0.9 (0.9)	-0.4 (0.9)	+1.34 (0.88)	0.57 to 2.12	P=0.001, P<0.001	None
MMSE-Cog	+0.9 (0.9)	-0.3 (0.9)	+1.27 (0.87)	0.64 to 1.91	P=0.001, P<0.001	C, P<0.001
QoL-AD	+1.3 (0.7)	-0.8 (0.6)	+2.14 (0.70)	1.37 to 2.91	P<0.001, P<0.001	C, P<0.001
Global	+0.3 (0.4)	-1.1 (0.5)	+1.4 (0.40)	1.01 to 1.79	P<0.001, P<0.001	C, P<0.001
CERT-SDS	-0.1 (0.6)	-0.7 (0.6)	+0.60 (0.60)	-0.35 to 1.57	P=0.20, P=0.40	C, P<0.001
RAAD	-0.1 (0.3)	-0.7 (0.3)	+0.60 (0.30)	0.40 to 0.81	P<0.001	C, P<0.001
Control	0 (0.0)	-0.6 (0.6)	+0.6 (0.70)	0.50 to 0.71	P<0.001	C, P<0.001

MMSE-Cog, MMSE-Cognitive Subtest; QoL-AD, Quality of Life-AD; RAAD, Rating Scale for Activities of Daily Living; SDS, Subjective Dementia Severity Scale; MMSE, Mini-Mental State Examination; MMSE-Cog, MMSE-Cognitive Subtest; QoL-AD, Quality of Life-AD; RAAD, Rating Scale for Activities of Daily Living; SDS, Subjective Dementia Severity Scale; MMSE, Mini-Mental State Examination; MMSE-Cog, MMSE-Cognitive Subtest; QoL-AD, Quality of Life-AD; RAAD, Rating Scale for Activities of Daily Living; SDS, Subjective Dementia Severity Scale.   
 a. Data are mean (s.d.) for the treatment group and mean (s.d.) for the control group.   
 b. Data are mean (s.d.) for the treatment group and mean (s.d.) for the control group.

Spector A et al. (2003) Efficacy of an evidence-base cognitive stimulation therapy programme for people with dementia. British J Psych 183: 248-54

### CLINICAL IMPLICATIONS

- Cognitive stimulation therapy groups appear to improve both cognitive function and quality of life for people with dementia.
- The degree of benefit for cognitive function appears similar to that attributable to acetylcholinesterase inhibitors.
- The groups were popular with the participants, and can be conducted in a variety of settings.

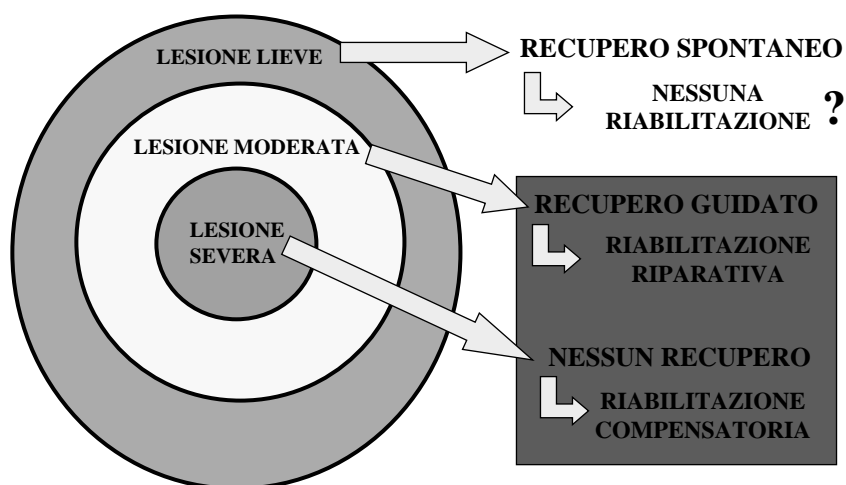
### LIMITATIONS

- To maintain the benefits relative to the control group, it is likely that cognitive stimulation therapy would need to be continued on a regular basis long after the end of the 14-session programme.
- Staff ratings might have included an element of bias despite efforts to reduce this.
- Many centres were excluded because they had insufficient numbers of residents meeting the inclusion criteria.

Spector A et al. (2003) Efficacy of an evidence-base cognitive stimulation therapy programme for people with dementia. British J Psych 183: 248-54

## IL TRATTAMENTO RIABILITATIVO

### GRADI DI LESIONE E RIABILITAZIONE





## **RESTITUZIONE vs COMPENSAZIONE**

**La Restituzione richiede il risparmio di una minima  
proporzione di neuroni/connessioni**

*(Sabel stima il 10 -20 %)*

**La Compensazione è necessaria quando questo  
livello non è raggiunto**

**Metacognizione: incremento della coscienza del  
paziente dei suoi deficit cognitivi**



## **Riabilitazione Riparativa**

- **Obiettivo: training delle funzioni cognitive  
specificamente compromesse**
- **Presupposto: si può riparare o migliorare il  
sistema danneggiato con training strutturati e  
pratici che contengano elementi simili alla  
competenza target**
- **Esempi: training di attenzione, tempi di  
reazione, sequenze, memoria, scanning visivo,  
etc**



## **Riabilitazione Compensatoria**

- **Obiettivo:** fornire al paziente tecniche o strumenti che gli consentano la massima indipendenza nelle ADL
- **Presupposto:** il sistema danneggiato non può essere recuperato, è necessario aggirare i deficit con strategie alternative
- **Esempi:** agende elettroniche, diari, timers, sistemi di messaggi, promemoria, etc

## **Questo è un punto critico ...**

- **Dobbiamo trattare l'afasia o insegnare sistemi alternativi di comunicazione ?**
- **Dobbiamo riabilitare direttamente l'emiparesi o insegnare l'uso di strategie funzionali alternative ?**
- **Dobbiamo effettuare il training dei disordini delle funzioni esecutive o dobbiamo adattare l'ambiente ?**
- **Etc, etc ....**



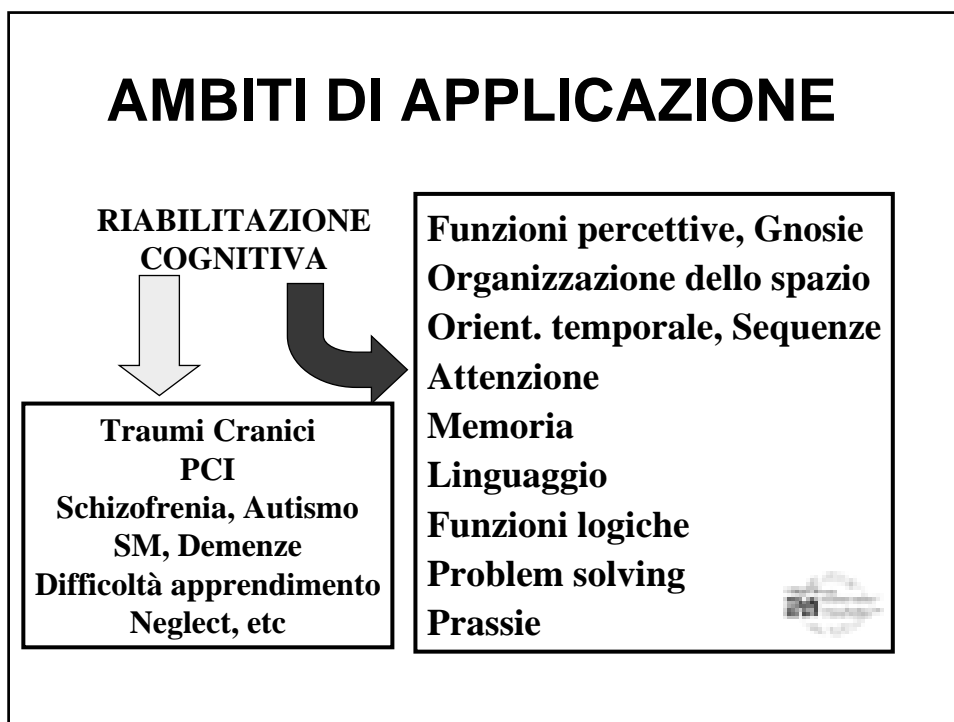
## **Se non rispondiamo a queste domande ...**

- ... possiamo sprecare preziose terapie per trattamenti inutili
- ...danneggiare il paziente con terapie pericolose
- ... permettere l'atrofia del tessuto cerebrale fallendo nel dare le corrette stimolazioni



## **possibile ruolo del PC e suoi principali utilizzi**





## LETTERATURA RECENTE

- IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng 2001 Sep;9(3):308-18  
**Virtual reality-enhanced stroke rehabilitation**  
 Jack D, Boian R, Merians AS, et al  
 Center for Molecular and Behavioral Neuroscience, Rutgers University,  
 Newark, NJ 07102, USA.
- Logoped Phoniatr Vocol 2000;25(4):169-75  
**A real-time interface for a formant speech synthesizer**  
 Hunt A, Howard DM, Morrison G, Worsdall J.  
 Department of Electronics, University of York, Heslington, UK.
- Biomed Mater Eng 2000;10(3-4):131-9  
**Hand motion assessment and rehabilitation system**  
 Yang CH, Chung PC, Yang CH.  
 Department of Electrical Engineering, National University, Taiwan



## LETTERATURA RECENTE

- NeuroRehabilitation 2002 17,3:195-9  
**Current direction in computer-assisted cognitive rehabilitation**  
 Gontkovsky ST, McDonald NB, Ruwe WD  
 Jim Thorpe Rehabilitation Centre, Oklaoma City, OK, USA.
- J Psychiatr Res 1996 Nov-Dec;30(6):493-501  
**Interactive PC-based cognitive training in Alzheimer's disease**  
 Hofmann M, Hock C, Kuhler A, Muller-Spahn F.  
 Department of Psychiatry, University Basel, Switzerland.
- Physical Therapy 2002 Sep;82,9:898-915  
**Virtual Reality – Augmented Rehabilitation for patients following stroke**  
 Merians AS, Jack D, Poizner H  
 Department of Rehabilitation, University of Medicine, New Jersey, USA



## **RIABILITAZIONE COGNITIVA E PC: METODOLOGIA**

- 1) Valutazione completa dei deficit sensoriali, motori, della postura, delle modalità di interfaccia**
- 2) Valutazione NPS**
- 3) Definizione degli obiettivi e loro gerarchizzazione**
- 4) Definizione della strategia**
- 5) Scelta degli strumenti**
- 6) Verifica dei risultati ottenuti**
- 7) Aggiornamento del programma di intervento**
- 8) Utilizzo integrato del PC**



## **PREREQUISITI DI ACCESSO**

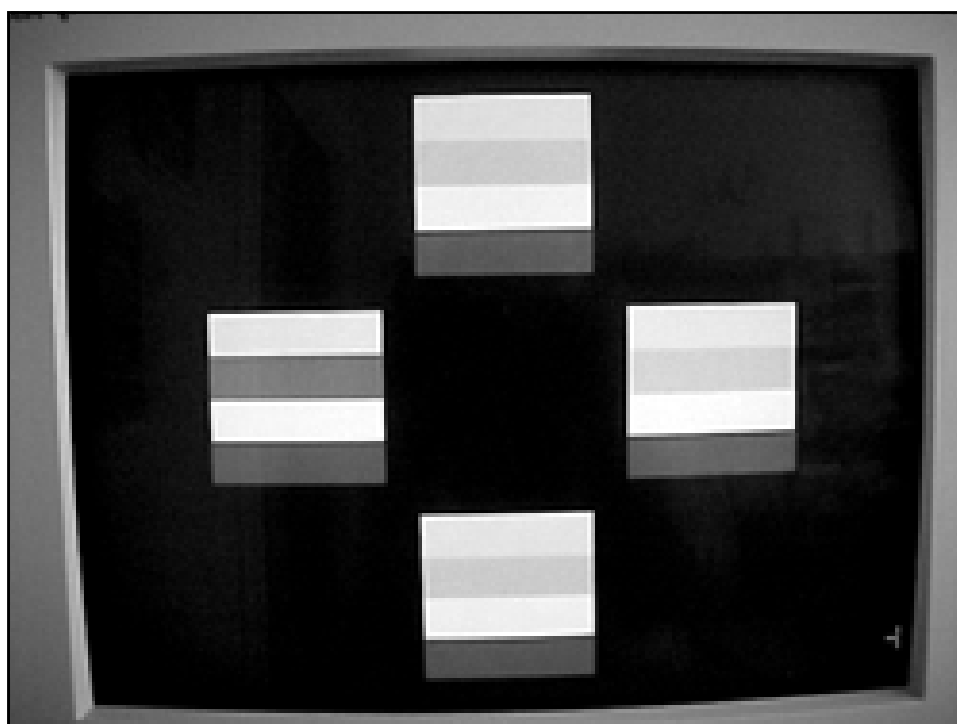
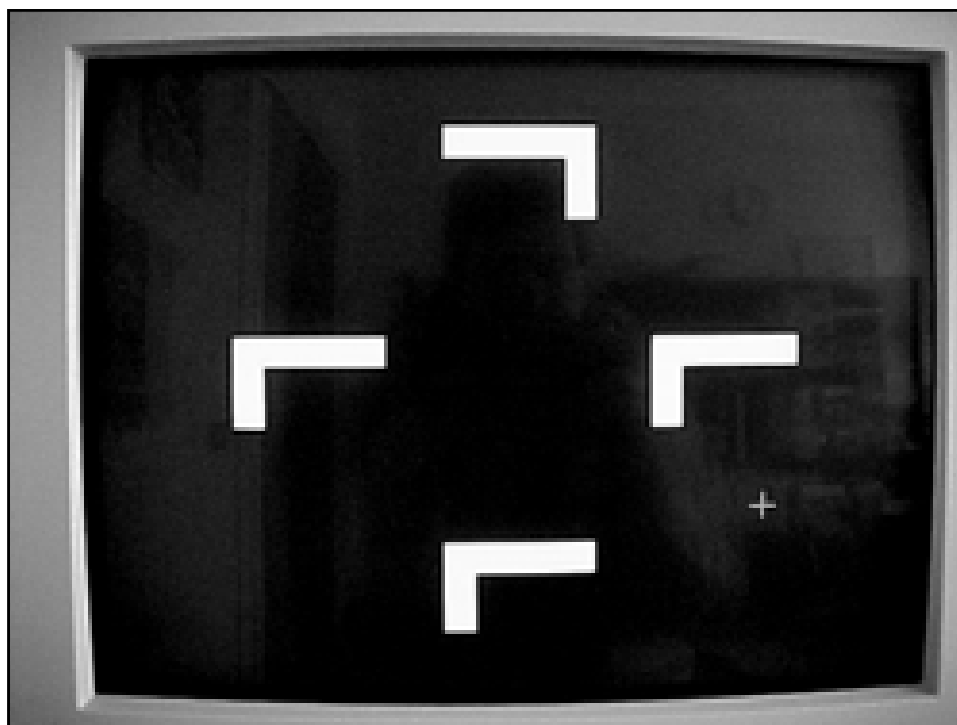
- Motivazione all'uso del PC**
- Visus e CV sufficienti**
- Funzioni NPS adeguate al compito proposto**
- Nessun problema di interfaccia**

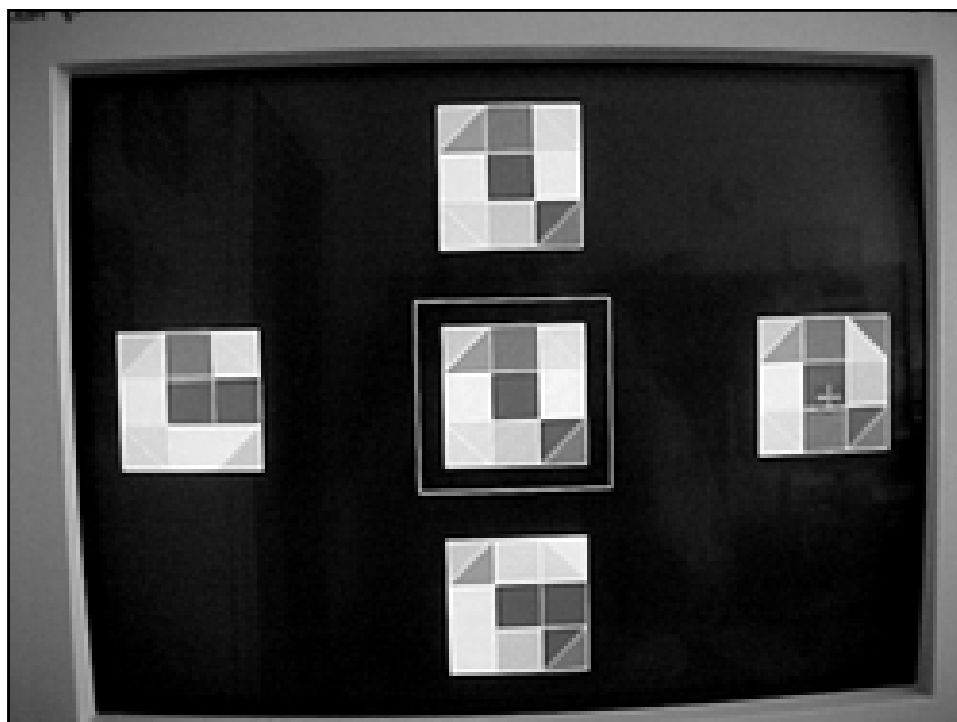




## SOFTWARE PER IL TRAINING DELL'IPOVISIONE



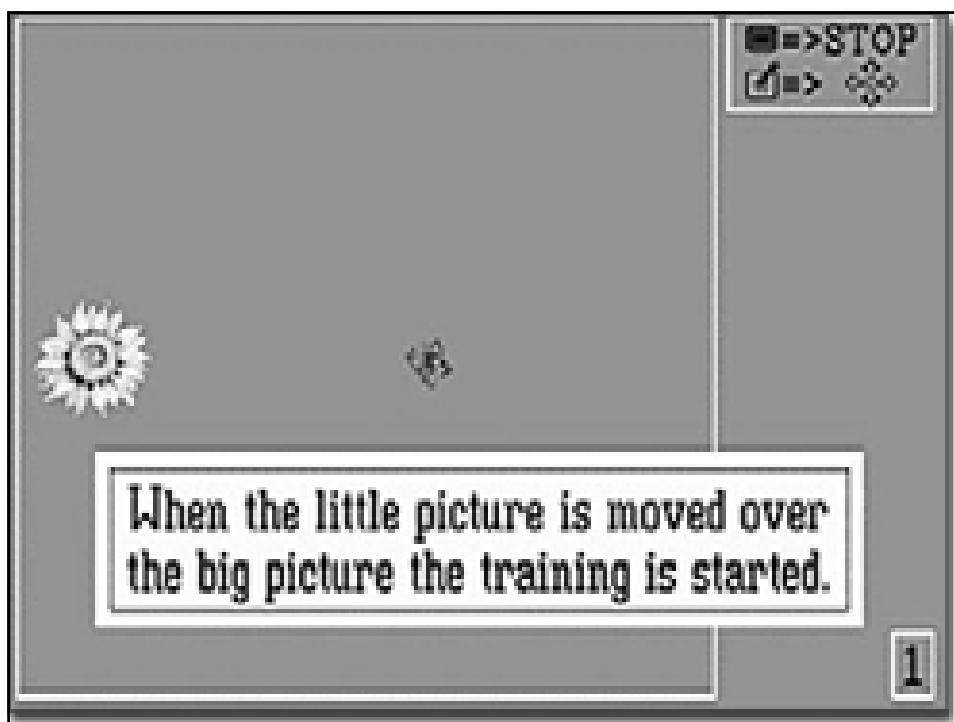




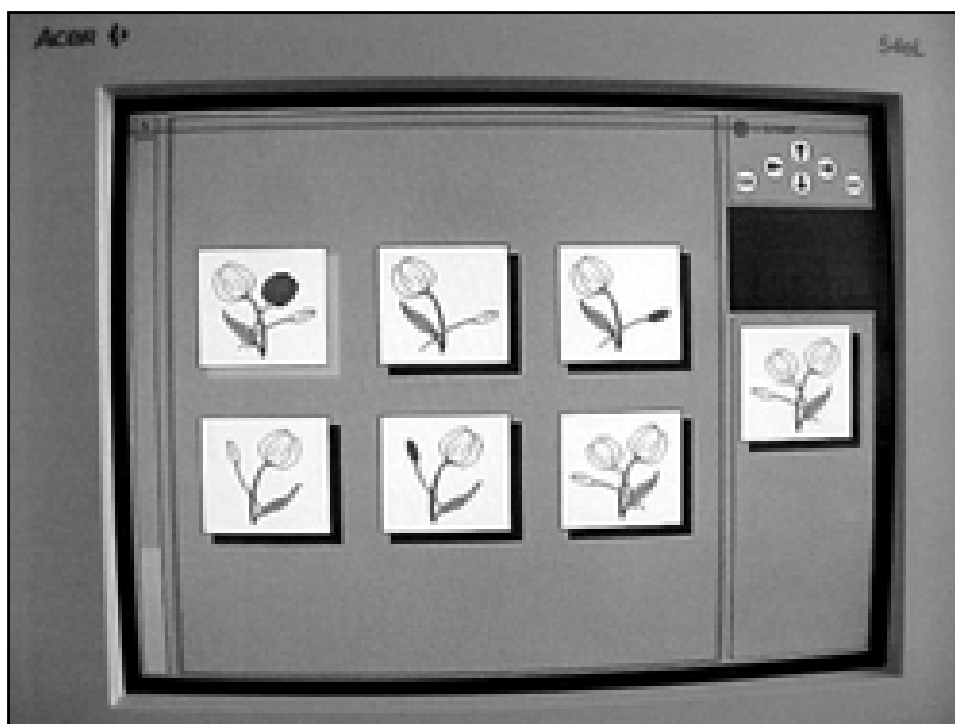
## SOFTWARE PER IL TRAINING DI FUNZIONI NEUROPSICOLOGICHE

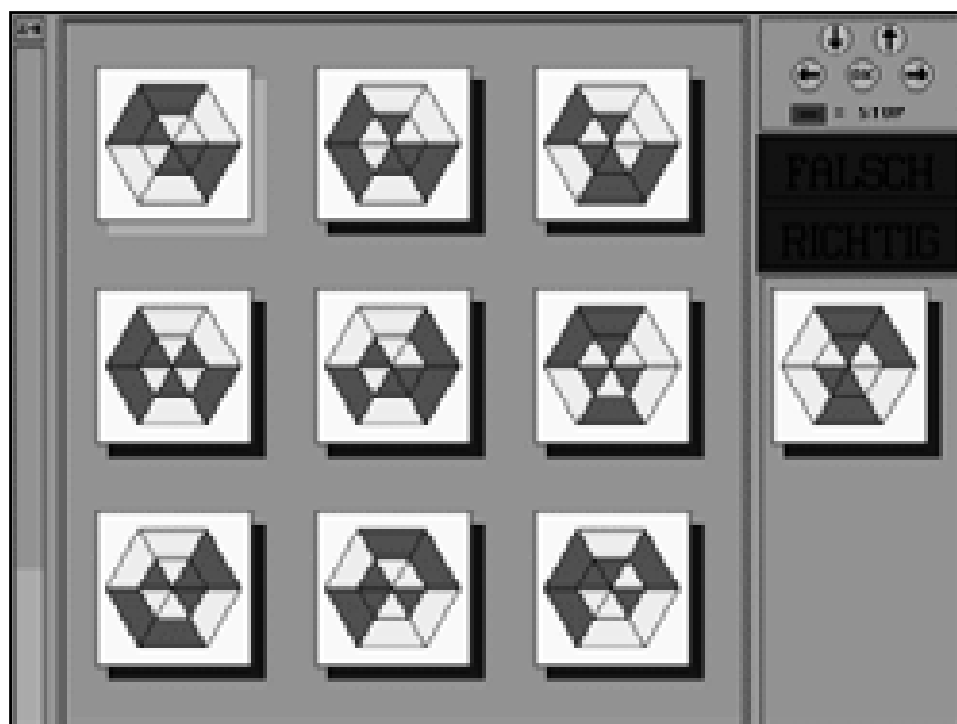
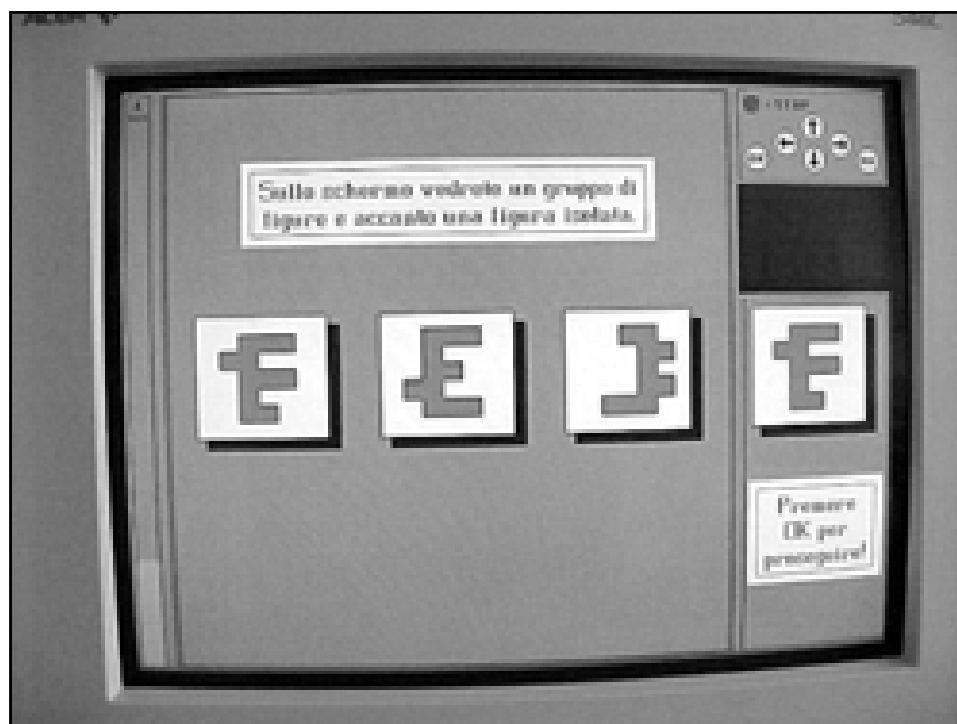


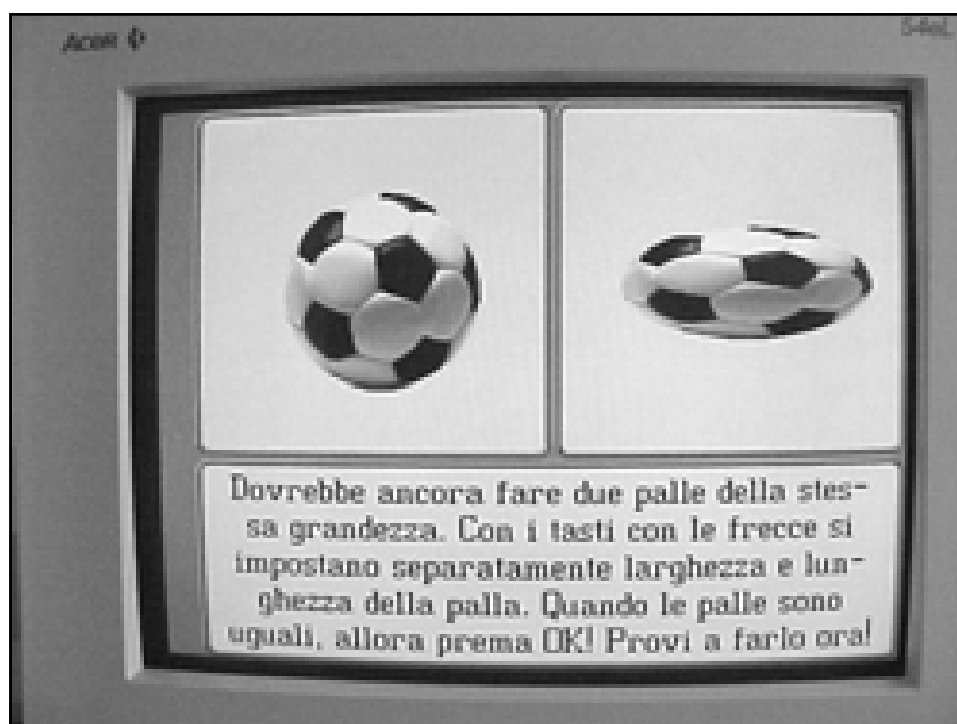




## funzioni percettive, organizzazione dello spazio

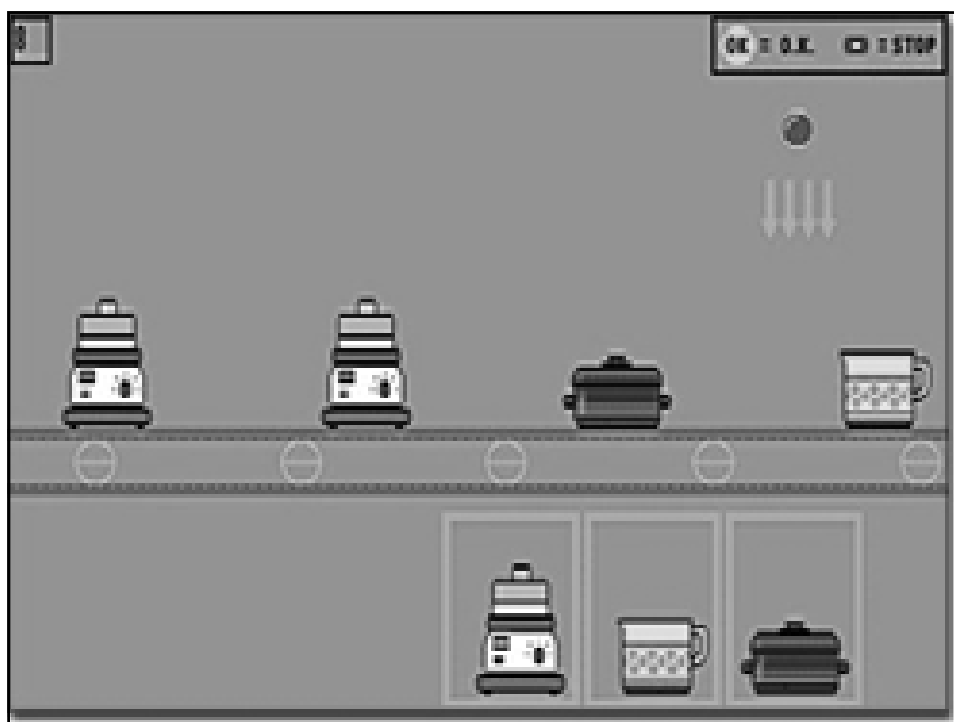


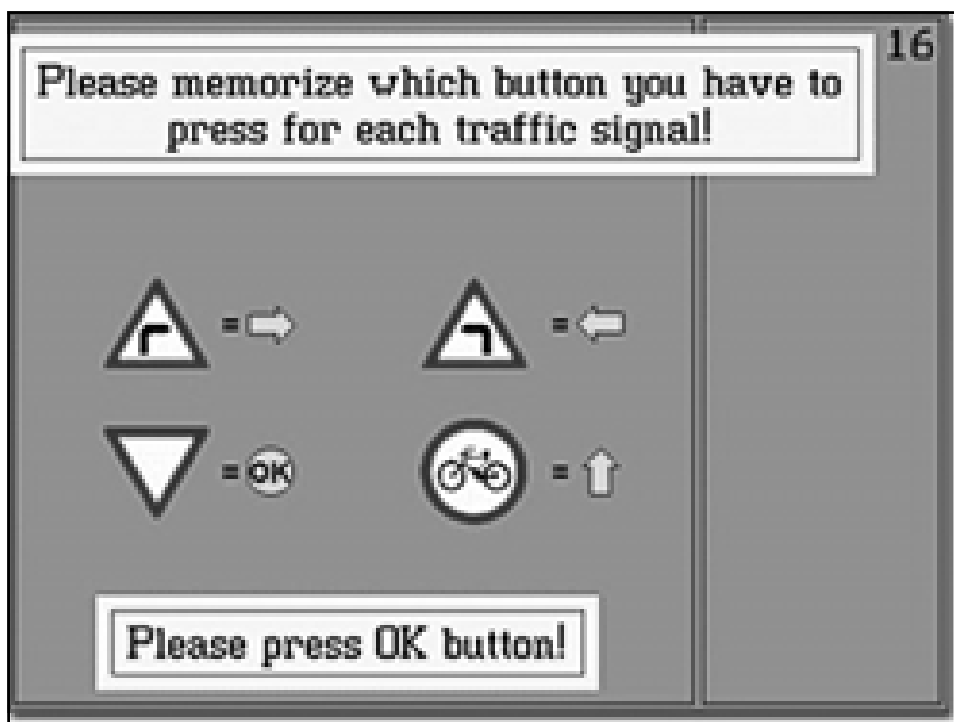


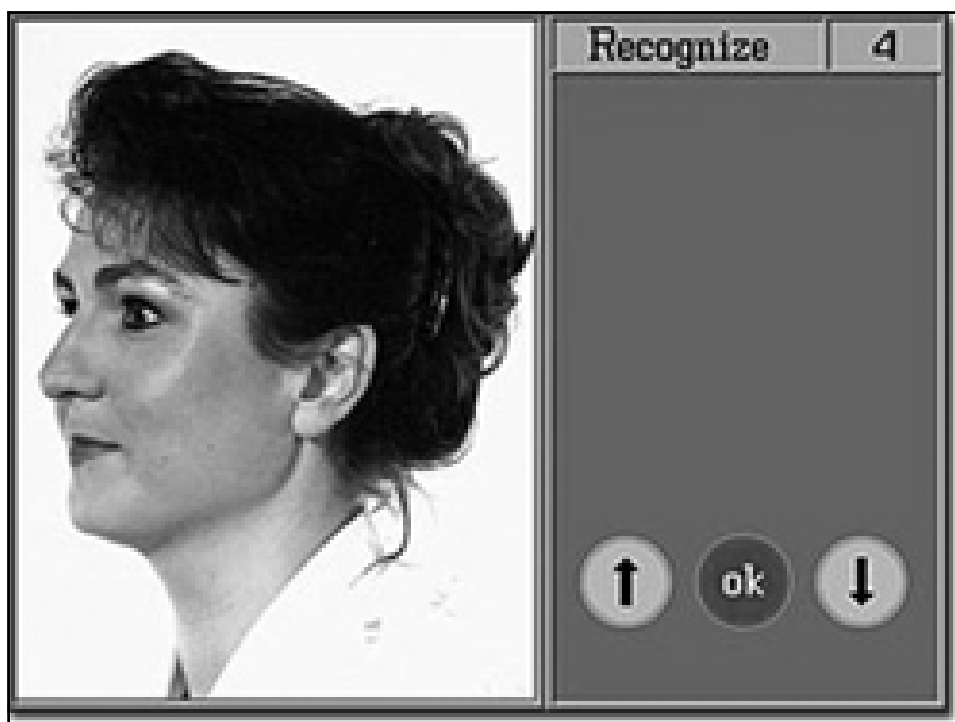




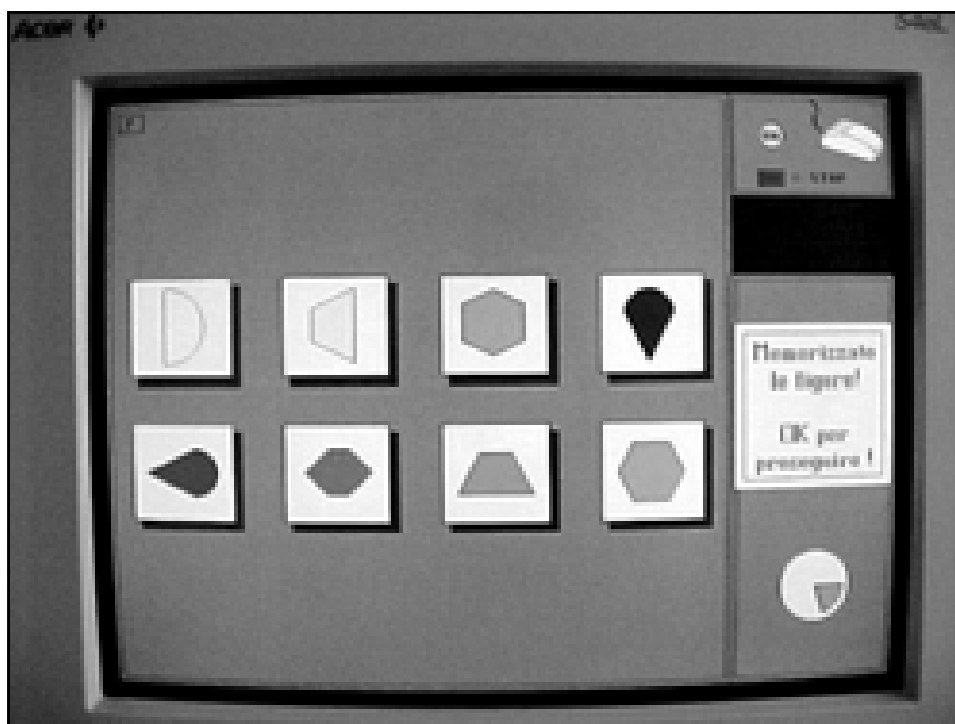
## vigilanza e processi attentivi

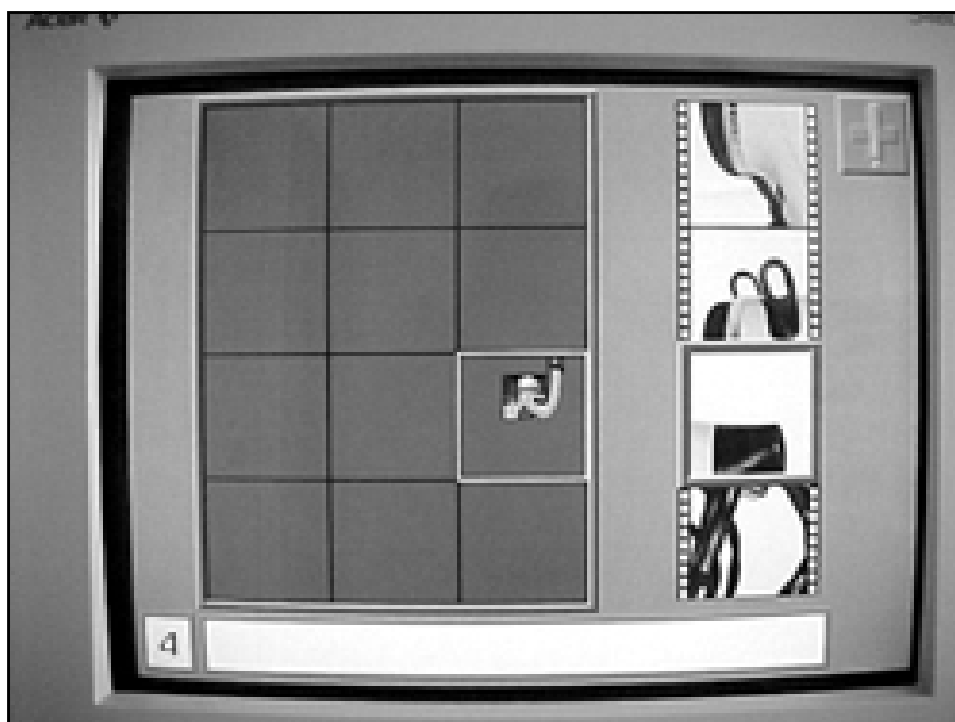




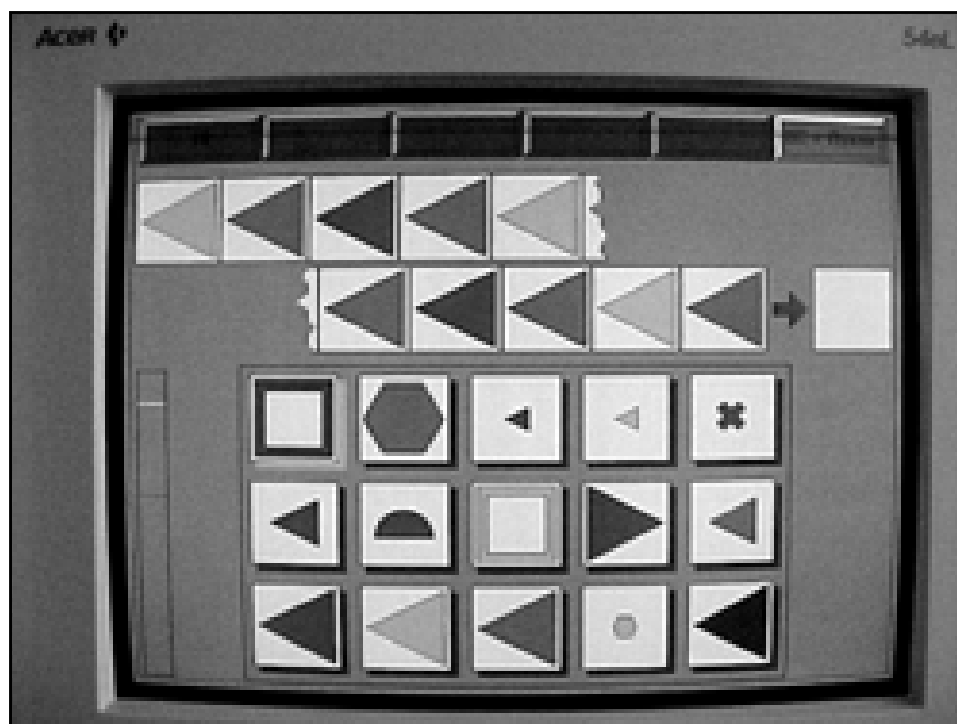


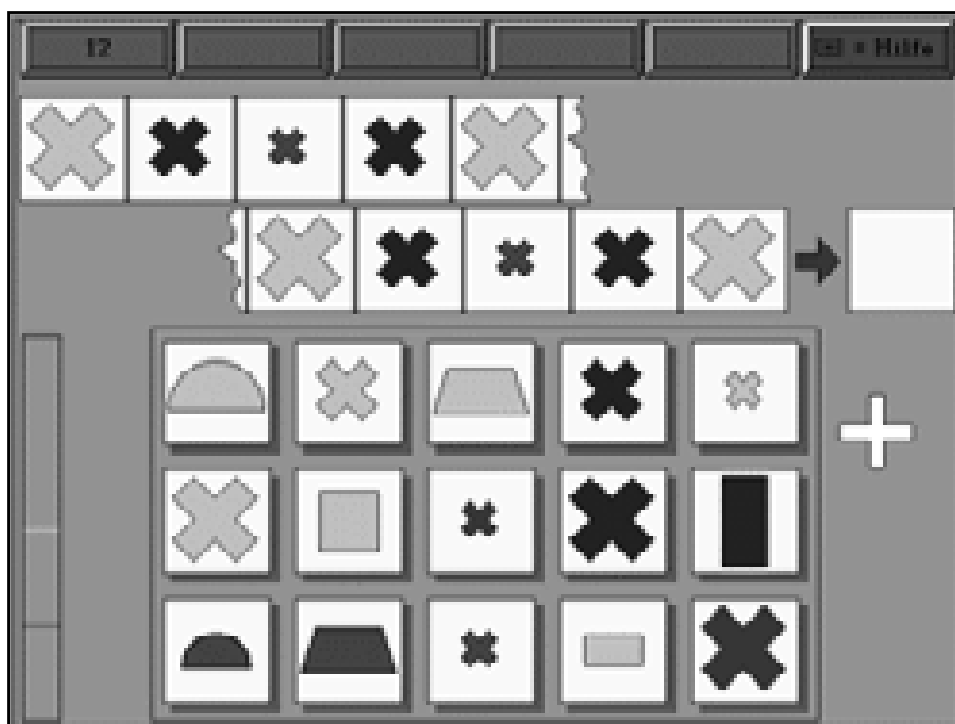
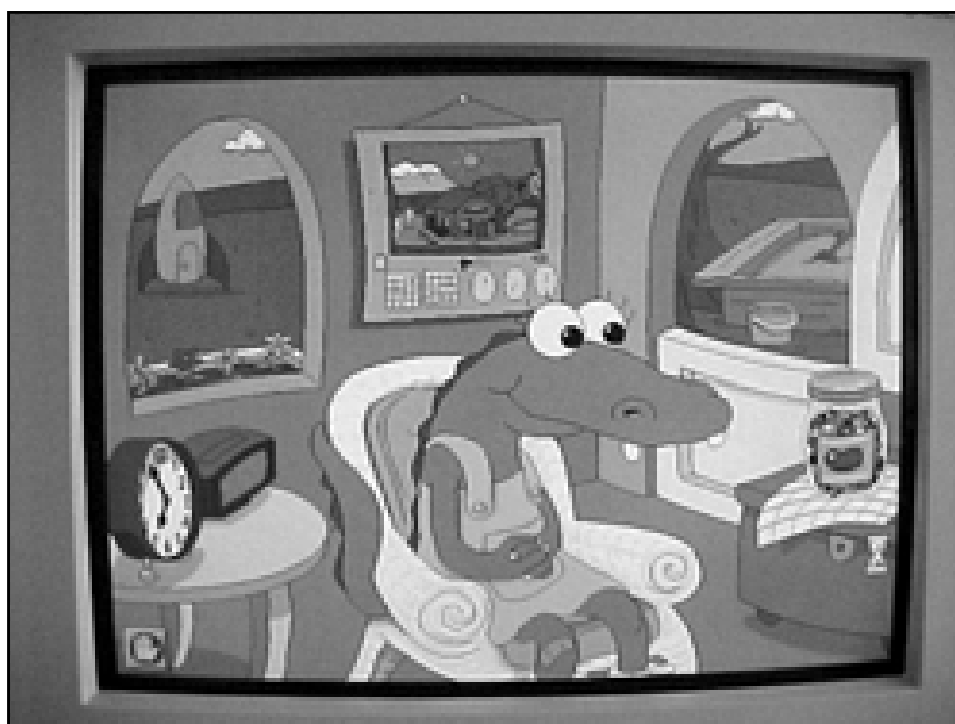






## sequenze S/T e funzioni logiche





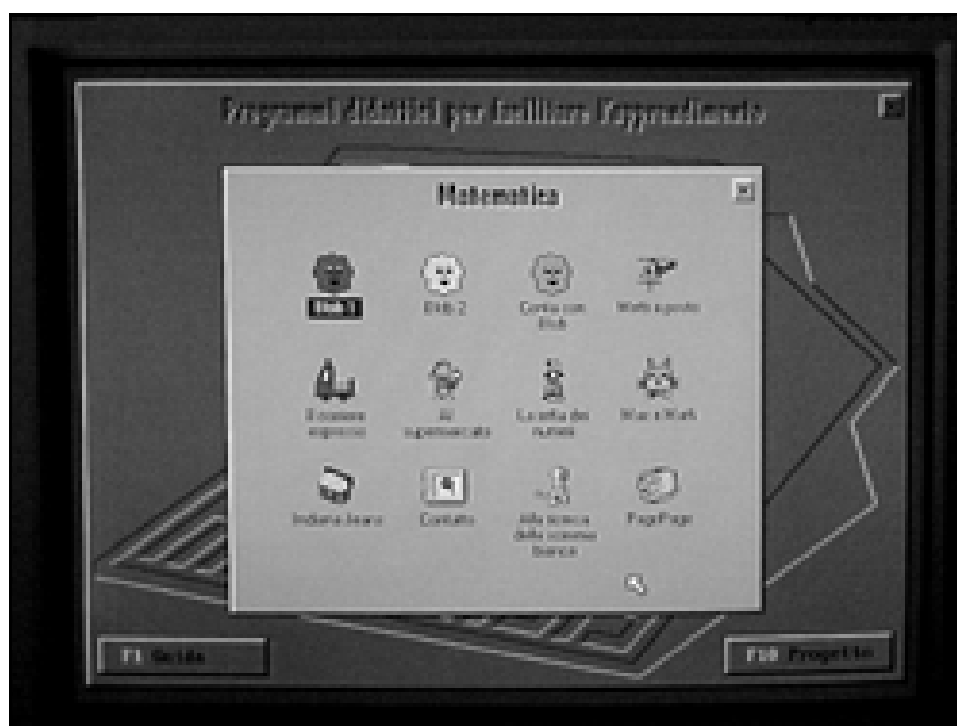
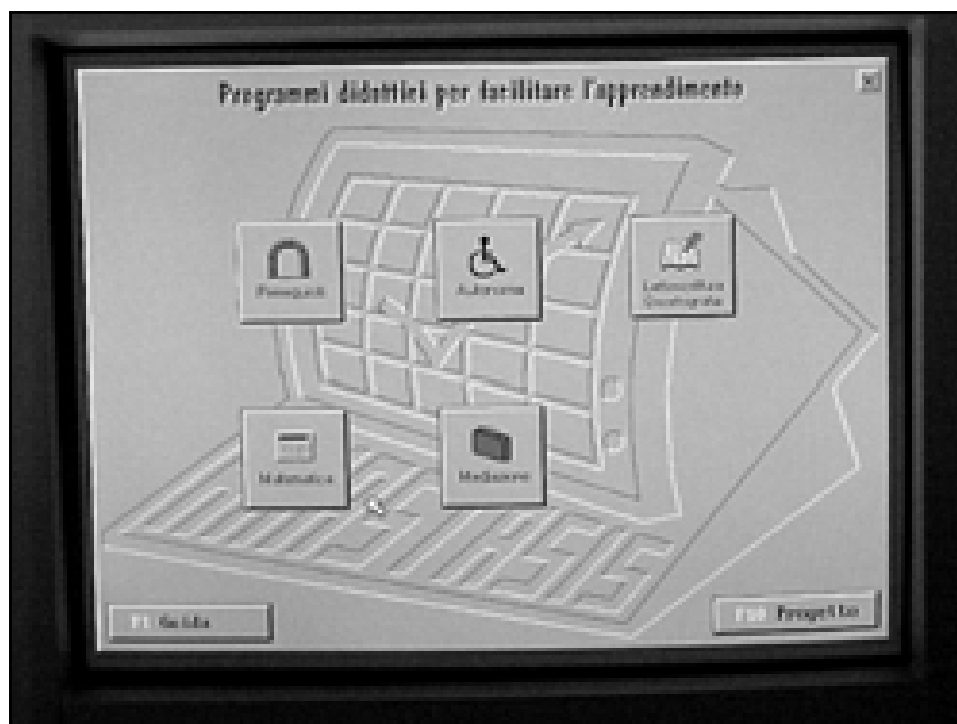


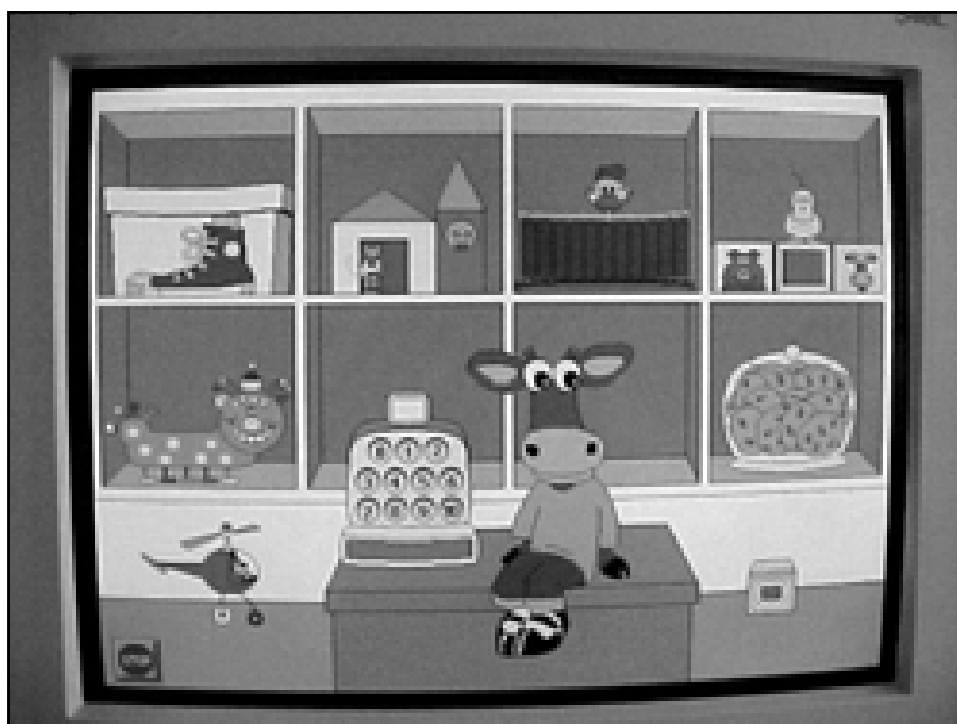


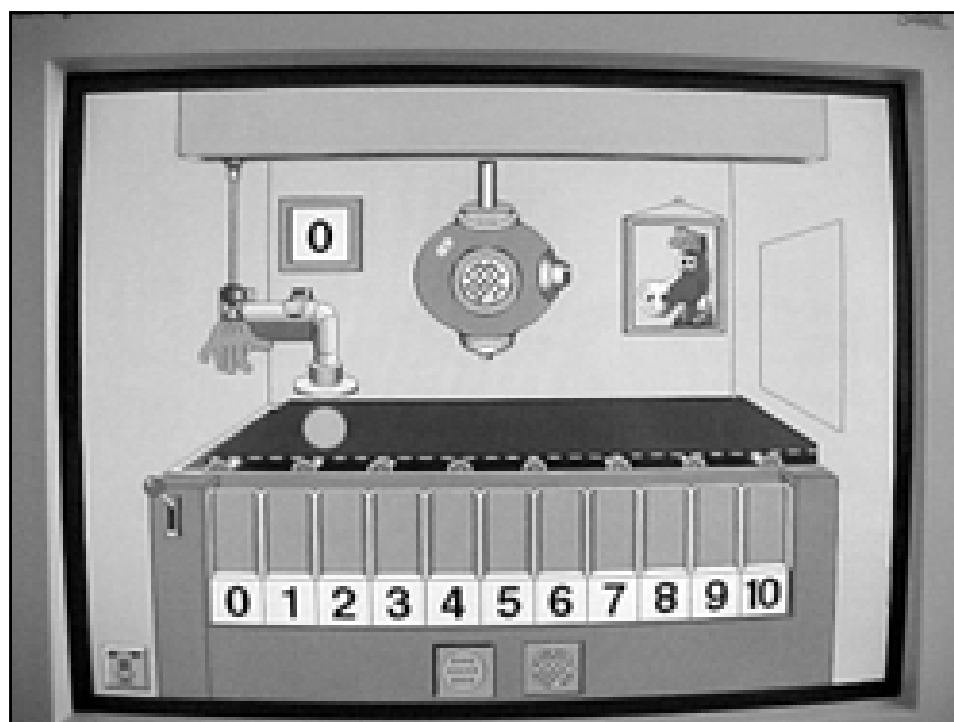
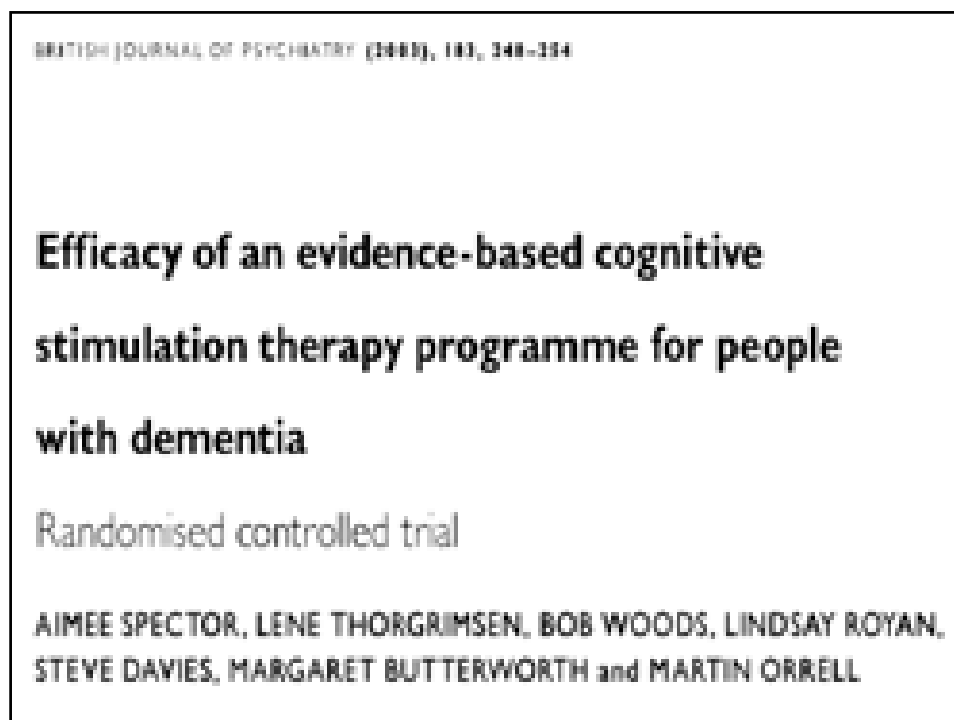


**software complessi**



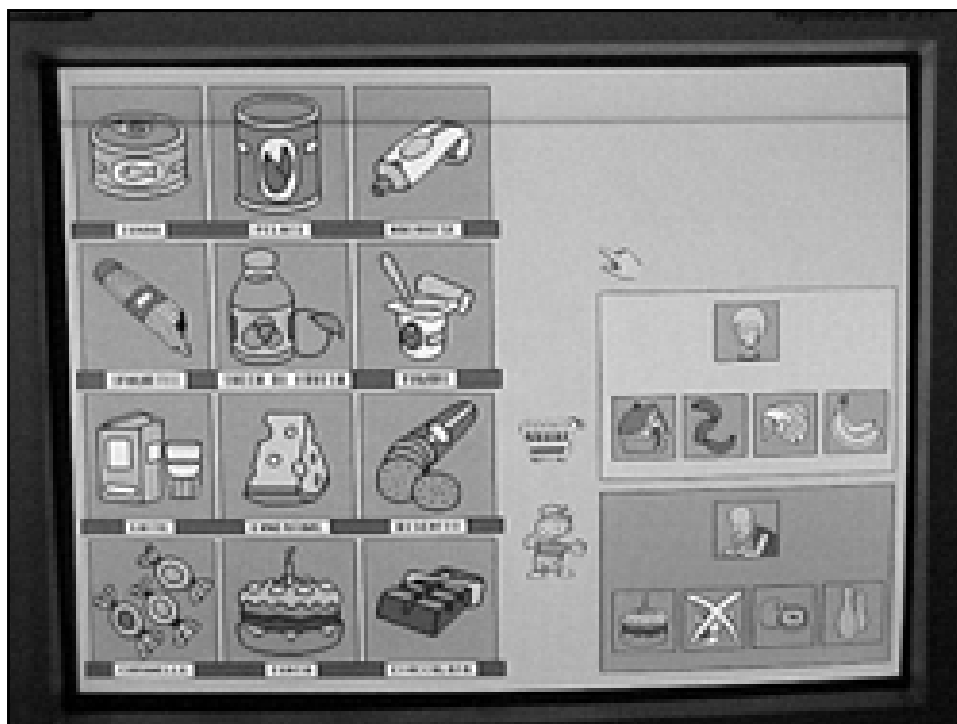








# simulazione





Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.  
Vol. 96, pp. 2962-2967, April 2000  
Neurobiology

## Somatosensory cortical plasticity in adult humans revealed by magnetoencephalography

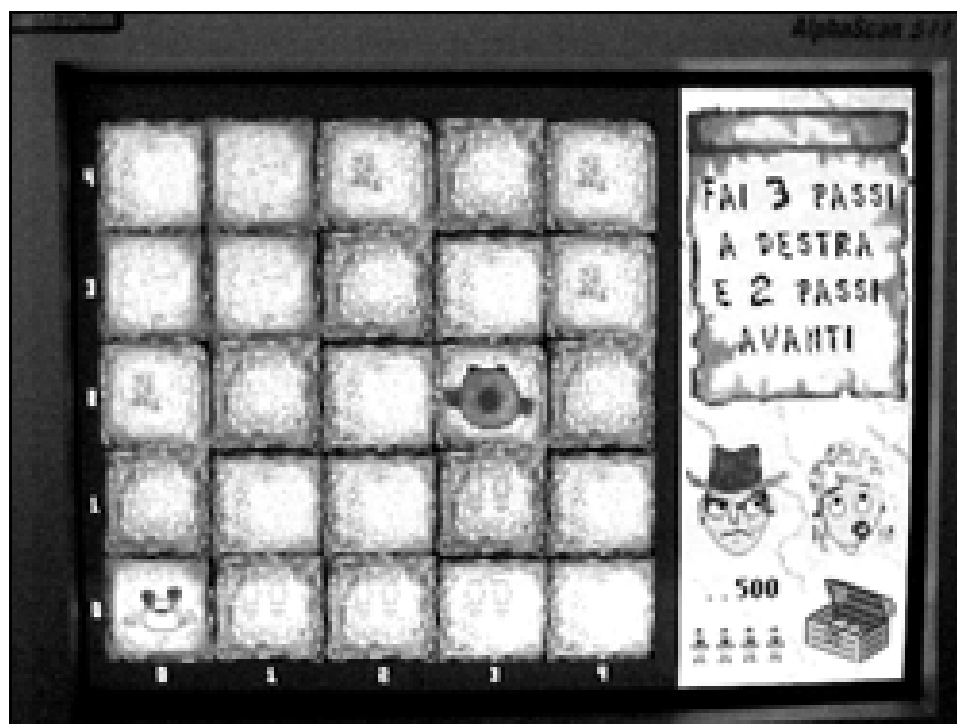
—somatosensory cortex, brain mapping

ANNA MOCHLISCH<sup>1</sup>, JAMES A. L. GROSSMAN<sup>2</sup>, URS BIRBAUM<sup>1</sup>, MARK BOLLEA<sup>1</sup>, JENS VON KROMANN<sup>1</sup>,  
DAVID RAVENHILL<sup>1</sup>, ROBERT M. BEAVER<sup>1</sup>, AND ROBERTO R. LUGLI<sup>1</sup>\*

<sup>1</sup>Yale University School of Medicine, Department of Psychology, 360 Prospect Street, Box 3333, New Haven, Connecticut 06510, and <sup>2</sup>Department of Neurology, Yale University School of Medicine, 333 Cedar Street, New Haven, Connecticut 06510

Communicated by Roberto R. Luginbuhl, January 11, 2000





## conclusioni



## VANTAGGI DEL PC IN RIABILITAZIONE

- Permette il training isolato o integrato di varie funzioni cognitive (**RIABILITAZIONE RIPARATIVA**)
- Consente la simulazione di differenti strategie risolutorie (**RIABILITAZIONE COMPENSATORIA**) e la loro verifica
- Approccio ludico all'intervento riabilitativo
- Incrementa la motivazione e l'attenzione
- Facilita la presa di coscienza della strategia risolutoria
- Fornisce un feedback immediato
- Consente la suddivisione di compiti complessi in passaggi successivi di tipo lineare
- Il prodotto finale è perfetto anche procedendo per P/E
- Consente la valutazione NPS nei disabili motori
- Migliora l'autostima



## LIMITI DEL PC IN RIABILITAZIONE

- Strumento ancora rigido, solo parzialmente adattabile, non ammette errori
- L'interfaccia visiva ne limita l'uso
- Presenta alcuni prerequisiti di accesso
- E' relativamente complicato: anche compiti semplici attivano strategie mentali complesse
- Non consente attività importanti per lo sviluppo (disegno, manipolazione, etc)
- Può costituire un rischio per soggetti con problemi psicologici



