

# 6

## Cap 6: Attenzione e coscienza

### Cap 1: Attenzione e percezione , Dell'Acqua e Turatto Carocci

#### 1. Considerazioni preliminari alla trattazione del tema attenzione

##### 1a. Tipi di attenzione e terminologia classificatoria

Attenzione (accezione: fare un minimo di sforzo, metterci impegno)

“E’ chiaro che se non ci metti un po’ di attenzione, questa cosa non riuscirai mai a portarla a termine!”

Attenzione spaziale (accezione: seguire un bersaglio visivo)

“Ero così attratta/-o dalla persona che mi stava a fianco che ne curavo ogni movimento nonostante continuassi ad interloquire con la persona che avevo davanti.”

Attenzione sostenuta (accezione: sforzo cognitivo)

“Dopo tre ore di esame, ero così stanca/-o che l’ unica cosa a cui riuscivo a pensare era la dormita che mi aspettava da lì a poco.”

Attenzione temporale (accezione: coordinazione)

“Stavo cercando di spiegare una cosa complicata al cellulare e il mio compagno di stanza ha avuto la malaugurata idea di iniziare a dettarmi la lista della spesa.”

# 6

## Cap 6: Attenzione e coscienza

### Cap 1: Attenzione e percezione , Dell'Acqua e Turatto Carocci

#### 1. Considerazioni preliminari alla trattazione del tema attenzione

##### 1b. Funzione dell' attenzione\*

Quello che chiamiamo attenzione altro non è se non il riflesso del funzionamento di un insieme di algoritmi mentali il cui fine è quello di operare una selezione che ha come oggetto l' informazione in ingresso attraverso gli organi sensoriali in un determinato intervallo di tempo.

Nel contesto delle facoltà espresse dal nostro sistema cognitivo, selezionare informazioni (quindi, ridurre la quantità e/o semplificarne la struttura) è un adattamento filogenetico stabilizzatosi nel tempo per far fronte ai limiti di capacità (o limiti computazionali) che caratterizzano alcuni stadi di elaborazione dell' informazione sensoriale.

Un esempio classico di tali limiti attiene alla quantità e qualità dell' informazione che, istante per istante, va a costituire la nostra percezione cosciente.

\* (per quanto attiene al tipo di funzioni attentive di cui ci interesseremo)

# 6

## Cap 6: Attenzione e coscienza

### Cap 1: Attenzione e percezione , Dell'Acqua e Turatto Carocci

#### 2. Il problema della selezione (I)

##### 2a. Selezione precoce o tardiva

... ovvero, come, quando e dove avviene l'operazione di selezione? Selezioniamo sulla base di informazioni sensoriali (quindi, in modo temporalmente e funzionalmente precoce) o selezioniamo solo a seguito del completamento dell'elaborazione degli stimoli a cui siamo esposti (quindi, in modo temporalmente e funzionalmente tardivo)?

# 6

“... non è vero che una persona, prendi Giulio, che in questo contesto dichiara di essere colpevole, risulta in realtà processabile.”

# 6

## Cap 6: Attenzione e coscienza

### Cap 1: Attenzione e percezione , Dell'Acqua e Turatto Carocci

#### 2. Il problema della selezione (I)

##### 2a. Selezione precoce o tardiva

... ovvero, come, quando e dove avviene l'operazione di selezione? Selezioniamo sulla base di informazioni sensoriali (quindi, in modo temporalmente e funzionalmente precoce) o selezioniamo solo a seguito del completamento dell'elaborazione degli stimoli a cui siamo esposti (quindi, in modo temporalmente e funzionalmente tardivo)?

“... non è vero che una persona, prendi Giulio, che in questo contesto dichiara di essere colpevole, risulta in realtà processabile.”

a. “non una persona in questo contesto risulta in realtà processabile”

b. “è vero che Giulio dichiara di essere colpevole”

c. “non è vero che una persona, prendi Giulio, che in questo contesto dichiara di essere colpevole, risulta in realtà processabile”





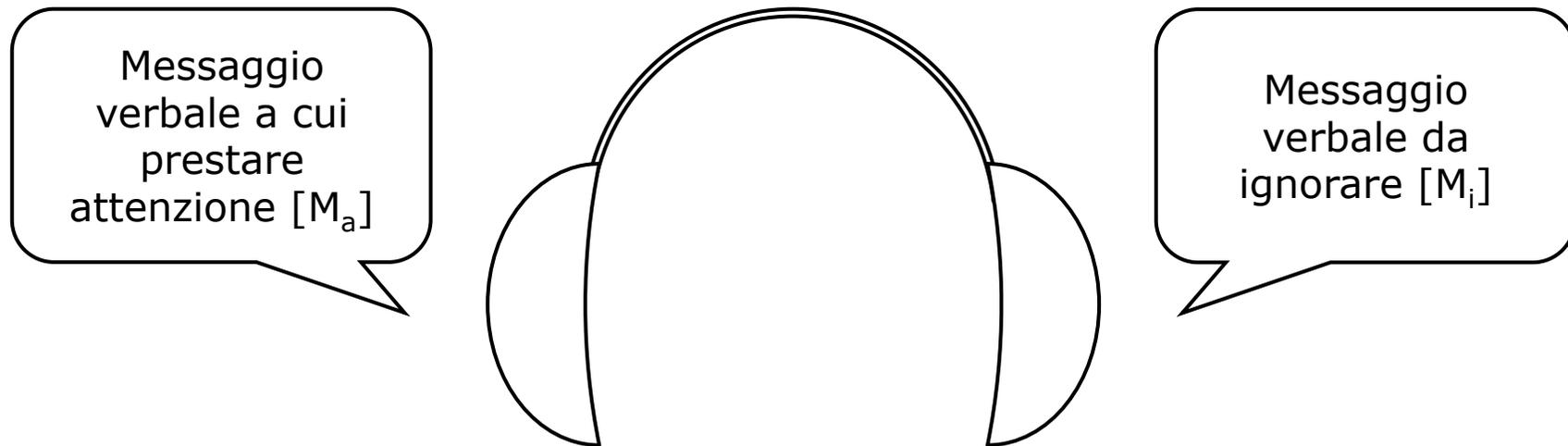


# 6

## 2. Il problema della selezione (I)

### 2b. Selezionare informazioni acustiche

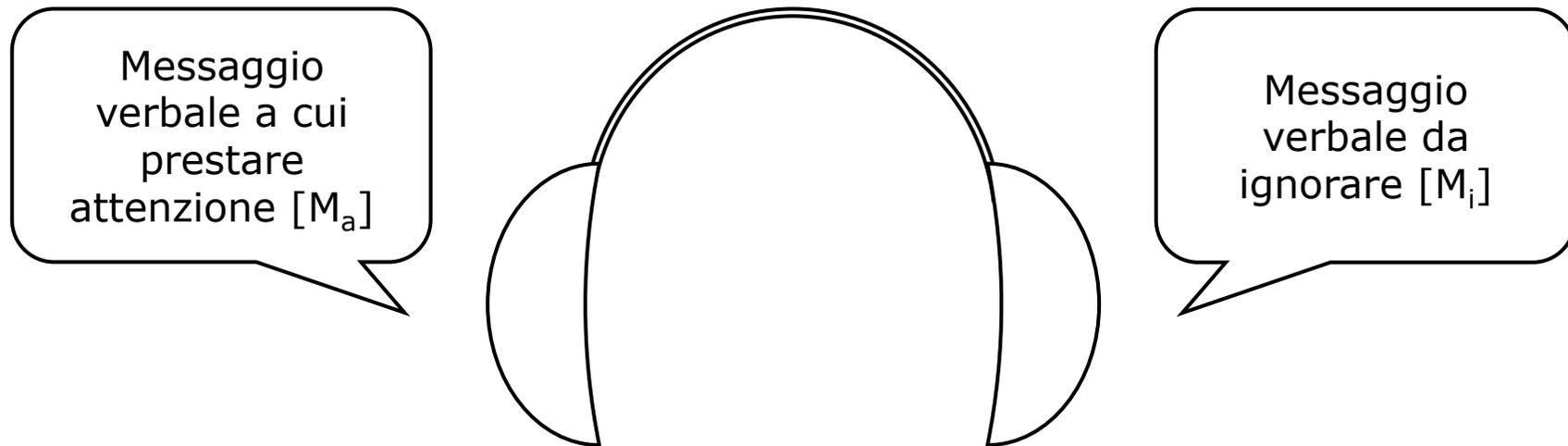
I primi studi sistematici sulle funzioni attentive hanno preso le mosse da indagini condotte prevalentemente sulla modalità acustica. Il paradigma sperimentale più frequentemente utilizzato in questo contesto è stato quello dell'ascolto dicotico.



# 6

## 2. Il problema della selezione (I)

### 2b. Selezionare informazioni acustiche

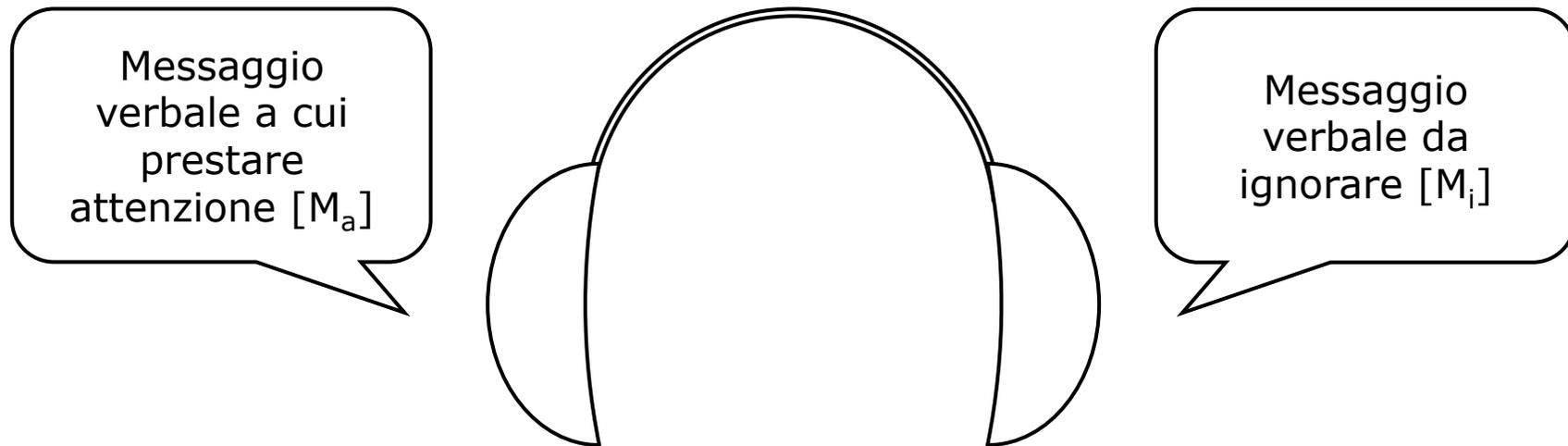


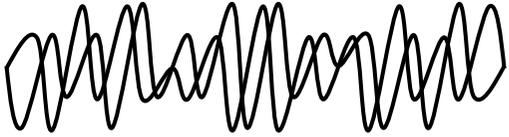
Capire se la selezione di informazioni acustiche avvenga precocemente o tardivamente corrisponde in questo ambito al valutare l'incidenza del significato di un messaggio da ignorare sul grado di comprensione di un messaggio a cui si deve prestare attenzione.

# 6

## 2. Il problema della selezione (I)

### 2b. Selezionare informazioni acustiche



Analisi acustica primaria	Assemblaggio fonologico	Elaborazione semantica
	parole in M <sub>a</sub> parole in M <sub>i</sub>	[M <sub>a</sub> ] [M <sub>i</sub> ]

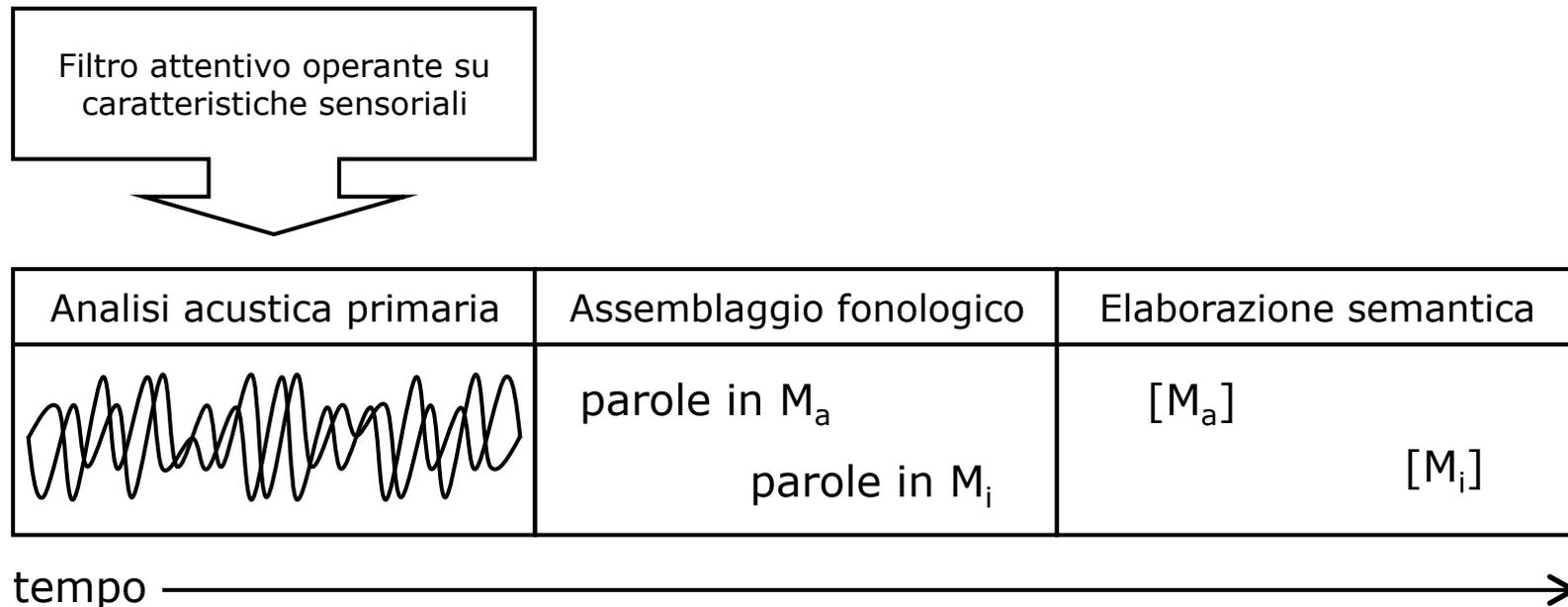
tempo ————— **11** —————>

# 6

## 2. Il problema della selezione (I)

### 2b. Selezionare informazioni acustiche

Scenario teorico generato ipotizzando un meccanismo di selezione precoce



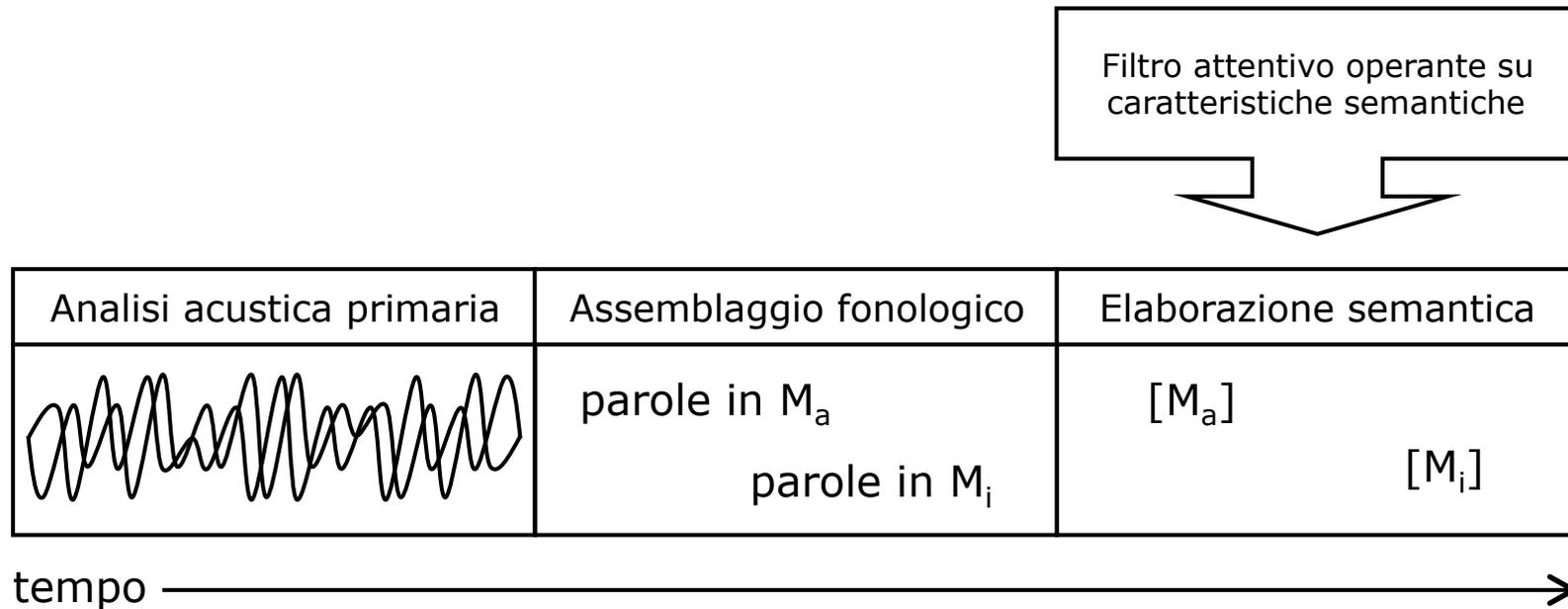
Se la selezione opera precocemente il messaggio atteso è l'unico ad essere elaborato ad un livello sufficientemente profondo perché possa essere compreso.

# 6

## 2. Il problema della selezione (I)

### 2b. Selezionare informazioni acustiche

Scenario teorico generato ipotizzando un meccanismo di selezione tardiva



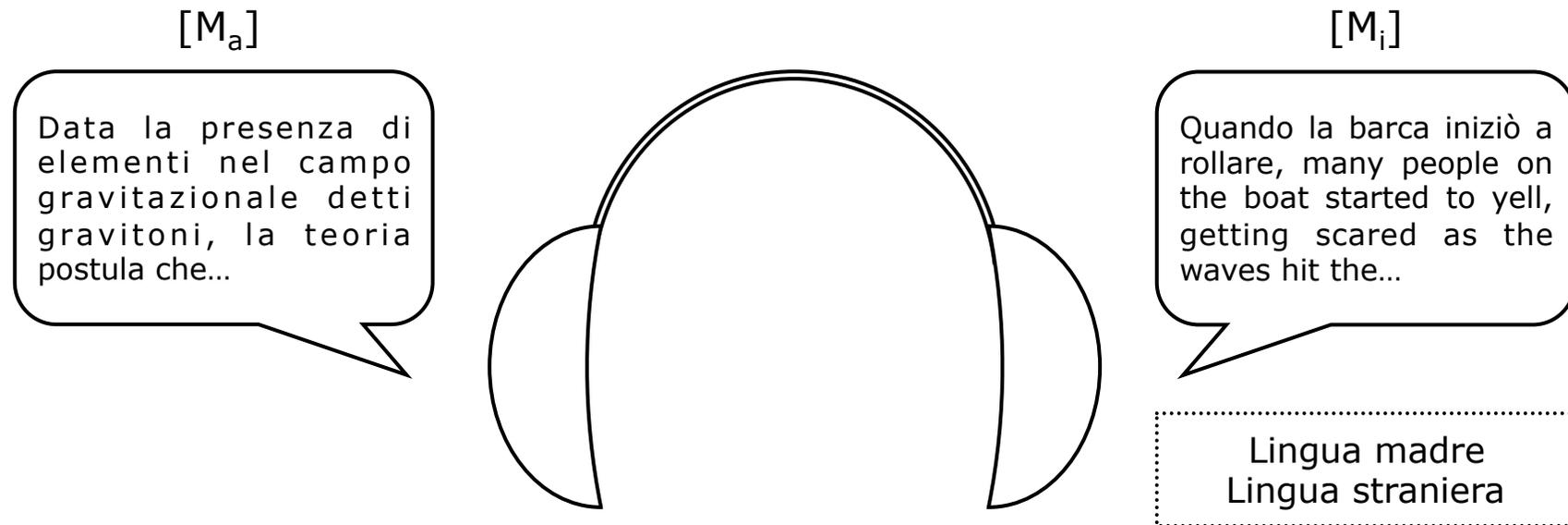
Se la selezione opera tardivamente, è ragionevole aspettarsi qualche tipo di conflitto (errori di intrusione) nella comprensione del messaggio atteso.

# 6

## 2. Il problema della selezione (I)

### 2b. Selezionare informazioni acustiche

Esempi che hanno utilizzato compiti di comprensione del messaggio presentato all' orecchio atteso. Le ricerche di Cherry nel decennio '50- '60.



Domanda 1: “Cosa hai capito di M<sub>a</sub>?” Risposta soddisfacente.

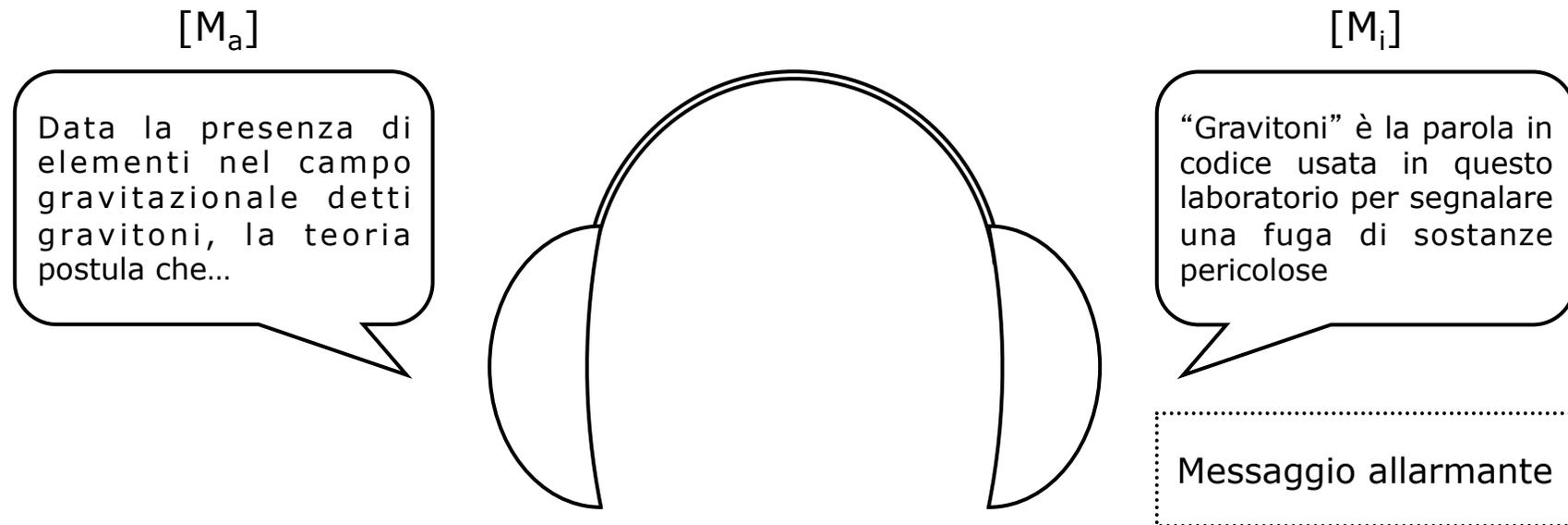
Domanda 2: “Hai notato qualche cosa di peculiare in M<sub>i</sub>?” Risposta: No!

# 6

## 2. Il problema della selezione (I)

### 2b. Selezionare informazioni acustiche

Esempi che hanno utilizzato compiti di comprensione del messaggio presentato all' orecchio atteso. Le ricerche di Cherry nel decennio '50- '60.



Domanda 1: Cosa hai capito di  $M_a$ ? Risposta soddisfacente.

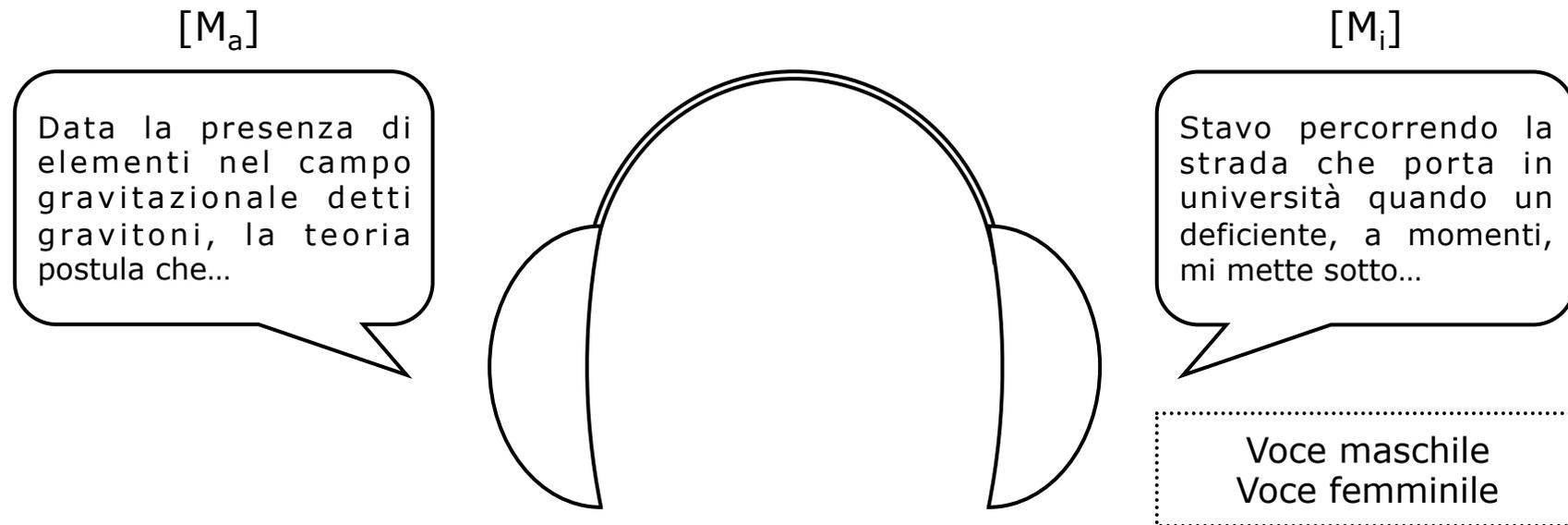
Domanda 2: Hai notato qualche cosa di peculiare in  $M_i$ ? Risposta: No!

# 6

## 2. Il problema della selezione (I)

### 2b. Selezionare informazioni acustiche

Esempi che hanno utilizzato compiti di comprensione del messaggio presentato all' orecchio atteso. Le ricerche di Cherry nel decennio '50- '60.



Domanda 1: “Cosa hai capito di M<sub>a</sub>?” Risposta soddisfacente.

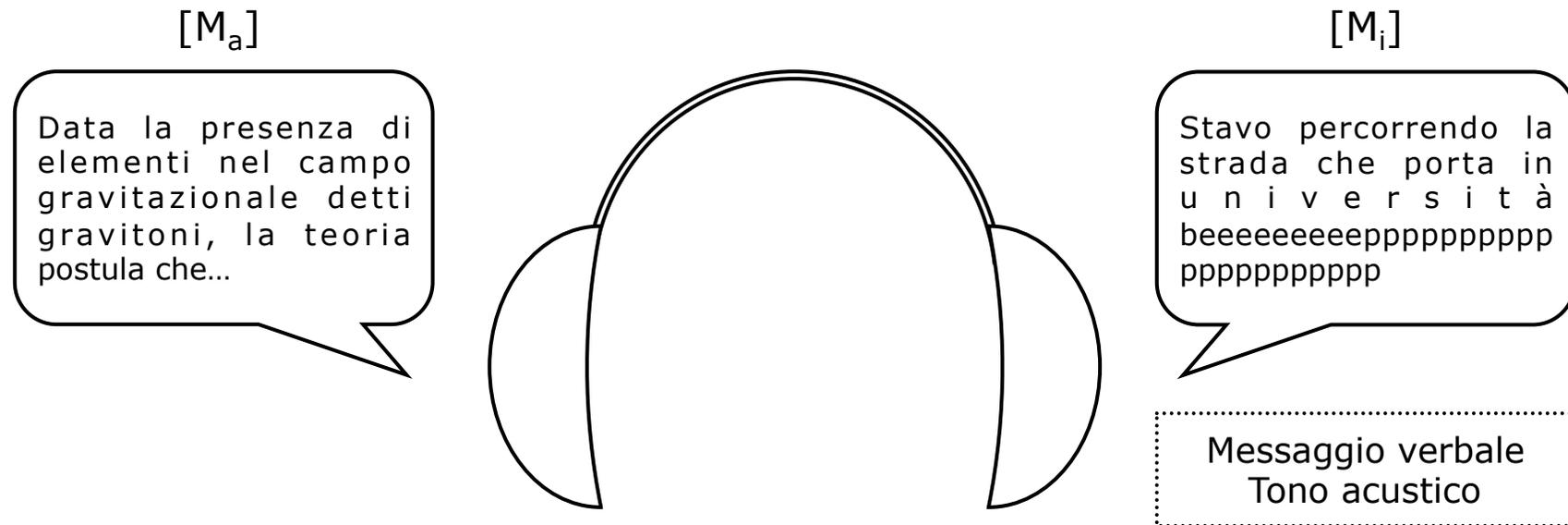
Domanda 2: “Hai notato qualche cosa di peculiare in M<sub>i</sub>?” Risposta: Sì!

# 6

## 2. Il problema della selezione (I)

### 2b. Selezionare informazioni acustiche

Esempi che hanno utilizzato compiti di comprensione del messaggio presentato all' orecchio atteso. Le ricerche di Cherry nel decennio '50- '60.



Domanda 1: Cosa hai capito di M<sub>a</sub>? Risposta soddisfacente.

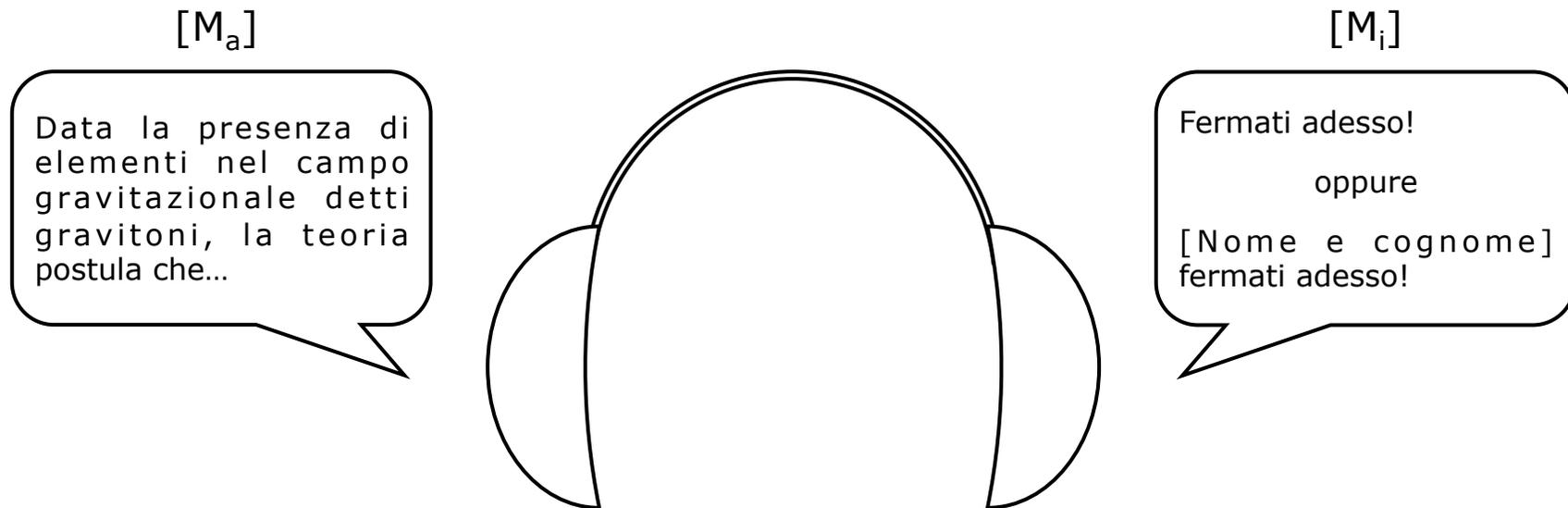
Domanda 2: Hai notato qualche cosa di peculiare in M<sub>i</sub>? Risposta: Sì!

# 6

## 2. Il problema della selezione (I)

### 2b. Selezionare informazioni acustiche

Esempi che hanno utilizzato compiti di shadowing (ripetizione immediata) del messaggio presentato all'orecchio atteso. Lo studio di Moray (1959).



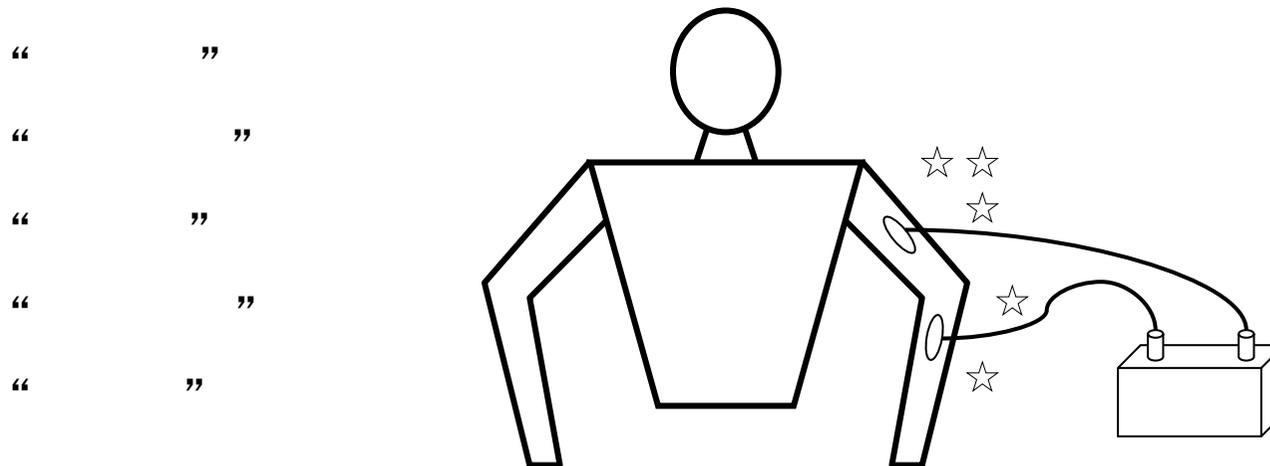
Se M<sub>i</sub> non conteneva il nome del soggetto, a fermarsi il 6% dei partecipanti. Tale percentuale saliva al 35% se M<sub>i</sub> conteneva il nome del soggetto.

# 6

## 2. Il problema della selezione (I)

### 2b. Selezionare informazioni acustiche

Esempi che hanno utilizzato compiti di shadowing (ripetizione immediata) del messaggio presentato all' orecchio atteso. Lo studio di Corteen e Wood (1972).



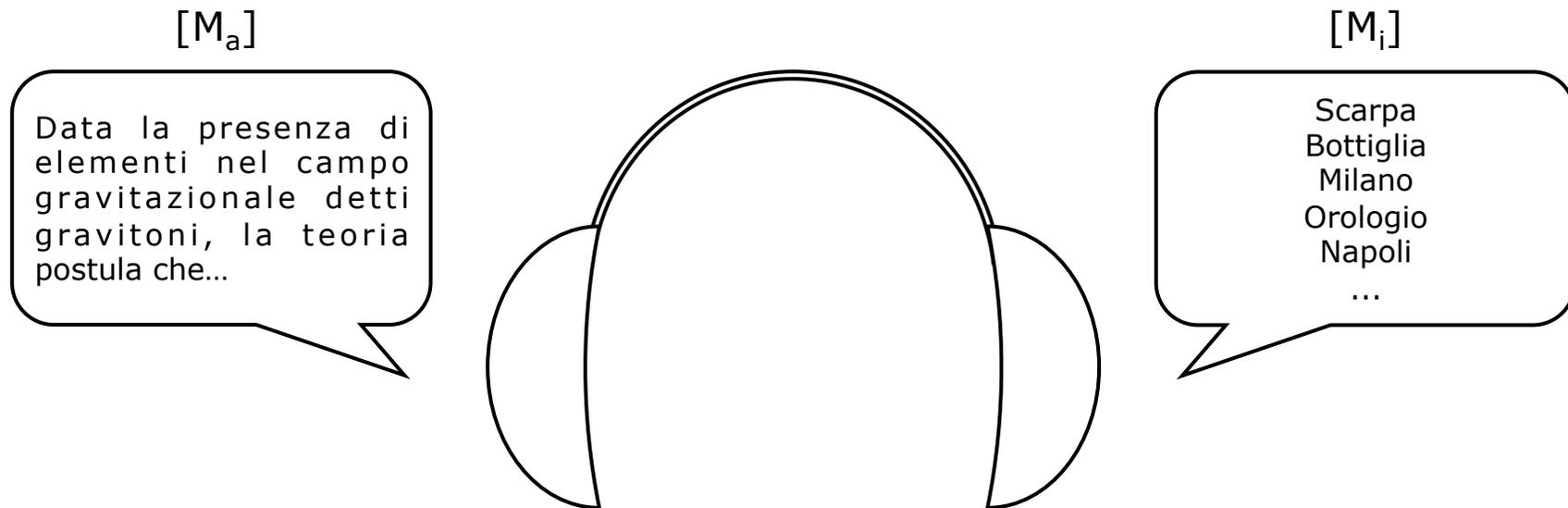
Condizionamento di una risposta dolorosa nel caso della presentazione di stimoli bersaglio particolari (e.g., nomi di specifiche città).

# 6

## 2. Il problema della selezione (I)

### 2b. Selezionare informazioni acustiche

Esempi che hanno utilizzato compiti di shadowing (ripetizione immediata) del messaggio presentato all'orecchio atteso. Lo studio di Corteen e Wood (1972).



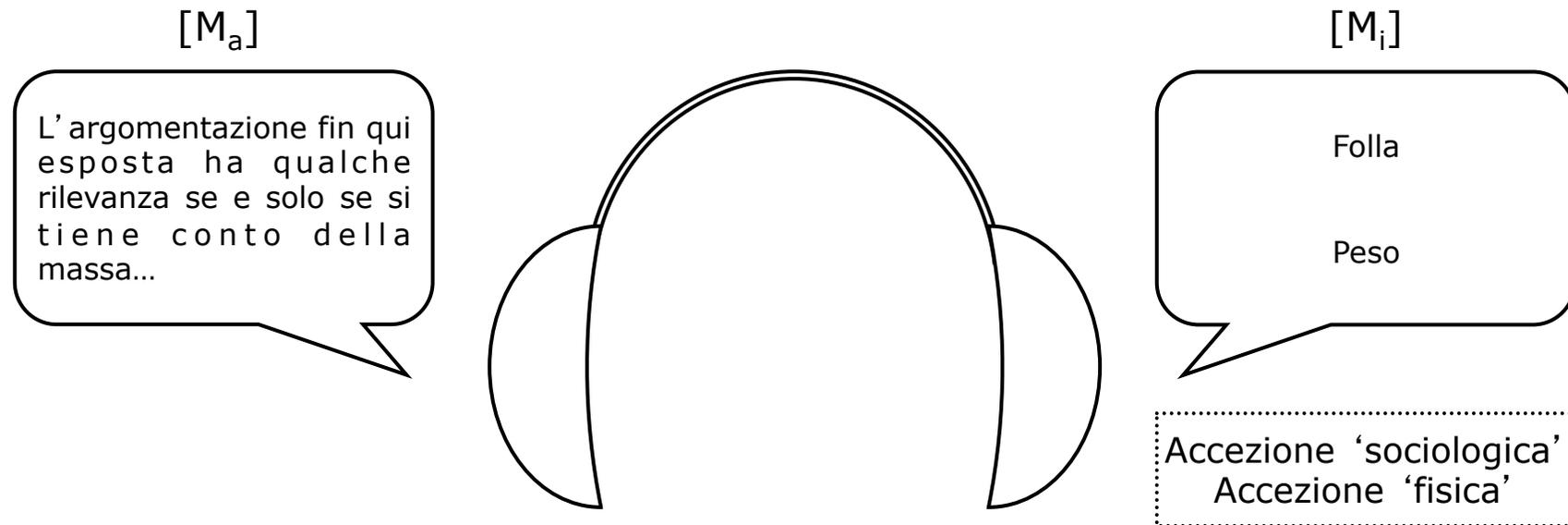
La misura GSR (galvanic skin response) indicava un aumento di sudorazione alla presentazione della parola condizionata in M<sub>i</sub> (e a parole analoghe, es. Napoli).

# 6

## 2. Il problema della selezione (I)

### 2b. Selezionare informazioni acustiche

Esempi che hanno utilizzato compiti di comprensione del messaggio presentato all' orecchio atteso. La ricerca di MacKay (1973).



Domanda: “Cosa hai capito di M<sub>a</sub>?” I risultati suggerivano che l'interpretazione di M<sub>a</sub> fosse sensibilmente condizionata dalla parola contenuta in M<sub>i</sub>.

# 6

## 2. Il problema della selezione (I)

### 2b. Selezionare informazioni acustiche

Lo scenario dei risultati fin qui esaminati è articolato e complesso. Se da un lato gli studi originali di Cherry parevano indirizzare verso l'ipotesi di una selezione precoce delle informazioni convogliate dal canale uditivo, studi successivi (Moray, Corteen e Wood, MacKay) hanno suggerito il contrario.

Una possibile linea di critica agli studi citati a sostegno dell'ipotesi di selezione tardiva (Moray, Corteen e Wood, MacKay) è legata alla forza dell'assunto che  $M_i$  fosse effettivamente ignorato dai partecipanti. Se ci pensiamo, finora abbiamo esaminato misure riferite al grado di attenzione a  $M_a$ ; se ci chiedessimo quale misura abbiamo citato a favore dell'inattenzione a  $M_i$  saremmo in difficoltà.

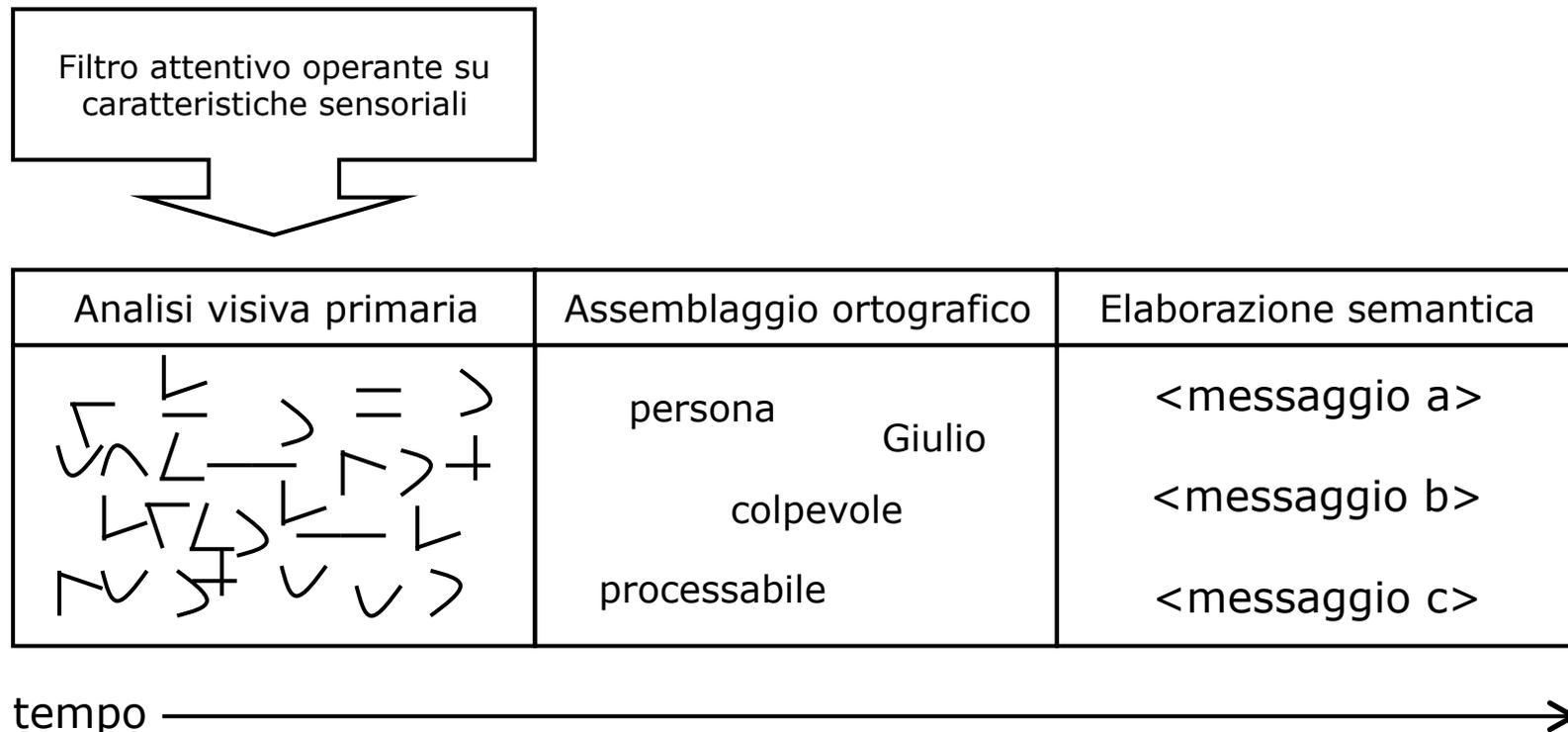
E se, quindi, qualcosa in  $M_i$  avesse, anche solo temporaneamente deviato la nostra attenzione a favore di un'elaborazione profonda di stimoli in  $M_i$ ?

# 6

## 2. Il problema della selezione (I)

### 2b. Selezionare informazioni acustiche

La proposta della Treisman circa un meccanismo basato sul concetto di selezione precoce graduata. Le informazioni filtrate non sono completamente annullate.



# 6

## 2. Il problema della selezione (II)

### 3a. Selezionare informazioni visive

Il momento tipico nel passaggio dagli studi attentivi nella modalità acustica a quelli condotti nella modalità visiva è rappresentato dalle ricerche condotte negli anni '60 da Sperling. Il paradigma sperimentale più frequentemente utilizzato in questo contesto è stato quello basato sul confronto tra resoconto totale e resoconto parziale di informazione presentata visivamente.

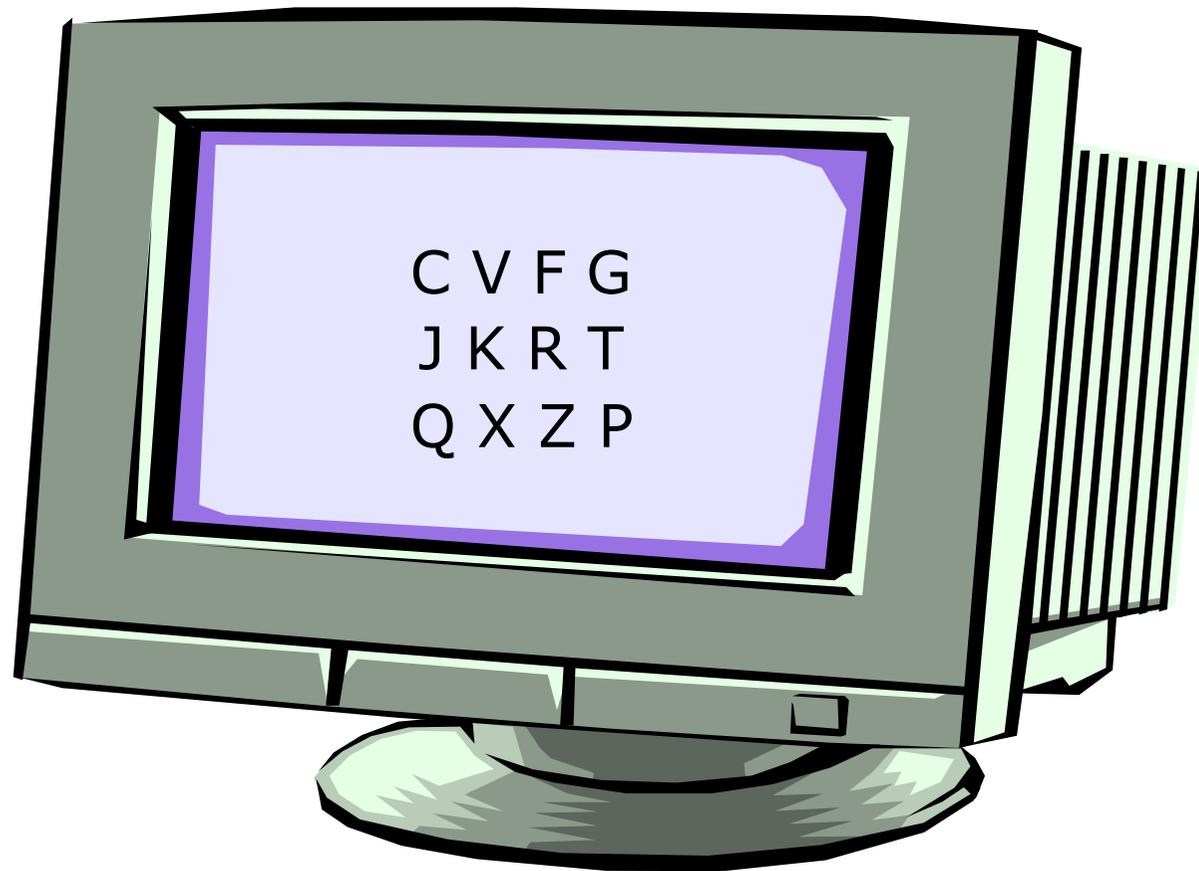
Resoconto totale (consegna sperimentale): “Ti verranno presentate per un breve istante (i.e., 50 ms) tre stringhe di quattro lettere ciascuna (quindi un totale di 12 lettere). Fai il possibile per memorizzarne il maggior numero, e pronunciale.”

Resoconto parziale (consegna sperimentale): “Ti verranno presentate per un breve istante (i.e., 50 ms) tre stringhe di quattro lettere ciascuna (quindi un totale di 12 lettere). In concomitanza o a breve distanza dalla loro presentazione, sentirai un suono che ti segnalerà quale stringa riportare.”

# 6

## 2. Il problema della selezione (II)

### 3a. Selezionare informazioni visive (Sperling: resoconto totale)

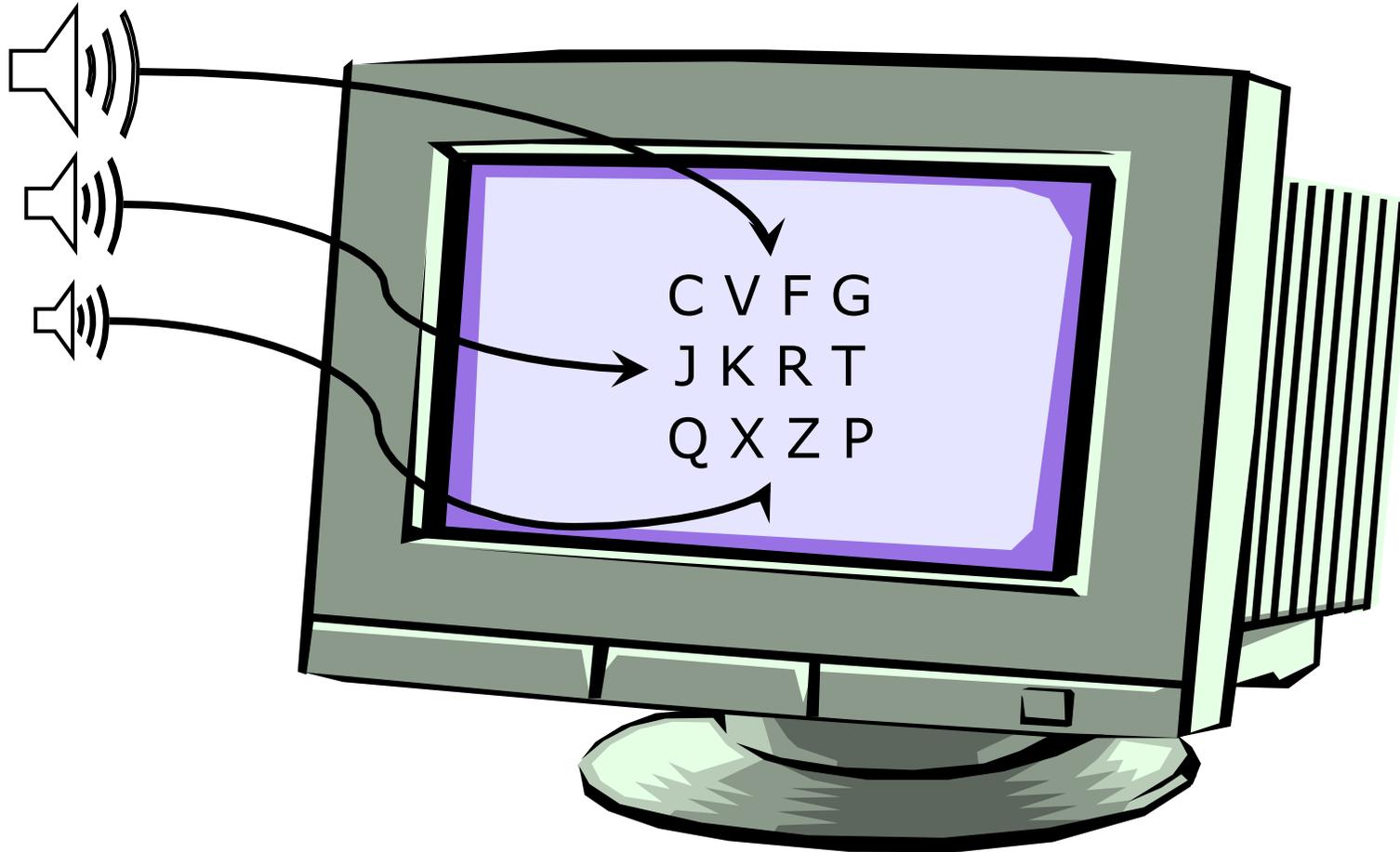


Risultati: il numero medio di lettere riportate approssimava il valore di 4.5.

# 6

## 2. Il problema della selezione (II)

### 3a. Selezionare informazioni visive (Sperling: resoconto parziale)

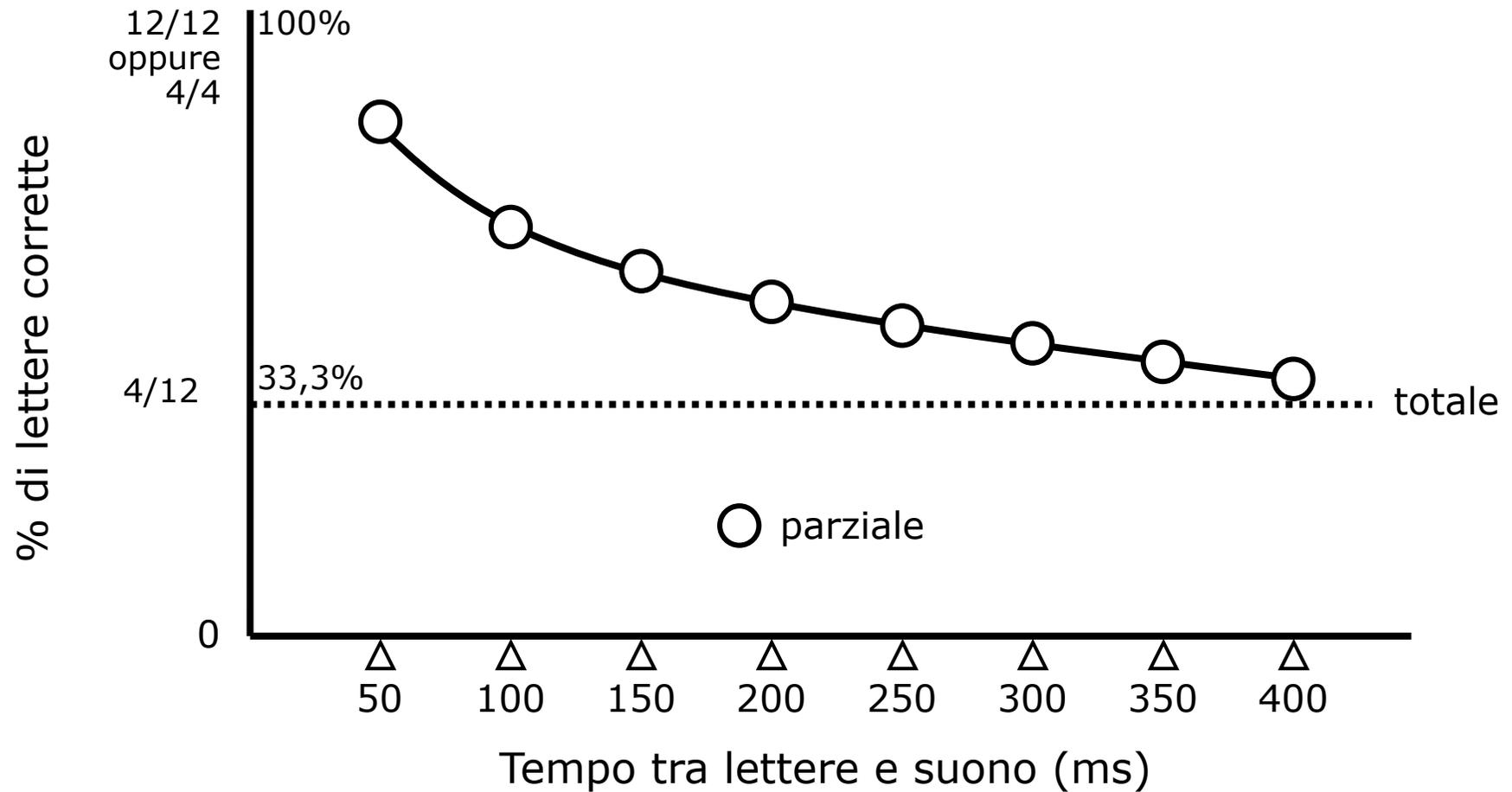


Risultati: le lettere riportate erano circa  $\frac{3}{26}$  per stringa => 9 (3x3) lettere disponibili

# 6

## 2. Il problema della selezione (II)

### 3a. Selezionare informazioni visive (Sperling: confronto resoconto parziale/totale)



# 6

## 3. Il problema della selezione (II)

### 3a. Selezionare informazioni visive

E' importante rilevare che il vantaggio di resoconto parziale fin qui discusso si estendeva anche a situazioni in cui la matrice di stimoli visivi brevemente presentata era costituita da lettere di colore diverso (supponiamo lettere rosse e verdi mischiate nella matrice di 12 lettere) e un segnale acustico segnalava il colore delle lettere da riportare.

Tuttavia, se il segnale acustico era associato alla selezione di informazioni su base più astratta (categoriale, semantica) il vantaggio di resoconto parziale non si verificava (o, detto in altri termini, il filtro attentivo si dimostrava inefficace). Ad esempio, se il segnale acustico richiedeva di riportare le vocali piuttosto che le consonanti da una matrice di lettere il vantaggio non si evidenziava.

Allo stesso modo, se si presentava una matrice mista di lettere e numeri, ed in segnale acustico richiedeva di riportare una categoria alfanumerica piuttosto che l'altra, il vantaggio di resoconto parziale non si evidenziava.

# 6

## 3. Il problema della selezione (II)

3a. Selezionare informazioni visive: Esempi che mostrano che l'informazione non attesa non viene elaborata solo a livello delle caratteristiche fisiche

L'effetto di priming negativo (Tipper, 1985; Driver e Tipper, 1989)

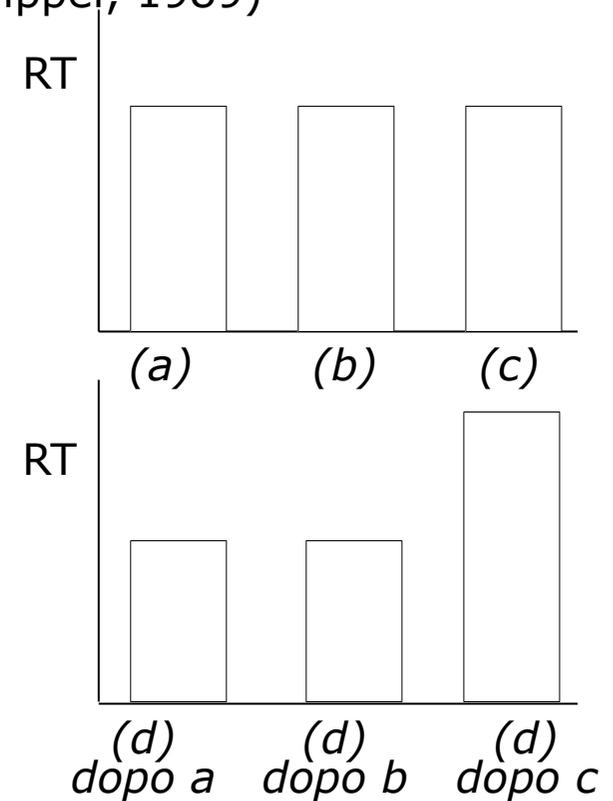
Quanti sono gli elementi rossi?

(a)

(b)

(c)

(d)



# 6

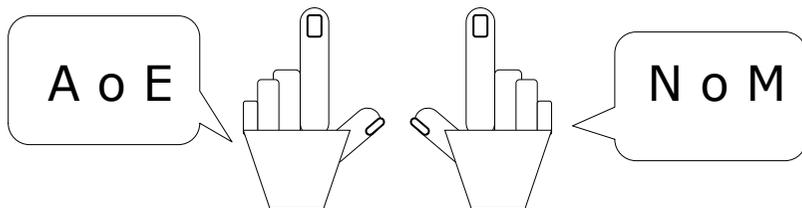
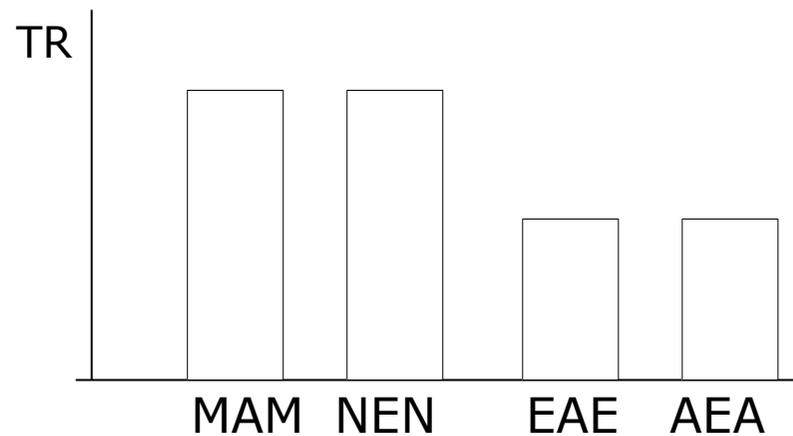
## 3. Il problema della selezione (II)

3a. Selezionare informazioni visive: Esempi che mostrano che l'informazione non attesa non viene elaborata solo a livello delle caratteristiche fisiche

L'effetto flanker (Eriksen e Hoffman, 1973)



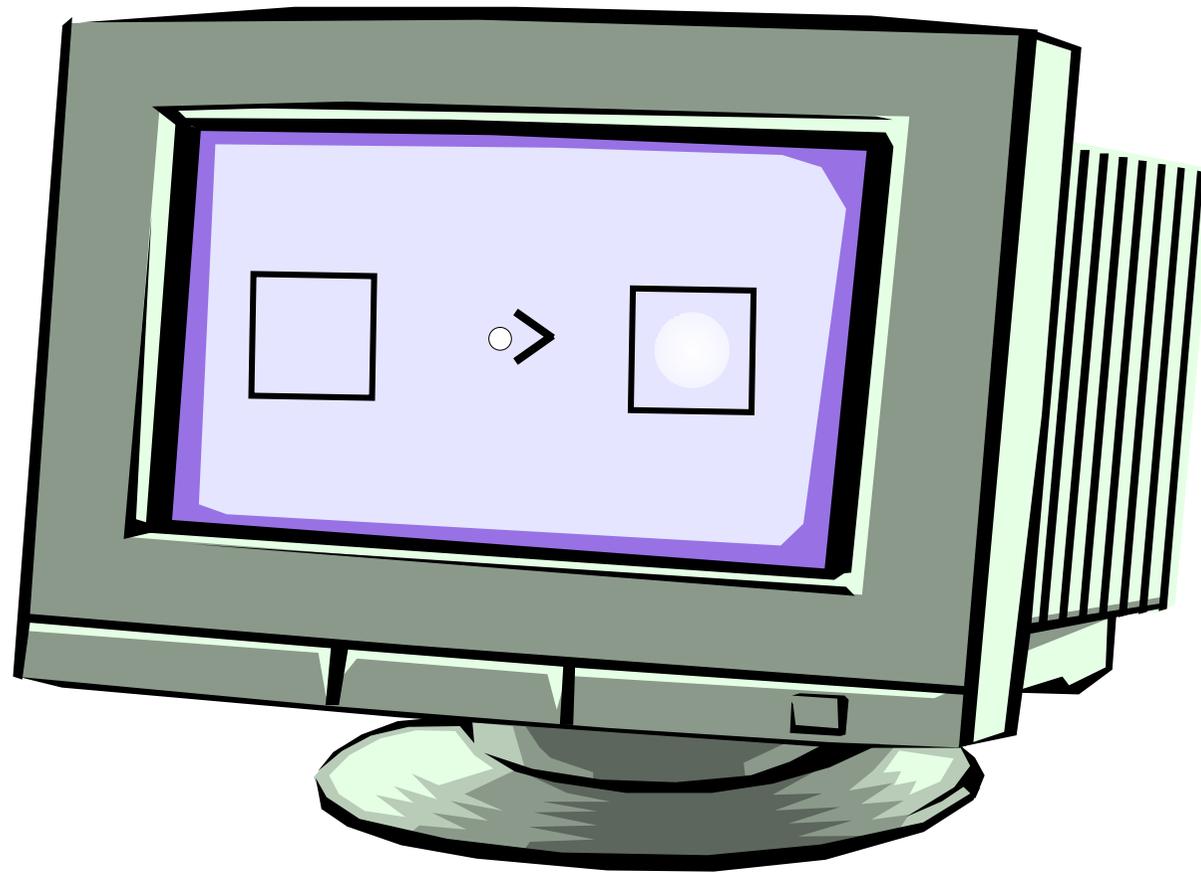
Individua la lettera al centro ed ignora quelle ai lati



# 6

## 3. Il problema della selezione (II)

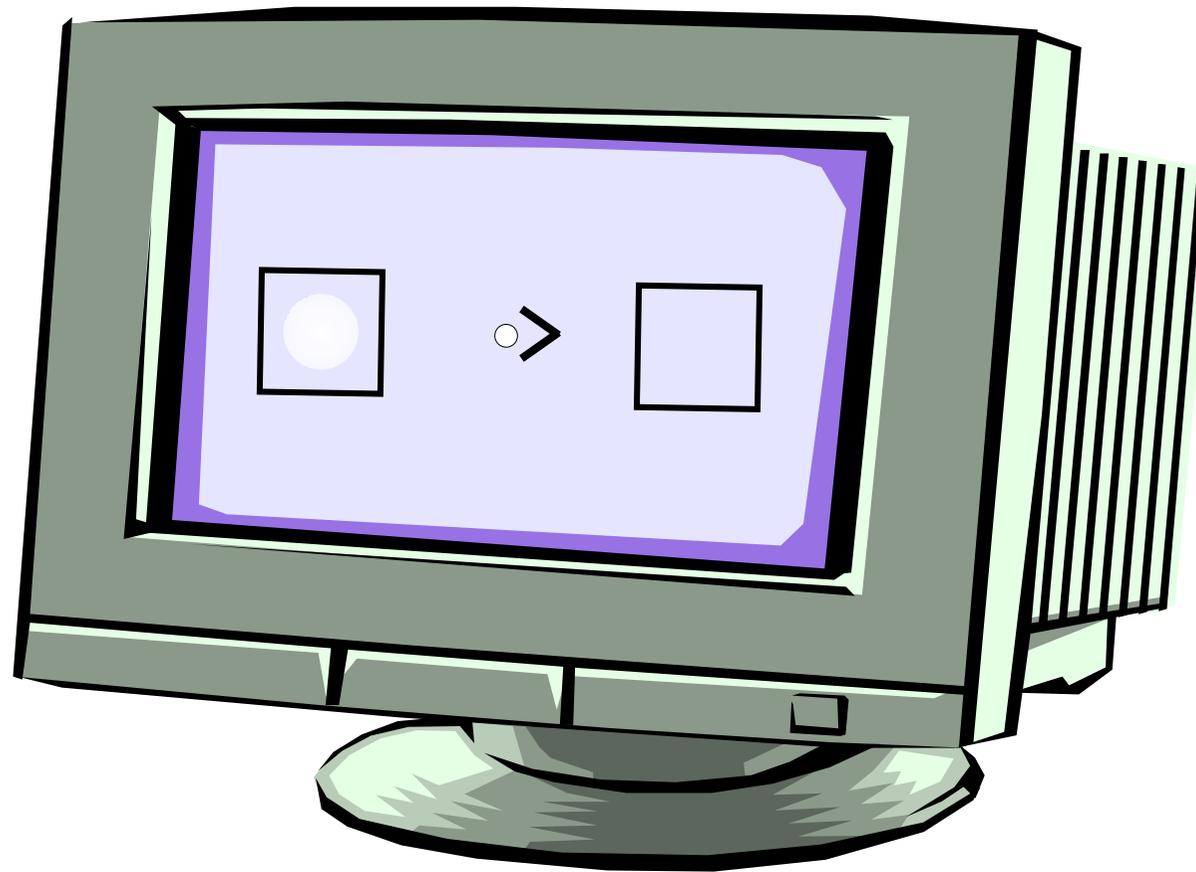
3b. Spostare l'attenzione nello spazio (Posner ed il suo paradigma)



# 6

## 3. Il problema della selezione (II)

### 3b. Spostare l'attenzione nello spazio (Posner ed il suo paradigma)

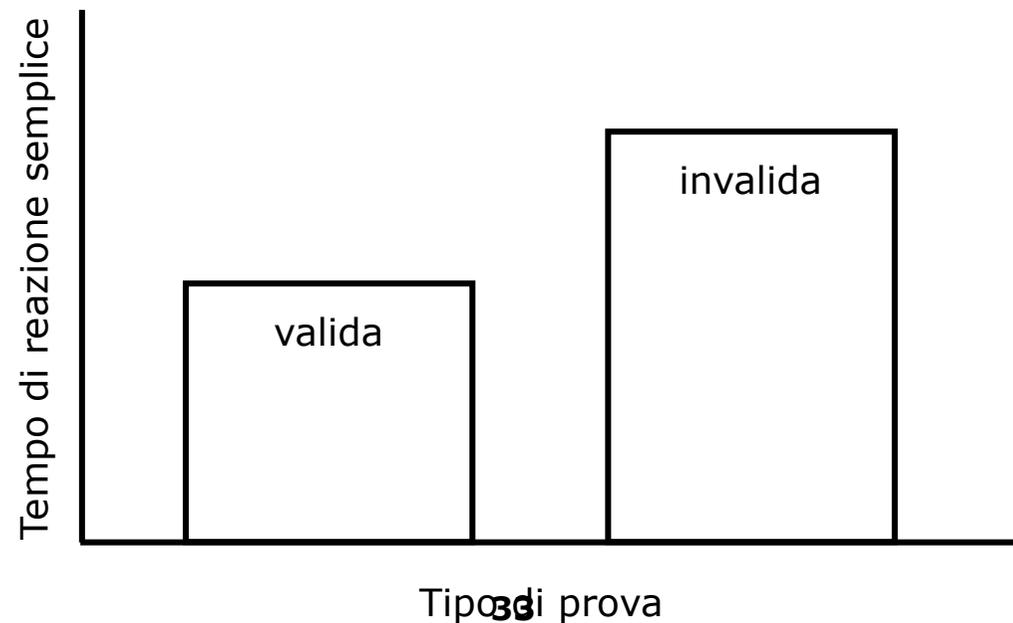


# 6

## 3. Il problema della selezione (II)

### 3b. Spostare l'attenzione nello spazio (Posner ed il suo paradigma)

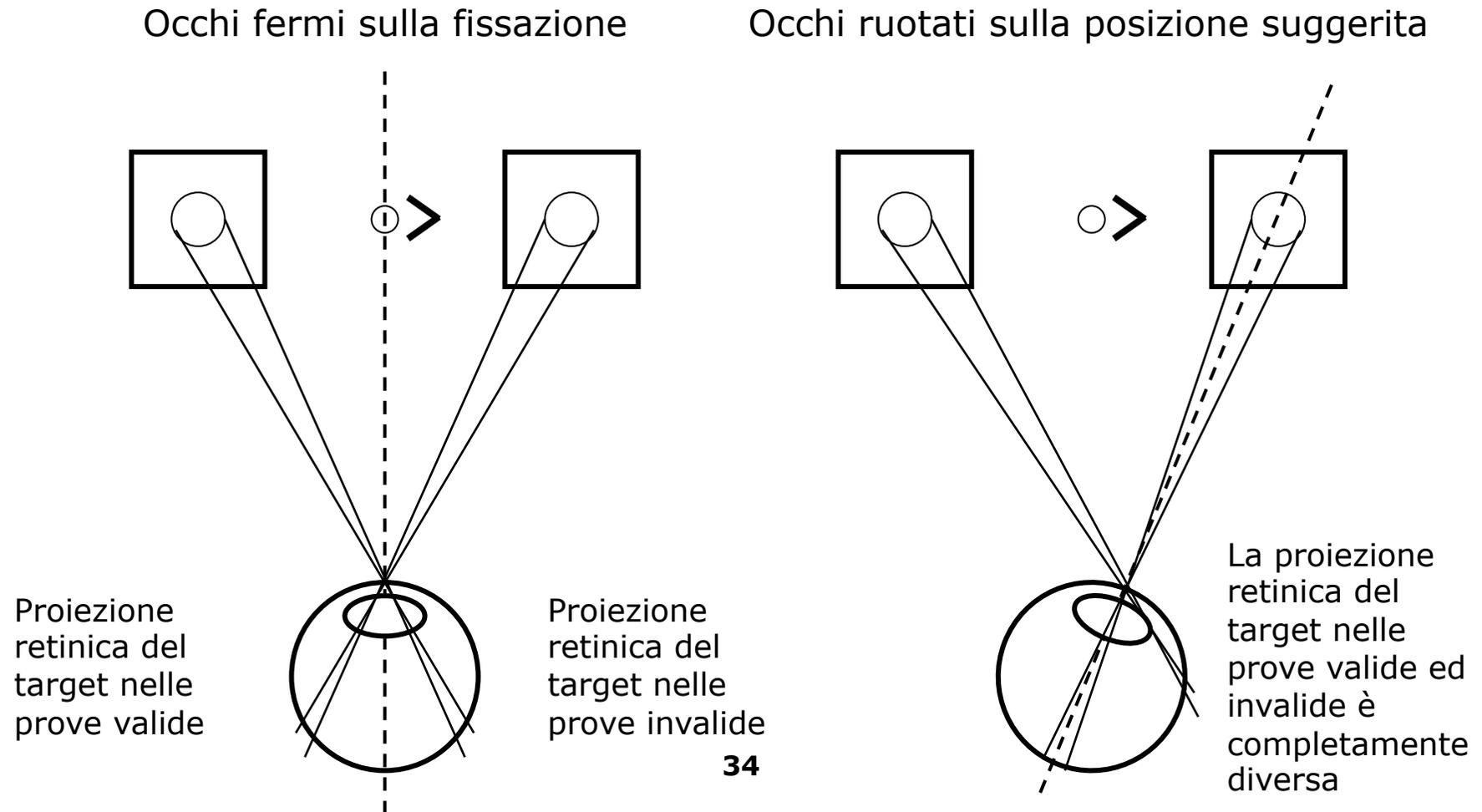
Nel paradigma di Posner per lo studio dei movimenti dell'attenzione nello spazio quello che è rilevante è il confronto tra le prove in cui l'indizio di orientamento segnala la posizione di effettiva comparsa dello stimolo bersaglio (prove valide) e le prove in cui invece tra indizio orientativo e posizione di comparsa del target c'è incongruenza (prove invalide).



# 6

## 3. Il problema della selezione (II)

### 3b. Spostare l'attenzione nello spazio (Controllo dei movimenti oculari)

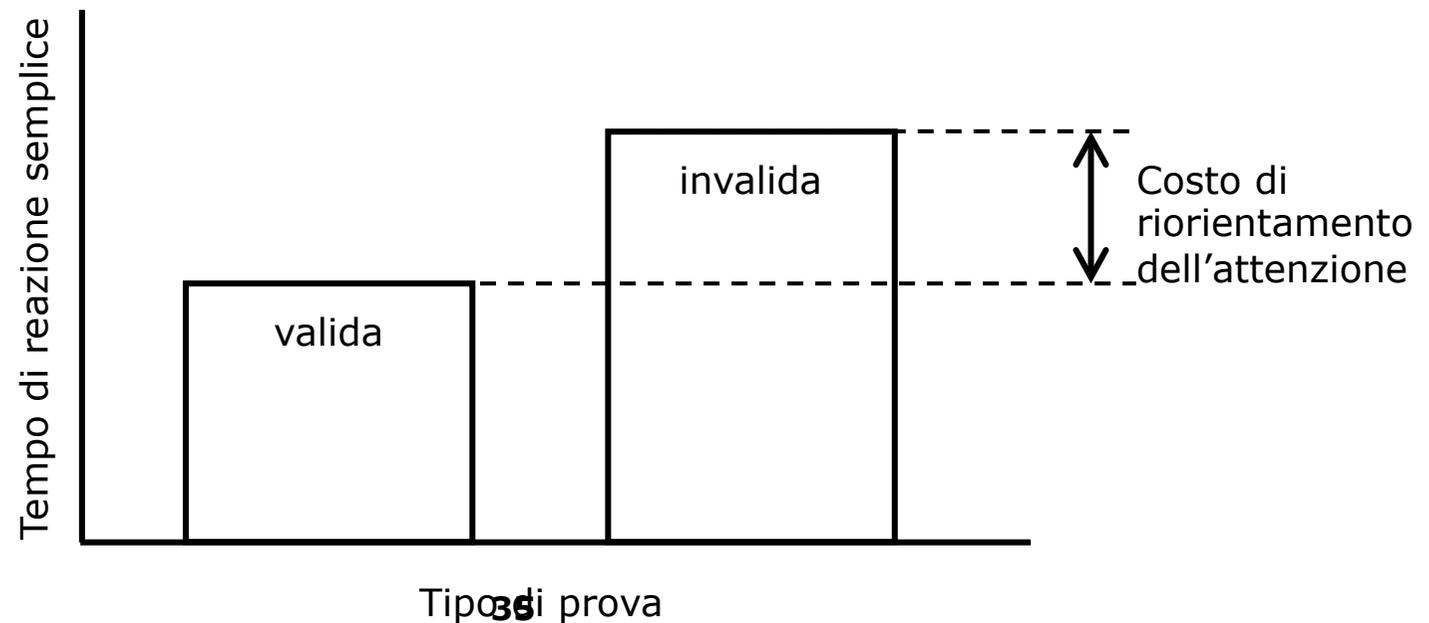


# 6

## 3. Il problema della selezione (II)

### 3b. Spostare l'attenzione nello spazio (Posner ed il suo paradigma)

Posner propone che la differenza tra prove valide e invalide sia dovuto al costo del riorientamento dell'attenzione nel caso delle prove invalide verso la posizione in cui è comparso lo stimolo.

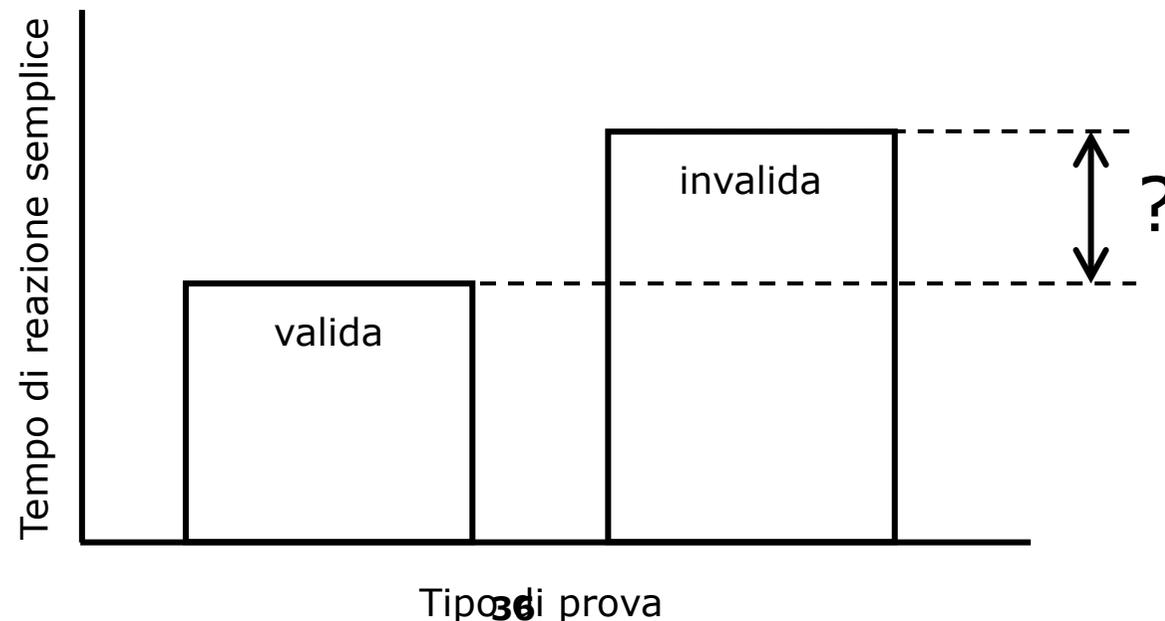


# 6

## 3. Il problema della selezione (II)

### 3b. Spostare l'attenzione nello spazio (Posner ed il suo paradigma)

MA non è immediatamente evidente la sorgente funzionale del costo associato alle prove invalide. Nello specifico, se, come originariamente proposto da Posner stesso, il costo fosse da attribuire al riorientamento dell'attenzione alla comparsa dello stimolo bersaglio nella posizione disattesa (non segnalata), perché riorientare l'attenzione se lo stimolo è già stato rilevato?

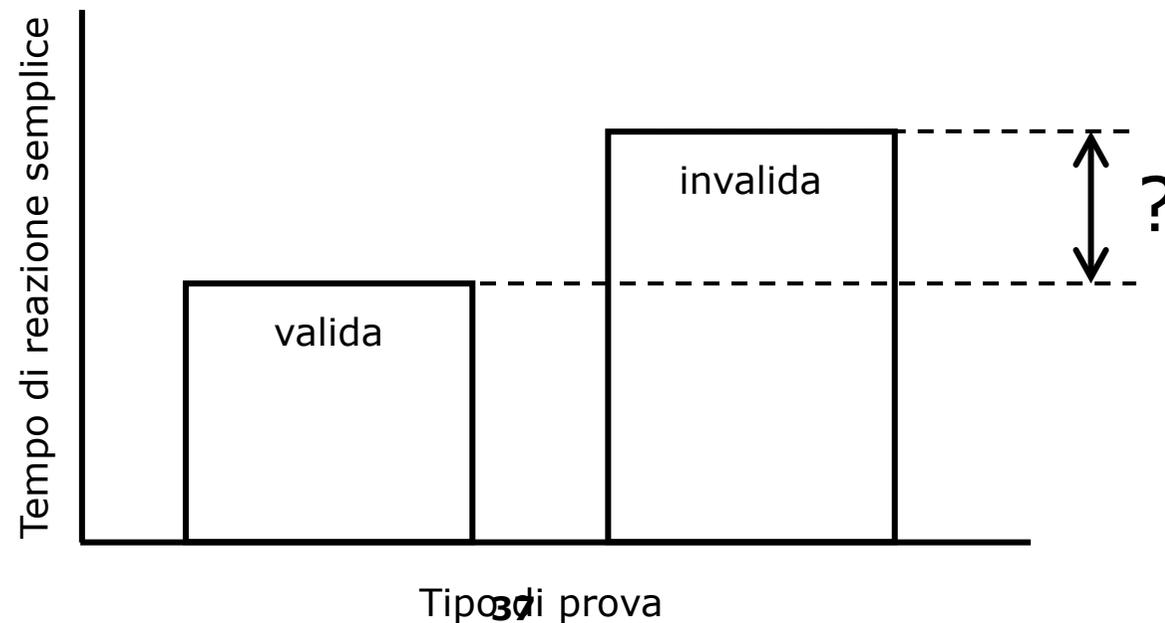


# 6

## 3. Il problema della selezione (II)

### 3b. Spostare l'attenzione nello spazio (Posner ed il suo paradigma)

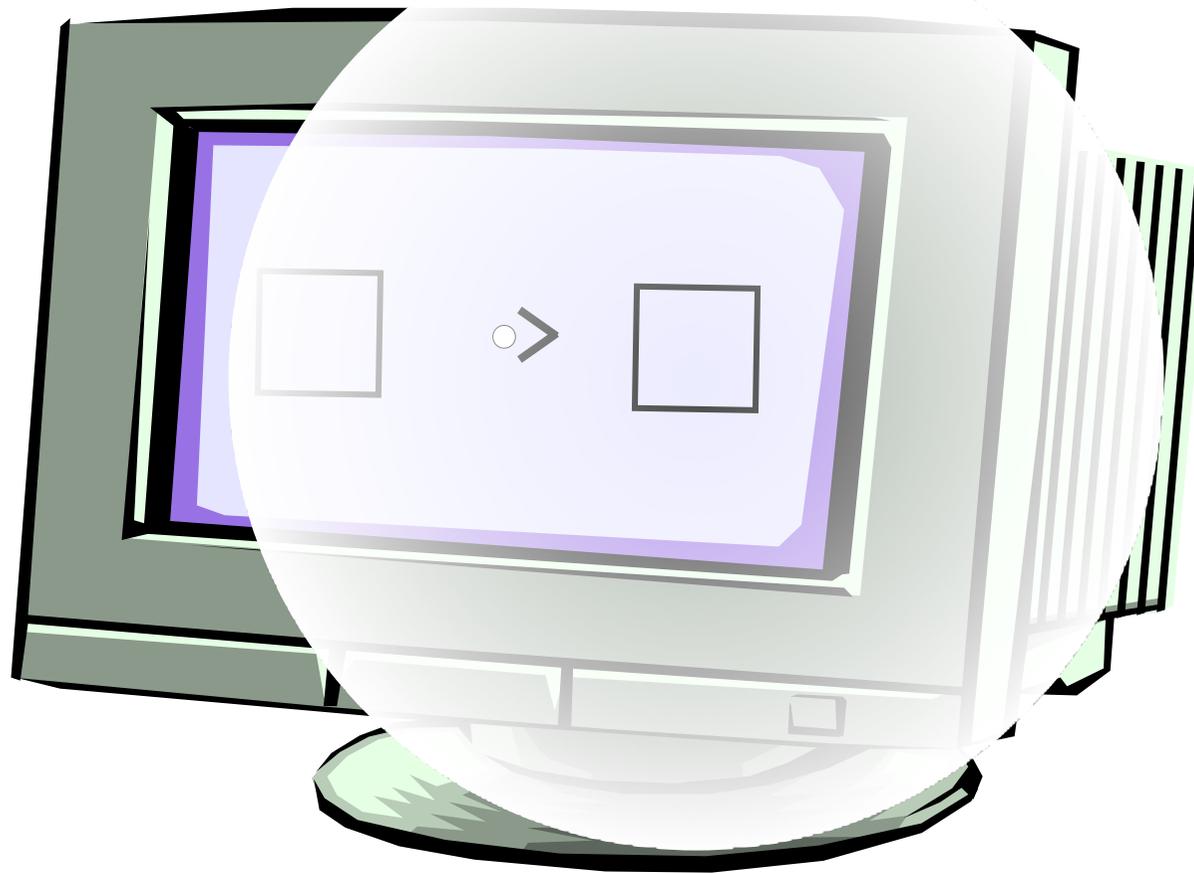
Una potenziale risposta a questa domanda è stata fornita proponendo un legame diretto tra un'azione motoria elicitata da un particolare stimolo e l'inclusione di tale stimolo nello spazio atteso. In altre parole, uno stimolo bersaglio in posizioni disattese sarebbe sì rilevato, ma non potrebbe elicitare una risposta se non ad attenzione riorientata in corrispondenza della sua posizione spaziale.



# 6

## 3. Il problema della selezione (II)

3b. Spostare l'attenzione nello spazio (L'ipotesi di Downing e Pinker, 1985)



# 6

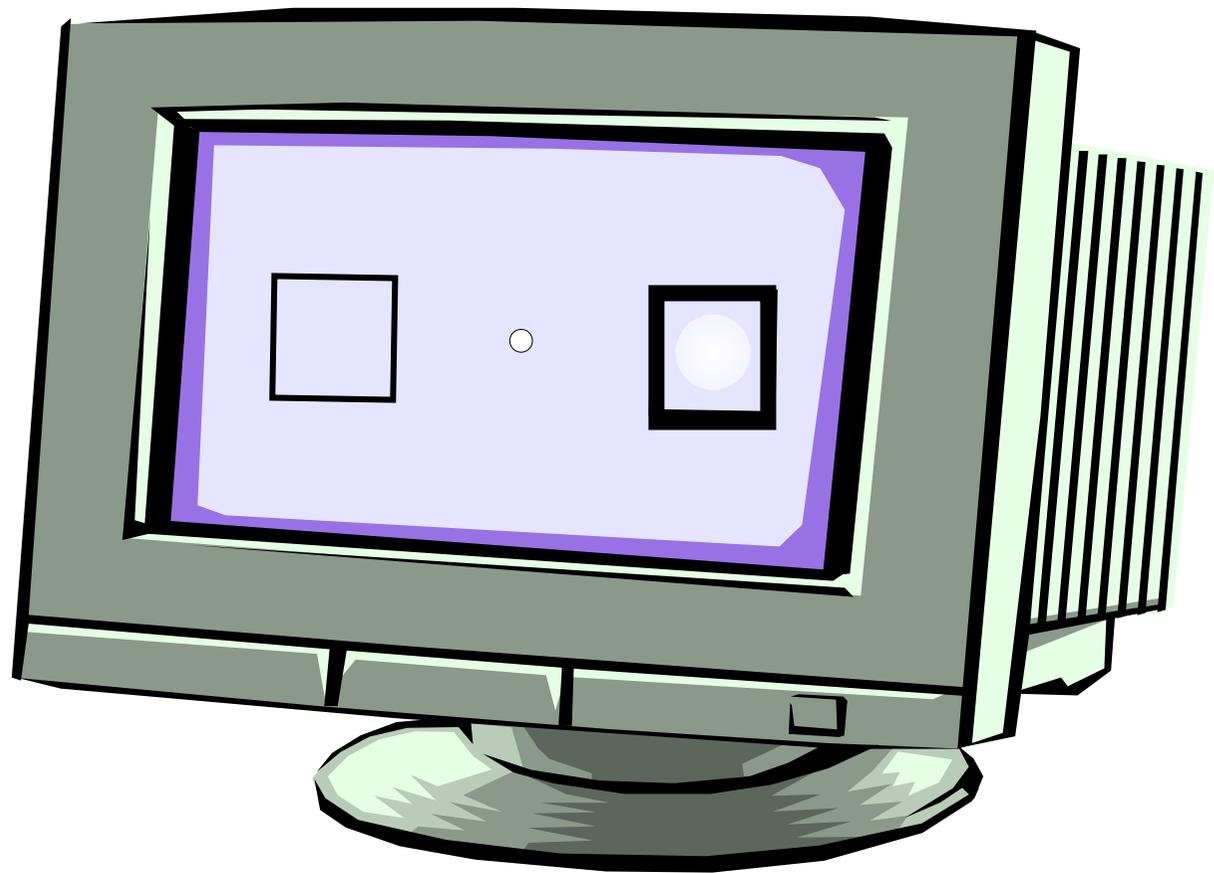
## 3. Il problema della selezione (II)

### 3b. Spostare l'attenzione nello spazio ( il paradigma di Jonides)

Fin ora abbiamo parlato di orientamento VOLONTARIO dell'attenzione

Grazie all'informazione veicolata dalla freccia i partecipanti dirigevano consapevolmente la loro attenzione ad uno dei due quadrati

Tuttavia si può parlare anche di orientamento AUTOMATICO dell'attenzione



# 6

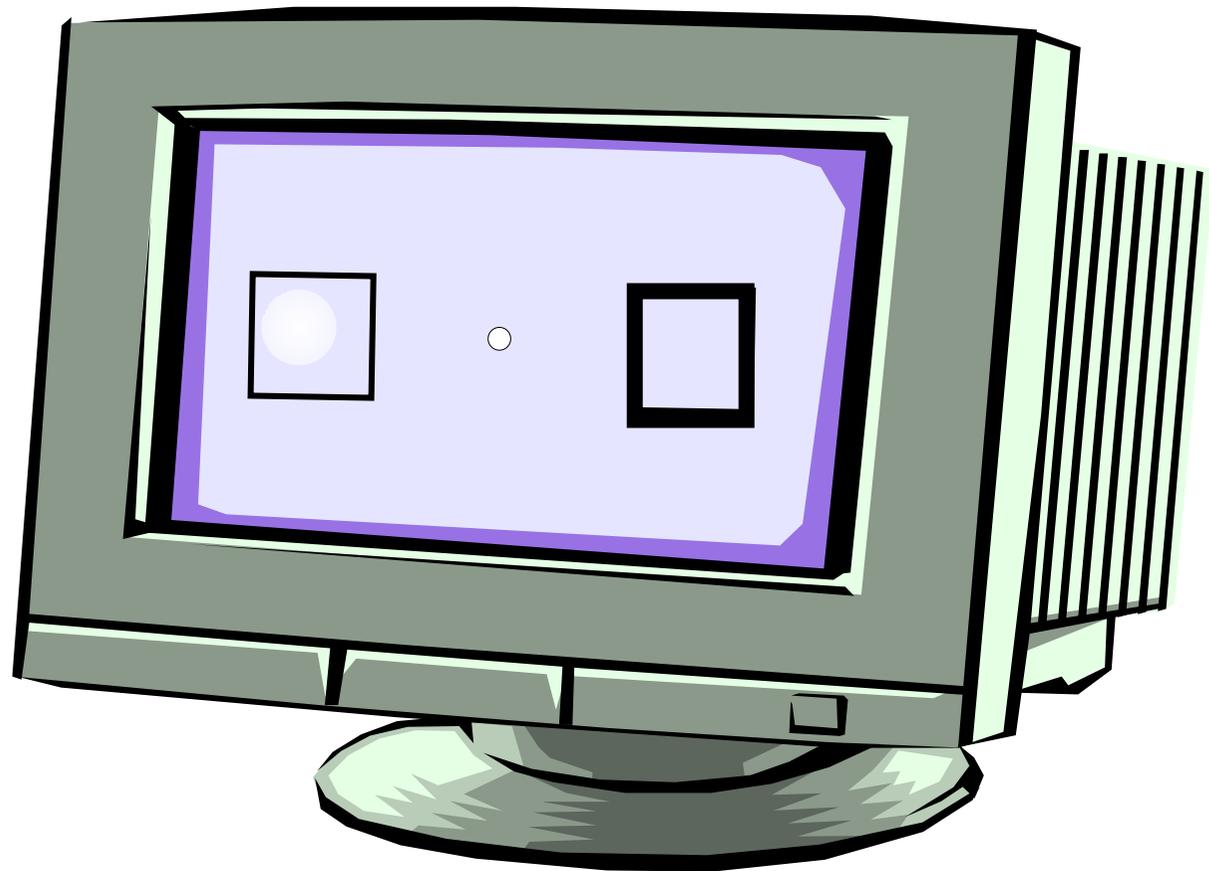
## 3. Il problema della selezione (II)

### 3b. Spostare l'attenzione nello spazio (il paradigma di Jonides)

Fin ora abbiamo parlato di orientamento **VOLONTARIO** dell'attenzione

Grazie all'informazione veicolata dalla freccia i partecipanti dirigevano consapevolmente la loro attenzione ad uno dei due quadrati

Tuttavia si può parlare anche di orientamento **AUTOMATICO** dell'attenzione

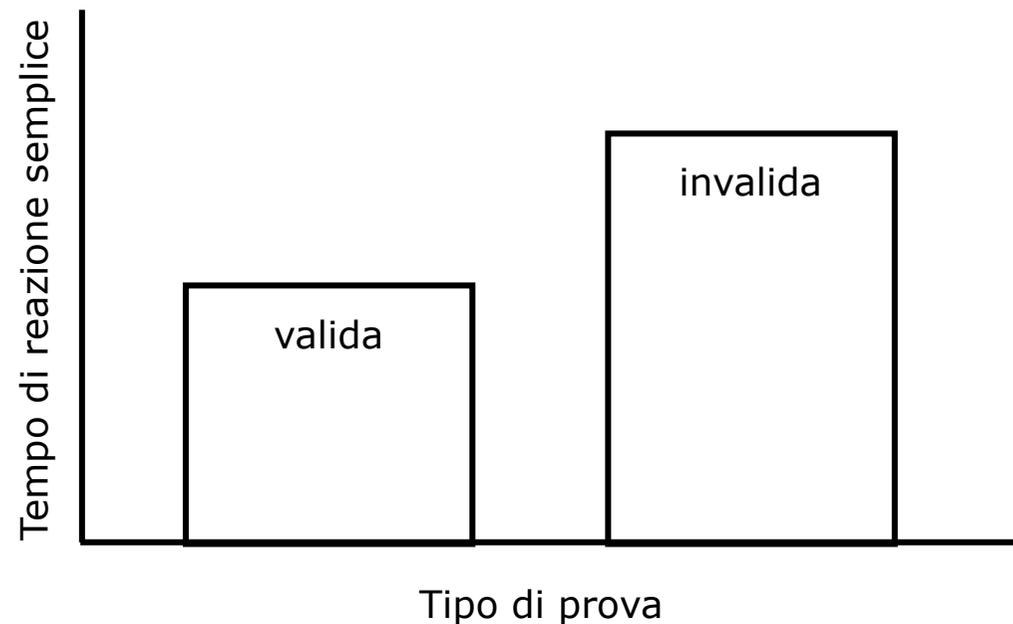


# 6

## 3. Il problema della selezione (II)

### 3b. Spostare l'attenzione nello spazio (orientamento automatico)

Nonostante il partecipante sia istruito ad ignorare l'evento periferico (il lampeggio) poiché non indicativo del lato di comparsa dello stimolo (50% prove valide e 50% prove invalide) questo produce un orientamento automatico dell'attenzione nella posizione corrispondente facilitando al percezione del target.

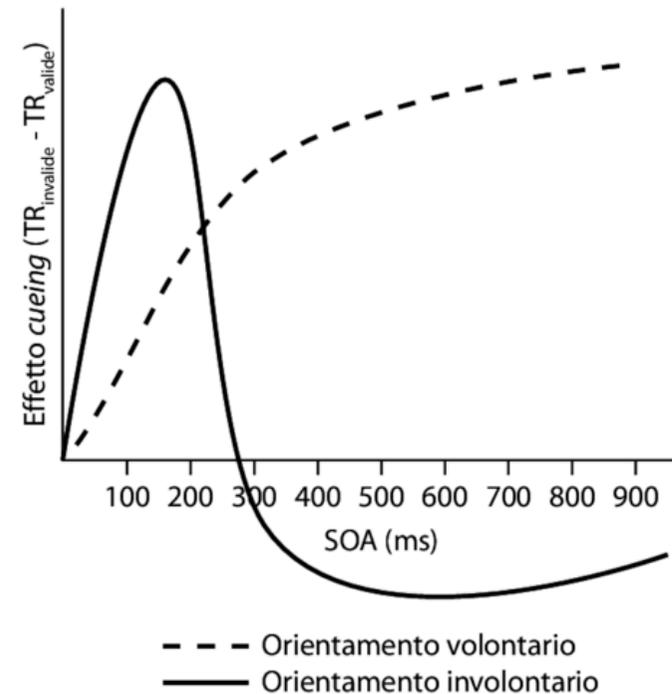


# 6

## 3. Il problema della selezione (II)

### 3b. Spostare l'attenzione nello spazio (orientamento automatico)

A differenza dell'orientamento volontario, l'orientamento automatico non può essere interrotto e ha un decorso temporale molto diverso, infatti è molto più veloce



SOA (stimulus onset asynchrony): l'intervallo temporale tra la presentazione del cue (lampeggio o freccia) e del target

# 6

## 3. Il problema della selezione (II)

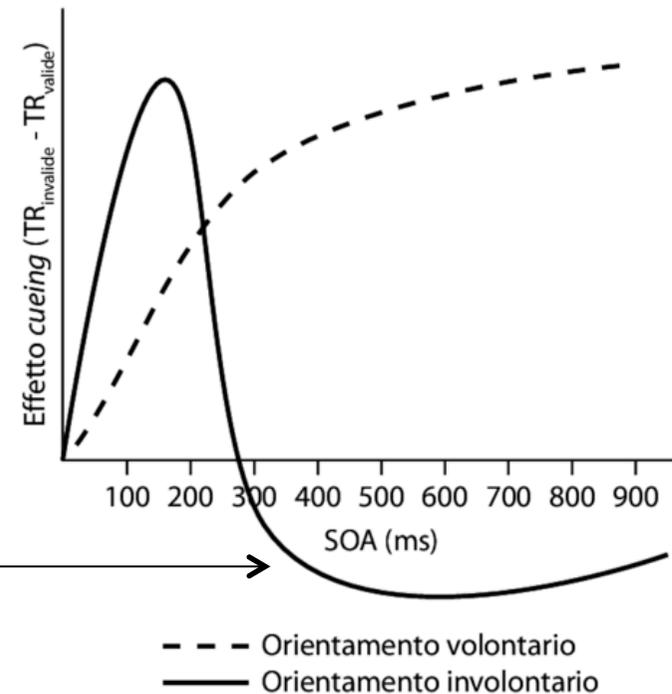
### 3b. Spostare l'attenzione nello spazio (orientamento automatico)

A differenza dell'orientamento volontario, l'orientamento automatico non può essere interrotto e ha un decorso temporale molto diverso, infatti è molto più veloce

Inversione dell'effetto cueing dopo 300 ms circa: inibizione di ritorno

Meccanismo per favorire la scansione di zone inesplorate del campo visivo

Effetto IOR  
(Inhibition Of Return)



# 6

## 3. Il problema della selezione (II)

### 3b. Spostare l'attenzione

Orientamento ESOGENO: orientamento dell'attenzione guidato da uno stimolo esterno

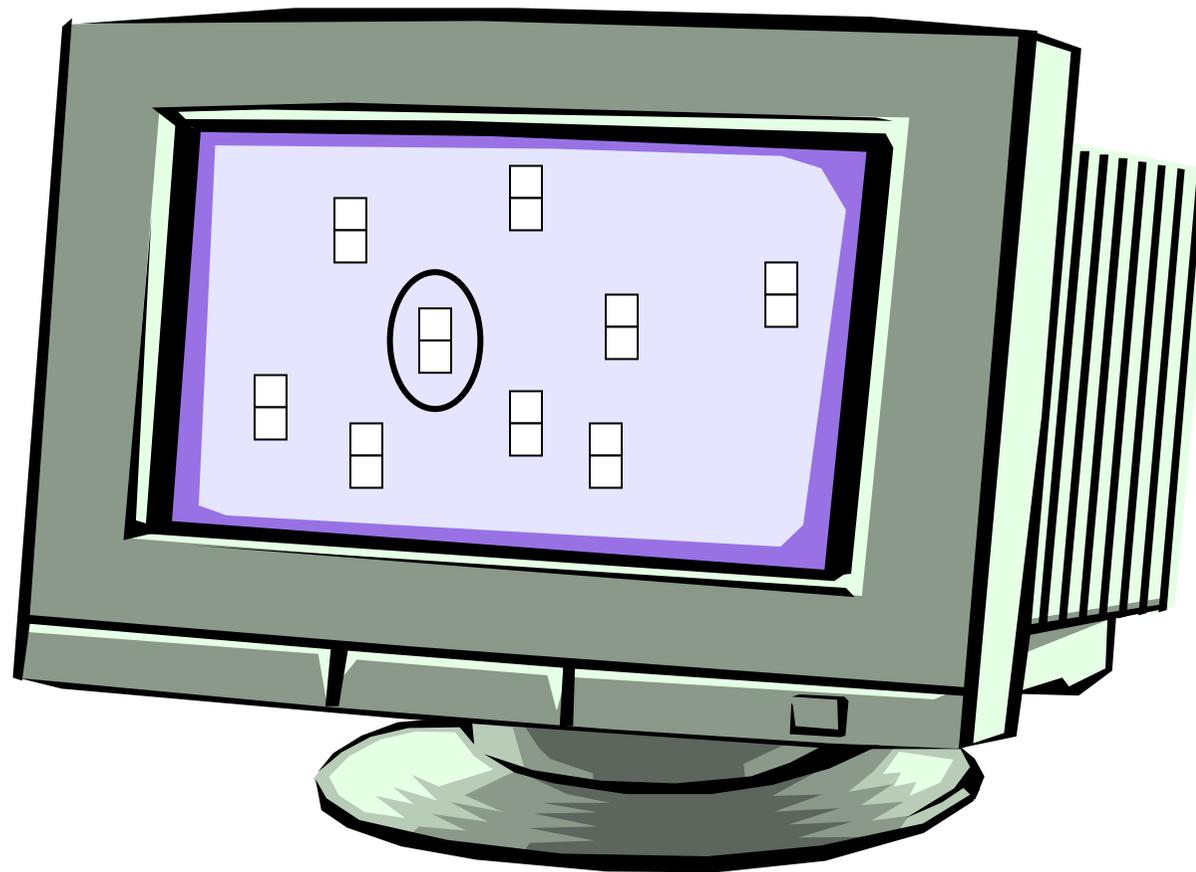
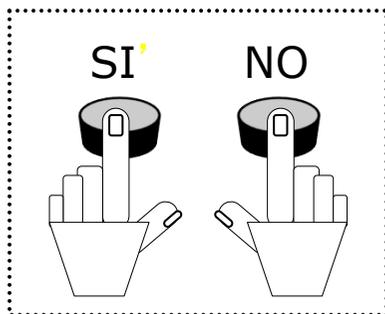
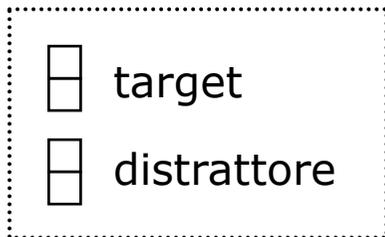
Orientamento ENDOGENO: orientamento dell'attenzione guidato dagli scopi del soggetto percipiente

# 6

## 3. Il problema della selezione (II)

3c. Ricercare informazioni in modo efficiente ed inefficiente.

Il paradigma di cui parleremo è quello di ricerca visiva classica (inefficiente).

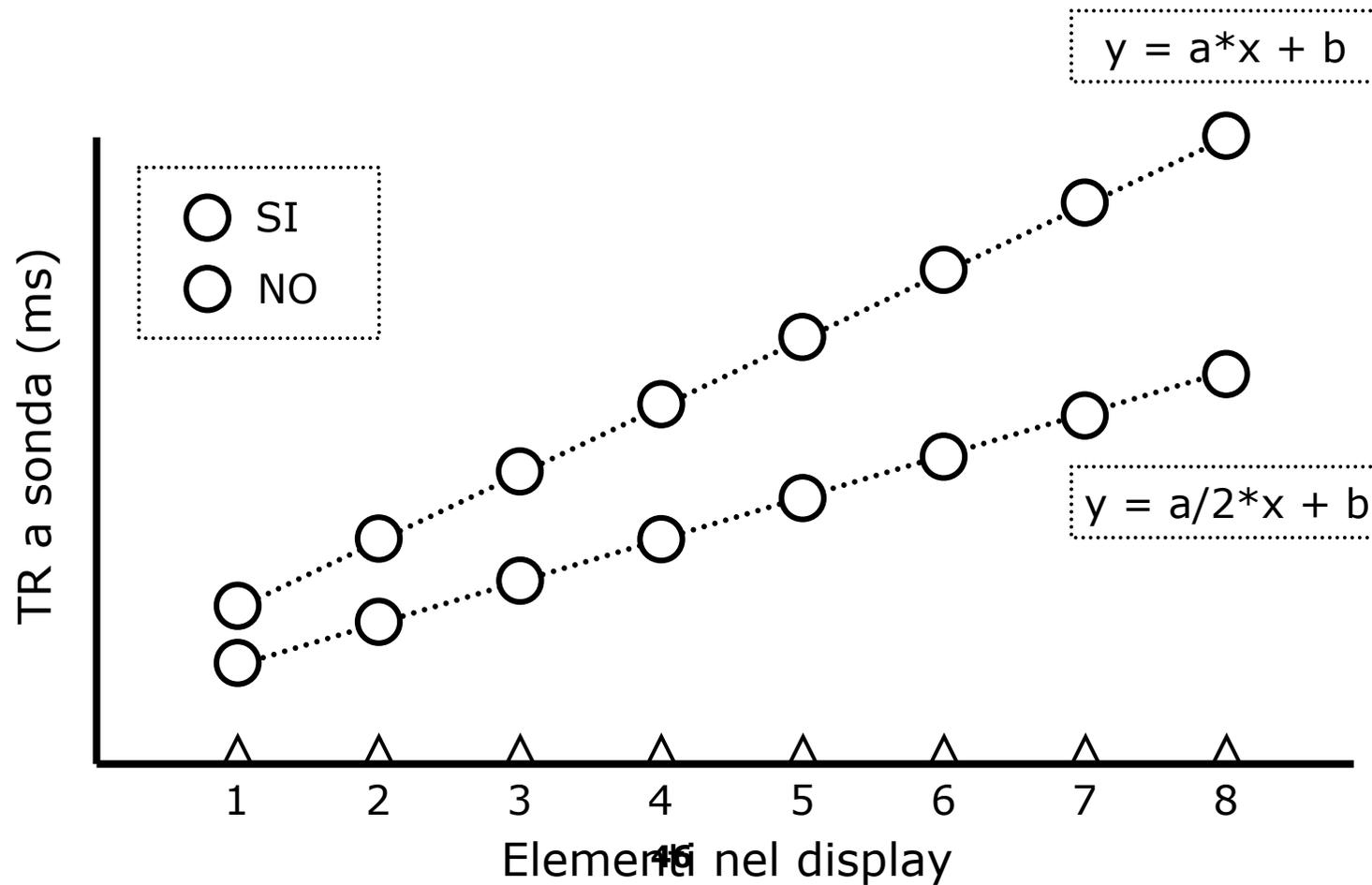


# 6

## 3. Il problema della selezione (II)

3c. Ricercare informazioni in modo efficiente ed inefficiente.

I risultati della ricerca visiva classica (inefficiente).

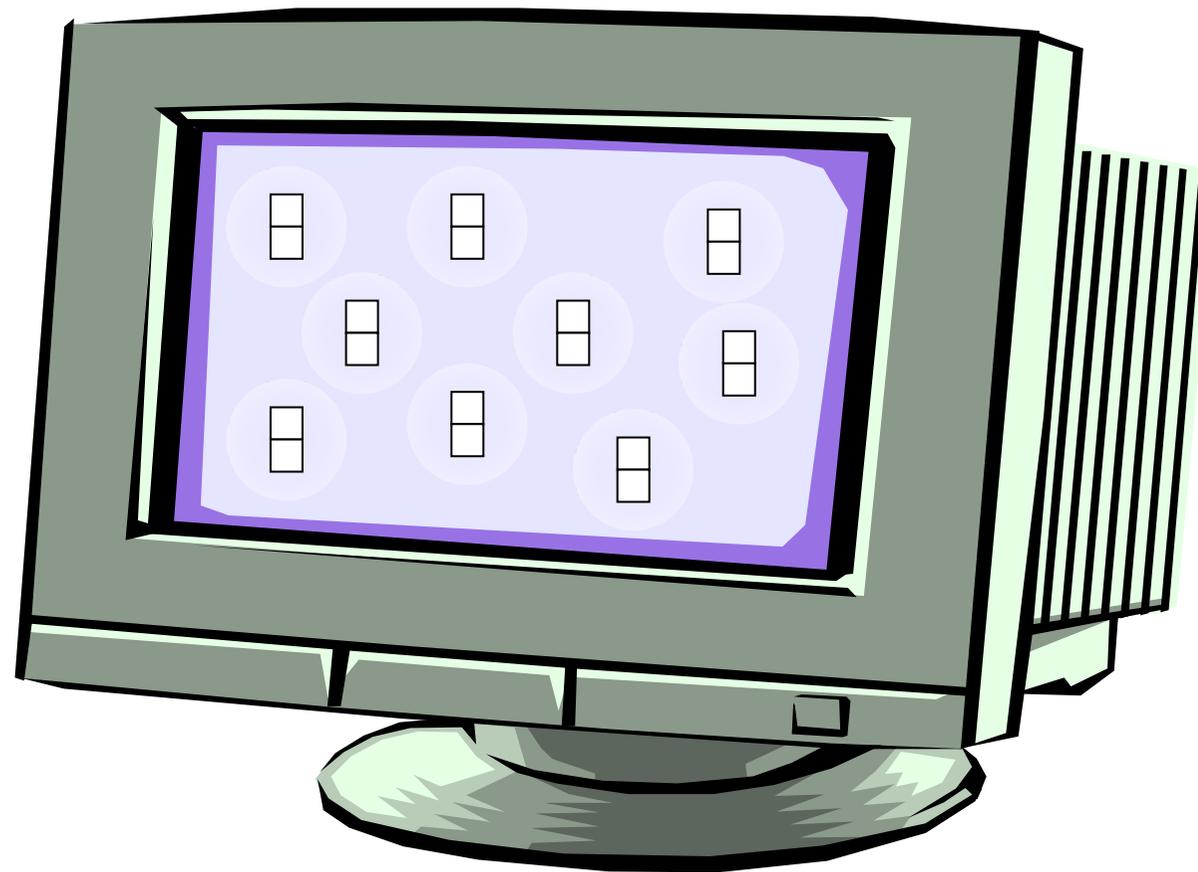
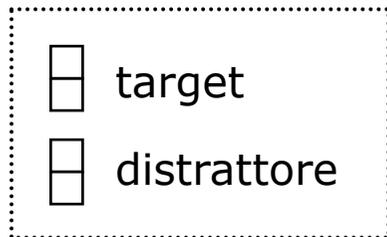


# 6

## 3. Il problema della selezione (II)

3c. Ricercare informazioni in modo efficiente ed inefficiente.

Quale scenario esplicativo? Primo caso: target assente ( $\Rightarrow$  risposta NO).

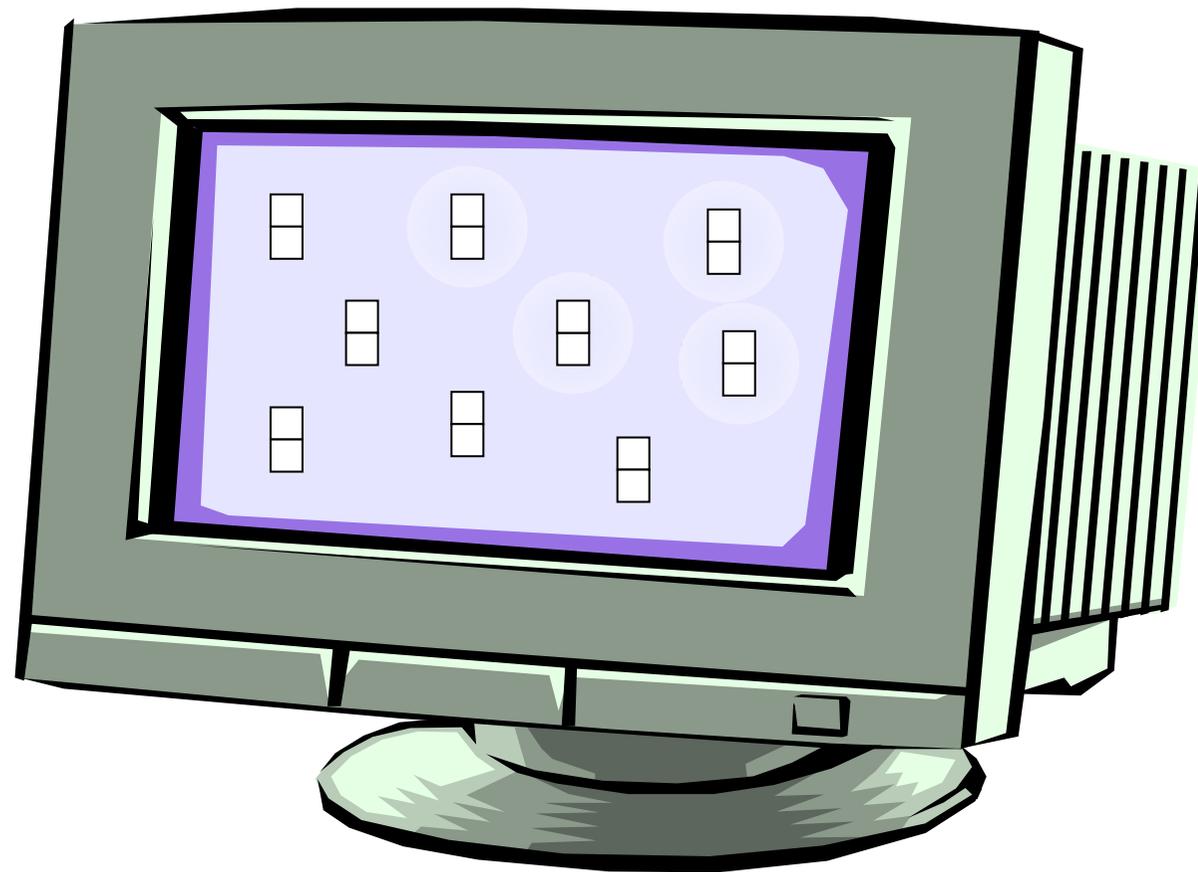
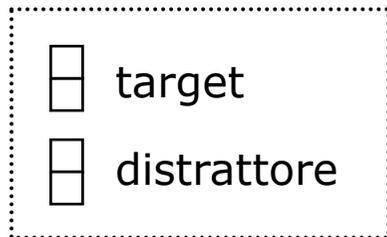


# 6

## 3. Il problema della selezione (II)

3c. Ricercare informazioni in modo efficiente ed inefficiente..

Quale scenario esplicativo? Secondo caso: target presente ( $\Rightarrow$  risposta SI' ).



# 6

## 3. Il problema della selezione (II)

### 3c. Ricercare informazioni in modo efficiente ed inefficiente.

Le inferenze che possiamo trarre in questo contesto sono le seguenti:

a. la ricerca dello stimolo target tra i distrattori è di carattere seriale, dato supportato dalla crescita lineare dei TR all'aumentare dei distrattori;

b. contrariamente al caso esplorato da Sternberg, il processo di ricerca visiva in questo contesto è auto-terminante, dato che il coefficiente angolare della funzione che descrive i TR associati alle risposte SI' è la metà del coefficiente angolare della funzione che descrive i TR associati alle risposte NO.

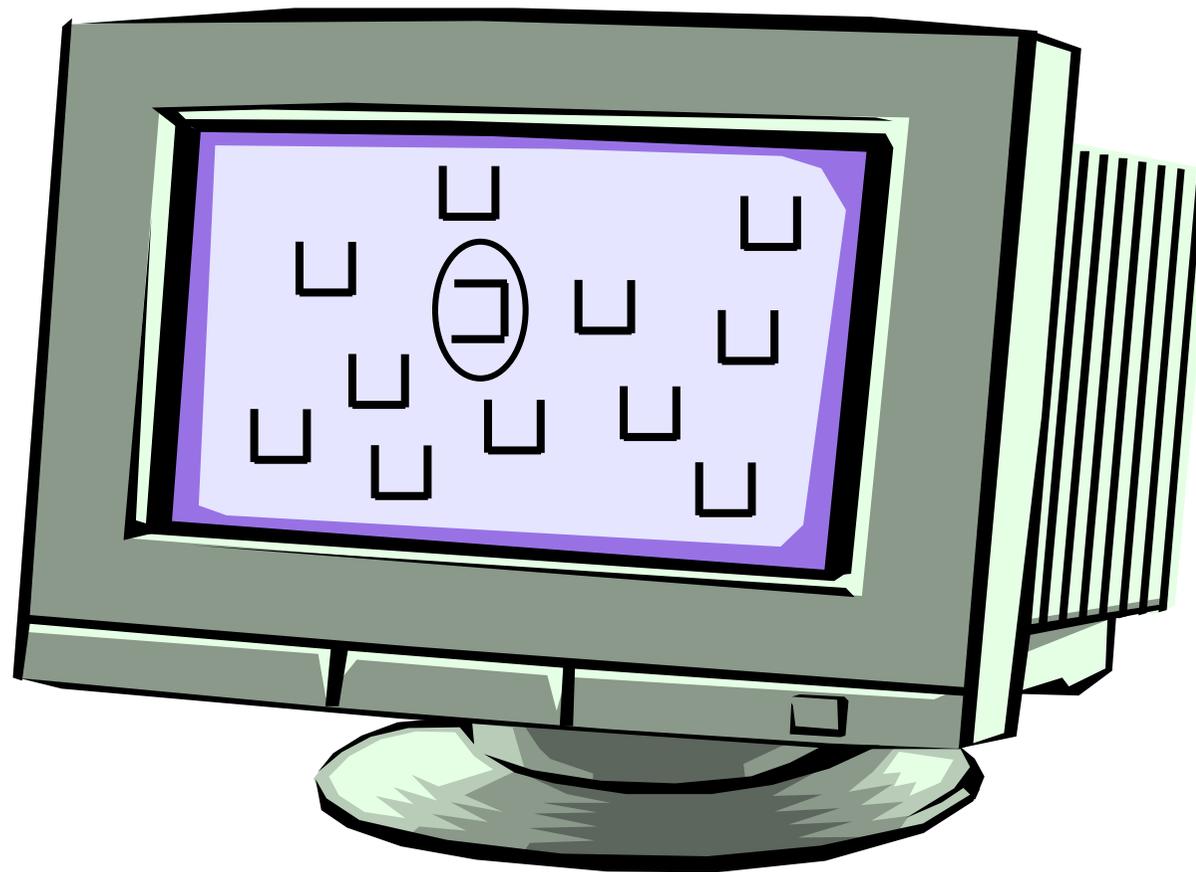
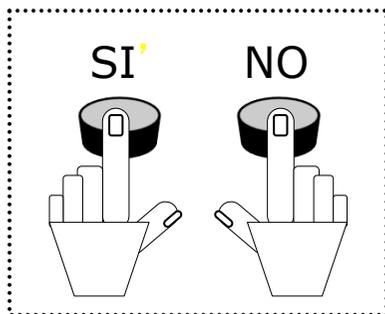
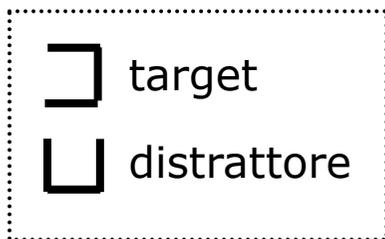
Definita inefficienza la permeabilità di un sistema di ricerca visiva all'influenza dei distrattori, una domanda che sorge spontanea è quella circa la generalità di questa proprietà. In altri termini: si danno casi in cui la ricerca visiva possa invece dimostrarsi efficiente, cioè insensibile alla presenza e quantità di distrattori?

# 6

## 3. Il problema della selezione (II)

3c. Ricercare informazioni in modo efficiente ed inefficiente.

Il paradigma di cui parleremo è quello di ricerca visiva classica (efficiente).

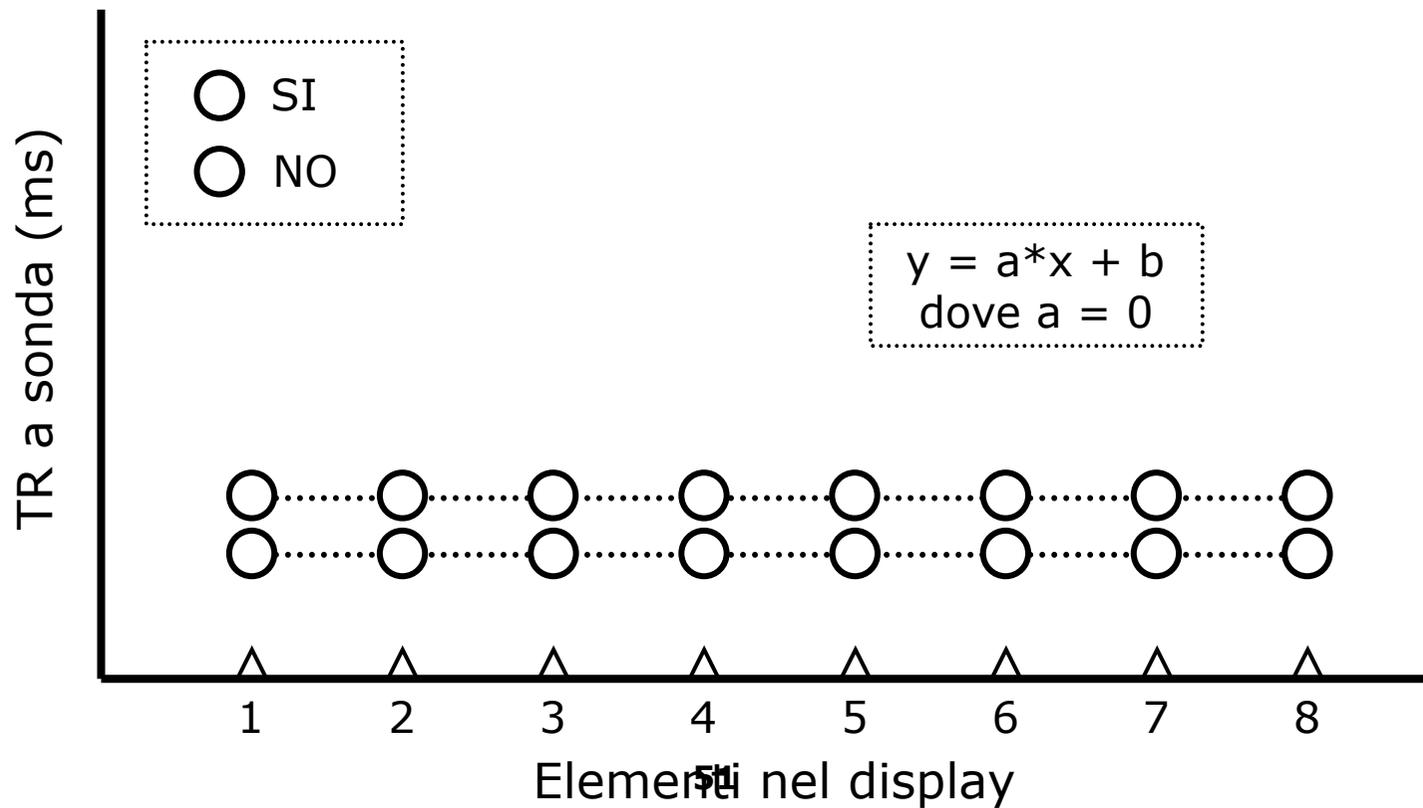


# 6

## 3. Il problema della selezione (II)

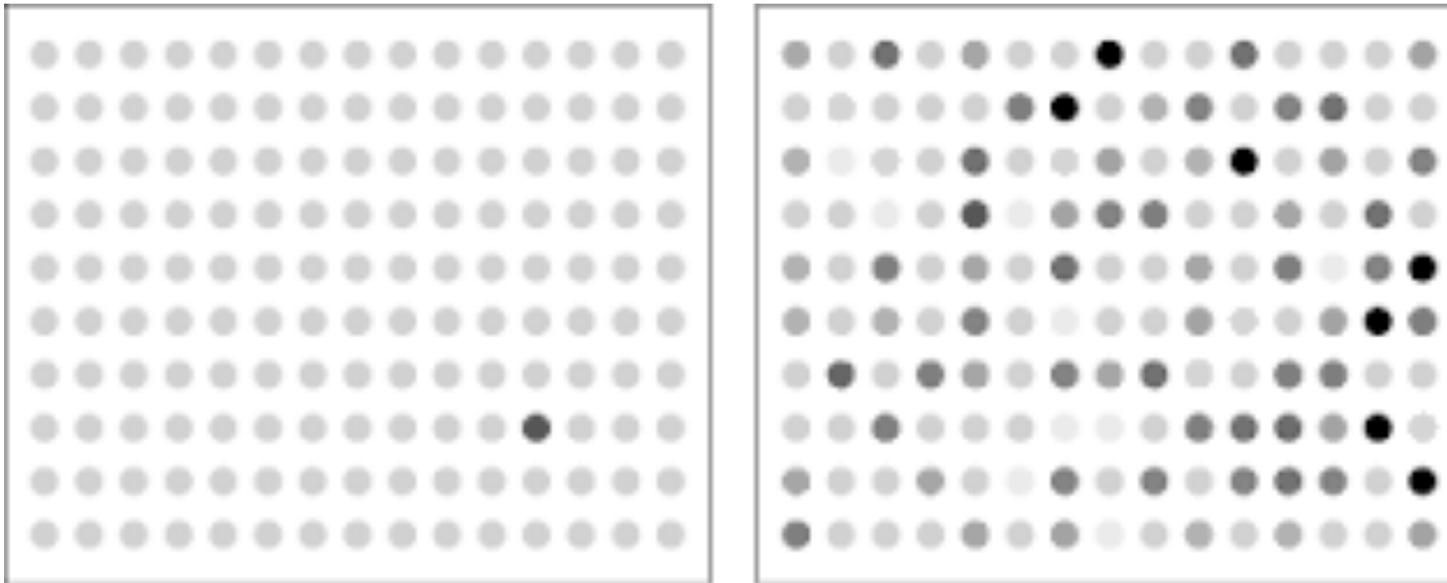
3c. Ricercare informazioni in modo efficiente ed inefficiente.

I risultati della ricerca visiva classica (efficiente: effetto 'pop-out').



6

Diverso tra uguali e diverso tra diversi...



Find the red circle. It is easier in the left panel.  
This is called the "pop out" effect.

# 6

## 3. Il problema della selezione (II)

### 3c. Ricercare informazioni in modo efficiente ed inefficiente.

Le inferenze che possiamo trarre in questo contesto sono le seguenti:

- a. la ricerca dello stimolo target tra i distrattori avviene in parallelo, dato supportato dalla costanza dei TR all' aumentare dei distrattori;
- b. è da sottolineare che una ricerca in parallelo condotta simultaneamente su tutti gli elementi presenti in una scena visiva è - per definizione - esaustiva.

Una delle conclusioni che sono potenzialmente derivabili dagli esperimenti fin qui esaminati è che, una volta che l'attenzione viene allocata su una particolare posizione spaziale, le informazioni contenute in quella porzione di spazio sono elaborate in modo più efficace rispetto alle informazioni che sono in posizioni spaziali diverse.

# 6

## 3. Il problema della selezione (II)

3c. Ricercare informazioni in modo efficiente ed inefficiente.

La Feature integration theory (Anne Treisman)

L'attenzione unifica in un elemento singolo una unità complessa, le caratteristiche elementari che lo definiscono (colore, forma, luminosità orientamento..)

Fino a che l'attenzione non viene portata su quell'oggetto, in realtà quell'oggetto non è un oggetto ma un insieme di caratteristiche elementari potremmo dire un pre-oggetto.

Solo l'intervento dell'attenzione unifica, elabora le caratteristiche elementari e le unifica in un solo oggetto

# 6

## 4. Limiti attentivi del sistema cognitivo

### 4a. Selezionare risposte in contesti multi-compito

Non è difficile immaginare situazioni reali in cui risulta particolarmente semplice coordinare attività radicalmente diverse che siano compatibili sul piano motorio. Ad esempio, non è difficile andare in bicicletta e chiacchierare nel contempo con un amico con cui stiamo facendo un giro. Ancora: non è difficile camminare in centro-città e programmare le attività del giorno dopo.

Sappiamo comunque che ci sono azioni, che sono compatibili sul piano motorio, che risultano particolarmente ostiche da compiere in tempi ravvicinati o contemporaneamente. Tornando ad un esempio fatto in precedenza: perché non riusciamo a seguire in modo efficace una conversazione al cellulare e nel contempo memorizzare/organizzare la spesa che il nostro amico ci sta dettando?

Qual è la classe di operazioni mentali che risultano mutualmente interferenti?

# 6

## 4. Limiti attentivi del sistema cognitivo

### 4a. Selezionare risposte in contesti multi-compito

Non è difficile immaginare situazioni reali in cui risulta particolarmente semplice coordinare attività radicalmente diverse che siano compatibili sul piano motorio. Ad esempio, non è difficile andare in bicicletta e chiacchierare nel contempo con un amico con cui stiamo facendo un giro. Ancora: non è difficile camminare in centro-città e programmare le attività del giorno dopo.

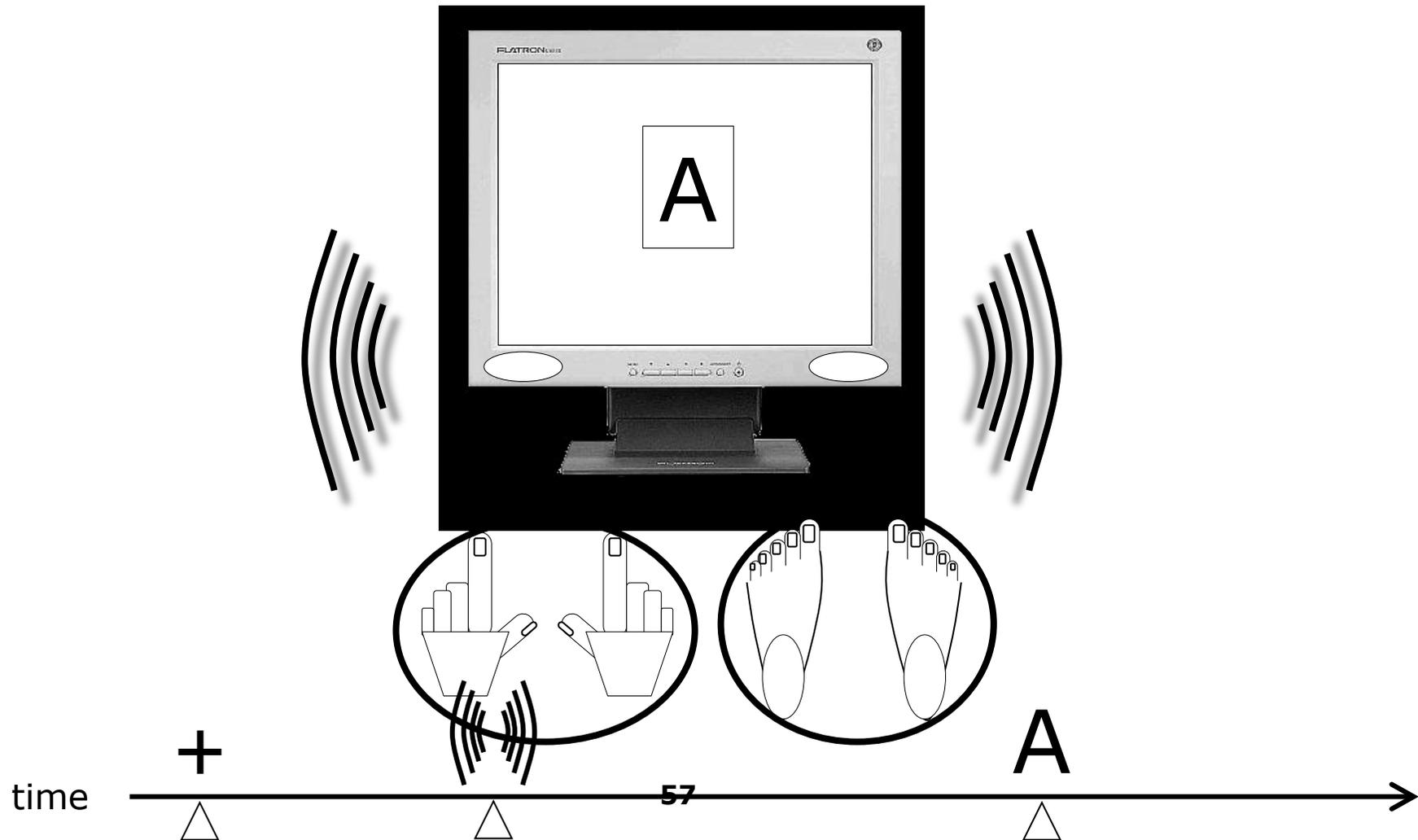
Sappiamo comunque che ci sono azioni, che sono compatibili sul piano motorio, che risultano particolarmente ostiche da compiere in tempi ravvicinati o contemporaneamente. Tornando ad un esempio fatto in precedenza: perché non riusciamo a seguire in modo efficace una conversazione al cellulare e nel contempo memorizzare/organizzare la spesa che il nostro amico ci sta dettando?

Qual è la classe di operazioni mentali che risultano mutualmente interferenti?

# 6

## 4. Limiti attentivi del sistema cognitivo

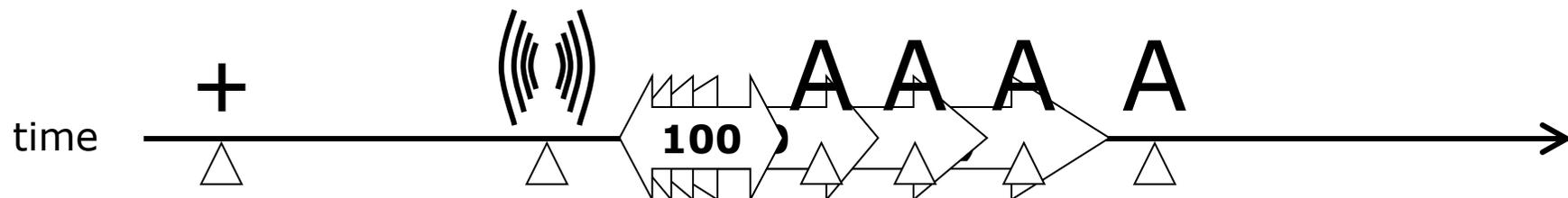
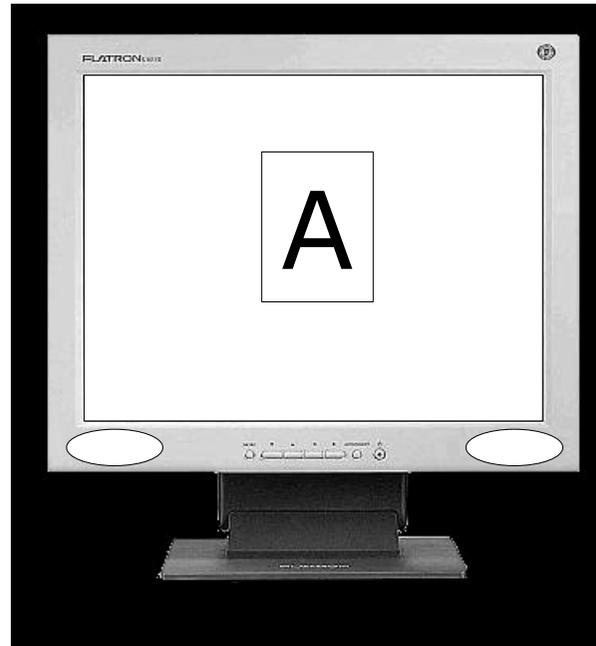
### 4a. Selezionare risposte in contesti multi-compito



# 6

## 4. Limiti attentivi del sistema cognitivo

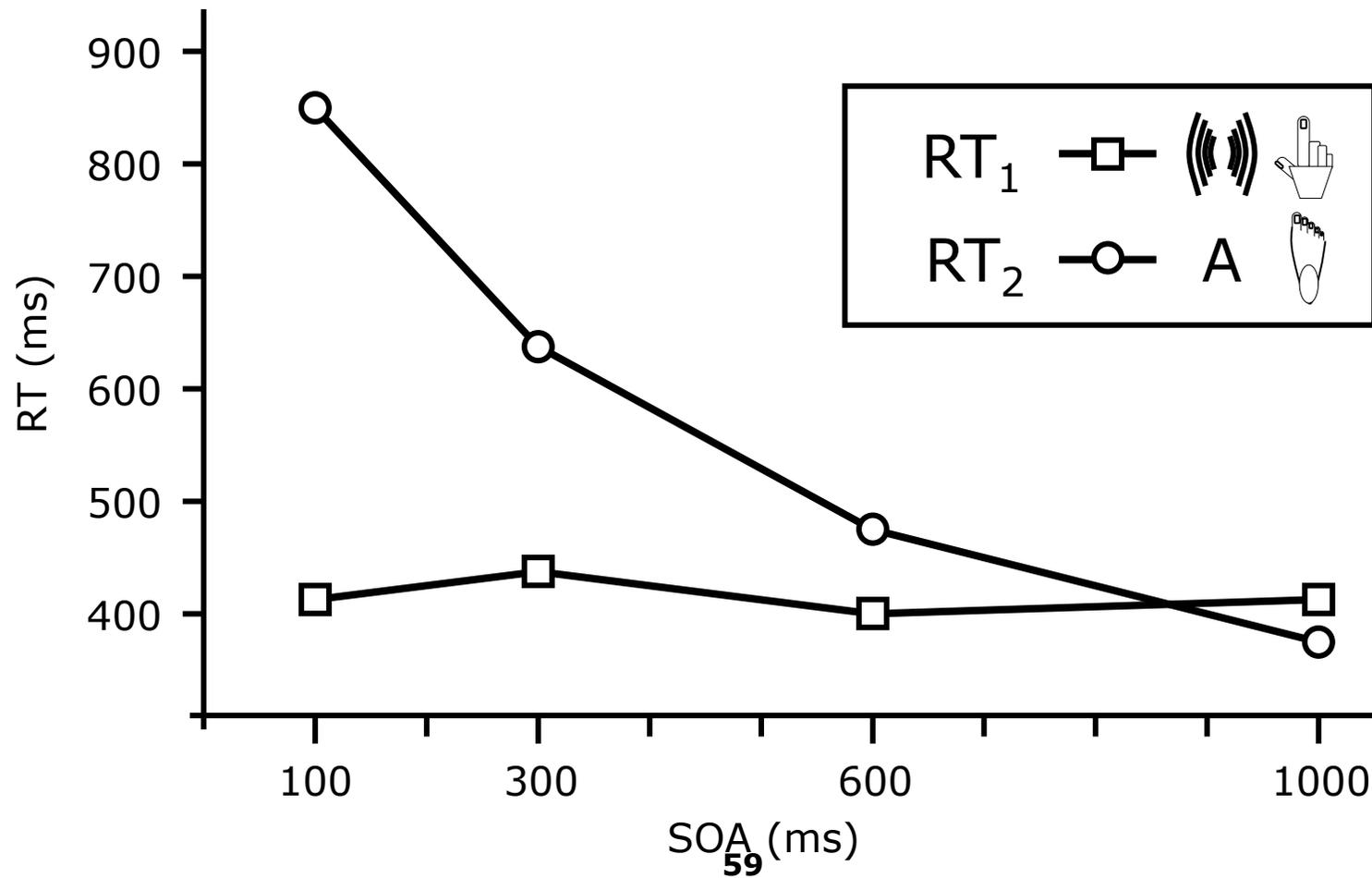
### 4a. Selezionare risposte in contesti multi-compito



# 6

## 4. Limiti attentivi del sistema cognitivo

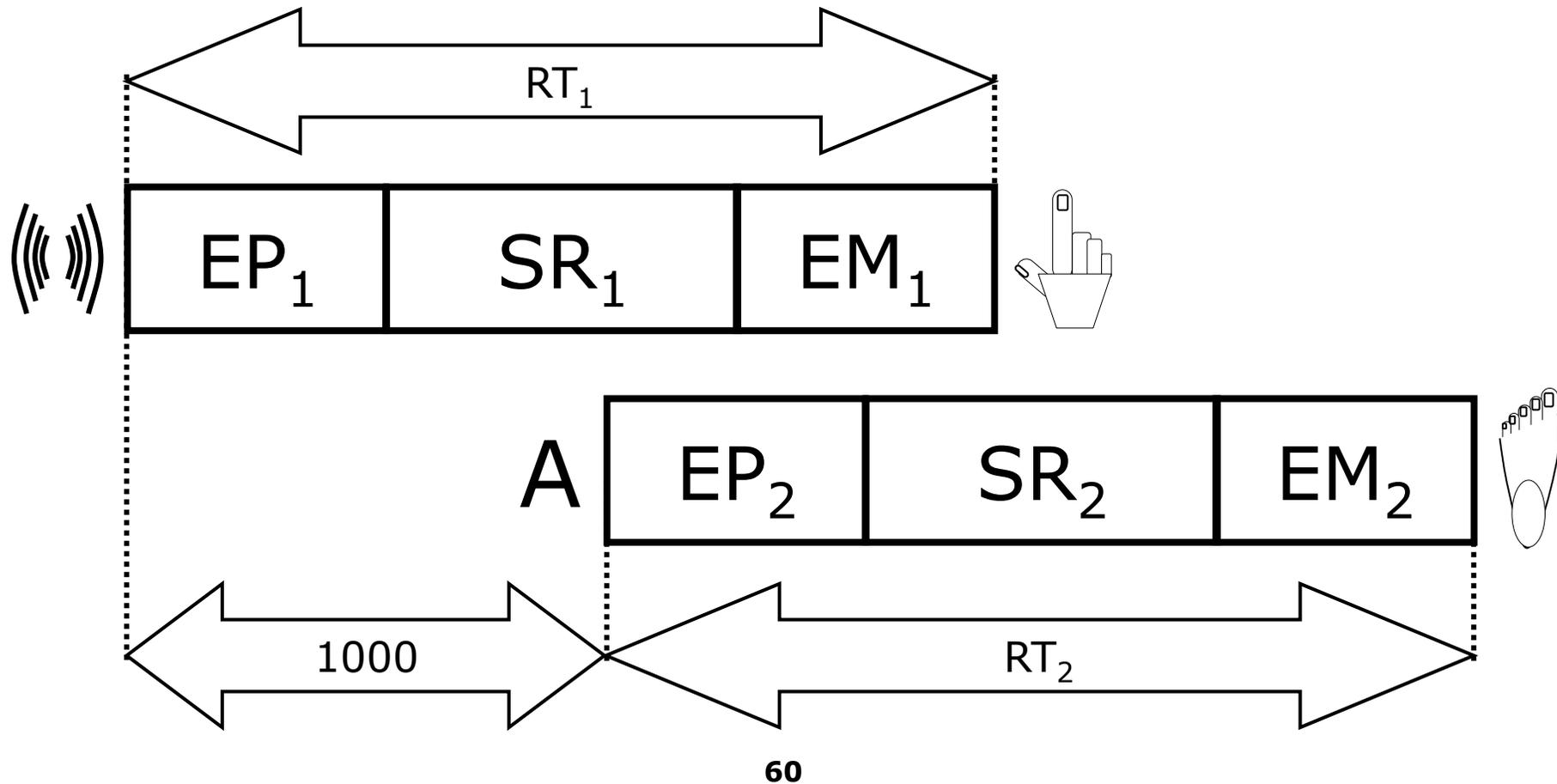
### 4b. L'effetto PRP (psychological refractory period)



# 6

## 4. Limiti attentivi del sistema cognitivo

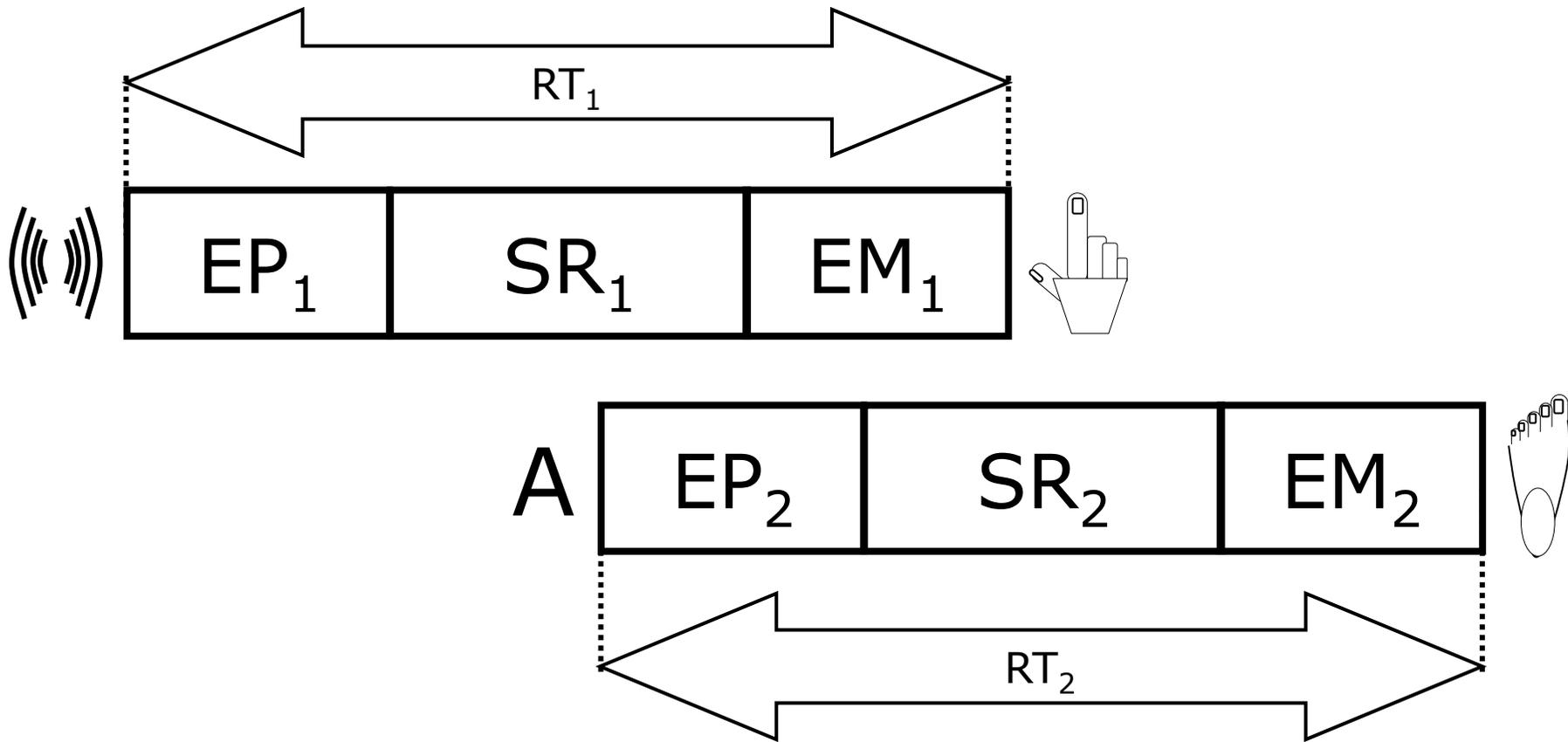
### 4b. L'effetto PRP (psychological refractory period)



# 6

## 4. Limiti attentivi del sistema cognitivo

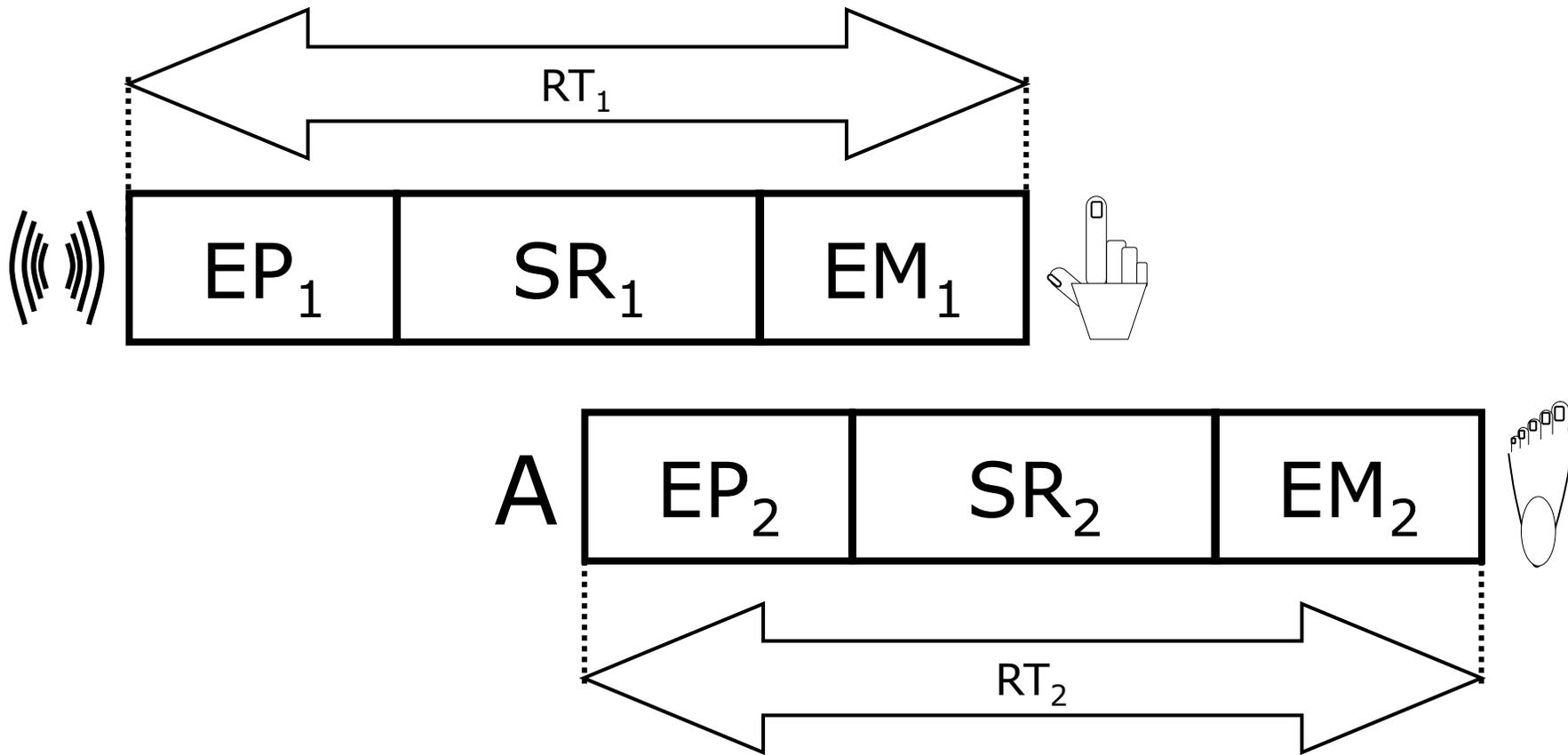
### 4b. L'effetto PRP (psychological refractory period)



# 6

## 4. Limiti attentivi del sistema cognitivo

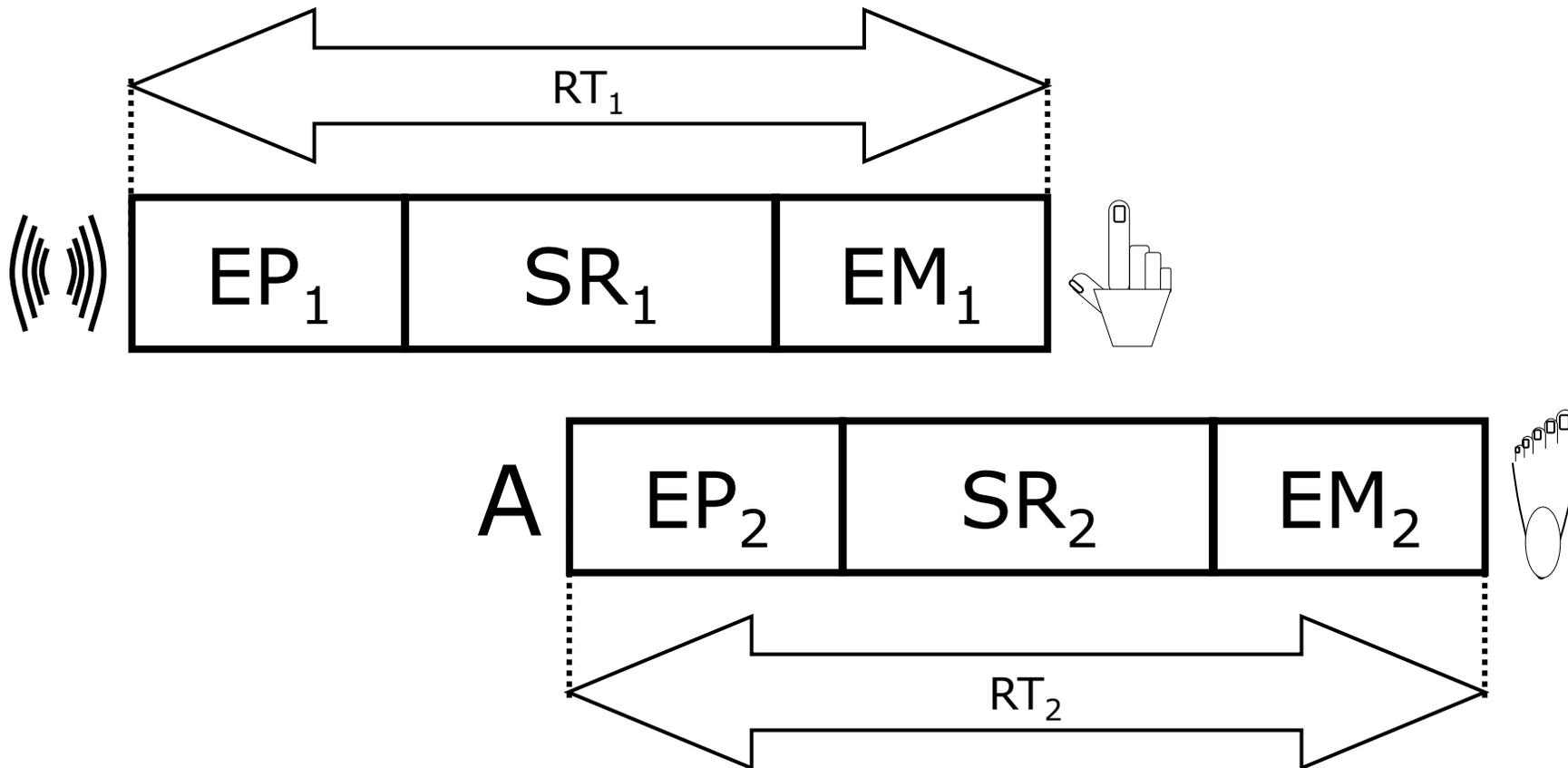
### 4b. L'effetto PRP (psychological refractory period)



# 6

## 4. Limiti attentivi del sistema cognitivo

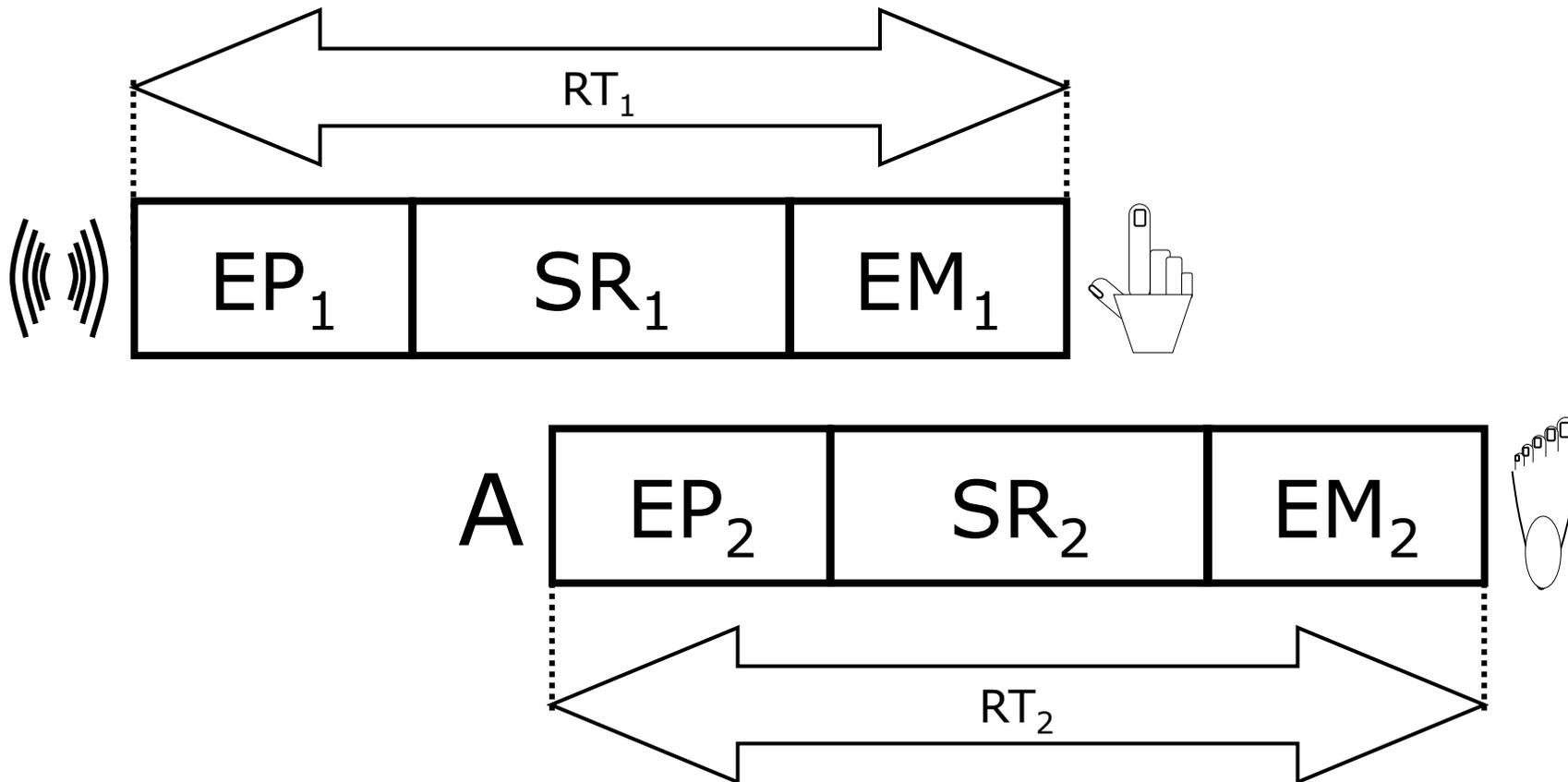
### 4b. L'effetto PRP (psychological refractory period)



# 6

## 4. Limiti attentivi del sistema cognitivo

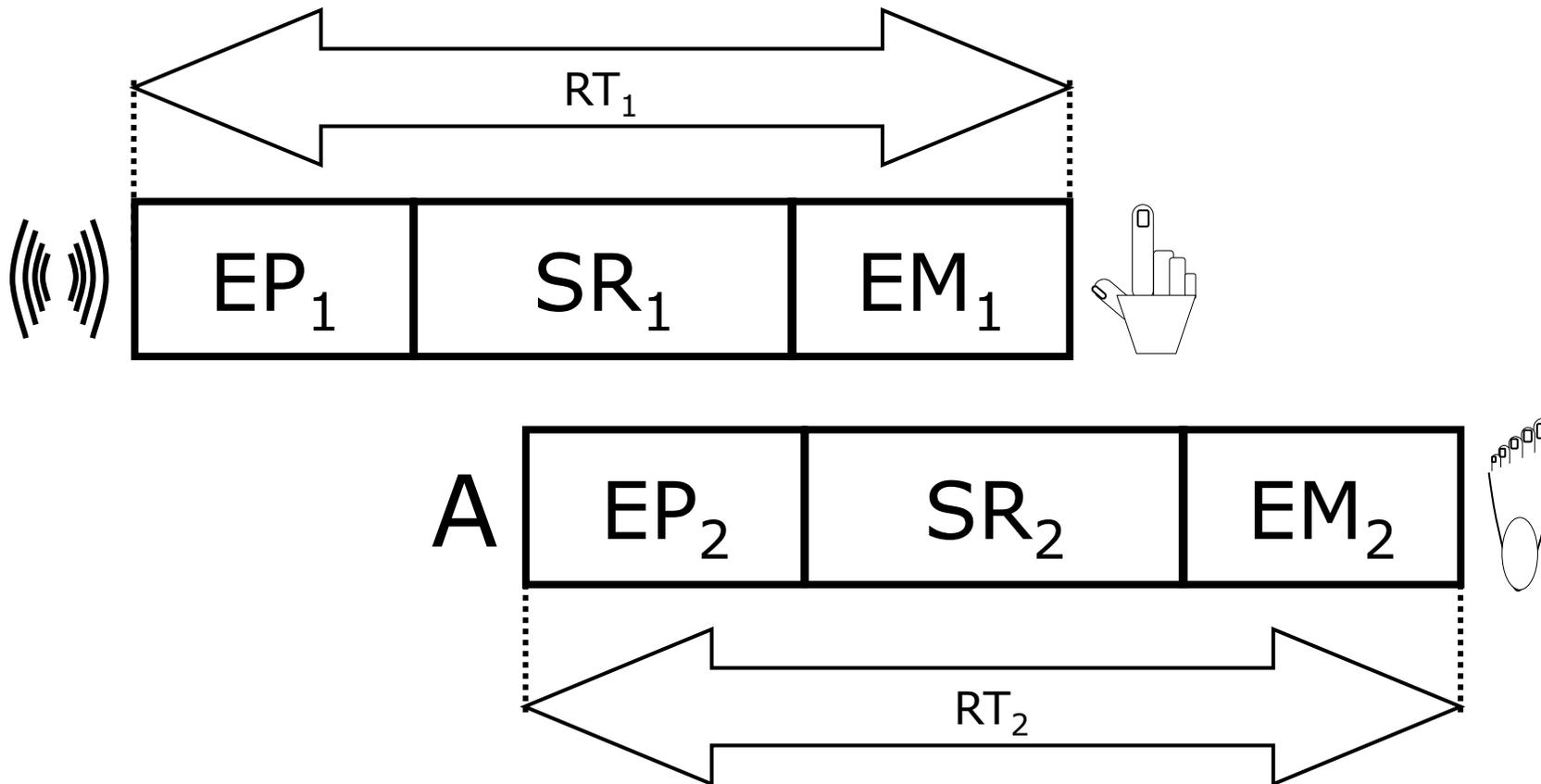
### 4b. L'effetto PRP (psychological refractory period)



# 6

## 4. Limiti attentivi del sistema cognitivo

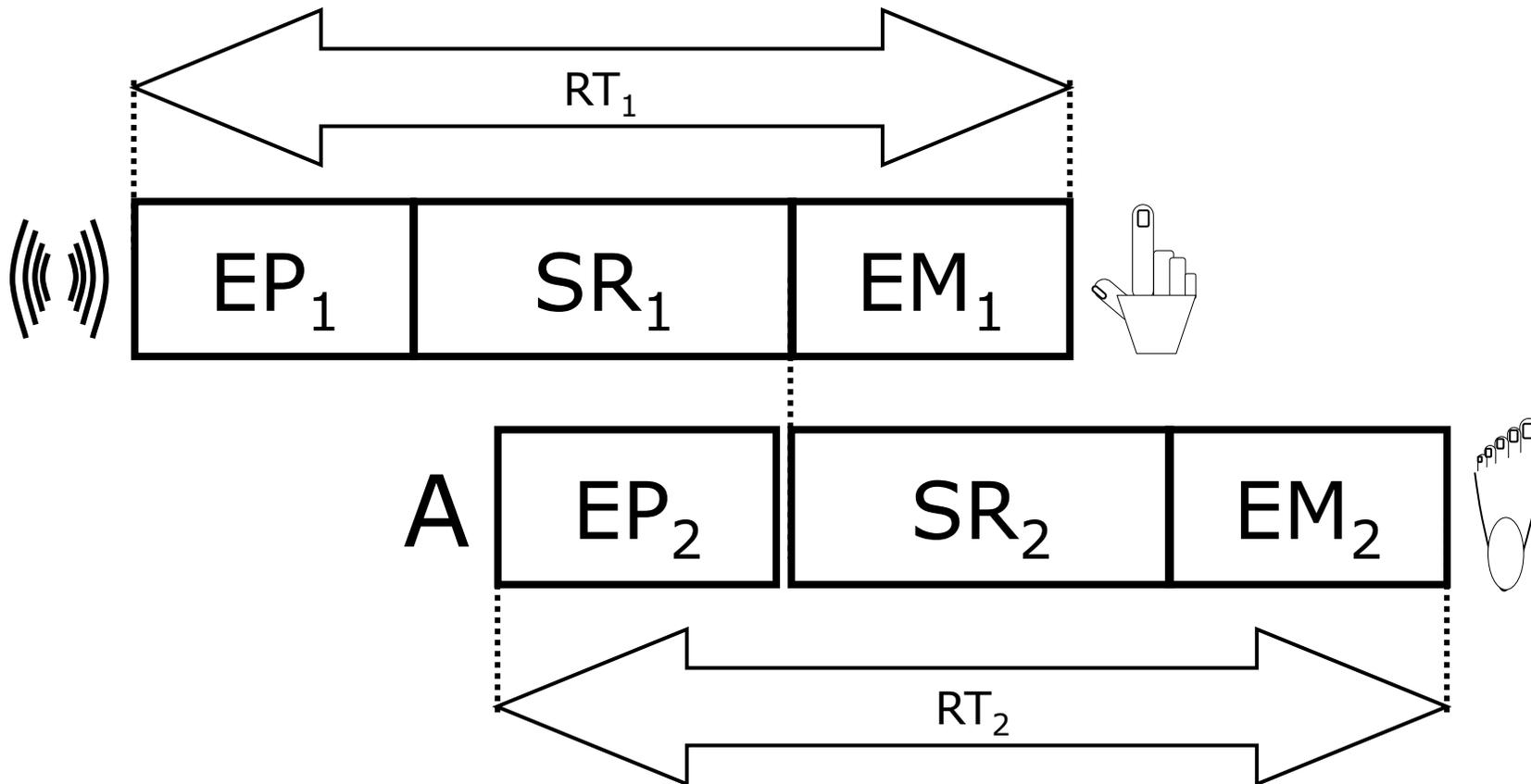
### 4b. L'effetto PRP (psychological refractory period)



# 6

## 4. Limiti attentivi del sistema cognitivo

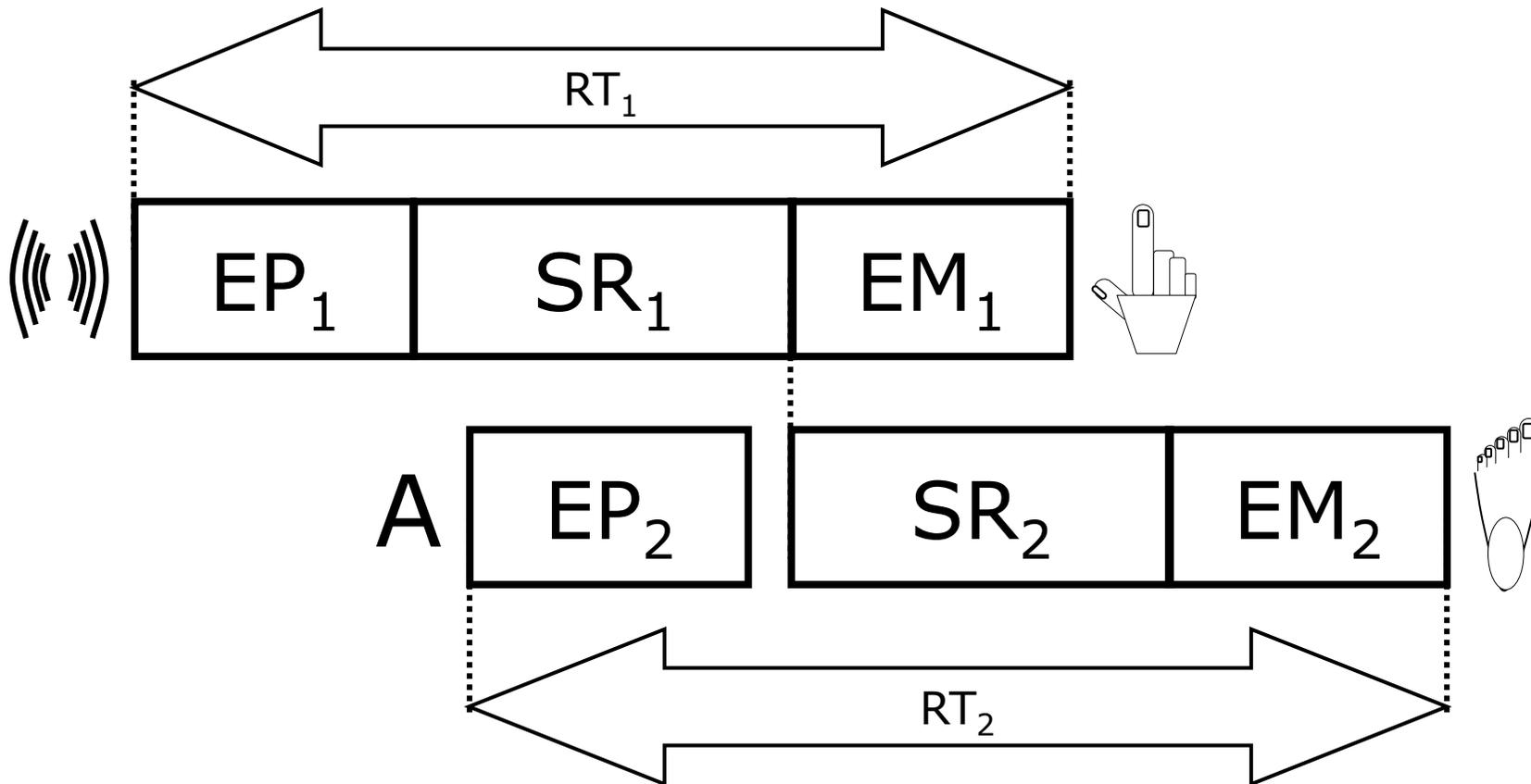
### 4b. L'effetto PRP (psychological refractory period)



# 6

## 4. Limiti attentivi del sistema cognitivo

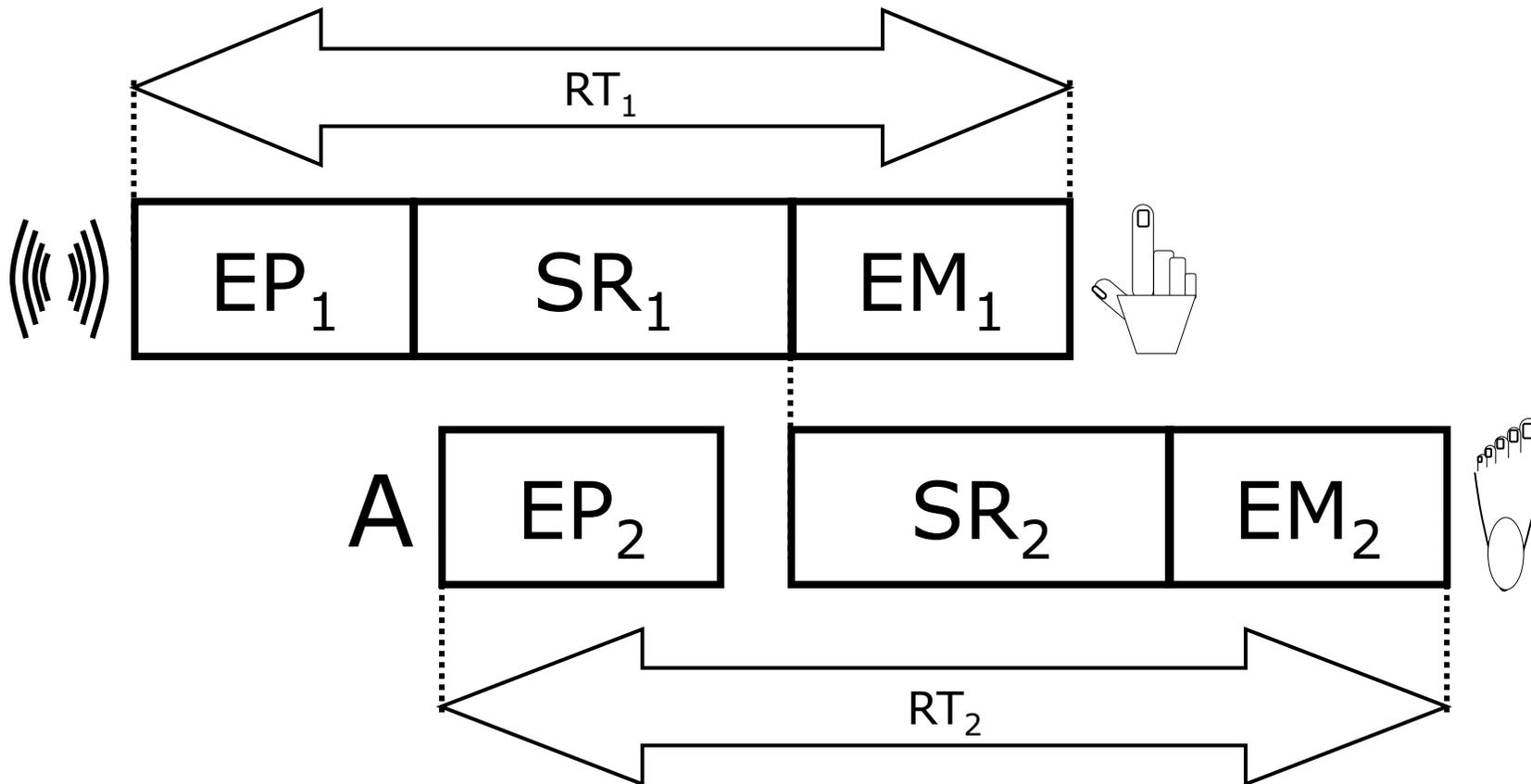
### 4b. L'effetto PRP (psychological refractory period)



# 6

## 4. Limiti attentivi del sistema cognitivo

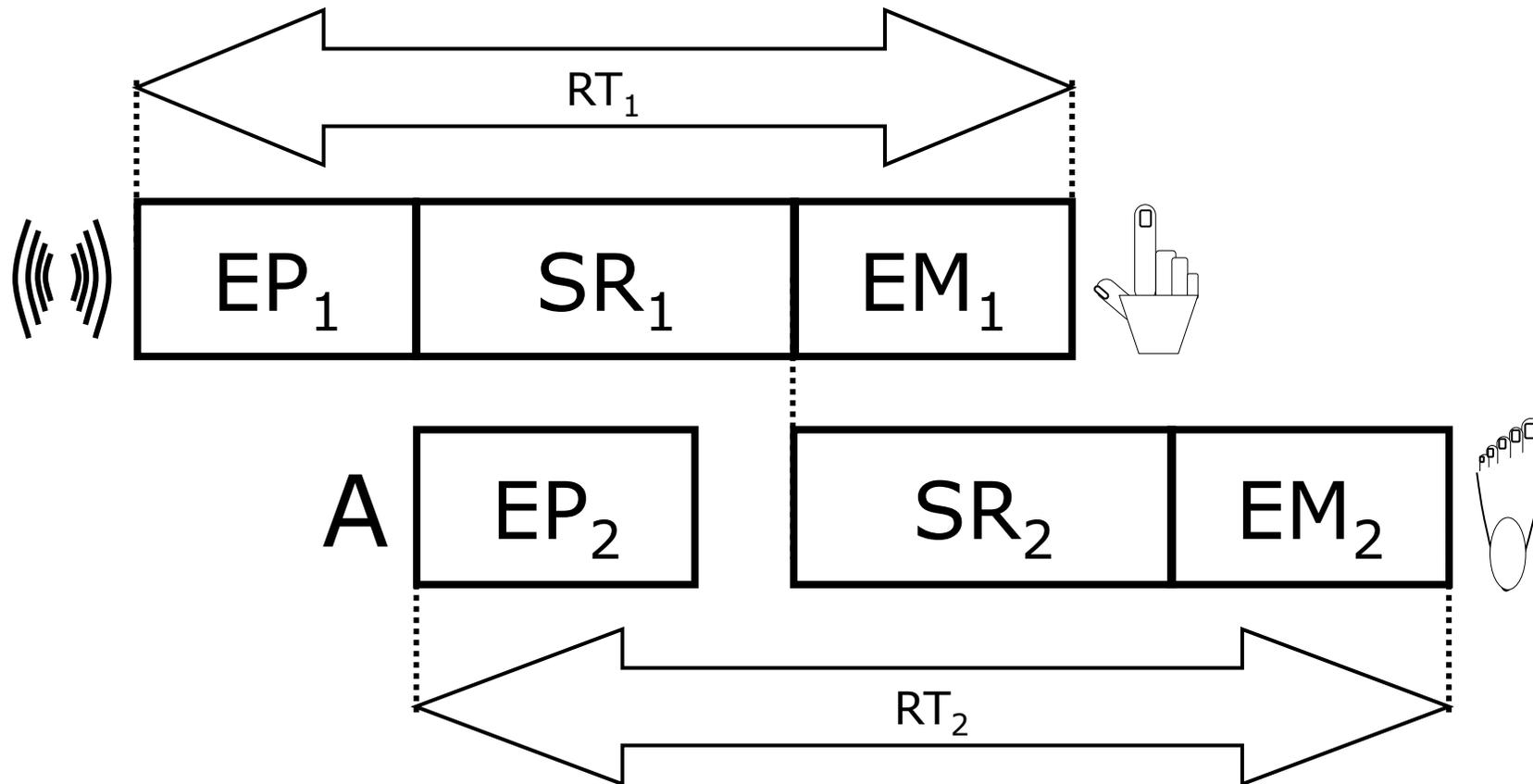
### 4b. L'effetto PRP (psychological refractory period)



# 6

## 4. Limiti attentivi del sistema cognitivo

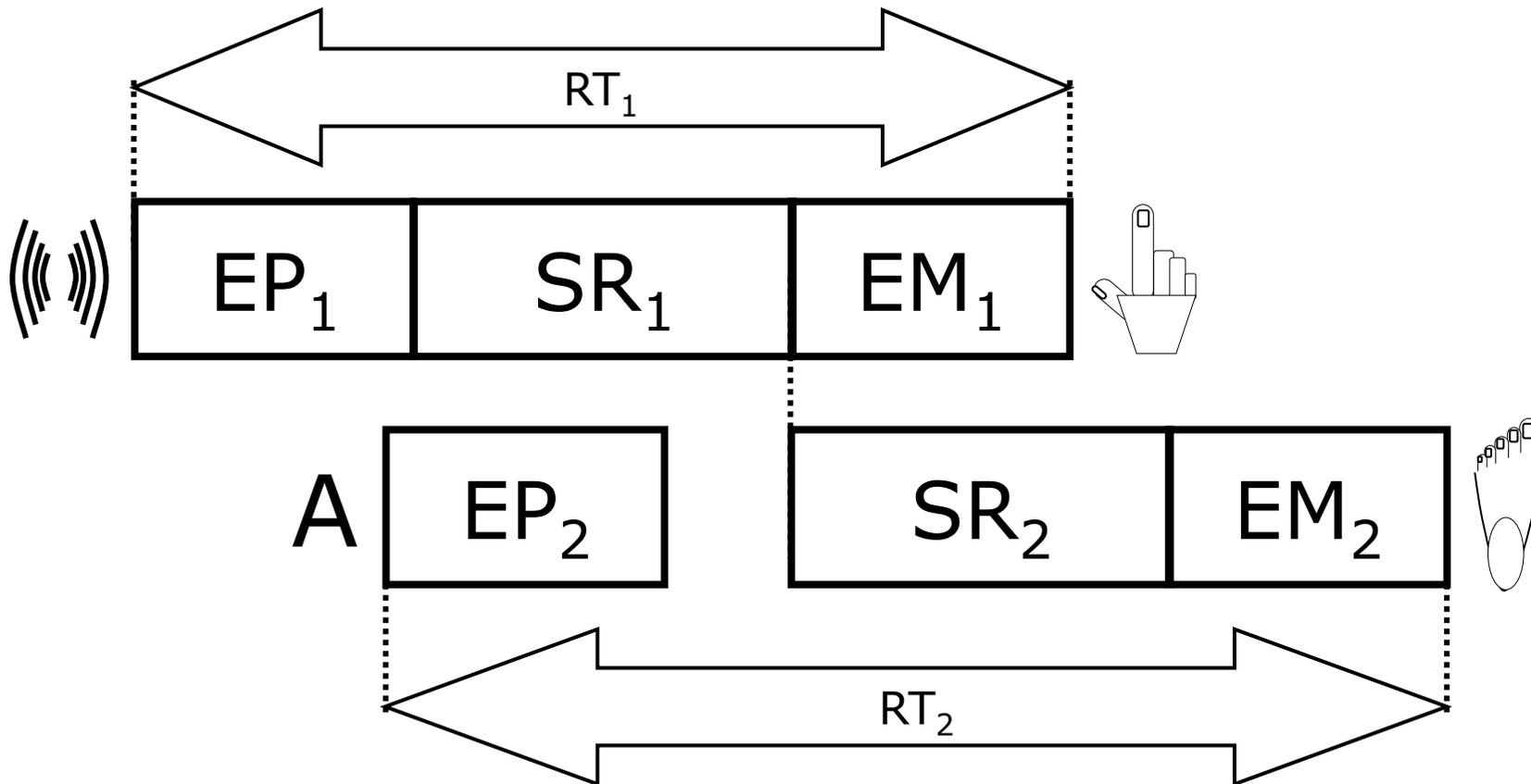
### 4b. L'effetto PRP (psychological refractory period)



# 6

## 4. Limiti attentivi del sistema cognitivo

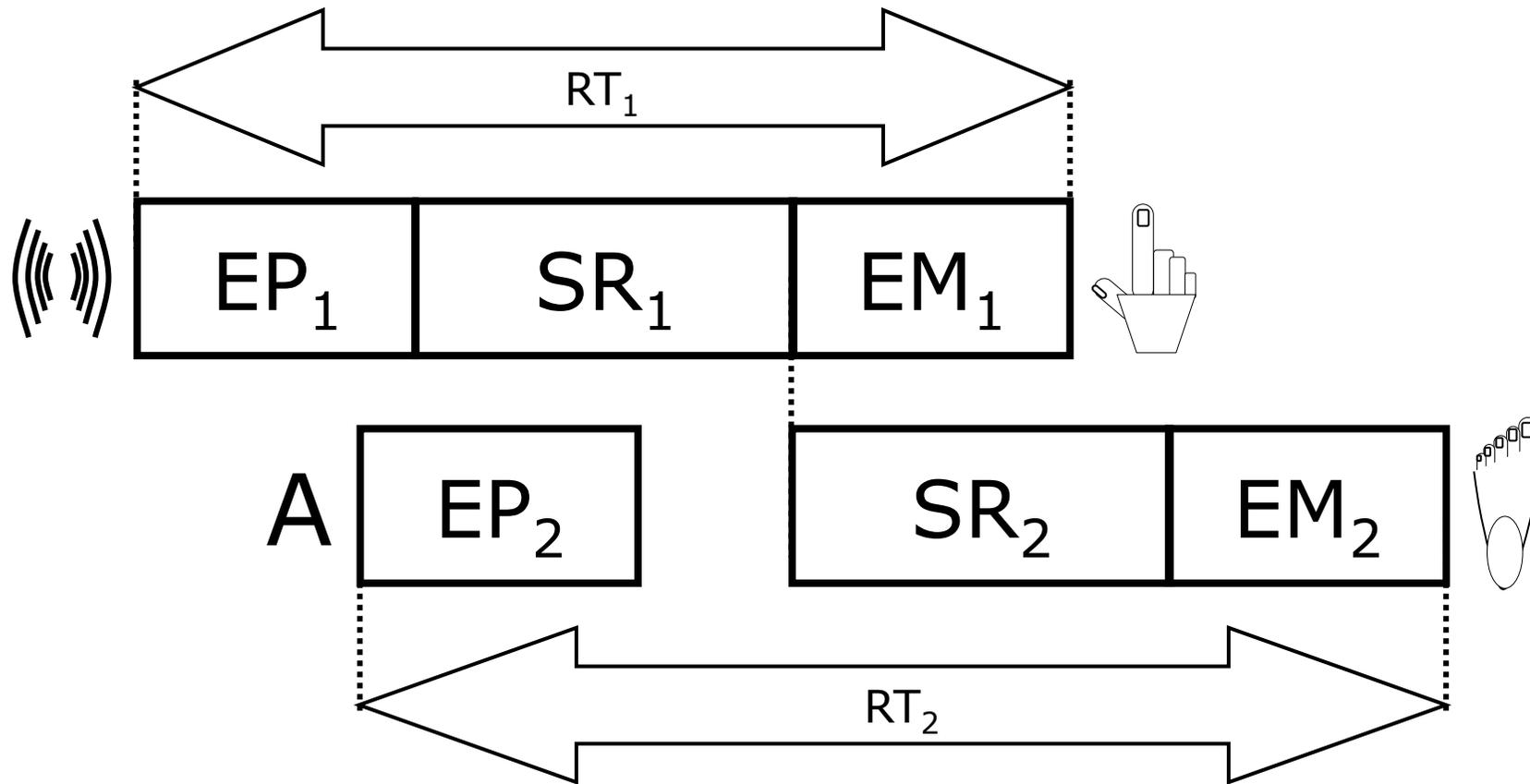
### 4b. L'effetto PRP (psychological refractory period)



# 6

## 4. Limiti attentivi del sistema cognitivo

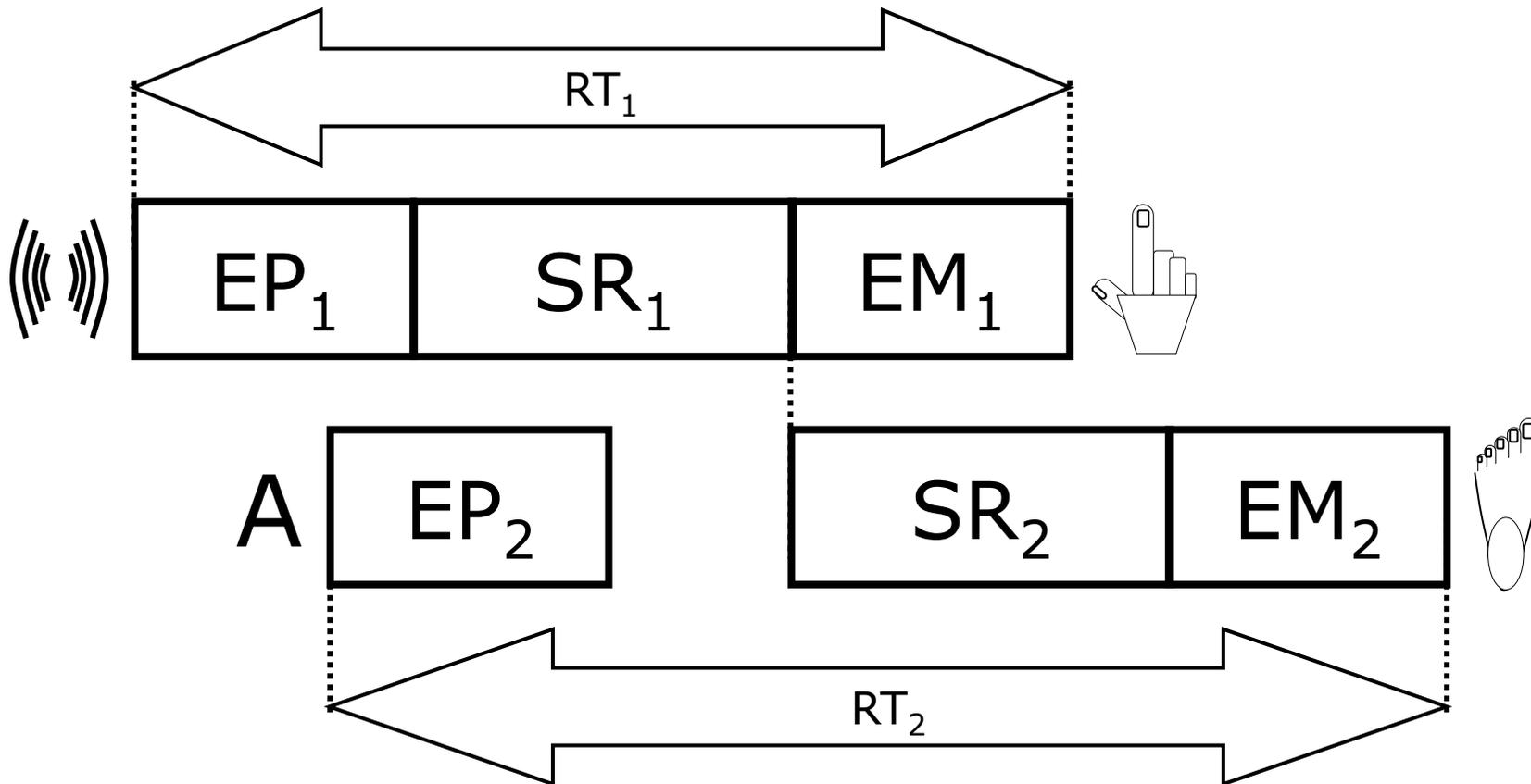
### 4b. L'effetto PRP (psychological refractory period)



# 6

## 4. Limiti attentivi del sistema cognitivo

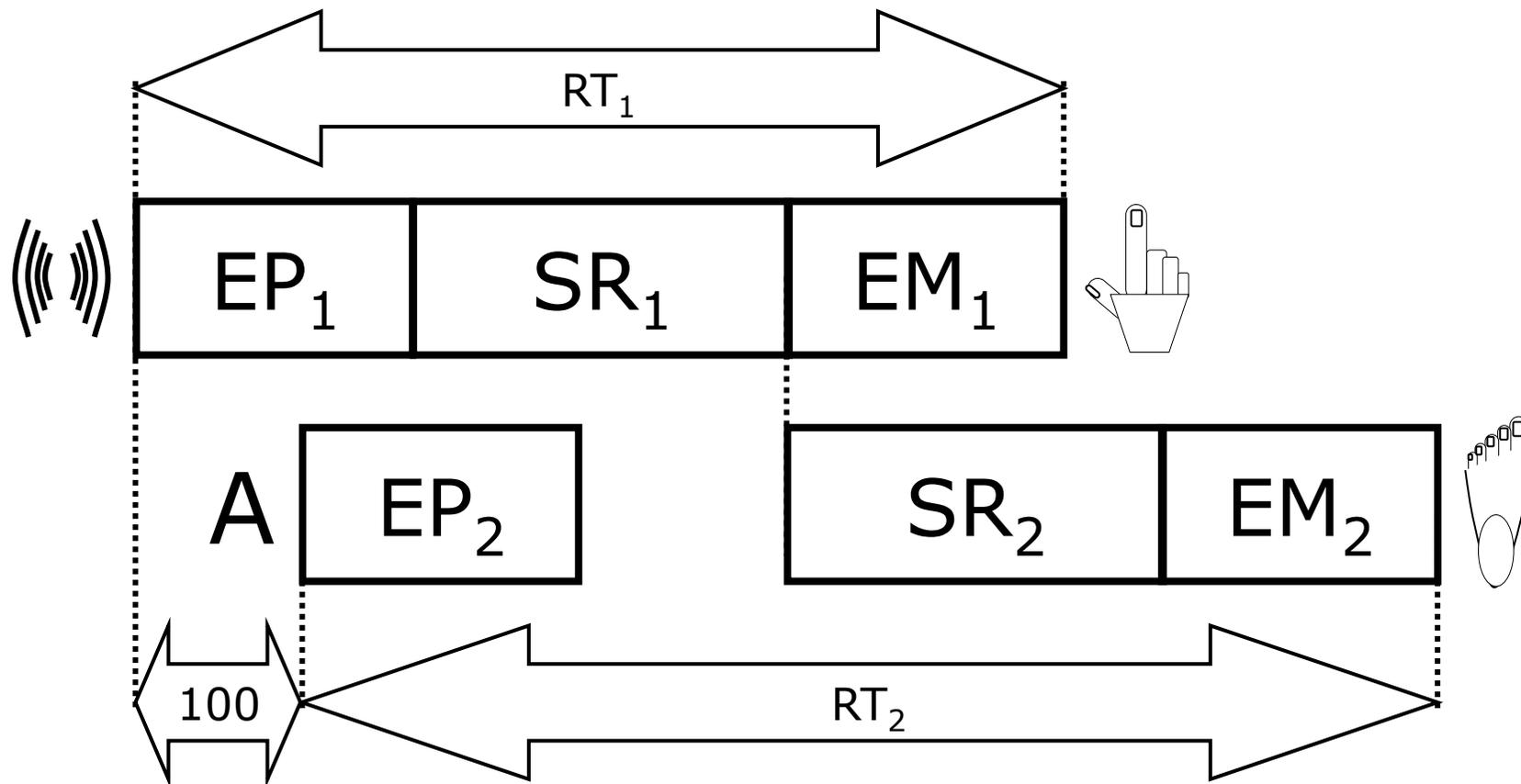
### 4b. L'effetto PRP (psychological refractory period)



# 6

## 4. Limiti attentivi del sistema cognitivo

### 4b. L'effetto PRP (psychological refractory period)



# 6

## 4. Limiti attentivi del sistema cognitivo

### 4b. L'effetto PRP (psychological refractory period)

