

La memoria

- Cosa si intende per memoria?
- Quanti tipi diversi di memoria possiamo identificare?
- Quali?
- Quanto dura? Quanto è precisa?
- E' sempre consapevole o può essere inconsapevole? Esempi?

La memoria

La memoria è quella funzione cognitiva volta all'assimilazione, alla ritenzione e al richiamo di informazioni apprese durante l'esperienza.

Può essere suddivisa ed analizzata secondo diversi punti di vista, i più importanti sono 3:

- ❑ gli stadi della memoria (cosa sono?)
- ❑ i magazzini di memoria (cosa sono?)
- ❑ tipi di memoria legati ai diversi tipi di informazione (cioè?)

Gli stadi della memoria

Codifica

→ traduzione dell'informazione ambientale in un'unità significativa, che viene immagazzinata

Immagazzinamento

→ mantenimento nel tempo delle informazioni immagazzinate

Recupero

→ ripescaggio dalla memoria di informazioni precedentemente codificate e immagazzinate

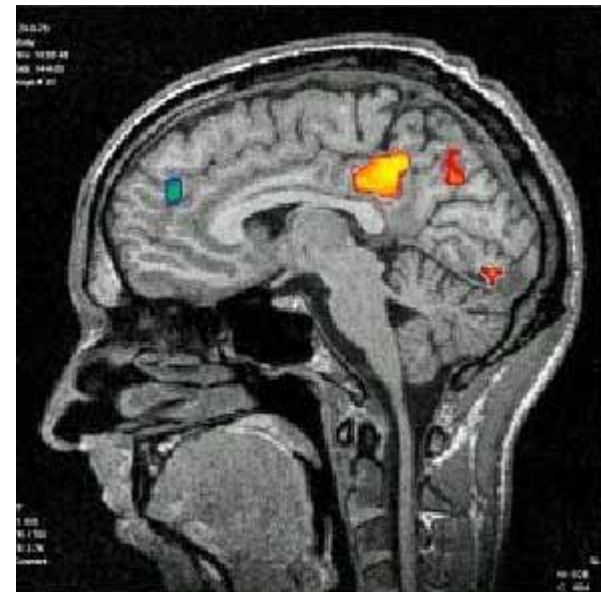
Gli stadi della memoria



Gli stadi della memoria

Evidenze sperimentali (studi con PET o fMRI che permettono di misurare l'attività cerebrale mentre i soggetti sono impegnati in compiti cognitivi) hanno mostrato che, in un compito di memoria di item verbali la fase di studio (codifica) sembrava impegnare più l'emisfero sinistro, mentre la fase di recupero sembrava impegnare più l'emisfero destro.

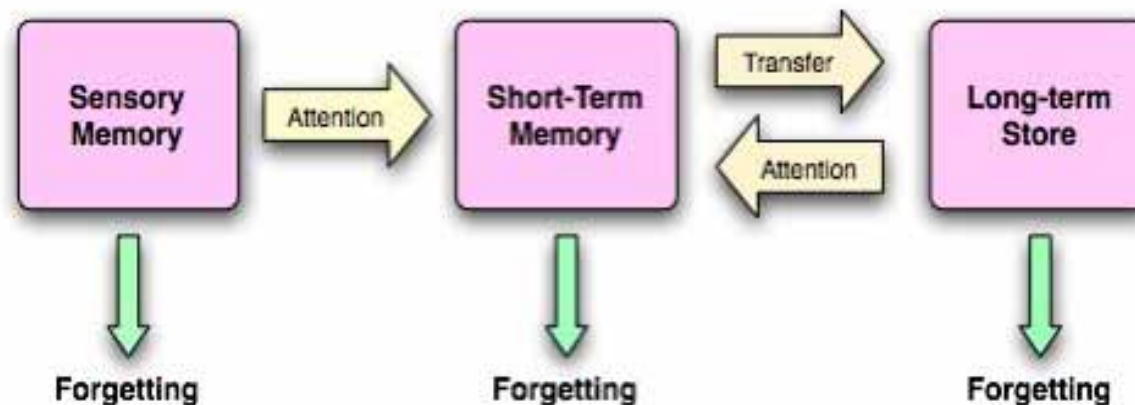
→ Dissociazione dei substrati neurali coinvolti in questi due diversi stadi!



I magazzini di memoria

Atkinson (l'autore del vostro libro di testo) e Shiffrin nel 1968 postularono l'esistenza di 3 tipi diversi di memoria rispondenti a 3 diversi intervalli temporali:

- ❑ magazzino sensoriale
- ❑ magazzino a breve termine
- ❑ magazzino a lungo termine



I magazzini di memoria

Vi verrà presentato un pannello contenente 12 lettere per un tempo molto breve e dovrete cercare di ricordarne quante più potete scrivendole su un foglio di carta.

Pronti?

G R L H

W S K L

A R E G

La memoria sensoriale

Normalmente non si riescono a riportare più di 4-5 lettere (span di apprendimento).

Tuttavia l'immagine della presentazione sembra persistere più a lungo della presentazione stessa. Questo effetto (persistenza visiva) può essere più evidente se, al buio, scattano il flash di macchina fotografica che vi permette di vedere il testo di una pagina stampata. Nonostante il flash duri pochi microsecondi, vi sembrerà che la pagina sia visibile per circa mezzo secondo.

Questo è dovuto in parte alla persistenza retinica e in parte alla persistenza della risposta di centri visivi superiori.

Cosa sono?

Si può concludere che la memoria sensoriale riesce a contenere solo 4 o 5 lettere?

La memoria sensoriale

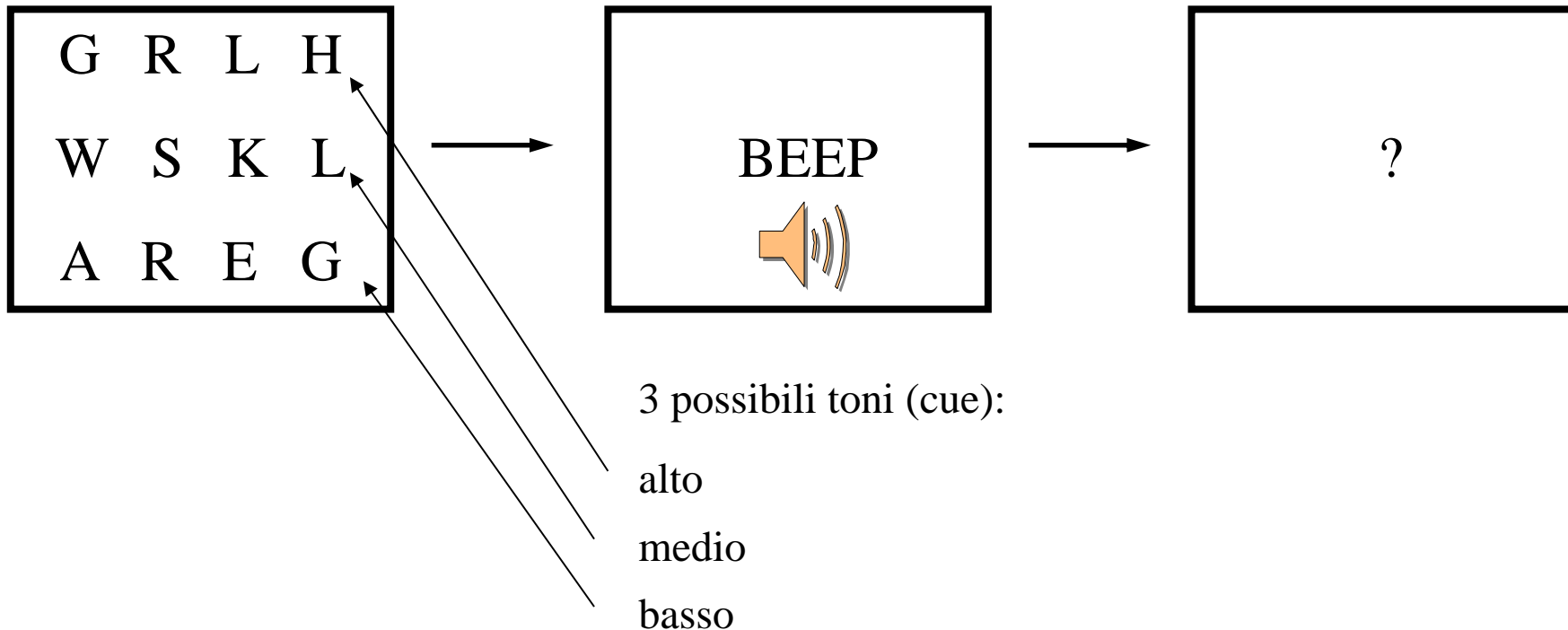
Potrebbe essere che la memoria sensoriale abbia una capacità superiore a 4-5 lettere, ma che duri molto poco.

Se così fosse, una volta vista la matrice di lettere, avremmo una memoria sensoriale (iconica) in grado di contenere molte più lettere, ma essendo di breve durata, mentre iniziamo ad elencare le lettere che abbiamo in memoria, quando siamo arrivati alla quarta o alla quinta, l'informazione potrebbe essere già svanita dalla memoria!

Come fare perciò per verificare la reale capacità della memoria sensoriale?

La memoria sensoriale

Sperling nel 1960 ideò un modo per riuscire a misurare questa persistenza dell'informazione: **il riporto parziale**



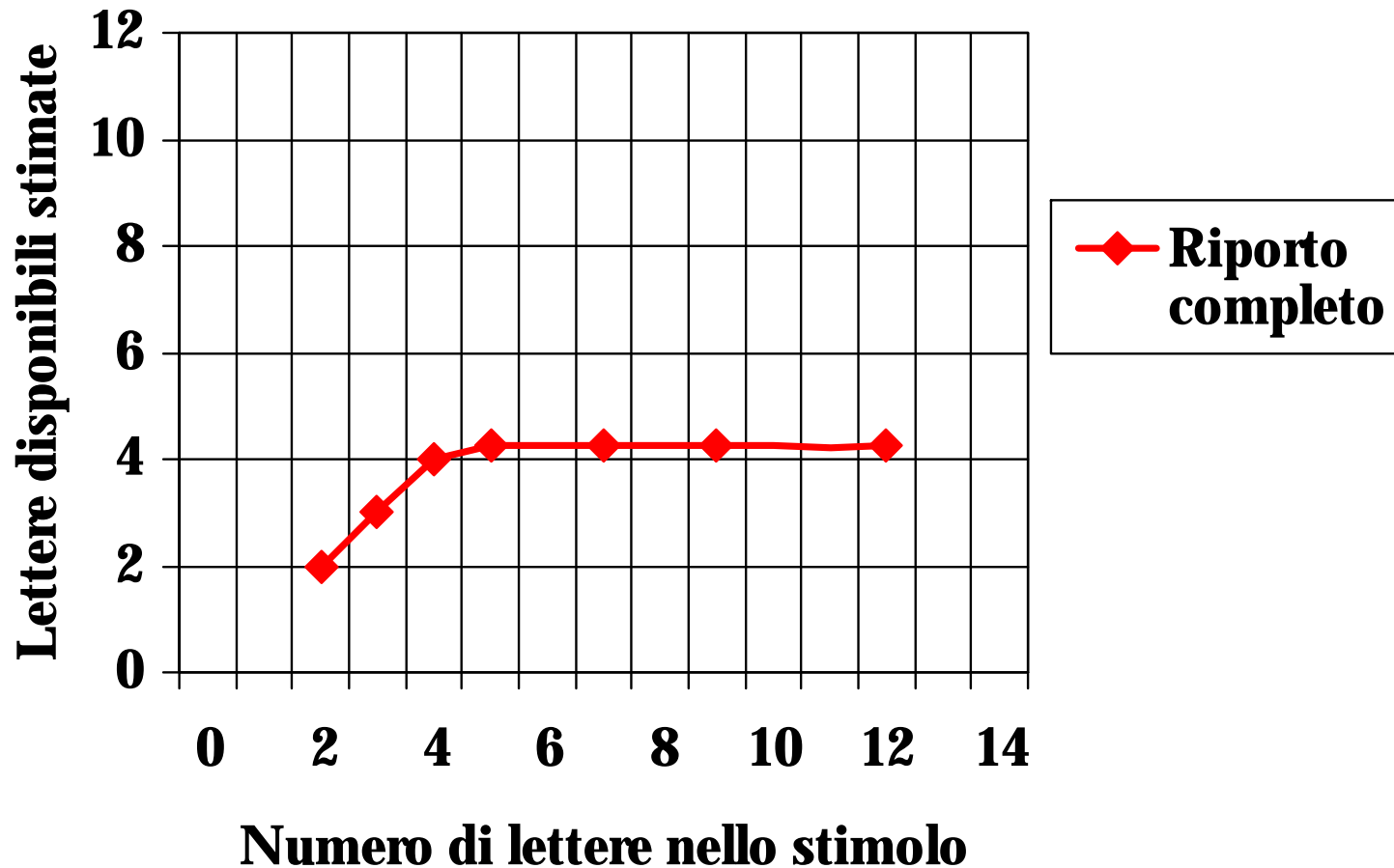
La memoria sensoriale

Sperling stimò quante lettere l'osservatore avesse a disposizione moltiplicando la quantità di lettere riportate della riga indicata, moltiplicata per il numero di righe.

In altre parole, se riportava 3 lettere di una riga, è probabile che avesse a disposizione circa 3 lettere per riga.

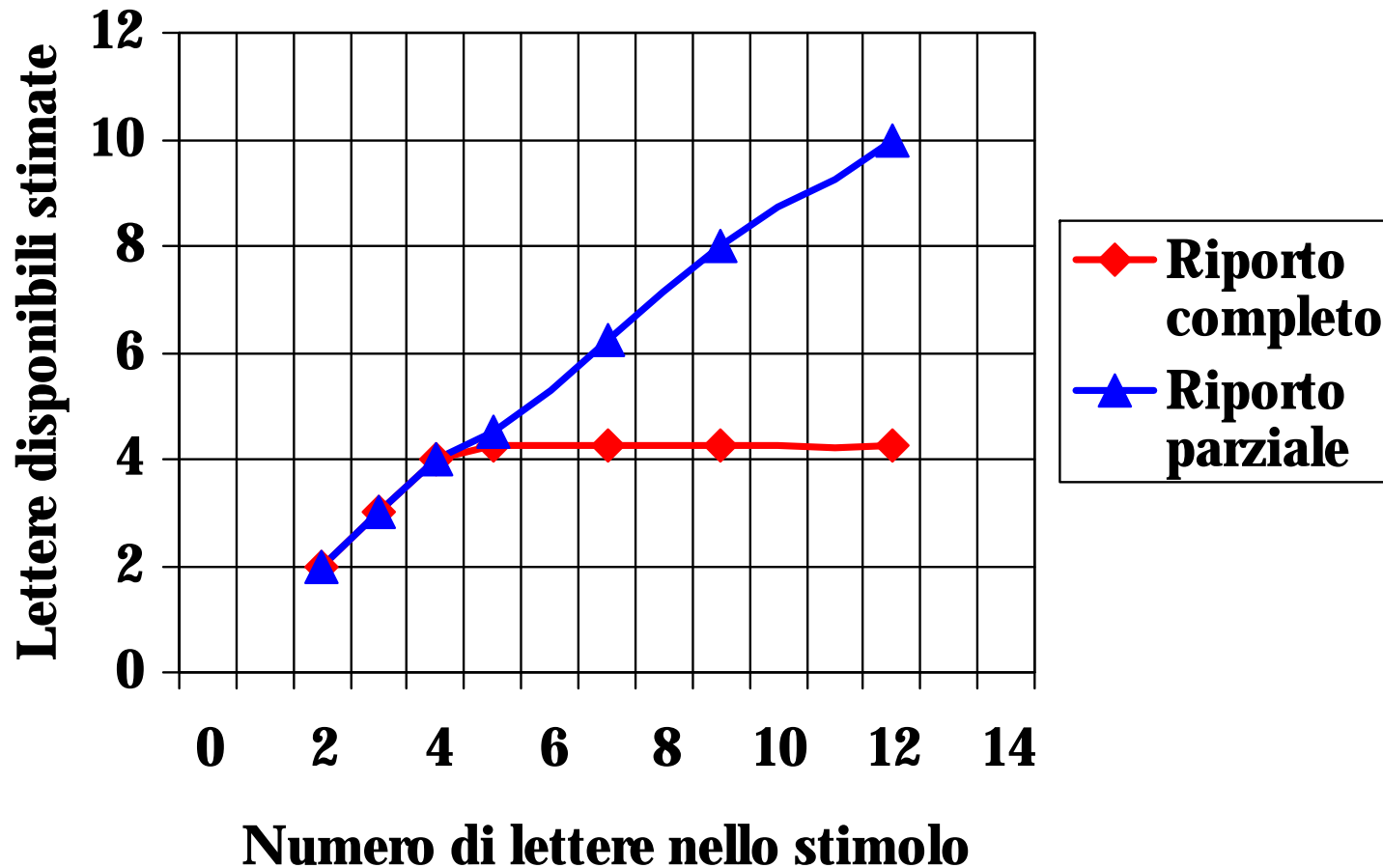
La memoria sensoriale

Esperimento di riporto parziale: risultati (capacità)



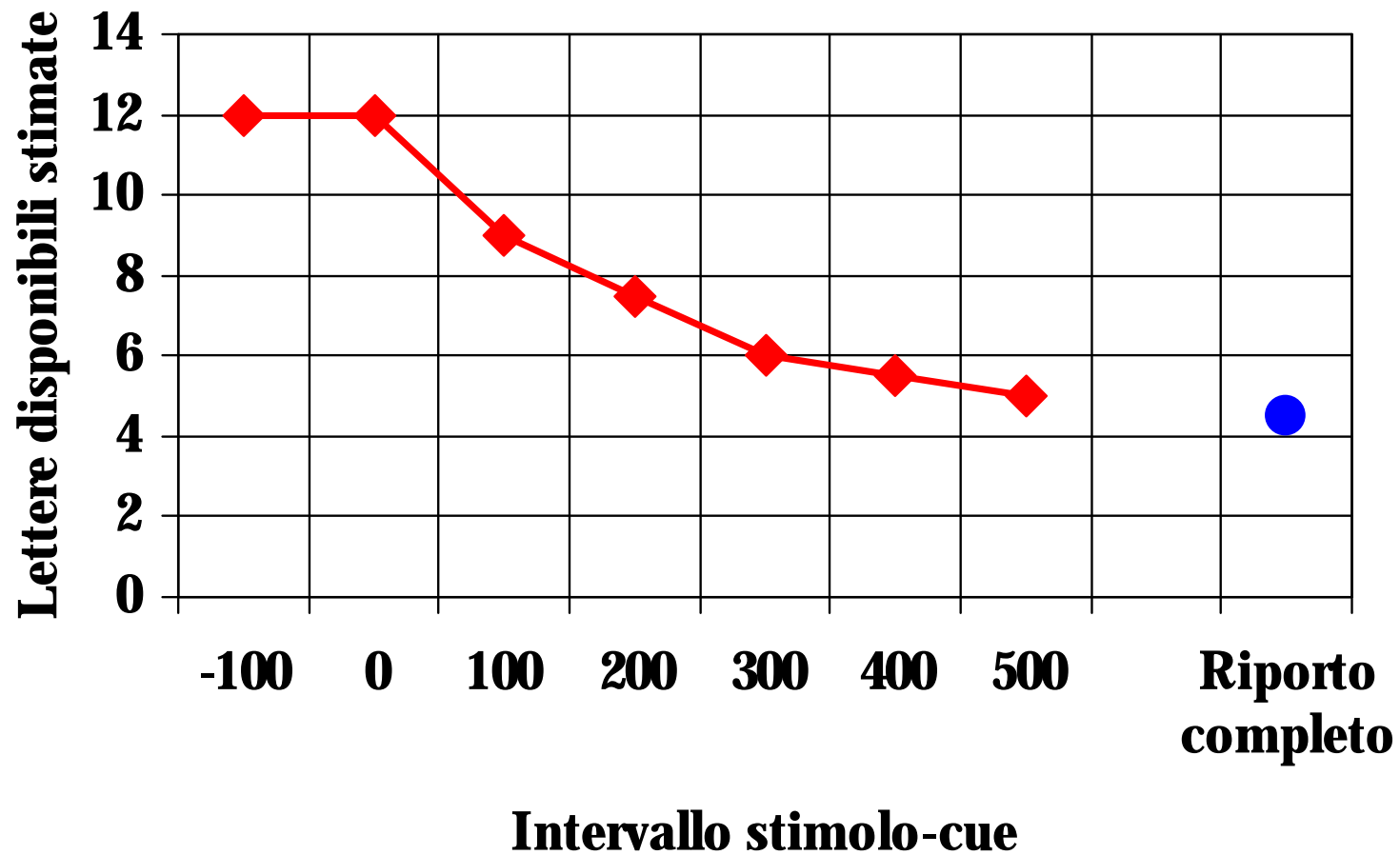
La memoria sensoriale

Esperimento di riporto parziale: risultati (capacità)



La memoria sensoriale

Esperimento di riporto parziale: risultati (durata)



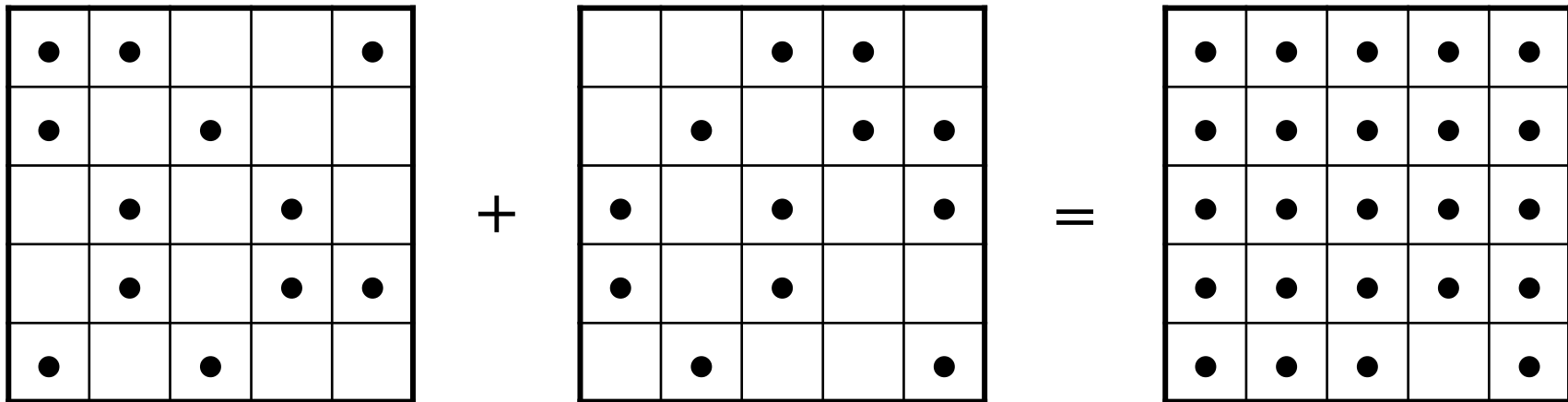
La memoria sensoriale

Quindi la memoria sensoriale sembra avere **alta capacità** ma **brevissima durata**.

NB In visione la memoria sensoriale è anche detta **memoria iconica**, in campo uditivo **memoria ecoica**.

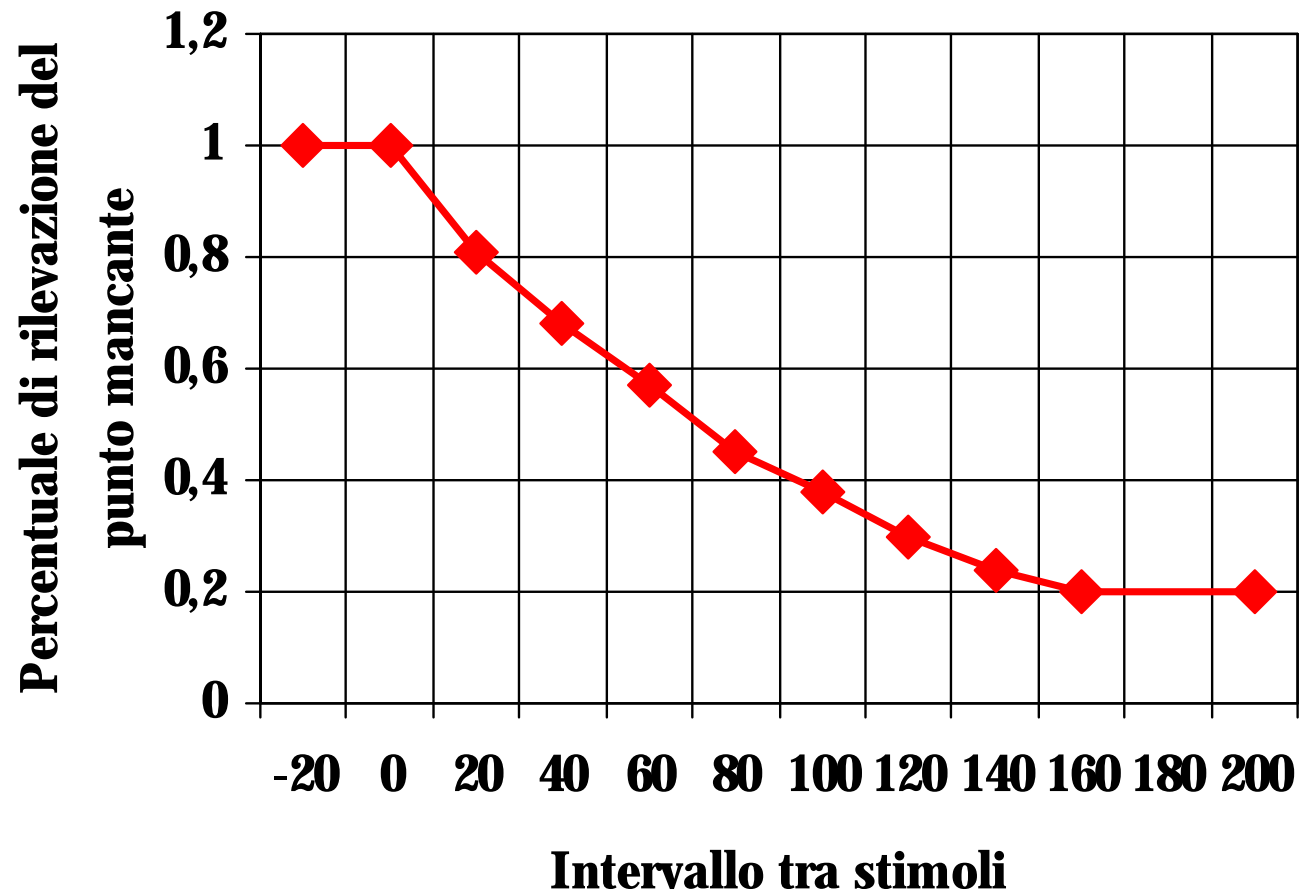
La memoria sensoriale

Altri modi di studiare le proprietà della memoria sensoriale?
Attraverso il paradigma di **integrazione temporale!**



La memoria sensoriale

Memoria sensoriale: integrazione temporale



La memoria sensoriale

Le due procedure descritte (rapporto parziale e integrazione temporale) misurano la stessa cosa?

In realtà i tempi di decadimento dell'informazione in memoria sono un po' diversi, nel secondo caso l'informazione decade più velocemente (si veda la prestazione a 150 ms)...

Certamente sono sempre 2 misure della memoria sensoriale, ma mentre il rapporto parziale misura la “**persistenza informazionale**”, l'integrazione temporale misura la “**persistenza visiva**”.

Cosa sono?

MBT

Memoria a breve termine (o memoria di lavoro)

Codifica: entra in MBT solo ciò a cui abbiamo prestato attenzione.

Codifica **fonologica** (acustica) e codifica visiva: che differenza c'è?

Es: ricordare la seguente sequenza di lettere:

R L B K S J

Quando si fanno errori, è probabile che l'errore sia di tipo fonologico. Cioè?

MBT

Memoria a breve termine (o memoria di lavoro)

Oltre alla codifica fonologica esiste quella **visiva**.

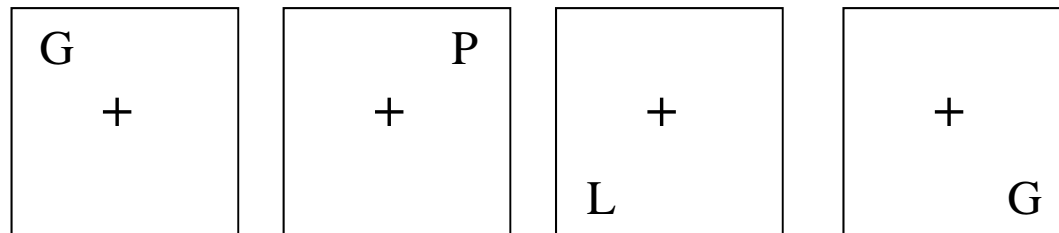
Di cosa si tratta?

MBT

Memoria a breve termine (o memoria di lavoro)

Due sistemi di codifica → due magazzini di memoria:
fonologico e visuo-spaziale

Questi due magazzini sono sostenuti da basi neurali diverse.
Questo è stato confermato da un esperimento PET



2 compiti:

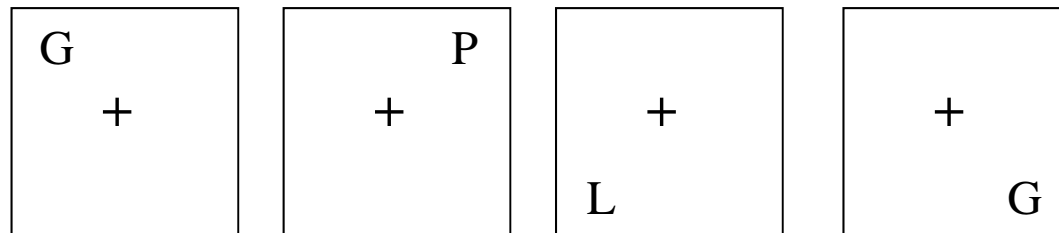
- 1) La lettera nell'ultima prova è uguale o diversa dalla lettera della prima prova?
- 2) La lettera nell'ultima prova ha la stessa o diversa posizione della prima prova?

MBT



Memoria a breve termine (o memoria di lavoro)

I risultati hanno mostrato per i due compiti (pur usando gli stessi stimoli!) attivazioni di aree neurali diverse (emisfero sinistro nel compito verbale ed emisfero destro nel compito visuo-spaziale).



TEMPO

2 compiti:

- 1) La lettera nell'ultima prova è uguale o diversa dalla lettera della prima prova?
- 2) La lettera nell'ultima prova ha la stessa o diversa posizione della prima prova?

MBT

Memoria a breve termine e pensiero

Prova 1: Memorizzate le seguenti parole:



Riuscite a ripeterle?

Prova 2: Memorizzate le seguenti parole:



Il compito ora è questo:

ripeterle al contrario, ovvero dall'ultima alla prima, e allo stesso tempo contare il numero delle lettere "a" presenti nella lista di parole

MBT

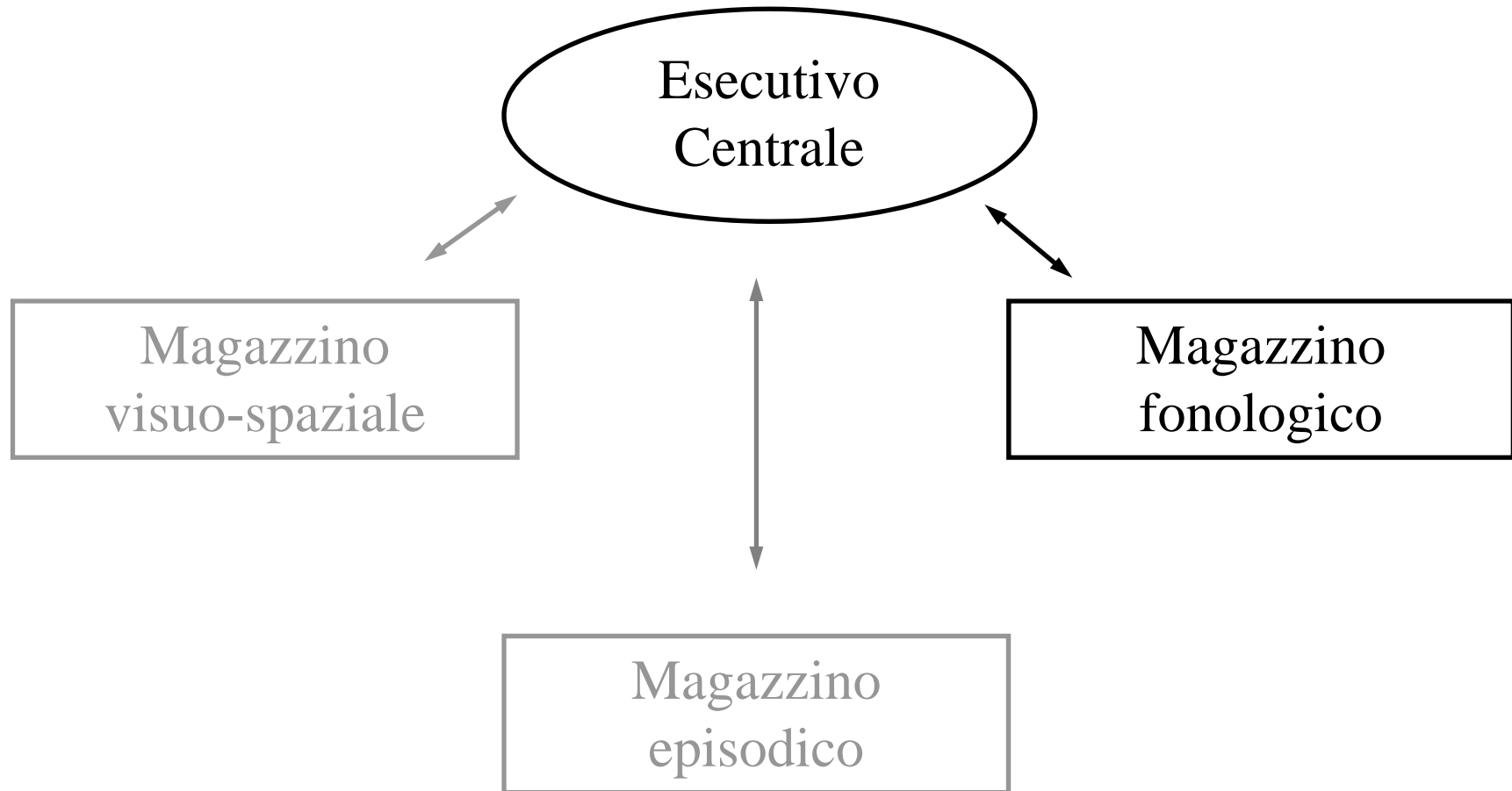
Memoria a breve termine e pensiero

Cosa cambia tra la prima e la seconda prova?

→ Il livello di elaborazione o di “controllo”!

Nella seconda prova, pur trattandosi sempre di informazioni di tipo verbale (fonologico), c'era bisogno di una maggiore elaborazione...

MBT

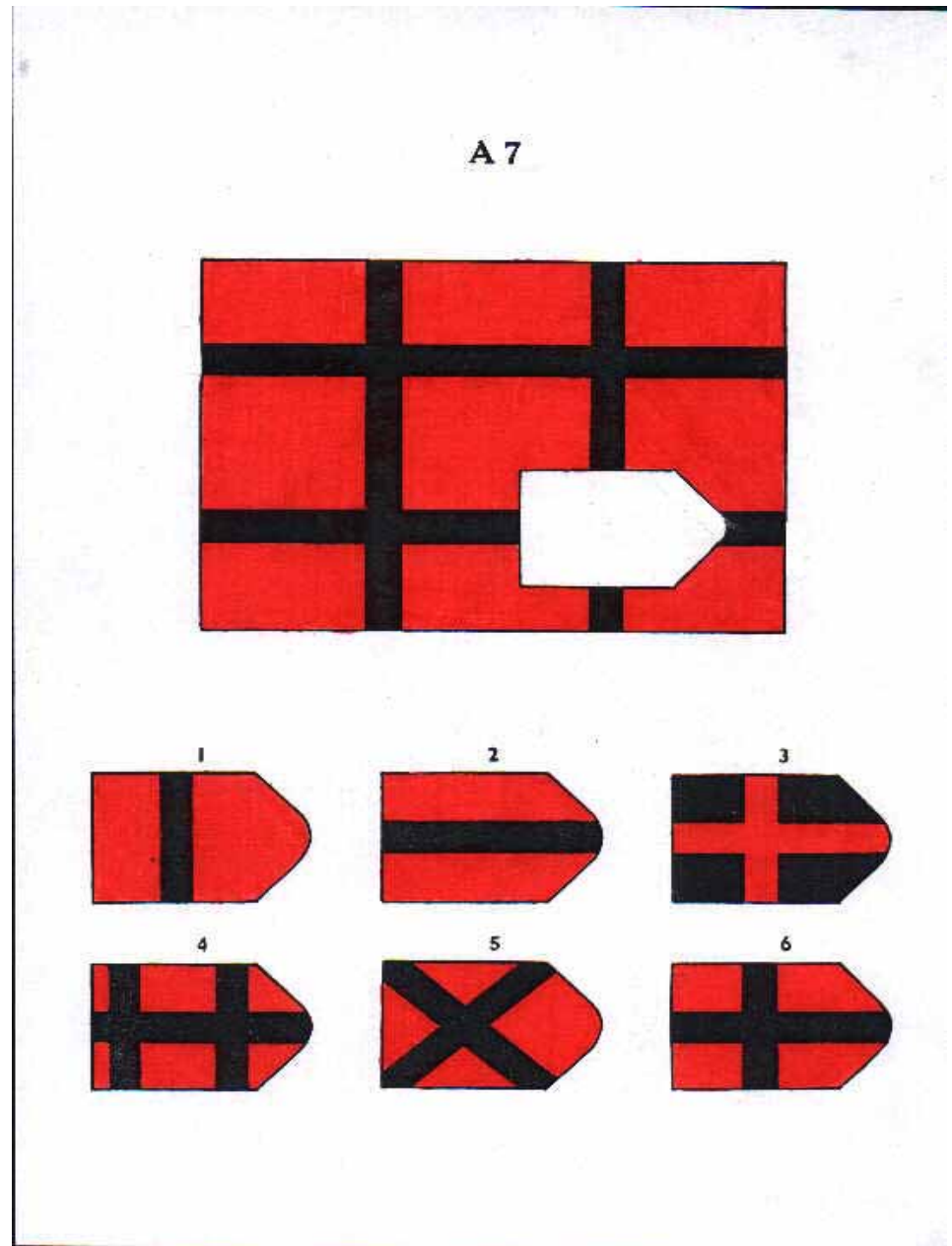


Il modello di memoria di lavoro di Baddeley

MBT

**Memoria a breve termine
e pensiero**

Qual'è la parte mancante?



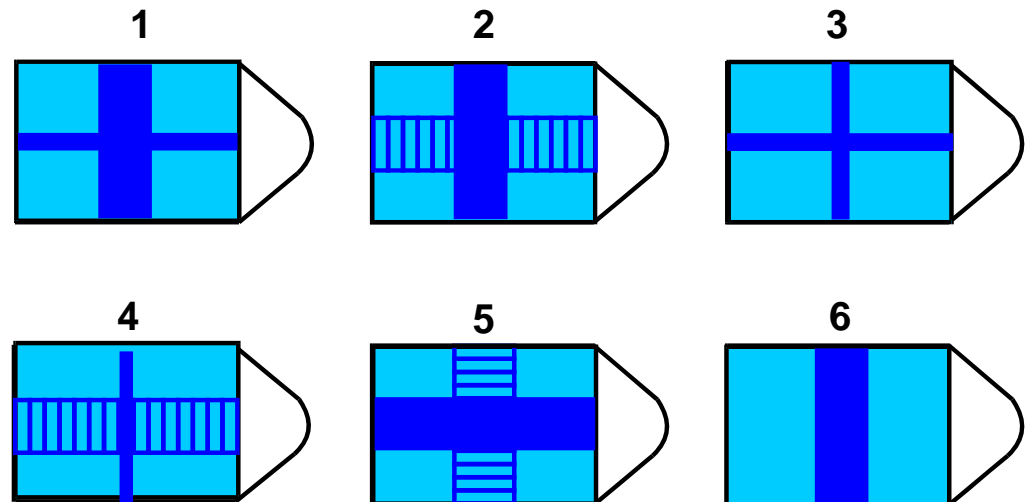
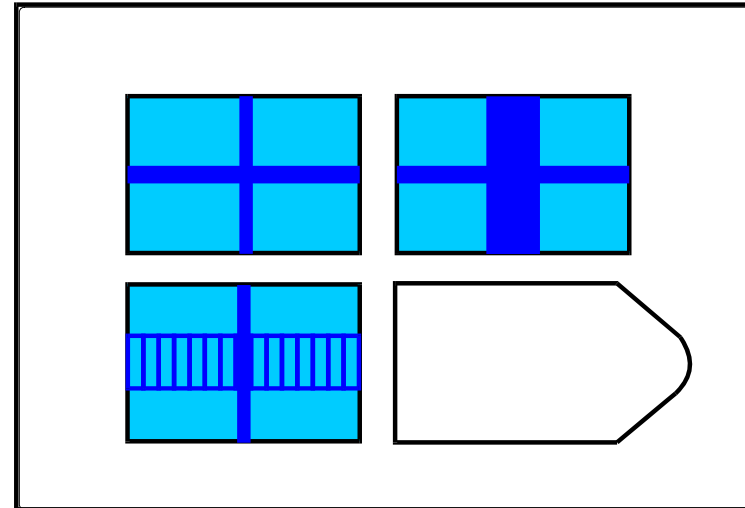
Matrici di Raven colorate

MBT

Memoria a breve termine
e pensiero

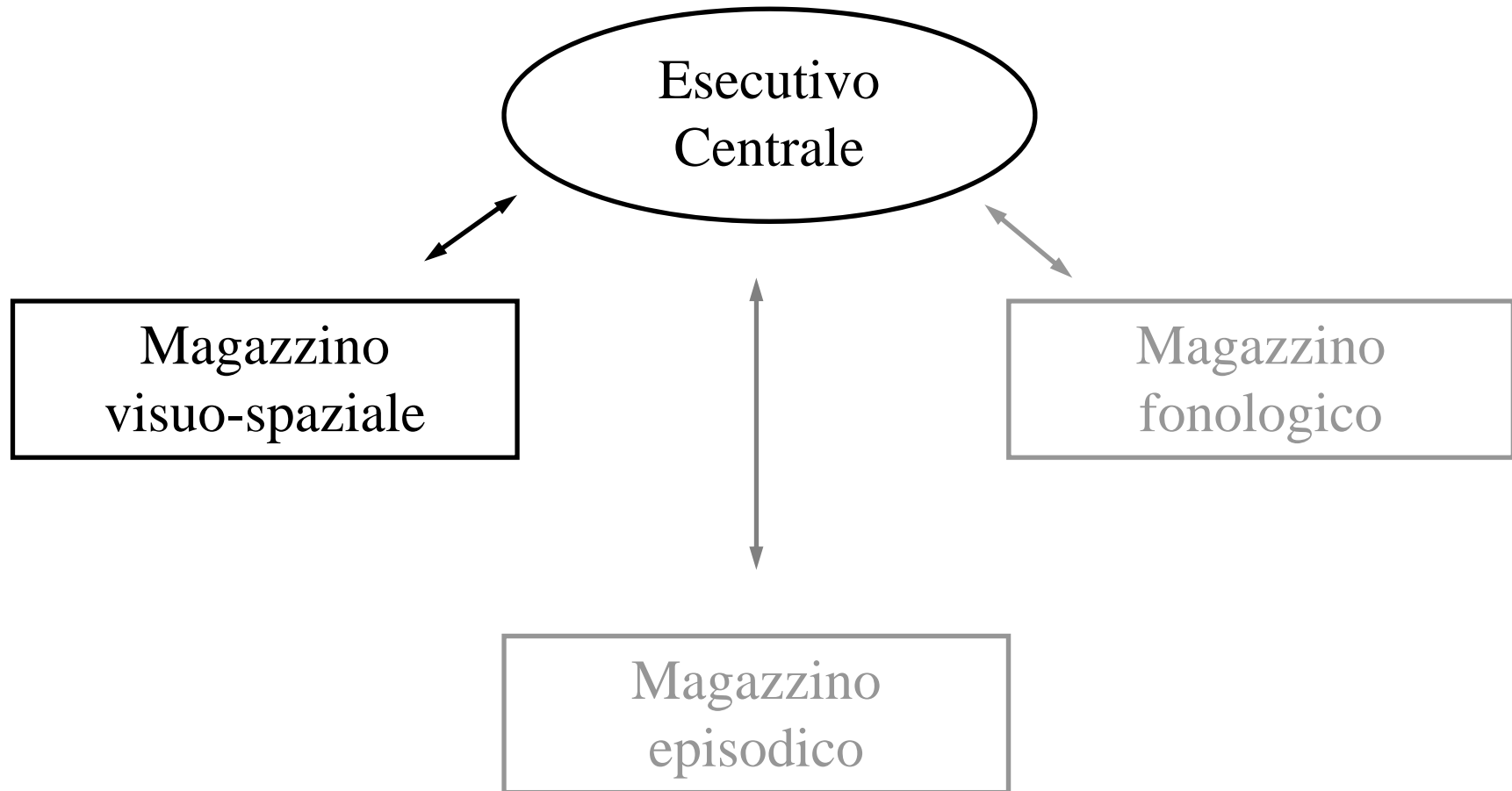
Qual'è la parte mancante?

A B12



Matrici di Raven colorate

MBT



Il modello di memoria di lavoro di Baddeley

MBT

Memoria a breve termine (o memoria di lavoro)

Capacità: 7 ± 2 item (“magico numero sette”)

Come verificare questa proprietà della MBT?

Si parla di “span” di memoria (span di cifre, span di parole)

Come si potrebbe fare per incrementare il numero di item che possono essere contenuti nella MBT?

→ Il “chunking” (ovvero raggruppare insieme gli elementi!)

Esempi?

MBT

Memoria a breve termine (o memoria di lavoro)

L'oblio

E' dovuto a 2 fattori:

- a) decadimento degli item presenti in memoria
- b) alla loro sostituzione da parte di altri item (capacità limitata della MBT)

Quindi eventuali problemi di oblio nella MBT riguardano principalmente la **codifica** e l'**immagazzinamento**, non il **recupero!**

Vediamo adesso qualcosa che riguarda il recupero...

MBT

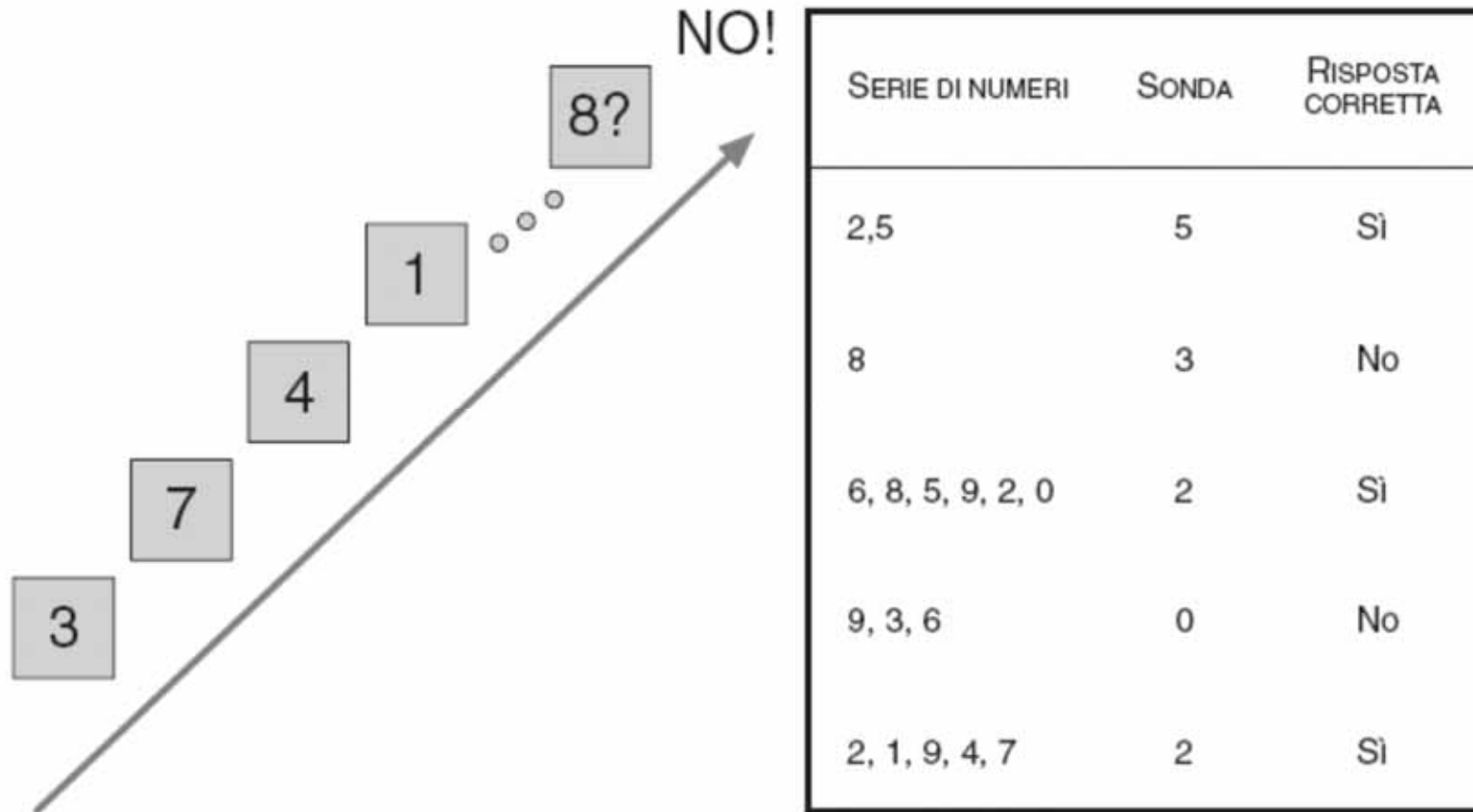
Memoria a breve termine (o memoria di lavoro)

Come **recuperiamo** gli item dalla MBT? E' un recupero immediato o dobbiamo cercare l'elemento di interesse tra gli altri elementi?

Il compito di Stenberg.

MBT

Memoria a breve termine (o memoria di lavoro)



SERIE DI NUMERI	SONDA	RISPOSTA CORRETTA
2,5	5	Sì
8	3	No
6, 8, 5, 9, 2, 0	2	Sì
9, 3, 6	0	No
2, 1, 9, 4, 7	2	Sì

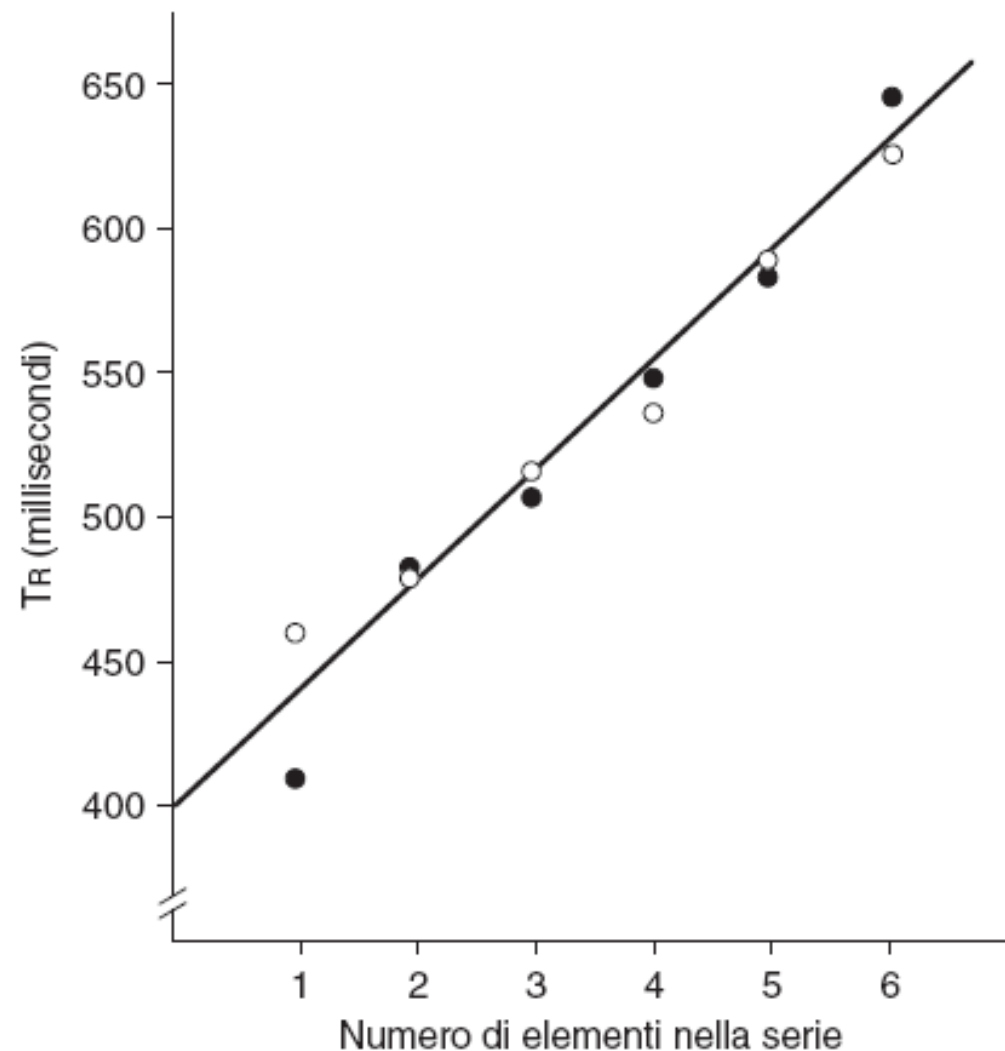
il compito consiste nel decidere se il numero sonda fa parte della serie appena udita

MBT

Memoria a breve termine (o memoria di lavoro)

Come recuperiamo gli
item dalla MBT? E' un
recupero immediato o
dobbiamo cercare
l'elemento di interesse tra
gli altri elementi?

Il compito di Stemberg.



MBT

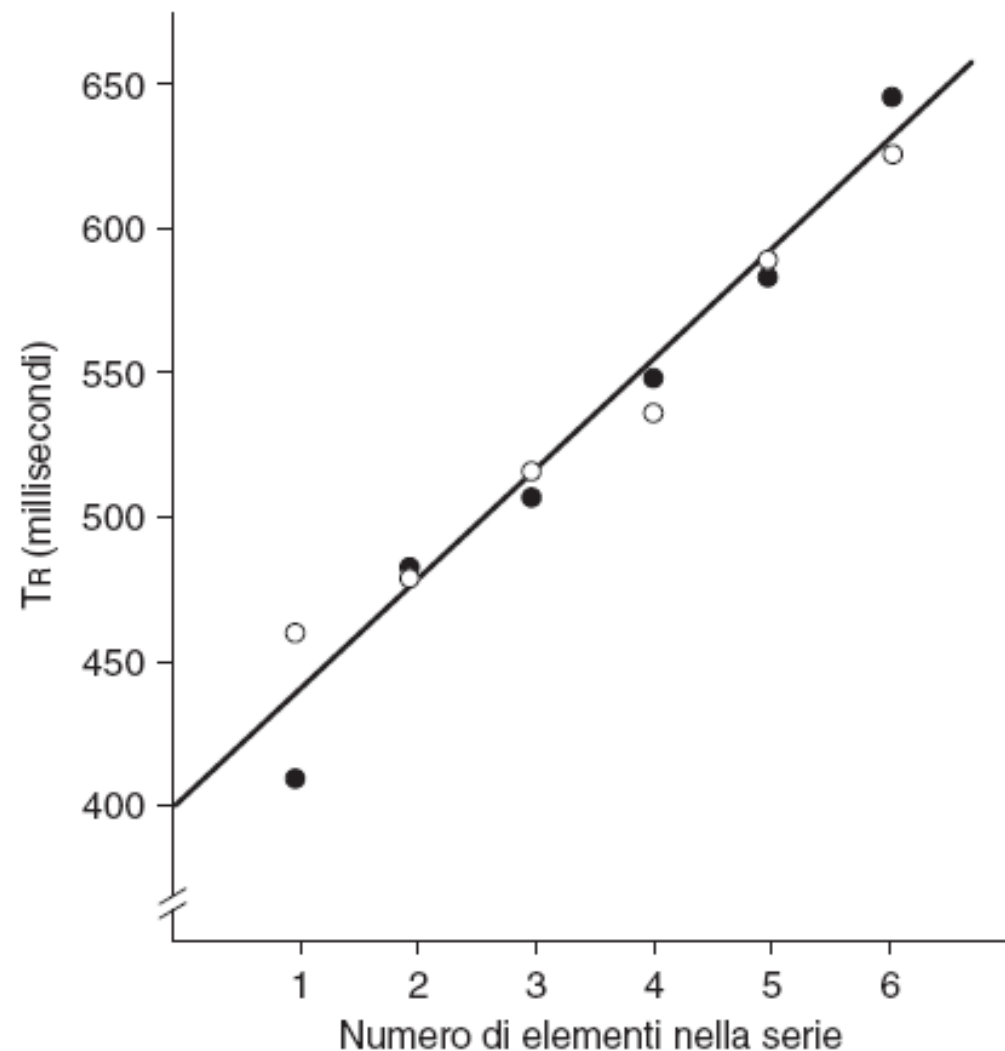
Memoria a breve termine (o memoria di lavoro)

Conclusione:

1) Viene eseguita un'operazione mentale di confronto in modo seriale per ogni numero della serie;

OPPURE

2) La decisione è tanto più rapida quanto più alta è l'attivazione degli elementi contenuti in MBT (e quindi quanti meno elementi sono presenti)



MBT

Funzioni della MBT:

- immagazzinare informazioni per breve tempo e utilizzarle attivamente per elaborazioni (memoria di lavoro)
- trasferimento alla MLT

La **ripetizione** serve ad entrambi gli scopi

Ripetizione di mantenimento e ripetizione elaborativa: che differenza c'è?

I magazzini di memoria

Compito:

memorizzate le parole che vi verranno presentate tra un attimo...

topo

buio

sporco

casa

cibo

azzurro

timido

valido

chiodo

macchina

verme

seppia

arcano

zoppo

eterno

inutile

valoroso

bianco

bicicletta

raggio

gomma

divano

somma

invano

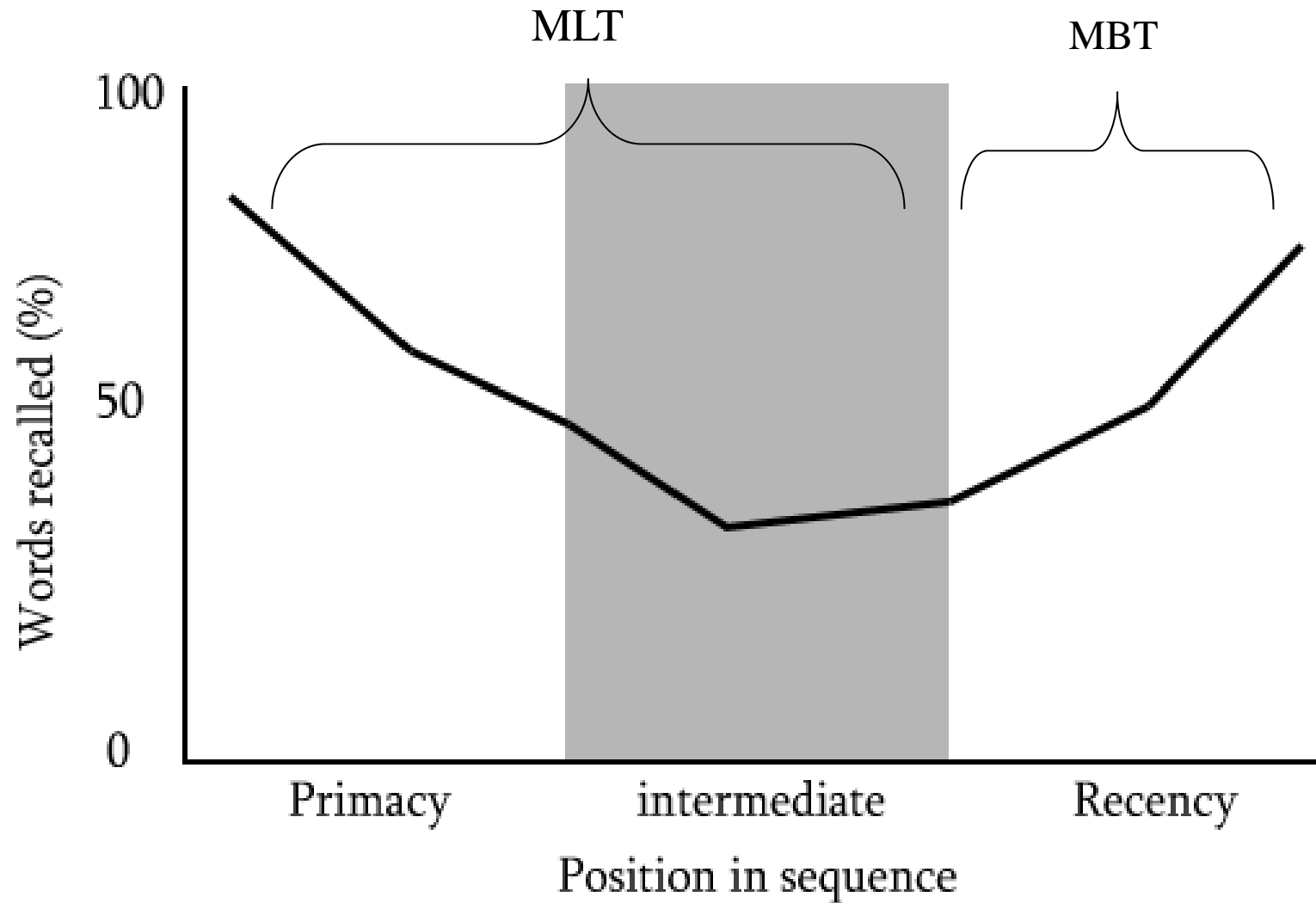
tromba

I magazzini di memoria

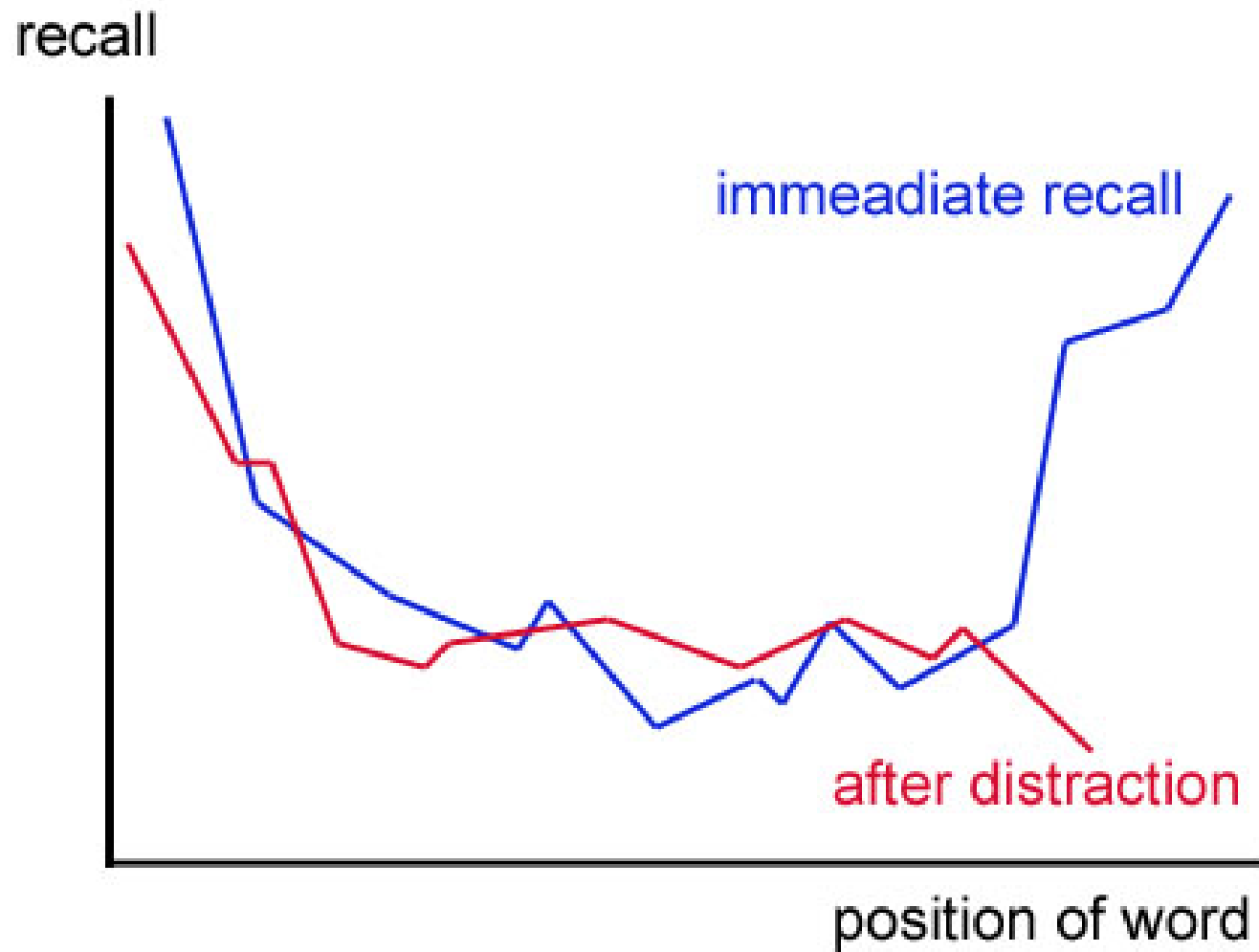
Ora scrivete velocemente su un foglio tutte le parole che ricordate. Quali parole vi siete ricordati?

C'è una relazione tra la probabilità di ricordare una parola e la sua posizione (ordine) all'interno della lista?

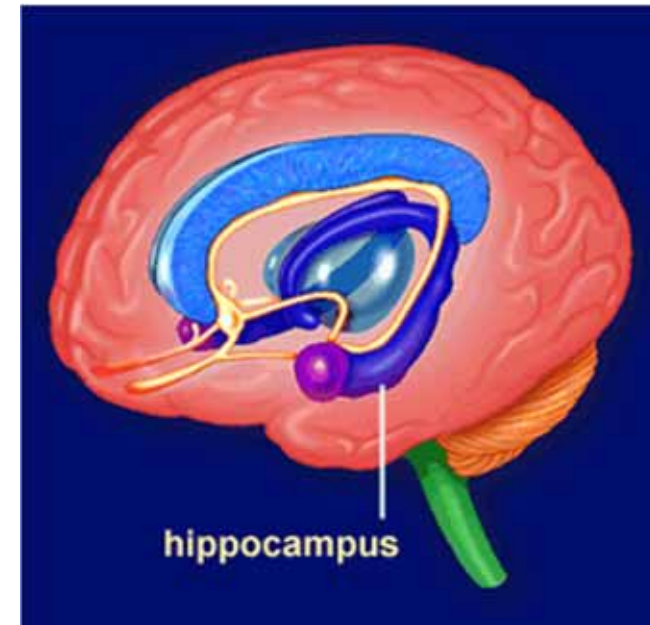
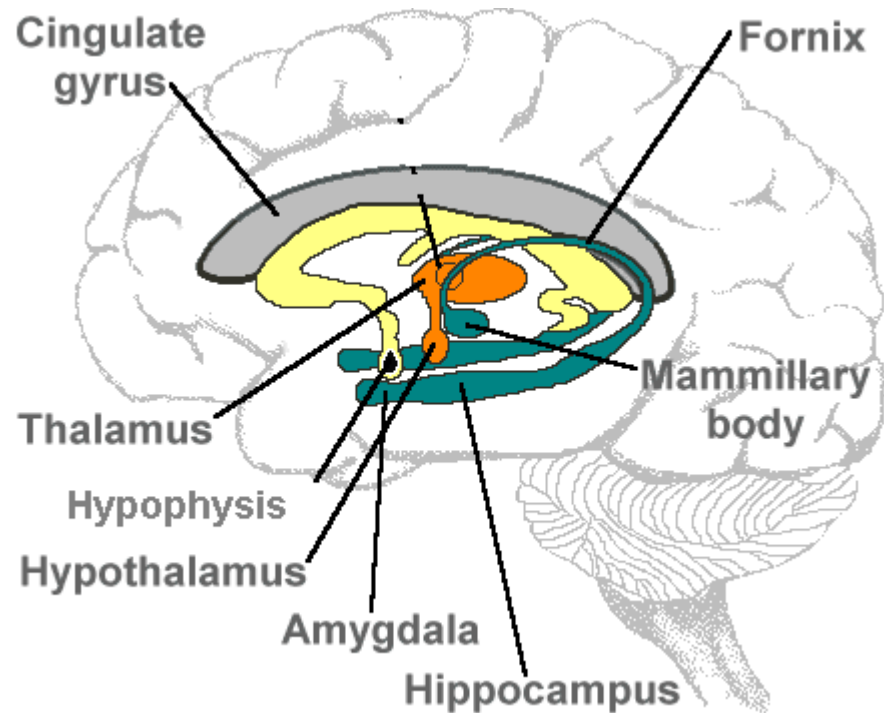
I magazzini di memoria



I magazzini di memoria



MBT e MLT: basi neurali



Ippocampo: MLT

MBT e MLT: basi neurali



Problema:

Dovete verificare se effettivamente l'ippocampo sia implicato nella MLT ma non nella MBT.

Cosa fate?

Avete a disposizione due gruppi di ratti a cui poter praticare delle lesioni cerebrali (es: lesioni all'ippocampo e lesioni frontali).

Gruppo sperimentale e gruppo di controllo?

Variabili dipendenti e indipendenti?

◁ 15 sec



≠



MBT e MLT: basi neurali

E nell'uomo?

→ Lesioni accidentali

→ Doppia dissociazione tra lesioni che causano disturbi alla MBT e MLT

→ Studi di neuroimaging suggeriscono il coinvolgimento dei lobi prefrontali nella MBT

CONSOLODAMENTO e SONNO

Il sonno sembra essere necessario per il consolidamento della memoria delle esperienze occorse durante il giorno. Non è chiaro tuttavia attraverso quale meccanismo ciò avvenga.

Persone che hanno disturbi del sonno, come ad esempio, pazienti affetti da apnee ostruttive durante il sonno mostrano un ridotto consolidamento delle informazioni apprese durante la veglia.

Diverse ricerche hanno mostrato che la riduzione o l'eliminazione di queste apnee da sonno sono in grado di ripristinare il normale consolidamento nella MLT.

MLT

La memoria a lungo termine

Capacità pressochè illimitata

Durata: da pochi minuti a tutta una vita

Sembra che i problemi di oblio siano dovuti principalmente (ma non solo!) non tanto ad un decadimento o ad una cancellazione della traccia mnestica, quanto al mancato accesso delle informazioni, quindi a difficoltà di **recupero** (contrariamente a quanto avviene per la MBT).

MLT

La codifica del significato

Il codice più spesso utilizzato (ma non l'unico) nella MLT riguarda il significato degli elementi, soprattutto per quanto riguarda il materiale verbale.

Quindi se ascoltiamo una frase è probabile che in futuro non ne ricorderemo i dettagli, ma solo il suo significato.

La MLT può anche contenere rappresentazioni di singole parole, es: una poesia imparata a memoria.

Materiale visivo può essere codificato secondo il suo significato ma anche con codice visivo.

MLT

La codifica del significato

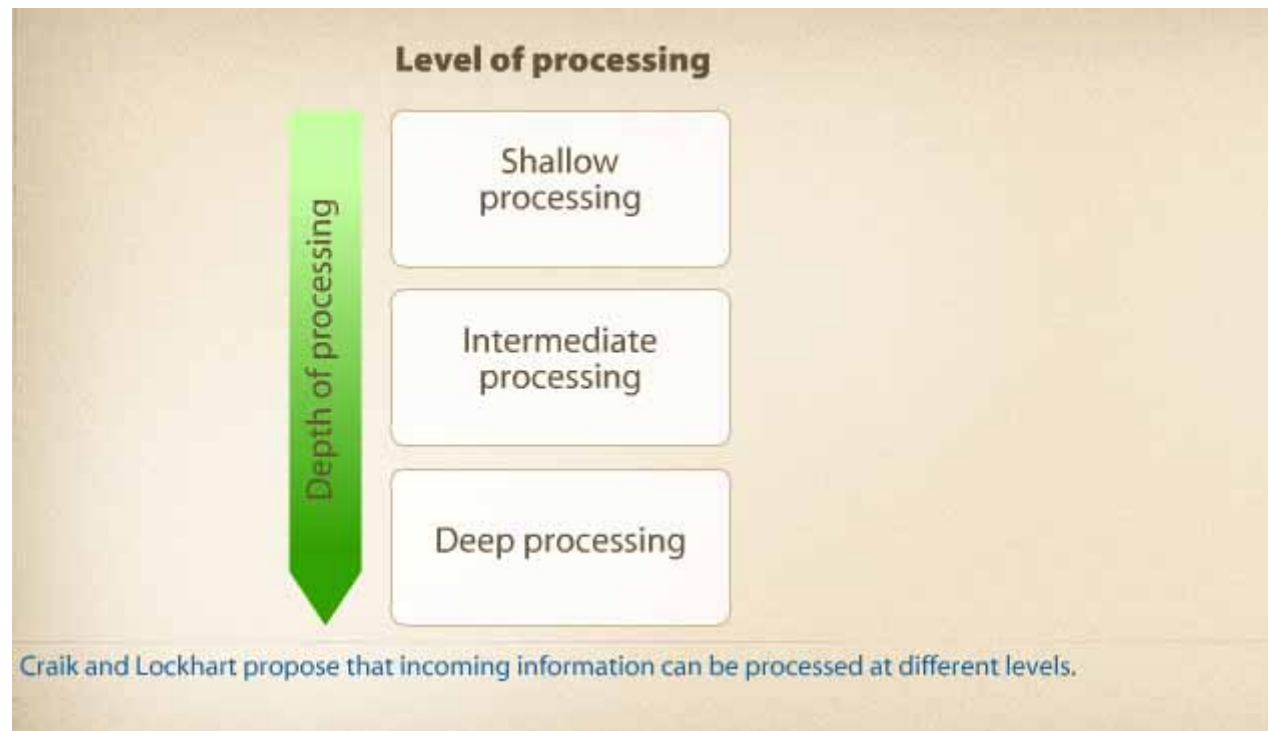
Diversi esperimento hanno mostrato che è più facile ricordare elementi se concatenati tra loro da connessioni significative, piuttosto che elementi scollegati tra loro.

Uno dei modi per facilitare le connessioni è lavorare sul significato degli elementi durante la codifica, ovvero rapportare le nuove informazioni ad altre già presenti in memoria.

Questo è il motivo per cui spesso i primi esami all'università sembrano più difficili e più impegnativi: ci sono poche informazioni in memoria con cui mettere in relazione le informazioni nuove.

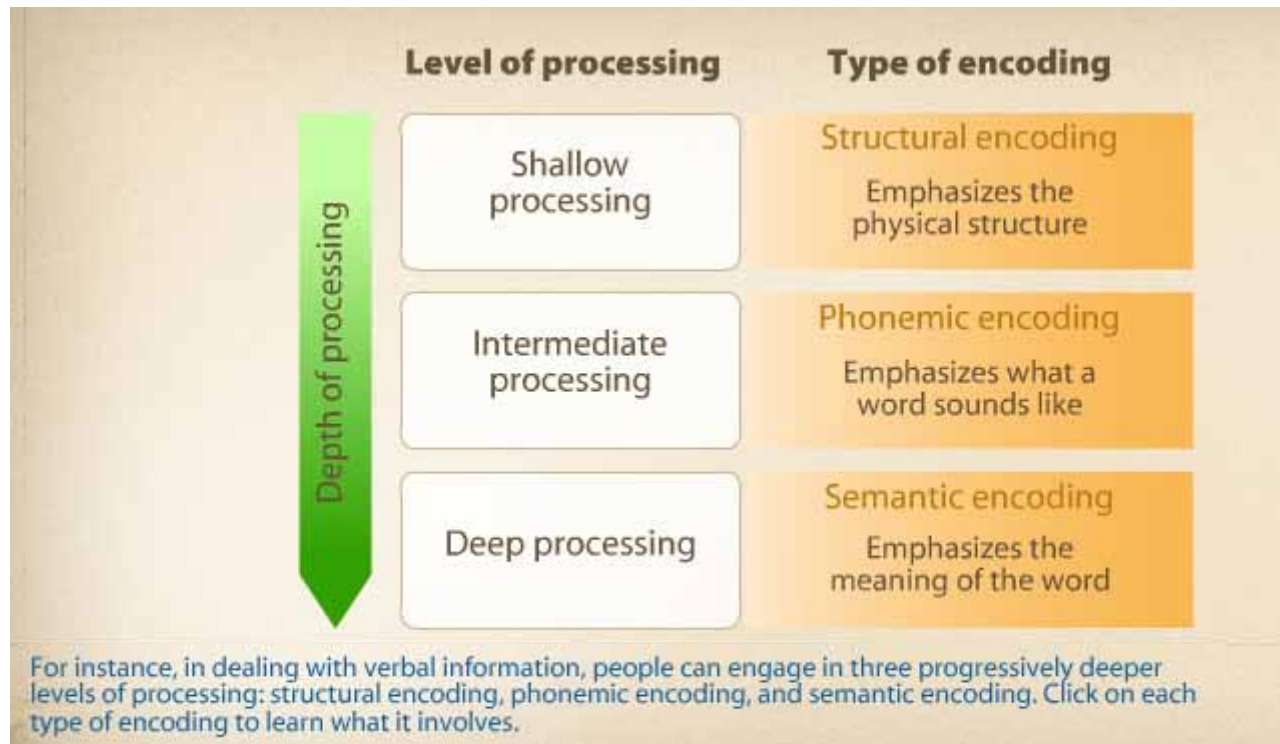
MLT

La teoria del livello di elaborazione



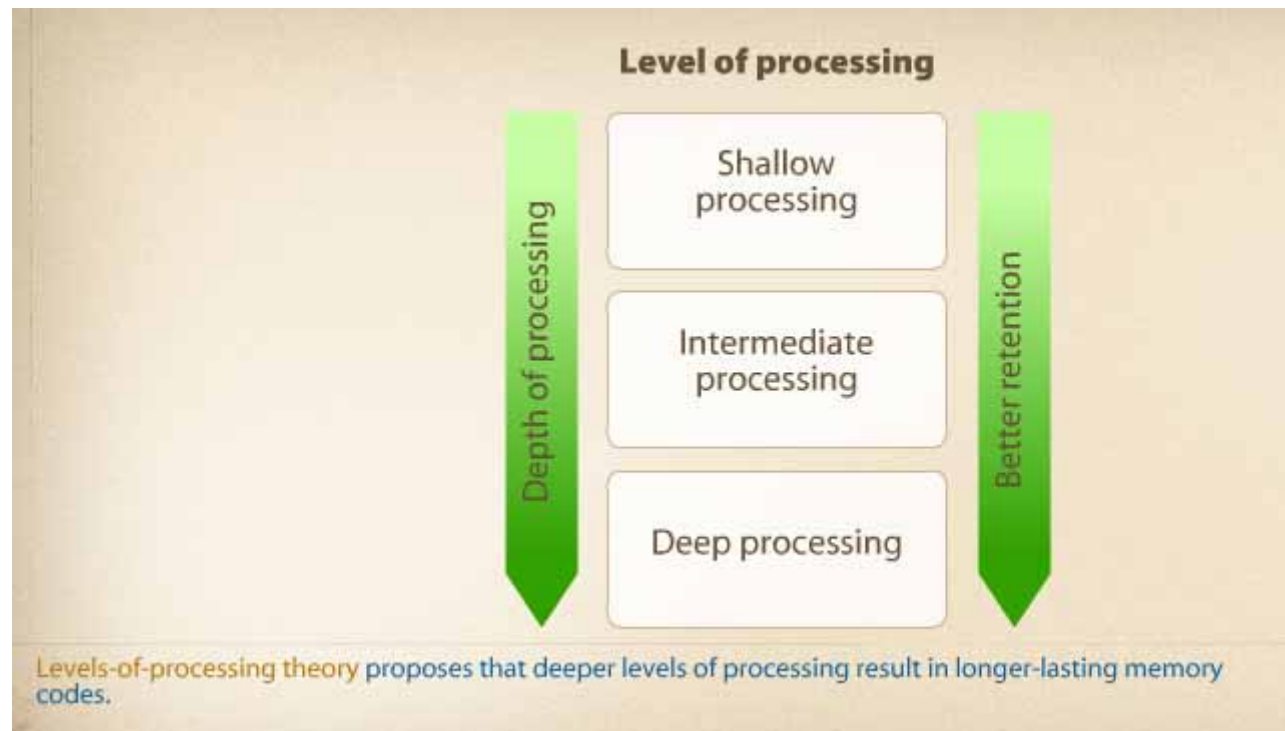
MLT

La teoria del livello di elaborazione




MLT

La teoria del livello di elaborazione



MLT

La teoria del livello di elaborazione



Structural encoding
Is the word written in capital letters?

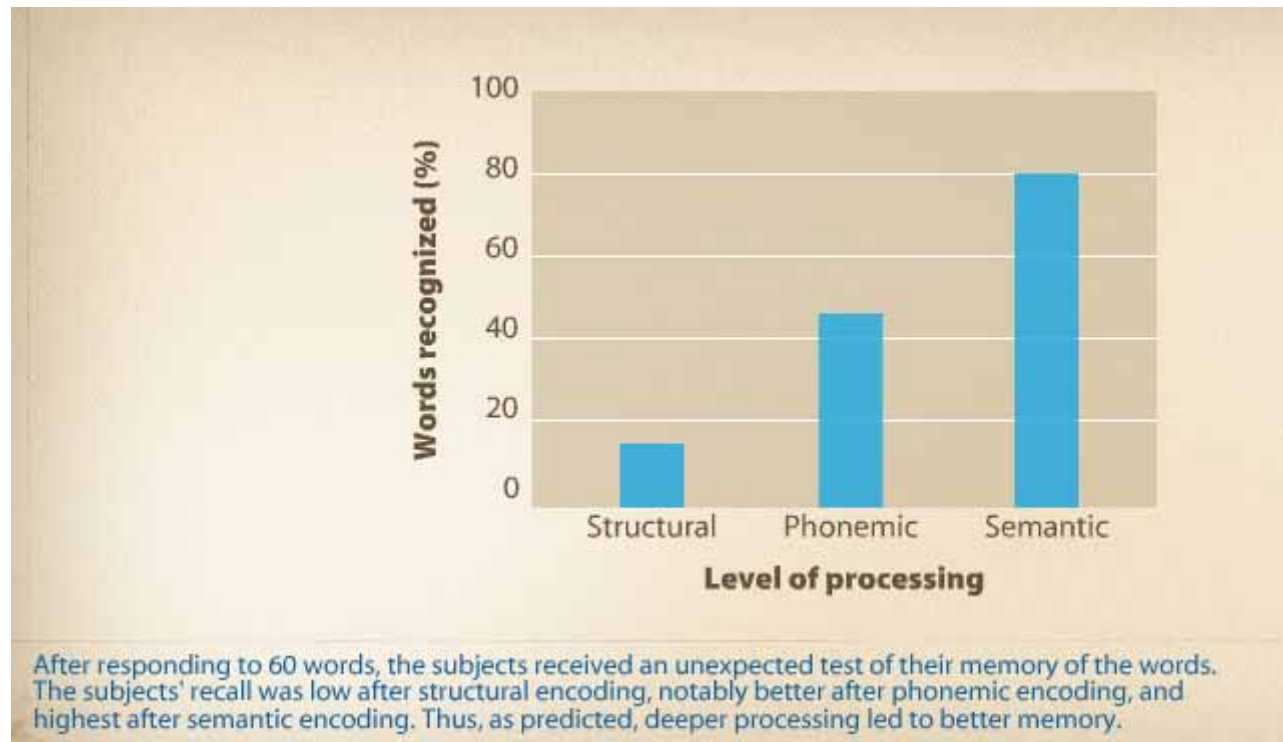
Phonemic encoding
Does the word rhyme with weight?

Semantic encoding
Would the word fit in the sentence
"He met a _____ on the street"?

In one test of the theory, Craik and Tulving manipulated subjects' processing. They briefly presented stimulus words, and then asked the subjects questions about the words that were designed to induce structural, phonemic, or semantic encoding. Click on each type of encoding to see an example of a question that would induce it.

MLT

La teoria del livello di elaborazione



MLT

Il recupero

Oblio = problemi di recupero

La metafora della ricerca di un libro in una grande biblioteca

Infatti: i test mnemonici di **riconoscimento** sono più facili dei test mnemonici di **richiamo**

COSA SONO?

MLT

Esperimento

Memorizzare le seguenti parole:

cane gatto cavallo mucca mela arancia pera banana

sedia tavolo letto divano coltello pistola fucile bomba

cotone lana seta rayon blu rosso verde giallo coltello

cucchiaio forchetta padella martello sega chiodi

cacciavite benzina gas carbone legna dottore avvocato

insegnante dentista calcio baseball pallacanestro tennis

gonna calze mutande scarpe

Dettatemi ora tutte le parole che ricordate:

MLT

Ora, proviamo a vedere se riuscite a riordinare più parole se vi do degli spunti per il recupero:

Animali

Utensili

Frutta

Attrezzi

Mobili

Carburanti

Armi

Professioni

Vestiti

Sport

Colori

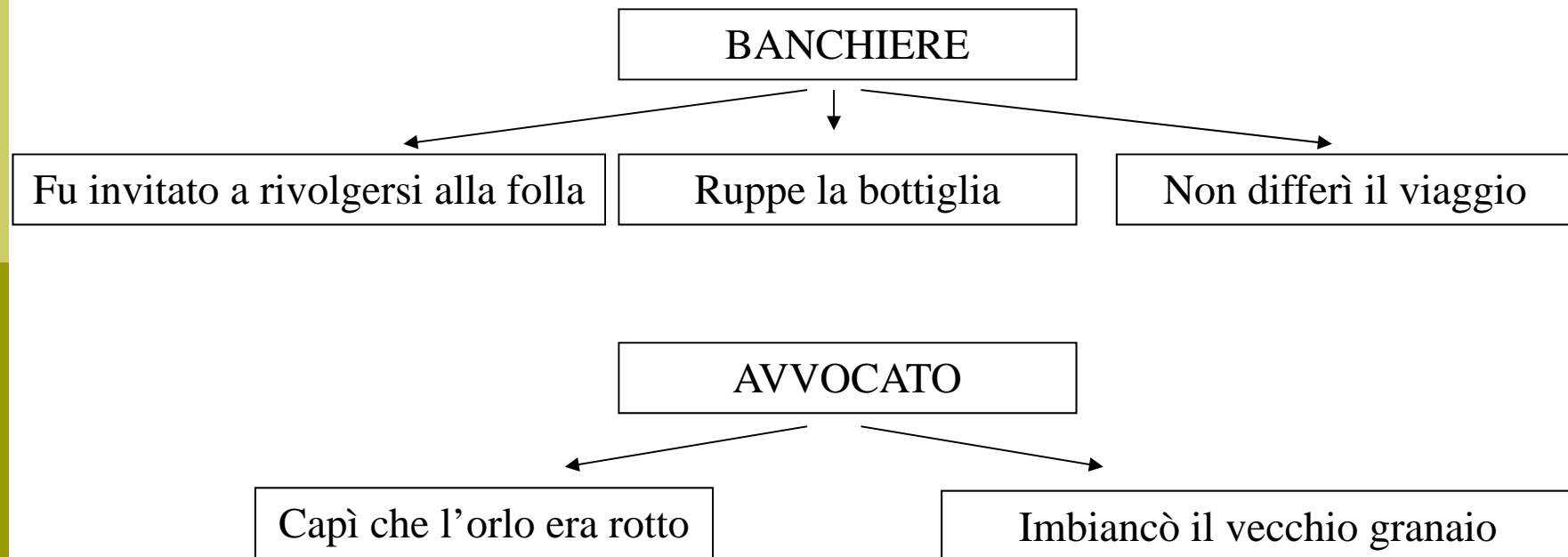
Indumenti

→ La differenza mnemonica è dovuta ai mancati recuperi!

MLT

L'interferenza

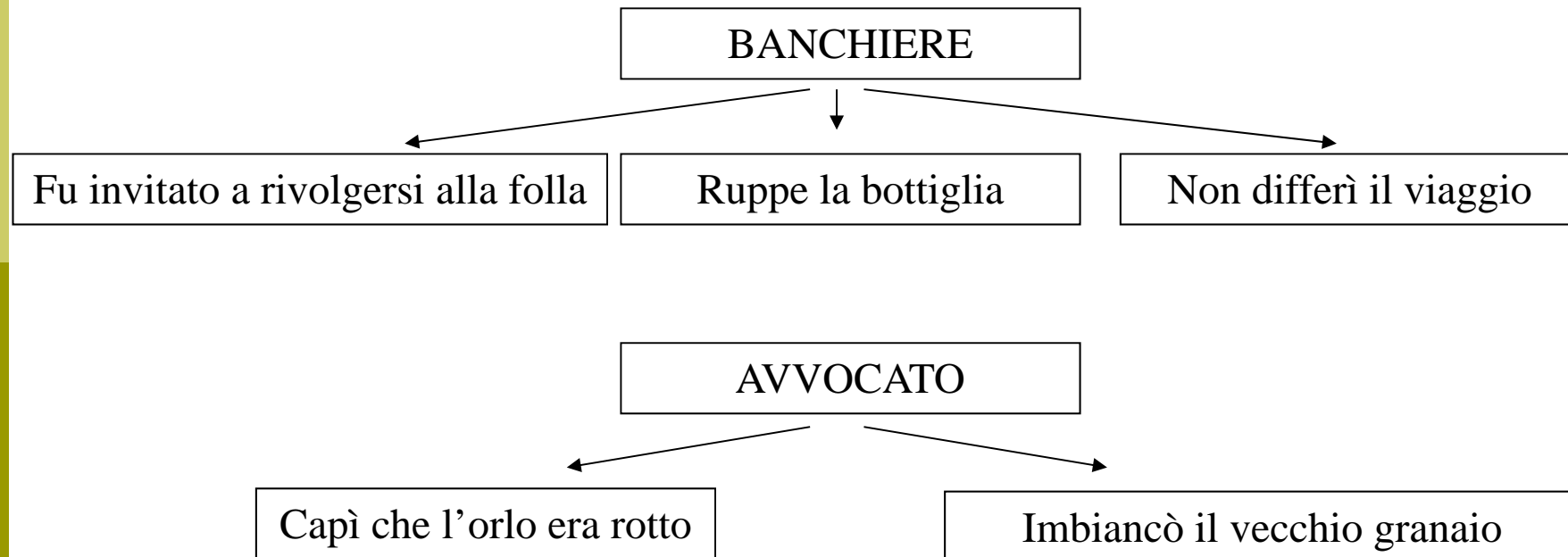
Associare diversi elementi allo stesso stimolo può far aumentare i tempi di recupero di ciascun elemento. Es: esp di riconoscimento



MLT

L'interferenza

2 ipotesi di recupero: processo di ricerca vs. attivazione



MLT

Perdita di informazioni per mancato consolidamento: il ruolo dell'ippocampo

Evidenze:

- Terapia elettroconvulsiva per la depressione grave → amnesia per fatti accaduti negli ultimi mesi precedenti la terapia; se si trattasse di mancati recuperi tutti I ricordi dovrebbero risentirne! Sembra dovuto a problemi di consolidamento.
- Amnesie gravi nell'uomo → danni all'ippocampo
- Esperimenti sulle scimmie: imparano a discriminare coppie di oggetti 16, 12, 8, 4 o 2 settimane prima l'asportazione dell'ippocampo; dopo l'asportazione le scimmie avevano prestazioni paragonabili alle scimmie di controllo per le coppie di oggetti apprese 16, 12 e 8 settimane prima, ma prestazioni inferiori per le coppie di oggetti apprese 4 e 2 settimane prima.

MLT

Interazioni codifica-recupero:

Organizzazione e Contesto

Effetti del contesto (es1: contesto come luogo o situazione; es2: contesto come stato di coscienza; es3: contesto emotivo)

Es: codificare in categorie (es: nomi di persone associati a categorie lavorative; catalogare le nuove informazioni che si apprendono come associate ai diversi temi trattati)

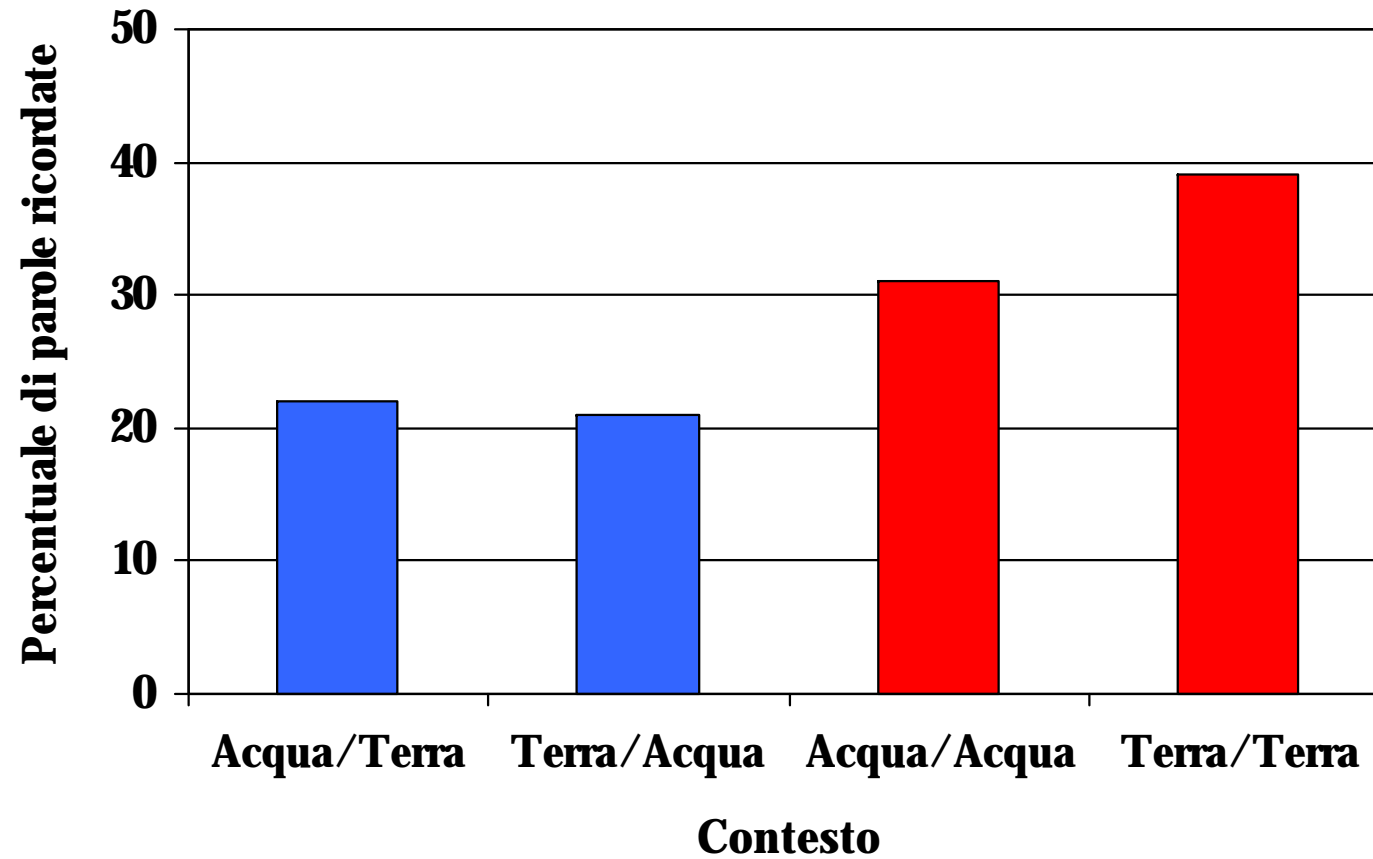


- Studio (codifica) in superficie, richiamo (recupero) sott'acqua e in superficie
- Studio (codifica) sott'acqua, richiamo (recupero) sott'acqua e in superficie

MLT



Interazioni codifica-recupero: effetto del contesto



MLT: emozioni e recupero



Fattori emotivi, ripetizione e memoria

Tendiamo a pensare con maggior frequenza a situazioni emotivamente cariche rispetto a situazioni neutre → maggior ripetizione dei ricordi associati a quelle emozioni!

Ricordi flash

Registrazione vivida e relativamente stabile delle circostanze in cui si ha notizia di un evento significativo e a forte carica emotiva.

Es: vi ricordate dove eravate nel momento in cui avete appreso dell'attacco alle torri gemelle?

Ansia interferente con il recupero

Ansia → pensieri intrusivi → questi impegnano la memoria e altre risorse cognitive → maggiori difficoltà di recupero

MLT: emozioni e recupero

Il “contesto emotivo”

Più facile ricordare informazioni se ci si trova nello stesso stato emotivo in fase di codifica e in fase di recupero

La “rimozione”

Di cosa si tratta? Esiste davvero?

Esistenza dubbia.

Problemi etici per indurre eventi traumatici che possano, eventualmente causare rimozione.

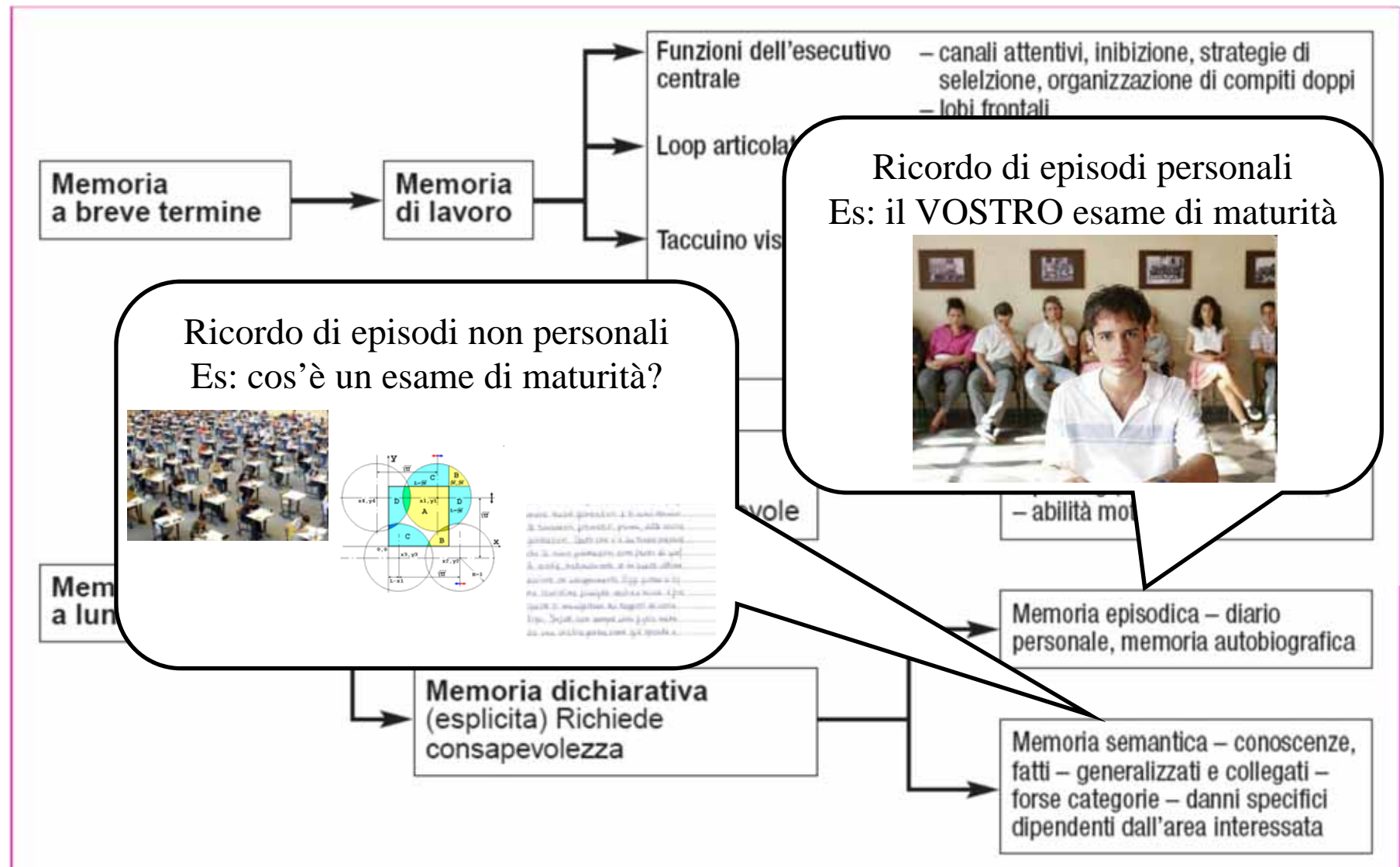
TIPI DI MEMORIA: SCHEMA RIASSUNTIVO

La memoria **implicita** (inconsapevole) viene anche detta **procedurale**, ed è spesso espressa in abilità, come miglioramento in un determinato compito (percettivo, motorio o cognitivo), senza essere accompagnato dal ricordo conscio delle esperienze che hanno portato a questo miglioramento o a questa acquisizione.

La memoria **esplicita** (consapevole) viene anche detta **dichiarativa**

La memoria **esplicita** si suddivide ulteriormente in **episodica** e **semantica**

TIPI DI MEMORIA: SCHEMA RIASSUNTIVO



TIPI DI MEMORIA: SCHEMA RIASSUNTIVO

Nello schema precedente mancano evidentemente:

Il magazzino di memoria più precoce, ovvero la memoria sensoriale, suddivisibile nelle due componenti di memoria iconica e memoria ecoica;

Il magazzino episodico della memoria di lavoro, che affianca gli altri due magazzini (il magazzino fonologico, detto anche loop articolatorio, ed il magazzino visuo-spaziale, detto anche taccuino visuo-spaziale).

AMNESIA

L'**amnesia** è un disturbo della memoria legato all'incapacità parziale o totale di ricordare eventi passati.

Le cause possono essere diverse: lesione cerebrale, ictus, encefalite, alcoolismo, terapia elettroconvulsiva, interventi chirurgici (es: ablazione dell'ippocampo)

Amnesia anterograda: incapacità di ricordare eventi recenti, dal momento del trauma in poi; il ricordo di eventi precedenti il trauma è preservato.

Amnesia retrograda: incapacità di ricordare eventi accaduti prima del trauma.

Dissociazione tra memoria esplicita (dichiarativa) e implicita (procedurale) nell'amnesia. Infatti...

AMNESIA e PRIMING

Gli amnesici generalmente non hanno problemi a ricordare e imparare abilità percettive o motorie → memoria diversa per fatti e abilità

Es: lettura allo specchio

Un quadro simile emerge nel **priming**.

Di cosa si tratta?

→ Una facilitazione dovuta ad una precedente esposizione dello stesso stimolo, o di uno stimolo simile.

Il priming esiste in diverse modalità: priming semantico, lessicale, percettivo, motorio, ecc.

AMNESIA e PRIMING

Esperimento:

Disegno: tra i gruppi

2 gruppi: amnesici vs. normali

Compiti:

Fase 1: studio di una lista di parole (es: casa, strada, nonna, automobile, caffè...)

Fase 2: completamento di una lista di radici di parole, di cui metà erano radici di parole incluse nella lista di studio, e metà erano radici di parole non incluse (es: mo..., stra..., mo...)

Variabili indipendenti?

2 variabili indipendenti!

In base a queste informazioni possiamo definirlo un esperimento? Perché?

→ quasi-esperimento! Lo sperimentatore non ha il completo controllo sulla variabile “gruppo”

AMNESIA E PRIMING

Risultati: tutti i soggetti (amnesici e normali) completavano un maggior numero di radici quando queste appartenevano a parole della lista di studio rispetto a quando non appartenevano a tale lista; non vi erano sostanziali differenze tra amnesici e normali

→ **Effetto priming (lessicale)!**

Fase 3: si chiedeva ai soggetti di ricordare quante più parole della lista che avevano studiato nella fase 1

Risultati: gli amnesici ricordavano molte meno parole dei soggetti normali

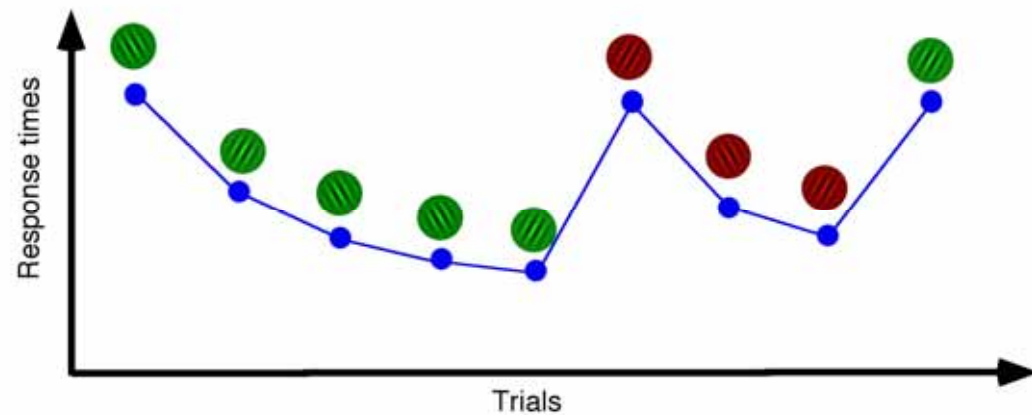
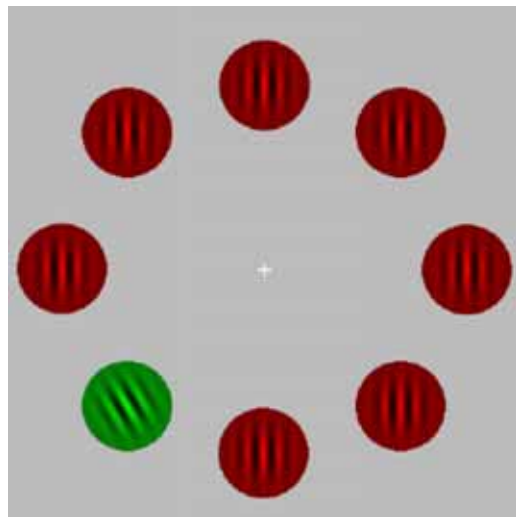
Conclusione: il priming (che è un tipo di memoria implicita) non è compromesso dall'amnesia

PRIMING

Questo era un esempio di priming lessicale.

Possiamo avere altri tipi di priming, ad es. il **priming percettivo**, in cui:

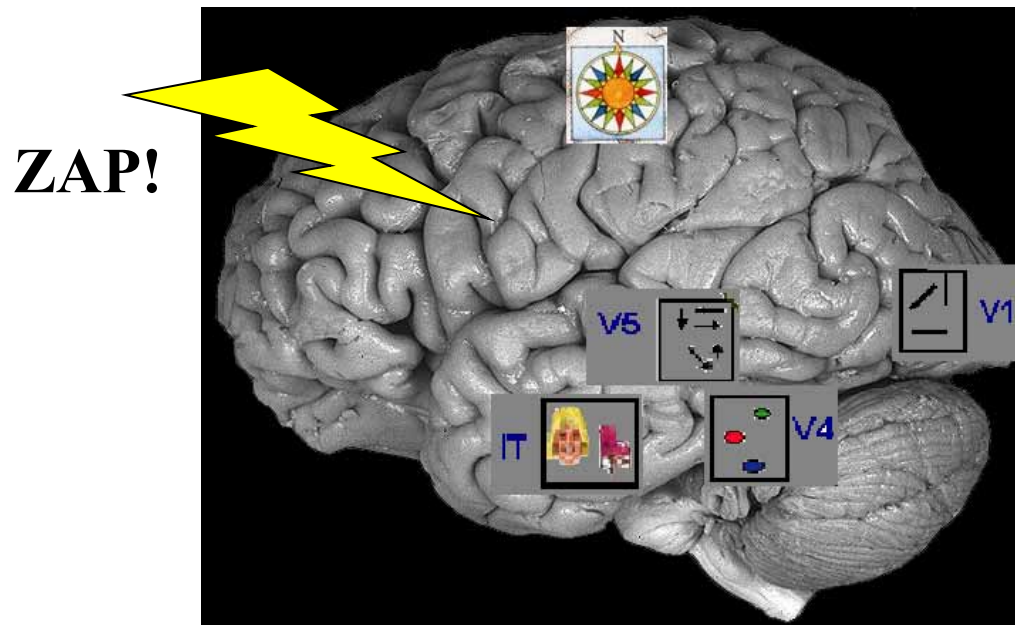
la presentazione di uno stimolo visivo o di una sua caratteristica aumenta la velocità e la probabilità di detezione, discriminazione o identificazione di quello stesso stimolo o di altri stimoli contenenti quella caratteristica in presentazioni successive



tratto da: Kristjansson & Campana (2010),
<https://notendur.hi.is/ak/KristjanssonAPP2010.pdf>

PRIMING

Esperimenti in cui è stata utilizzata la stimolazione magnetica transcranica (TMS), che permette, al contrario delle tecniche di neuroimaging, di verificare nessi causali tra l'attività di specifiche aree cerebrali e una data funzione, sembrano indicare che il priming percettivo avvenga ad opera di quelle aree visive che sono funzionalmente specializzate per l'analisi di specifiche caratteristiche dello stimolo → no ippocampo!



TMS



AMNESIA

In realtà non è tutta la memoria esplicita ad essere **danneggiata** negli amnesici, ma normalmente **solo la componente episodica**, non quella semantica!

LA MEMORIA COSTRUTTIVA

La memoria è un processo **costruttivo** e **ricostruttivo**.

Può divergere ampiamente dalla realtà da cui si origina sia nel momento in cui si forma (processi costruttivi), sia in seguito (processi ricostruttivi).

Esempio: il ricordo cui Piaget credette sino a 15 anni

LA MEMORIA COSTRUTTIVA

Al momento della codifica (**processi costruttivi**) può accadere che:

- la percezione o il significato che diamo ad un evento sia difforme dalla realtà → ricordo sarà difforme;
- generiamo inferenze illecite su ciò che abbiamo visto e udito → ricordo sarà influenzato

LA MEMORIA COSTRUTTIVA

Successivamente (processi **ricostruttivi**) può accadere che:

- possiamo aggiungere nuove informazioni, magari suggeriti da altri, ai nostri ricordi
- possiamo modificare il ricordo per far sì che si accordi con i nostri schemi mentali o con degli stereotipi
- possiamo modificare il ricordo in modo conforme a suggestioni esterne (es: urtare vs. schiantare)

