

# **Cap 6: Attenzione e coscienza (Zorzi e Girotto)**

## **Cap 4: Attenzione e percezione (Dell'Acqua e Turatto)**

Il problema dell'identificazione e della consapevolezza

Esaminiamo con cura alcune situazioni di cui abbiamo già parlato

Nel paradigma di ascolto dicotico non si è consapevoli del messaggio a cui non si presta attenzione. Tuttavia se questo messaggio contiene, per esempio, il nostro nome, allora noi lo sentiamo. Dunque identifichiamo, elaboriamo le parole...

Ma allora vien da chiedersi: perché se identifichiamo alcuni stimoli non sembriamo consapevoli di ciò che udiamo da quell' orecchio?

Nel paradigma di Posner, l'attenzione doveva essere spostata dall'altro lato rispetto a quello indicato dal suggerimento. Ma per spostare l'attenzione bisognava pur aver rilevato lo stimolo.....

Ma allora vien da chiedersi: perché non si risponde subito?

## Il problema dell' identificazione e della consapevolezza

Pensiamo alla differenza tra GUARDARE e VEDERE...

Ricordiamoci anche gli esperimenti di

Gorillas in our midst: Sustained inattentional blindness for dynamic events, *Perception*, 28, 1059 - 1074)

Ci vengono incontro le nuove tecniche per la misurazione dell'attività cerebrale

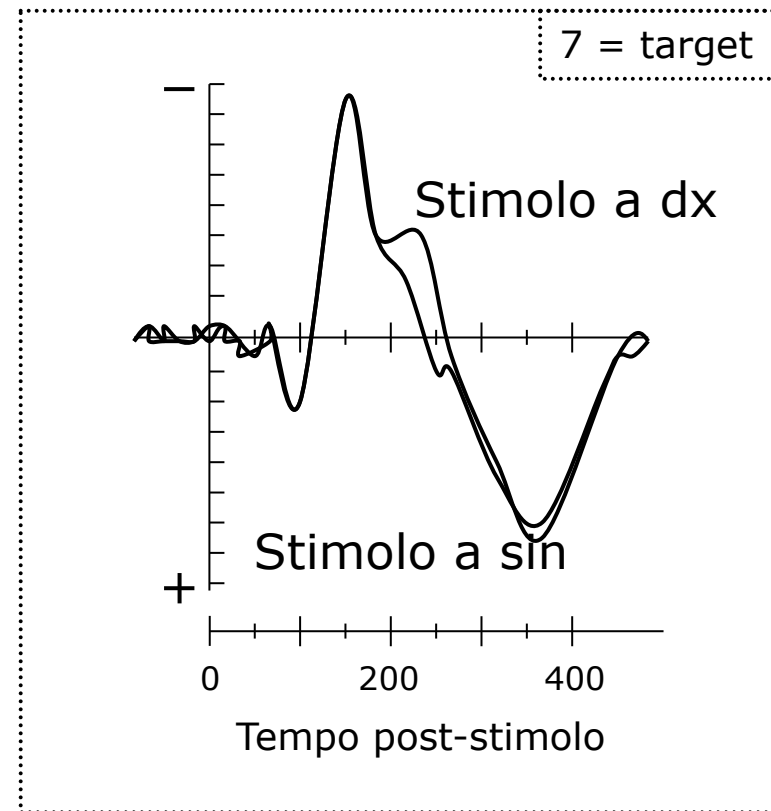
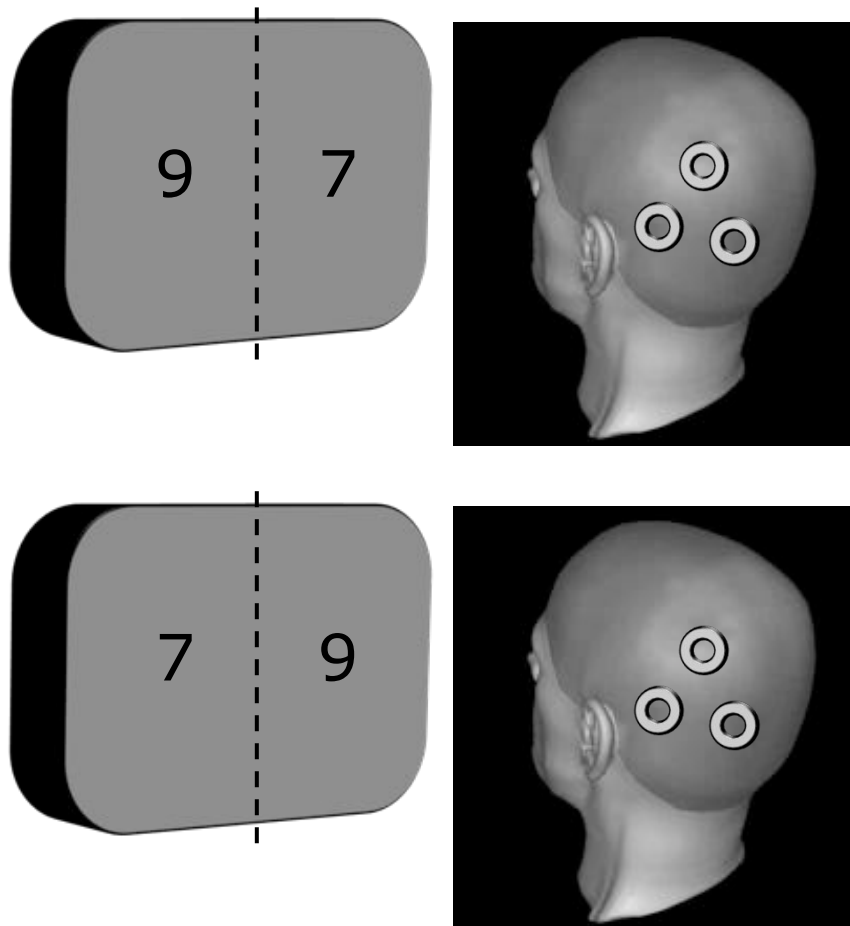
L'elettroencefalografo amplifica le variazioni della corrente presente sullo scalpo che si verificano in concomitanza a variazioni dell'attività cerebrale dei partecipanti ad un esperimento.

In sostanza si tratta della risposta elettrica del cervello ad un evento (ERP potenziale evento relato)

Qui a noi interessa la risposta elettrica del cervello in esperimenti in cui i partecipanti per rispondere devono muovere l'attenzione nello spazio

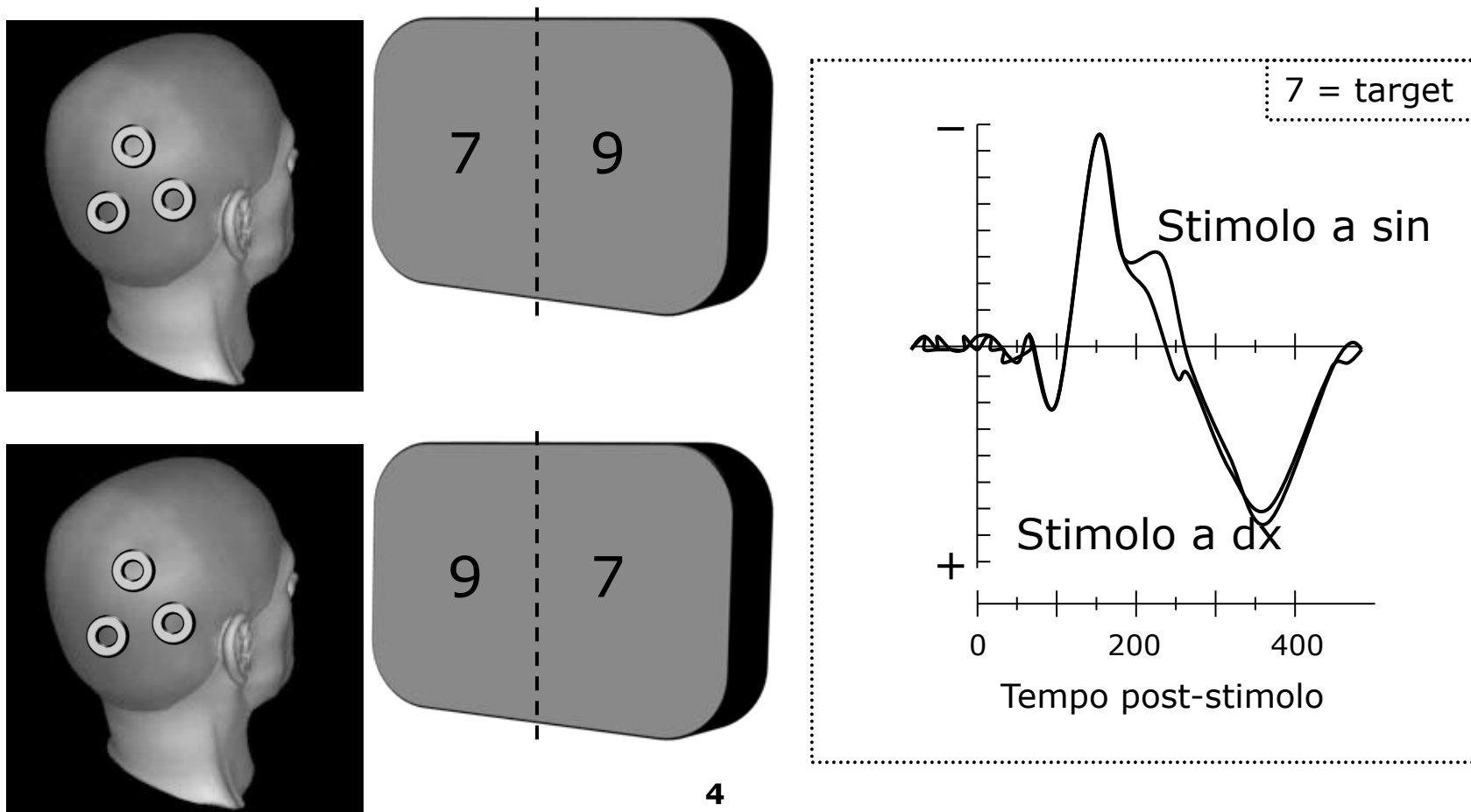
## Gli strumenti per chiarire il concetto di identificazione

Elettrofisiologia di un movimento dell'attenzione nello spazio



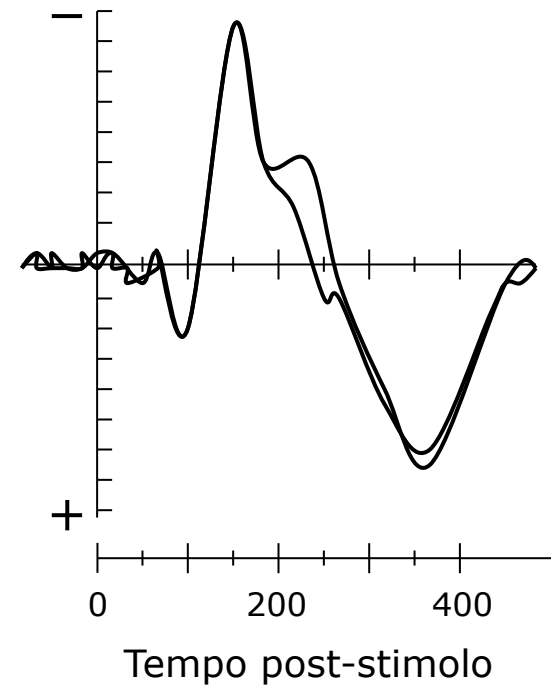
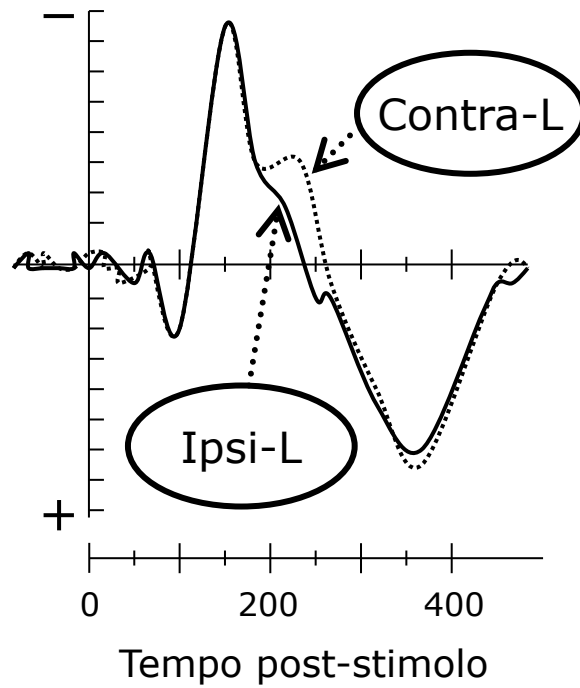
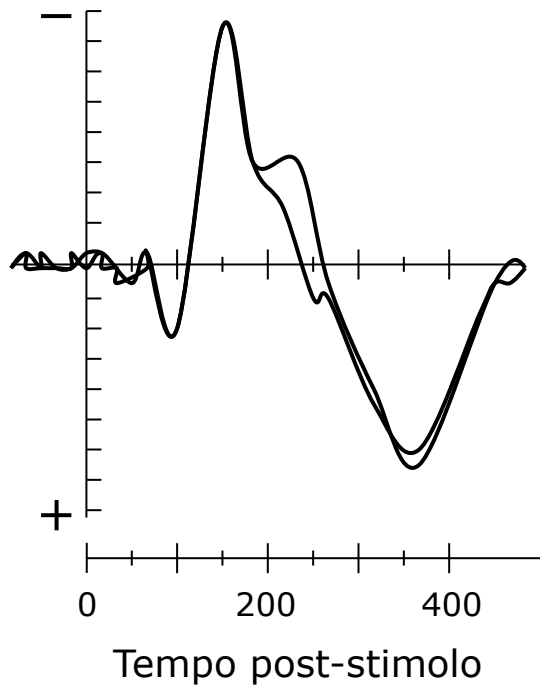
## Gli strumenti per chiarire il concetto di identificazione

### 2a. Elettrofisiologia di un movimento dell'attenzione nello spazio



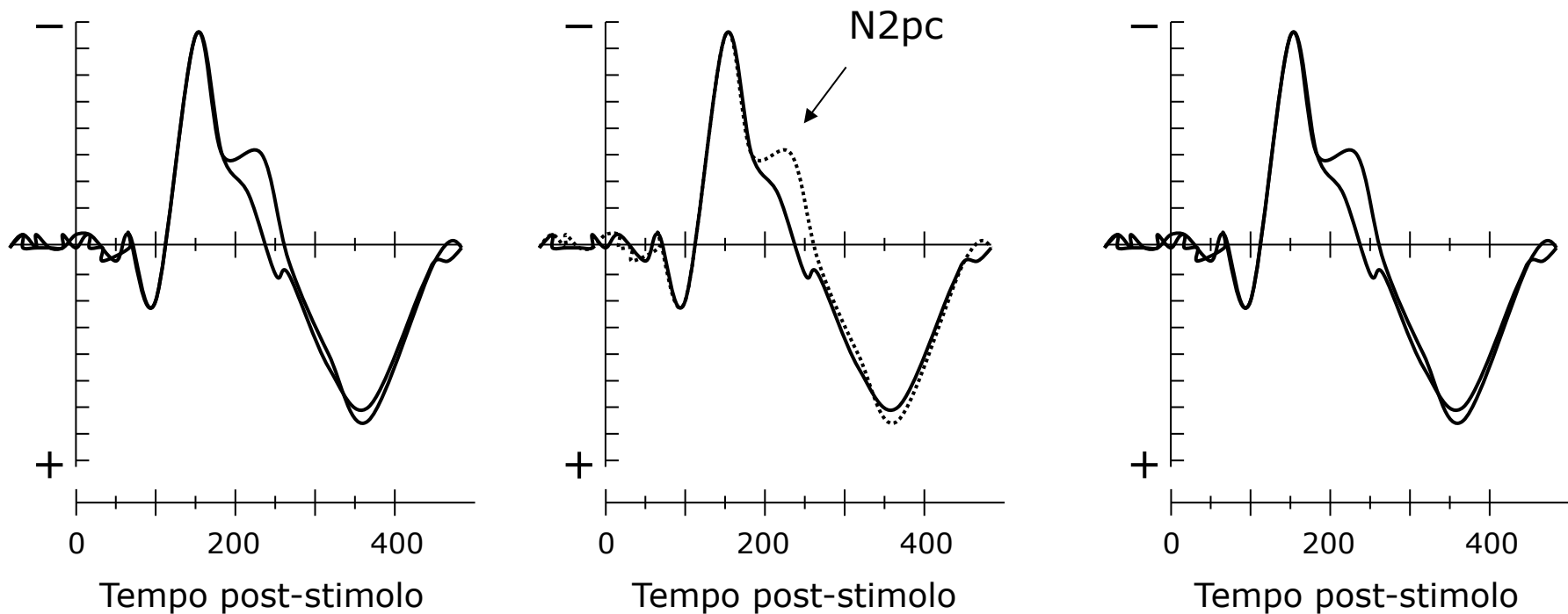
Gli strumenti per chiarire il concetto di identificazione

2a. Elettrofisiologia di un movimento dell'attenzione nello spazio



## Gli strumenti per chiarire il concetto di identificazione

### 2a. Elettrofisiologia di un movimento dell'attenzione nello spazio



La maggior negatività osservata nella zona controlaterale allo stimolo bersaglio è stata chiamata N(perchè è una componente negativa) 2(perchè è il secondo picco negativo) p(perchè è registrata nella parte posteriore dello scalpo), c(perchè è controlaterale)

La N2pc è stata considerata in stretta relazione con lo spostamento dell'attenzione nello spazio. Essa si genera quando l'attenzione (non gli occhi) viene rivolta ad uno stimolo bersaglio che, di necessità, deve essere stato preventivamente identificato... guardato ma non visto?

Un movimento dell'attenzione nello spazio lungo l'asse latitudinale ha come riflesso uno sbilanciamento di carica elettrica della corrente registrata nei dintorni delle aree deputate alle prime fasi di elaborazione visiva degli stimoli ( $V_1-V_4$ ).

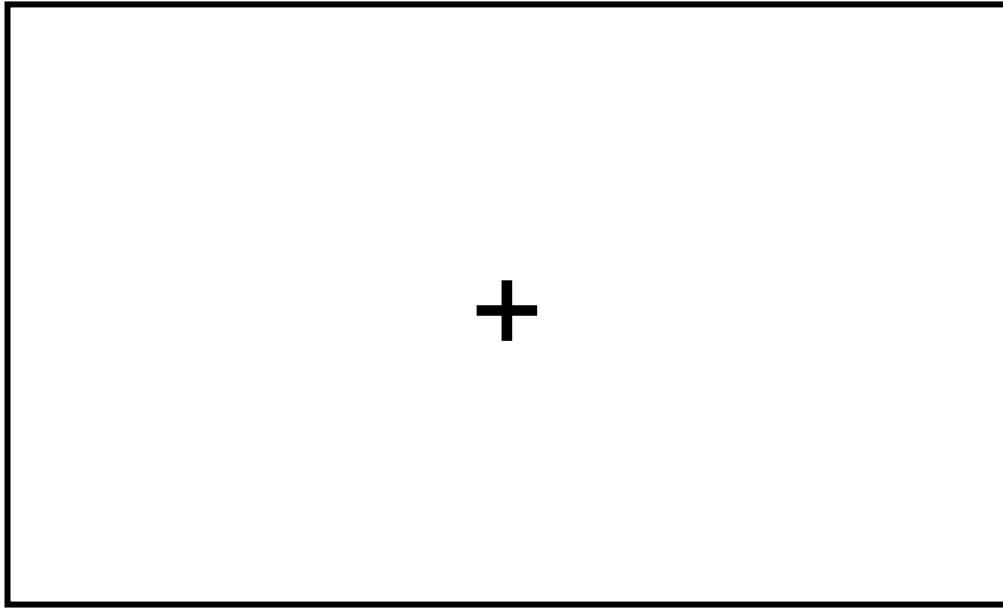
## 2. Gli strumenti per chiarire il concetto di identificazione

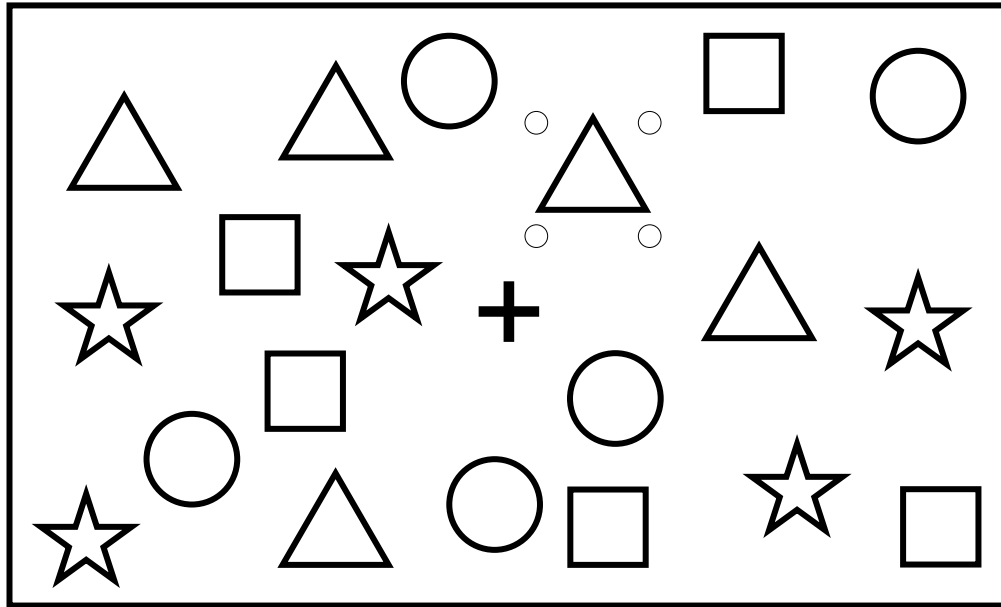
### 2b. Mascheramento per 4 punti

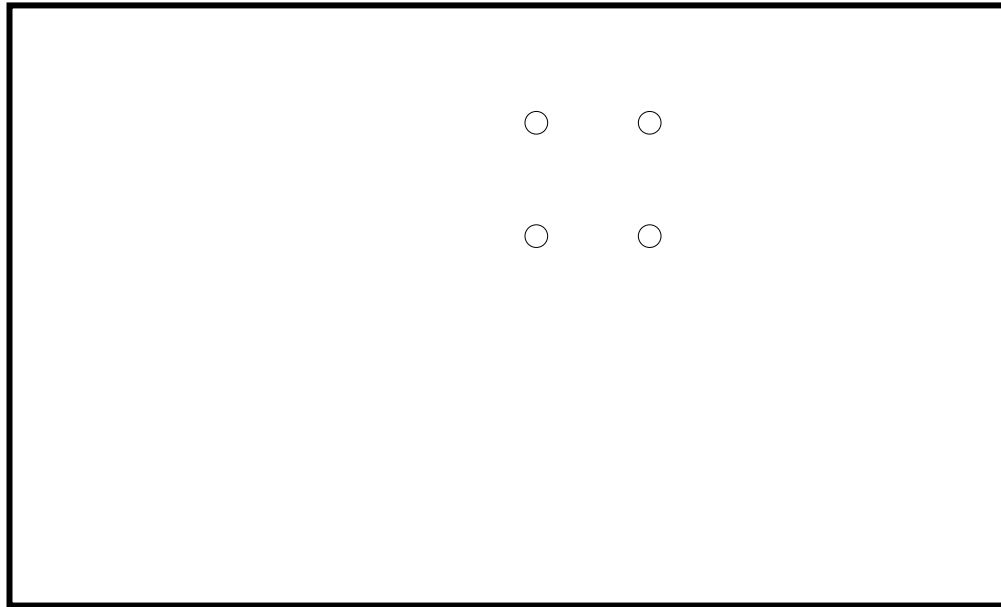
Si fissi il + al centro dell'area rettangolare delimitata dal contorno giallo. Appariranno per un breve istante un insieme di oggetti di forma geometrica diversa. Uno di questi oggetti sarà contornato da 4 punti, che permarranno sullo schermo per un po' dopo la scomparsa degli oggetti. Dire di che forma è l'oggetto incluso tra i 4 punti.











## Gli strumenti per chiarire il concetto di identificazione

### Mascheramento per 4 punti

Si fissi il '+' al centro dell'area rettangolare delimitata dal contorno giallo. Appariranno per un breve istante un insieme di oggetti di forma geometrica diversa. Uno di questi oggetti sarà contornato da 4 punti, che permarranno sullo schermo per un po' dopo la scomparsa degli oggetti. Dire di che forma è l'oggetto incluso tra i 4 punti.

Attenzione: qualcuno potrebbe argomentare che i 4 punti non hanno alcun effetto nell'esempio appena esaminato, non mascherando nulla. E' piuttosto la breve esposizione – per sé – degli oggetti di forma diversa ad impedire di codificare correttamente la forma dell'oggetto incluso tra i 4 punti.

Se così è, s'impone l'esame di una condizione in cui il tempo di esposizione degli stimoli rimanga immutato, e venga variato piuttosto qualcosa dei 4 punti che permetta di carpirne l'efficacia o meno.

Esamineremo il seguente caso...

## 2. Gli strumenti per chiarire il concetto di identificazione

### 2b. Mascheramento per 4 punti (Di Lollo, Enns e Rensik (2000))

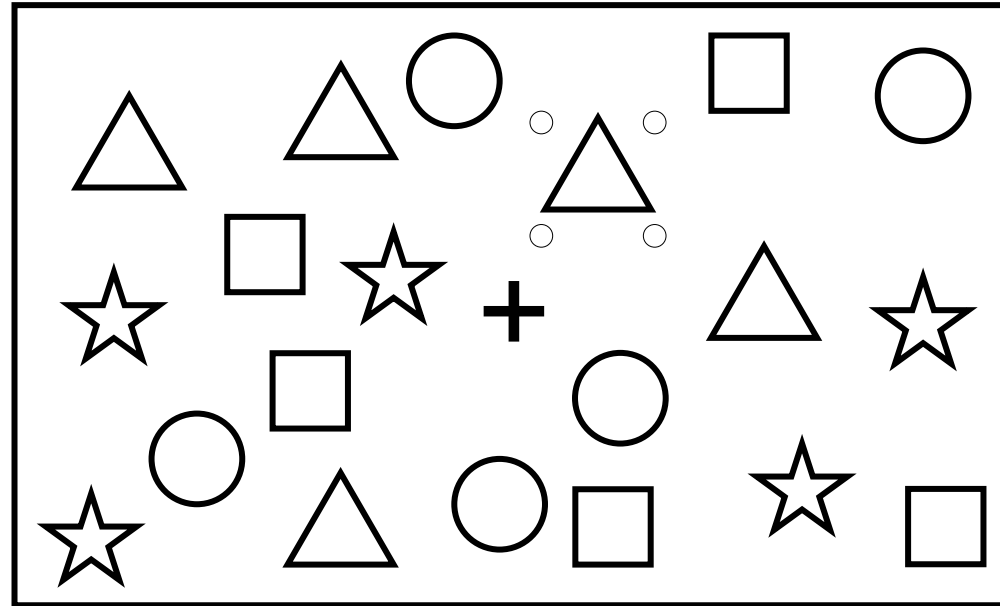
Si fissi il + al centro dell'area rettangolare delimitata dal contorno giallo. Appariranno per un breve istante 4 punti in una determinata posizione spaziale, seguiti dalla breve comparsa di un insieme di oggetti di forma geometrica diversa. Dire di che forma è l'oggetto incluso tra i 4 punti.



## 2. Gli strumenti per chiarire il concetto di identificazione

### 2b. Mascheramento per 4 punti (Di Lollo, Enns e Rensik (2000))

Si fissa il + al centro dell'area rettangolare delimitata dal contorno giallo. Appariranno per un breve istante 4 punti in una determinata posizione spaziale, seguiti dalla breve comparsa di un insieme di oggetti di forma geometrica diversa. Dire di che forma è l'oggetto incluso tra i 4 punti.

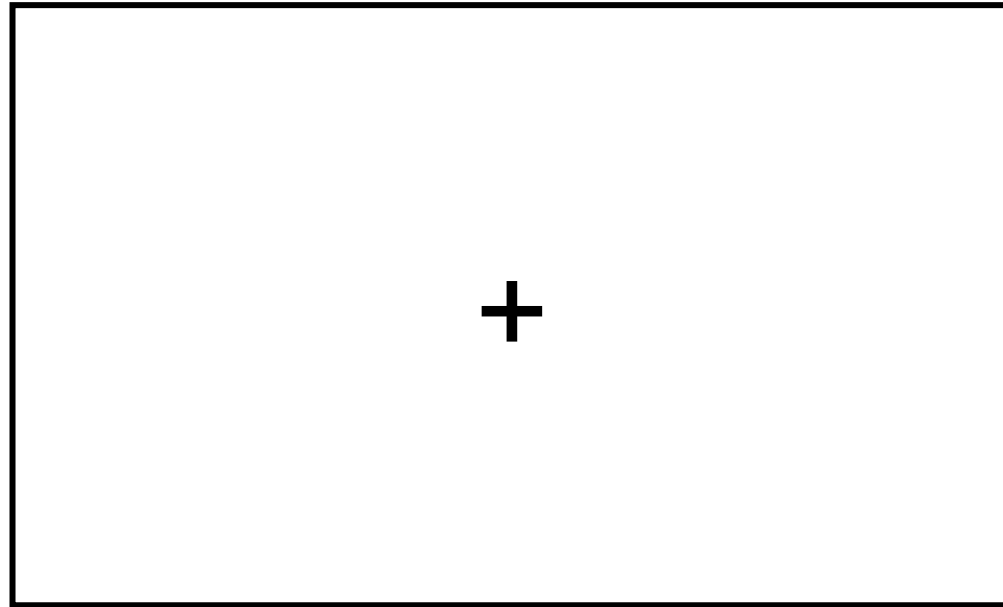




## 2. Gli strumenti per chiarire il concetto di identificazione

### 2b. Mascheramento per 4 punti

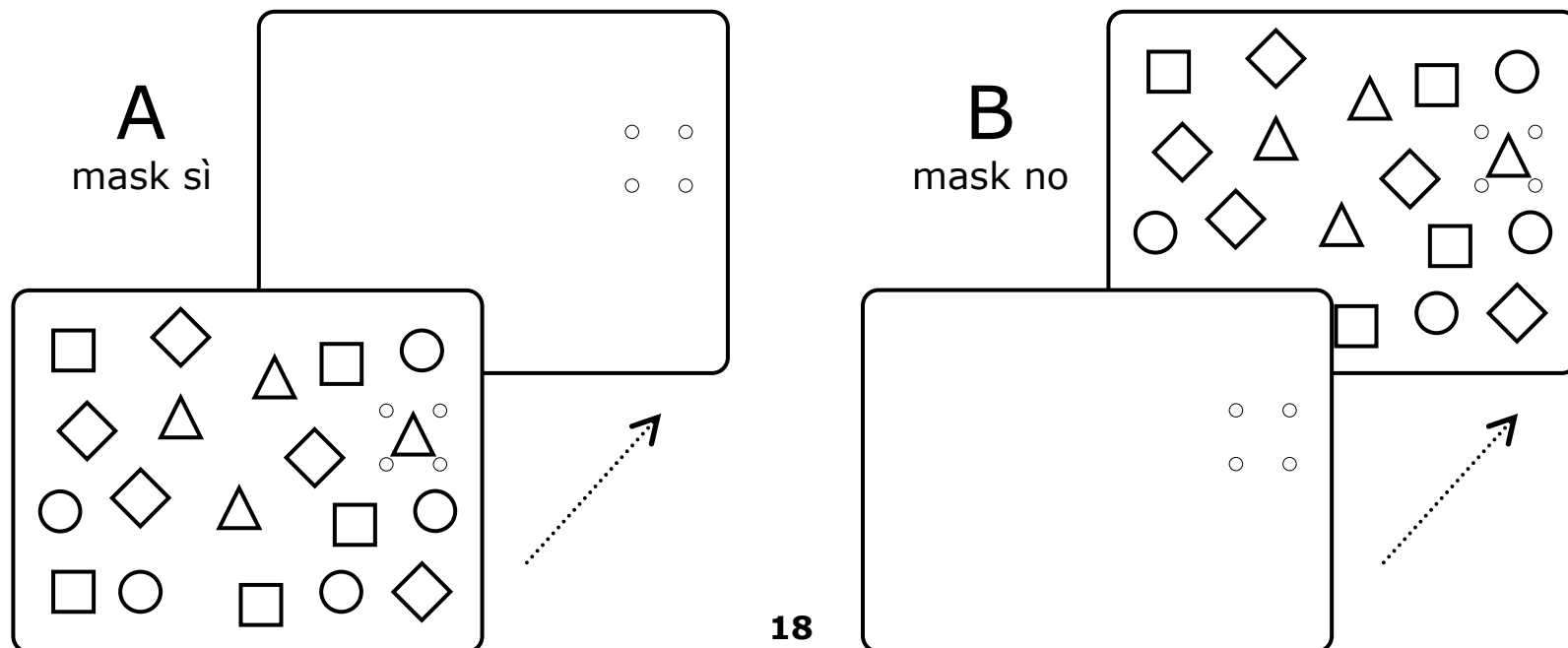
Si fissi il + al centro dell'area rettangolare delimitata dal contorno giallo. Appariranno per un breve istante 4 punti in una determinata posizione spaziale, seguiti dalla breve comparsa di un insieme di oggetti di forma geometrica diversa. Dire di che forma è l'oggetto incluso tra i 4 punti..



## Gli strumenti per chiarire il concetto di identificazione

### Mascheramento per 4 punti

E' chiaro che l'argomentazione basata sulla brevità dell'esposizione degli stimoli non offre una valida spiegazione della differenza tra i due esempi esaminati. Piuttosto, quello che sembra invece determinante per la visibilità dell'oggetto in questione è l'ordine relativo di presentazione dei 4 punti e degli stimoli.



## 2. Gli strumenti per chiarire il concetto di identificazione

### 2b. Mascheramento per 4 punti

Questo tipo di mascheramento è rilevante ai fini dell'argomentazione che stiamo portando avanti visto che si ritiene che, non essendoci interferenza a livello sensoriale tra stimolo bersaglio e i 4 punti (che sono sempre fisicamente separati dal bersaglio e ben distanziati tra loro), questo mascheramento emerga dall'interazione e mutua interferenza tra centri cerebrali che elaborano l'identità degli stimoli.

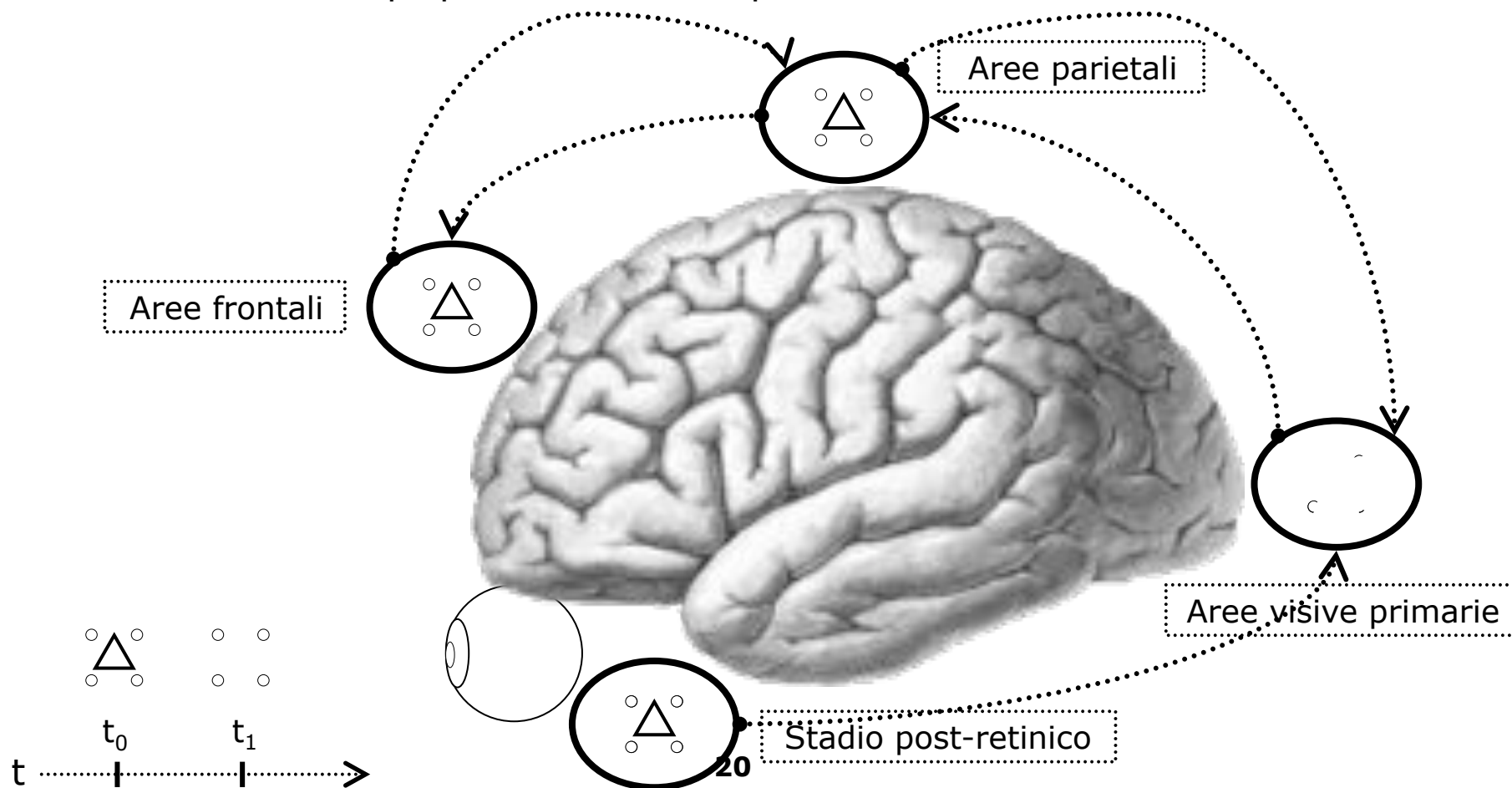
Le ipotesi su come questo avvenga si basano sull'assunto, ormai consolidato nella letteratura neuroscientifica, che il nostro cervello consolidi le informazioni con un meccanismo di continua verifica da parte di centri di elaborazione di alto livello degli stimoli in ingresso ai livelli più bassi.

Si parla in questo caso della teoria dei circuiti rientranti, che tenteremo di elucidare con un esempio grafico/dinamico. Nell'ambito di questa teoria, il ruolo ascrivito all'attenzione spaziale è quello di rendere più efficace e veloce l'elaborazione degli stimoli attesi rispetto a quelli non attesi.

## 2. Gli strumenti per chiarire il concetto di identificazione

### 2c. Circuiteria cerebrale di tipo rientrante

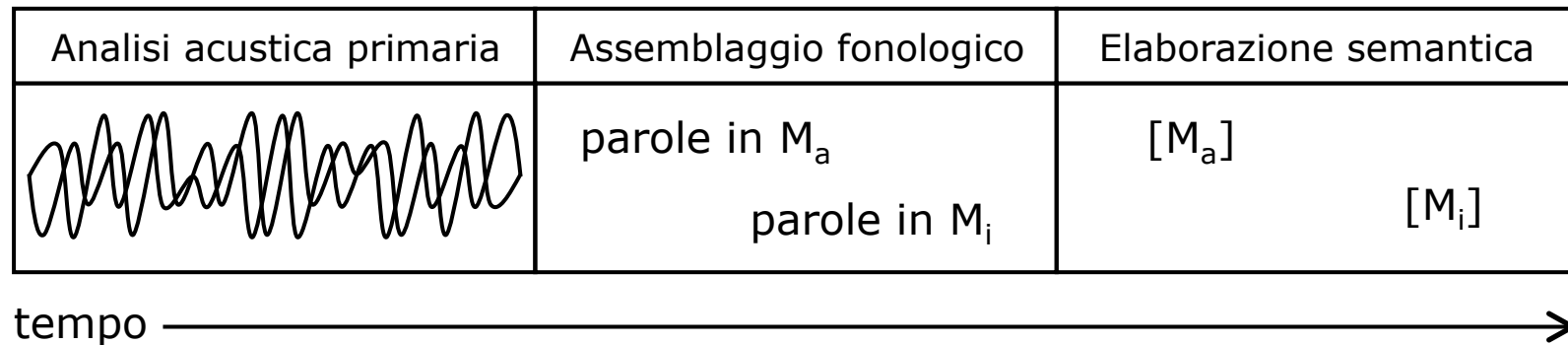
Un meccanismo a 'loop' per la verifica di ipotesi



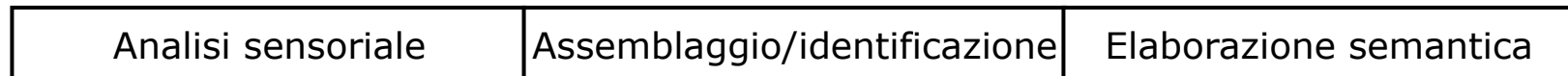
## Gli strumenti per chiarire il concetto di identificazione

Ancora sulla circuiteria cerebrale di tipo rientrante L'idea di Di Lollo, Enns e Rensik (2000) dopo il loro esperimento con il mascheramento a 4 punti

Ricordate lo schema per spiegare I processi dell'ascolto dicotico?

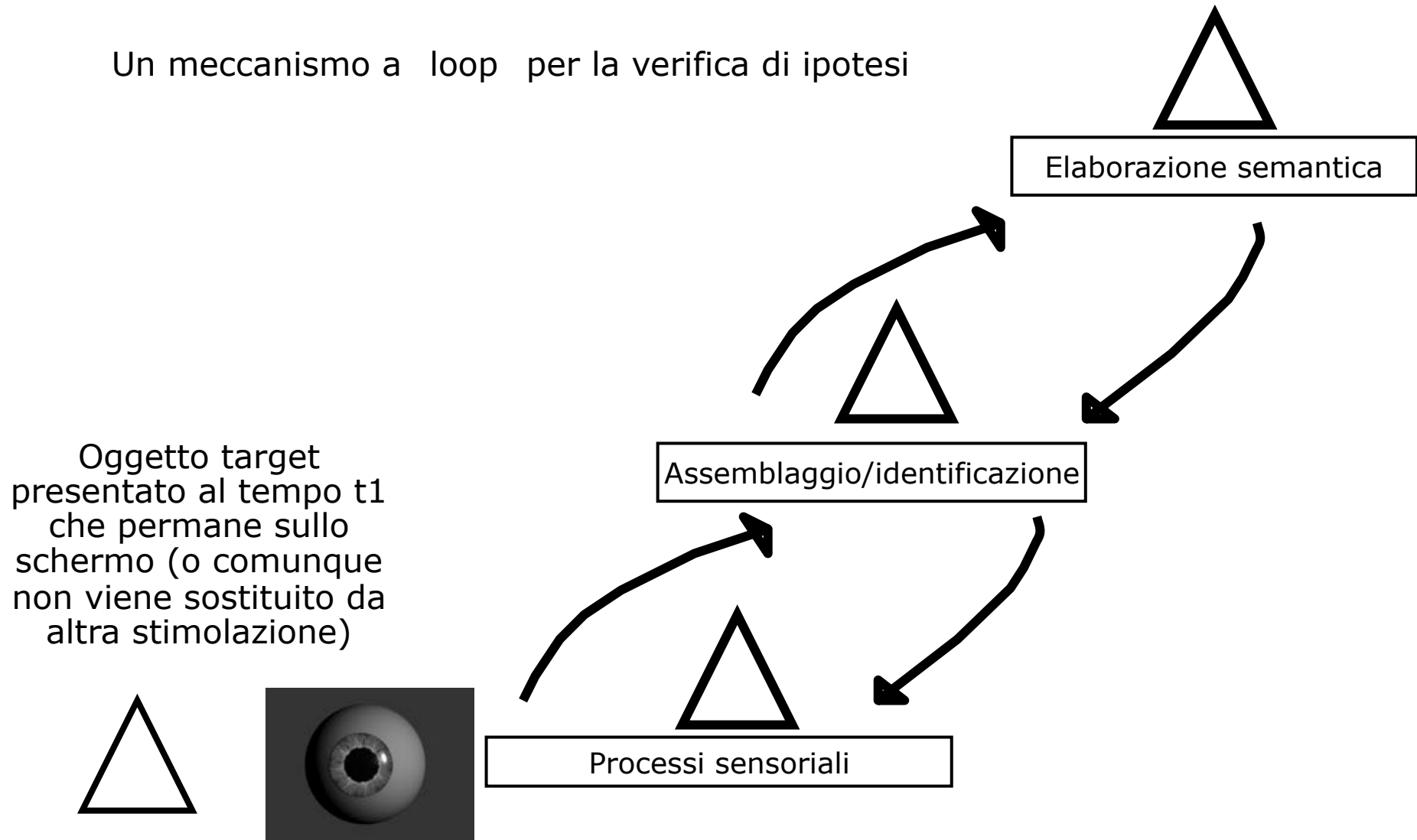


In termini più astratti....



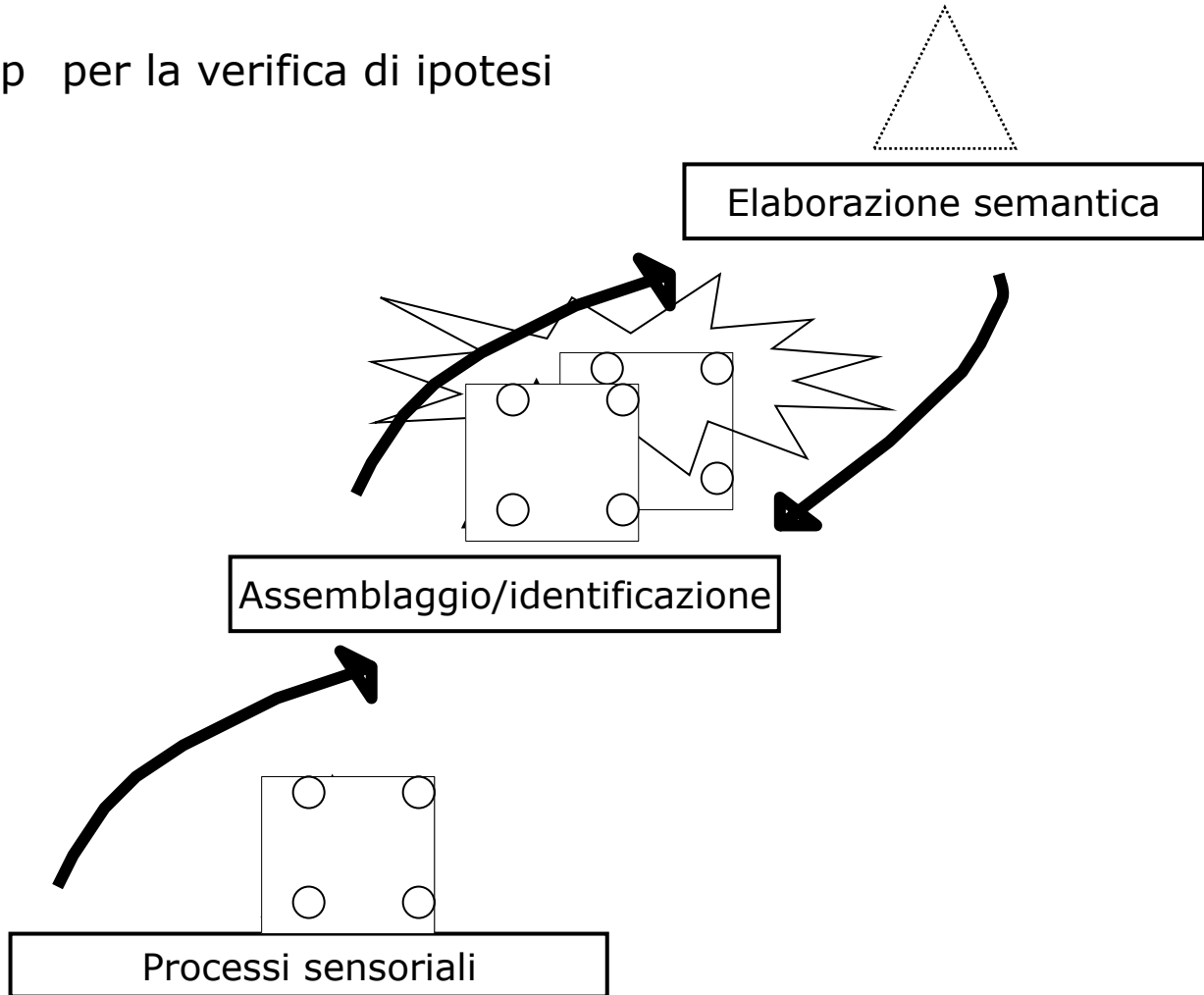
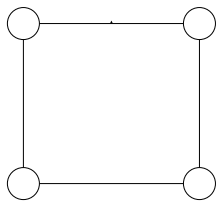
L'idea di Lollo, Enns e Rensik (2000) è che questo processo non possa essere descritto come sia flusso monodirezionale da sinistra verso destra...

Un meccanismo a loop per la verifica di ipotesi



# Un meccanismo a loop per la verifica di ipotesi

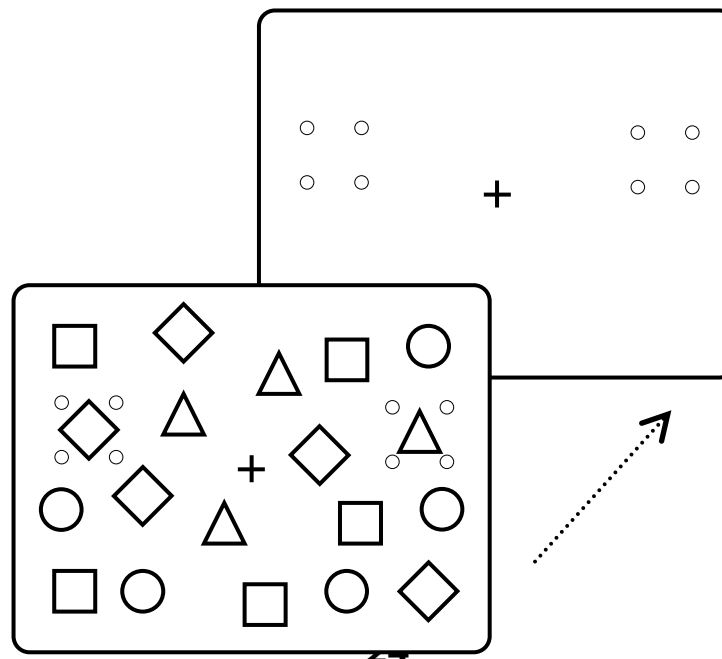
Ma cosa succede se l'oggetto target viene presentato per poco tempo e poi sostituito con un altro oggetto al tempo  $t_2$ ?



### 3. La differenza tra guardare e vedere

#### 3a. Lo studio di Woodman e Luck (2003)

La consegna sperimentale prevedeva che i soggetti fossero esposti per un breve intervallo di tempo ad una configurazione di oggetti di forme geometriche diverse. Due di queste figure erano contornate da 4 punti. Si chiedeva ai partecipanti di dire se tra le due figure contornate ci fosse un triangolo.





### 3. La differenza tra guardare e vedere

#### 3a. Lo studio di Woodman e Luck (2003)

La consegna sperimentale prevedeva che i soggetti fossero esposti per un breve intervallo di tempo ad una configurazione di oggetti di forme geometriche diverse. Due di queste figure erano contornate da 4 punti. Si chiedeva ai partecipanti di dire se tra le due figure contornate ci fosse un triangolo.

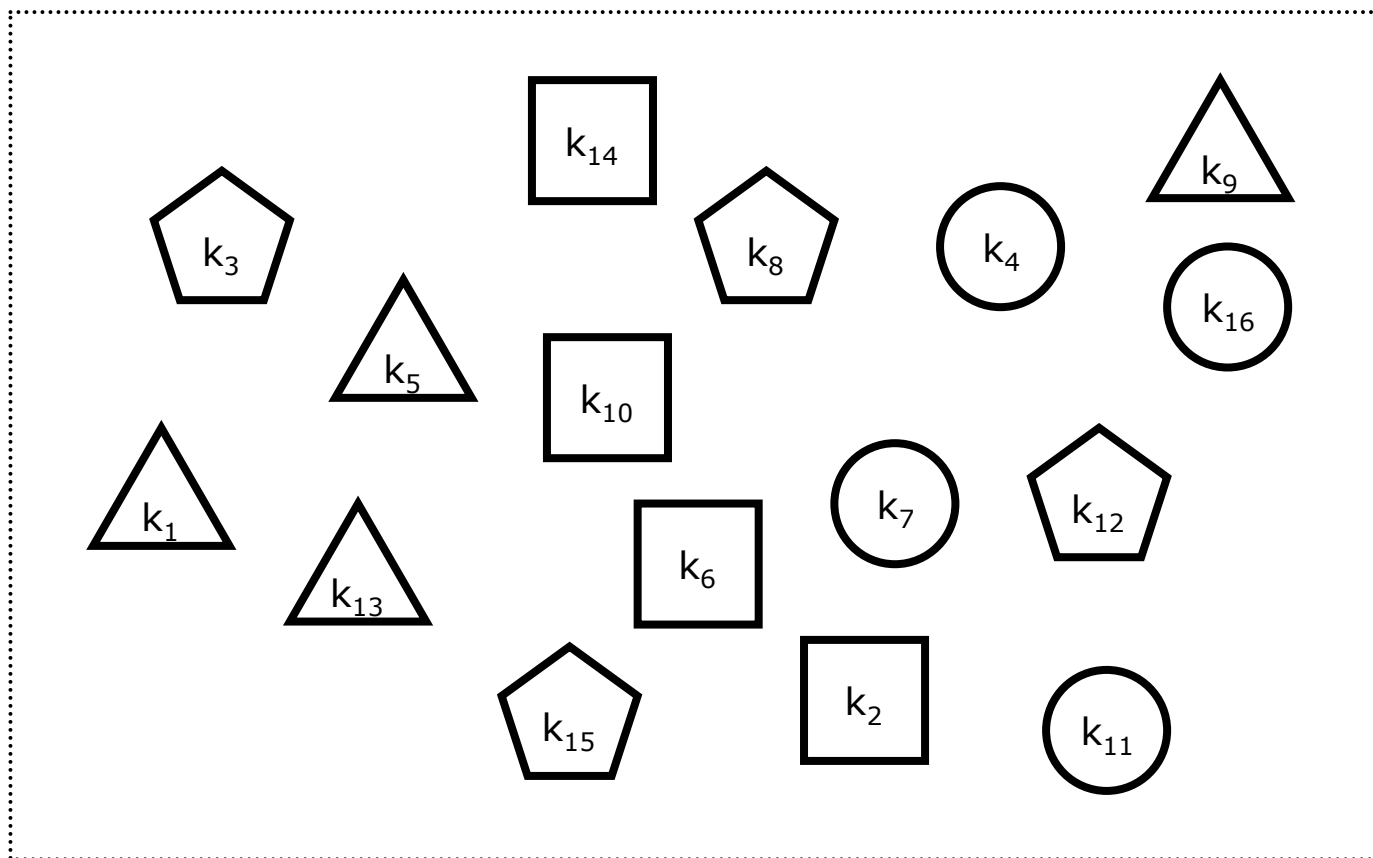
Come era prevedibile sulla base dell'ordine con cui stimoli e 4 punti erano temporalmente disposti, le risposte dei soggetti erano assolutamente casuali, rivelando quindi la totale incapacità di eseguire sul piano cosciente il compito illustrato nella consegna sperimentale.

Un dato cruciale emergeva comunque dall'esame elettroencefalografico dei potenziali evento-relati legati temporalmente all'accensione degli stimoli. Brevemente, se il triangolo era presente, il potenziale evento-relato era caratterizzato dalla presenza di una N2pc contro-laterale al triangolo!

L'identità del triangolo era quindi presente a qualche livello del sistema cognitivo, tant'è che l'attenzione si spostava nella direzione congruente. Pur tuttavia, nel contempo, l'identità del triangolo era assente tra i percetti coscienti.

### 3. La differenza tra guardare e vedere

Lo stato rappresentazionale pre-attentivo (tipo k).



### 3. La differenza tra guardare e vedere

Lo stato rappresentazionale pre-attentivo (tipo k):

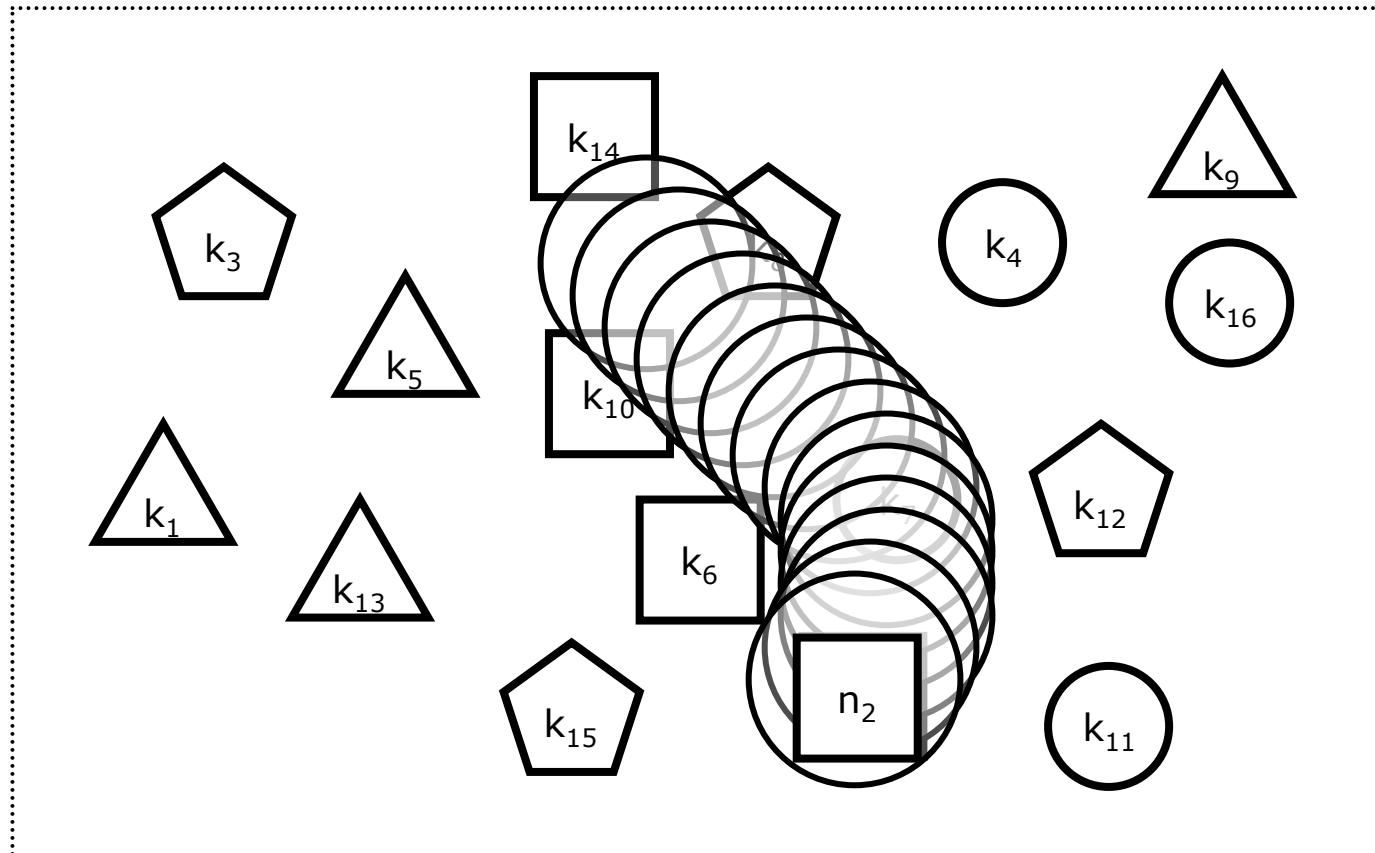
è uno stato rappresentazionale dove l'identità dei k oggetti presenti nel campo visivo, specialmente di quelli a cui è associato un certo grado di familiarità, è già in grado di fornire i primi indizi sulla posizione spaziale degli oggetti di interesse. Non è comunque uno stato rappresentazionale traducibile in traccia mnestica.

Noi guardiamo il mondo e, come conseguenza, le identità degli oggetti presenti che ci sono familiari si attivano, SENZA l'intervento di meccanismi attentivi

Lo stato rappresentazionale pre-attentivo (tipo k- oggetto guardato) si tramuta temporaneamente in un'identità di tipo n (ovvero in un oggetto che viene momentaneamente visto) solo se l'attenzione VISITA l'oggetto k

### 3. La differenza tra guardare e vedere

Lo stato rappresentazionale attentivo (tipo n).



### 3. La differenza tra guardare e vedere

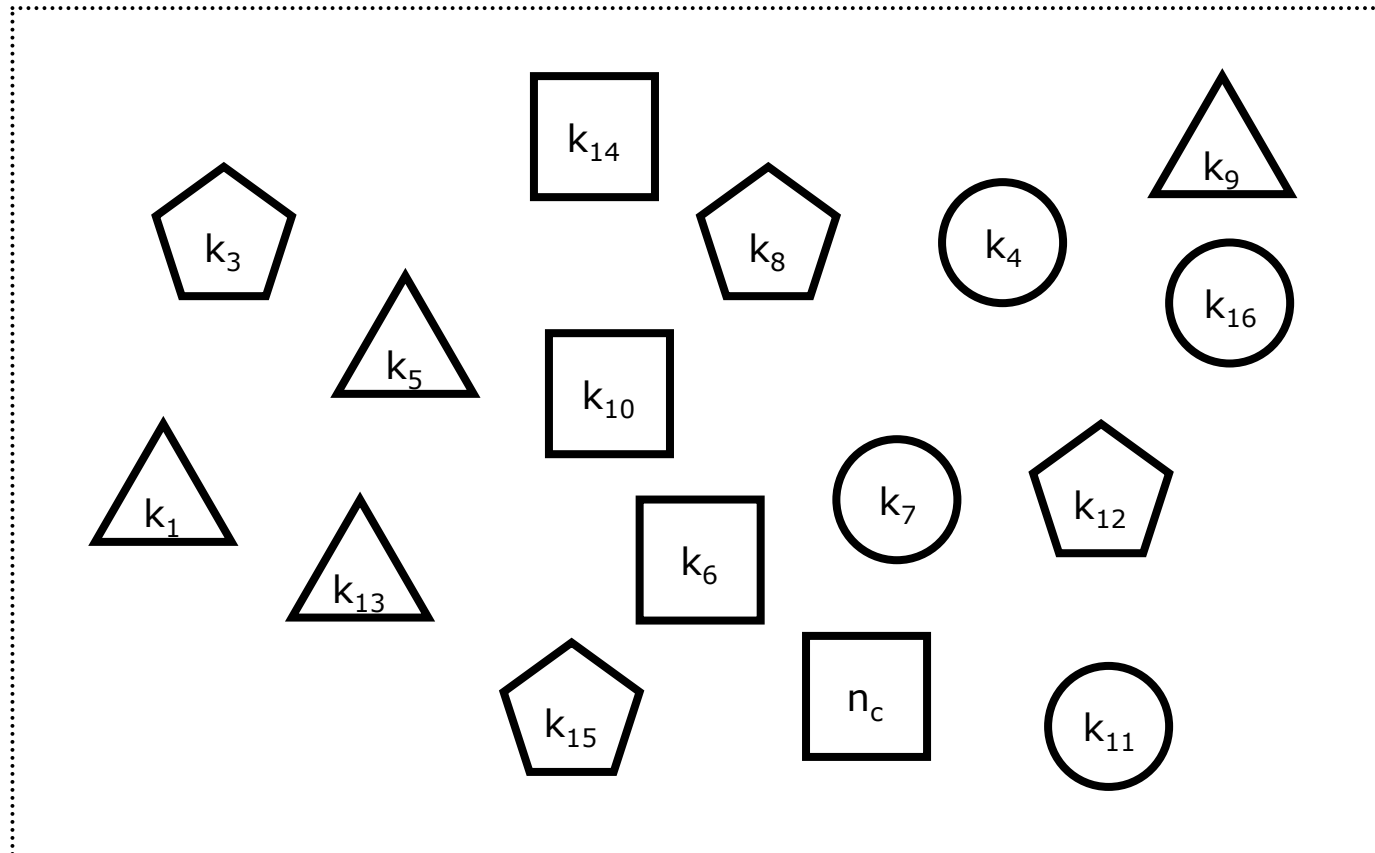
Lo stato rappresentazionale attentivo (tipo n):

è uno stato rappresentazionale che abilita l'esecuzione di compiti cognitivi che si basano sull'identificazione dello stimolo, il caso classico essendo quello della ricerca visiva. Gli oggetti di tipo n costituiscono il contenuto immediato della coscienza percettiva.

La trasformazione da rappresentazione k a n non garantisce che l'oggetto permanga in uno stato di "oggetto visto" a lungo. È necessario che un'altra famiglia di meccanismi attentivi si prenda cura dell'oggetto n momentaneamente selezionato e ne STABILIZZI l'identità in un oggetto n consolidato. Quest'oggetto è guardato, visto e RICORDATO nei secondi successivi

### 3. La differenza tra guardare e vedere

Lo stato rappresentazionale post-consolidamento (tipo  $n_c$ ).

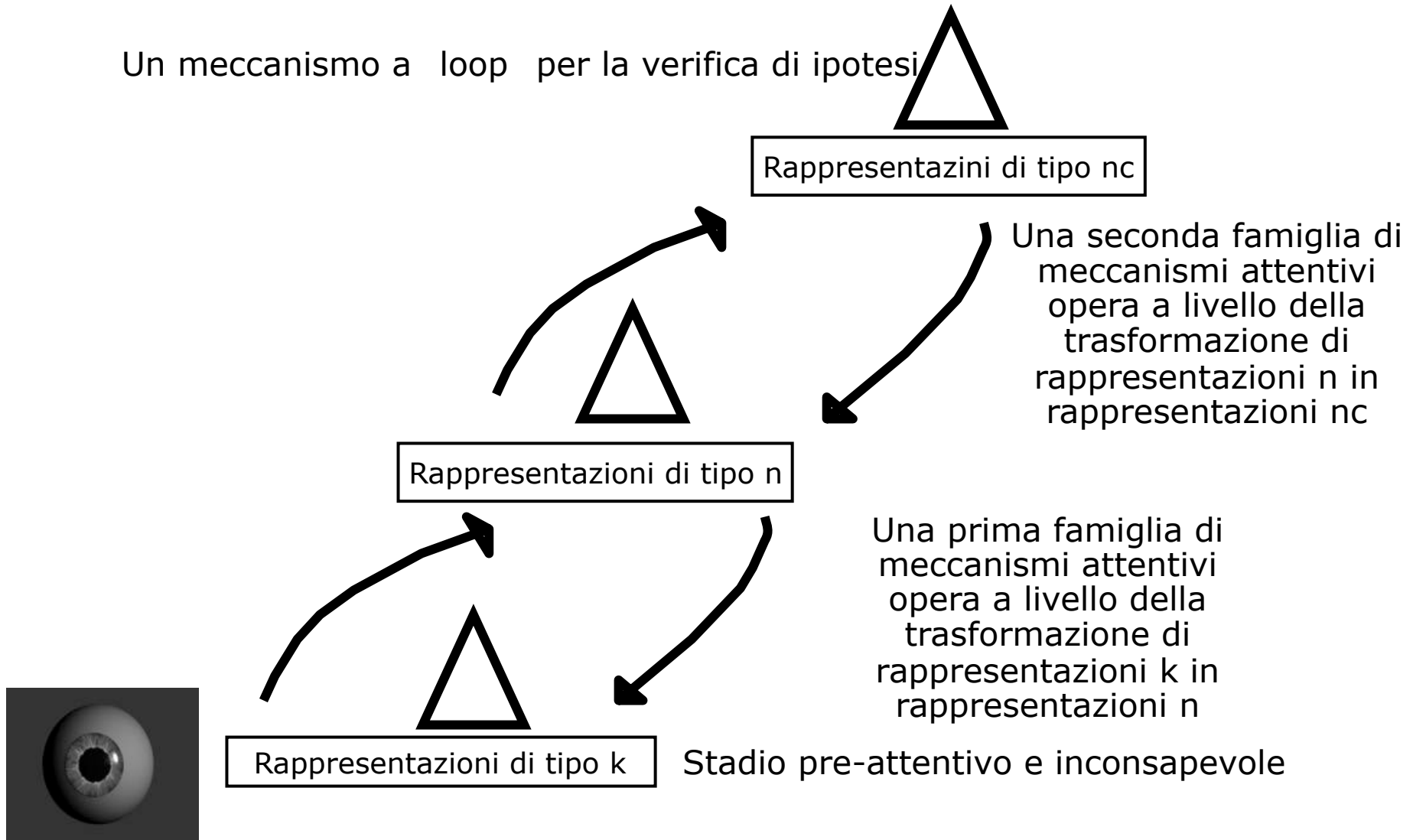


## La differenza tra guardare e vedere

Lo stato rappresentazionale post-consolidamento (tipo  $n_c$ ):

è uno stato rappresentazionale ottimizzato per il ricordo dell'identità di un oggetto. Tale ricordo può durare per pochi secondi (ad es., quelli necessari per notare un cambiamento per rispondere correttamente), o periodi più lunghi nel caso si decida di reiterare la traccia mnestica per una codifica profonda a livello della memoria a lungo termine.

Un meccanismo a loop per la verifica di ipotesi





## ALCUNE CONSIDERAZIONI

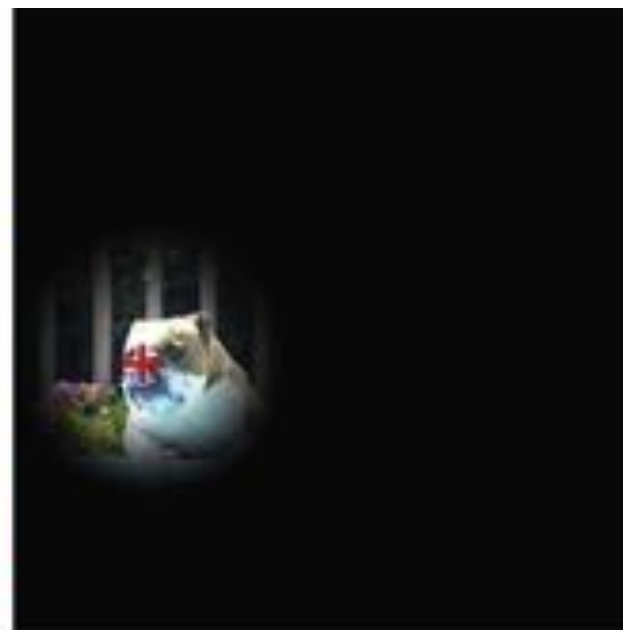
I risultati di molti esperimenti che abbiamo visto sembrano implicare che la consapevolezza sia limitata ad una piccola quantità di informazioni alla volta.

Tuttavia anche quando l'attenzione è focalizzata su un singolo item, nessuno ha l'impressione che il resto del mondo si dissolva nell'oscurità...

Original image



The world does not look like this



## ALCUNE CONSIDERAZIONI

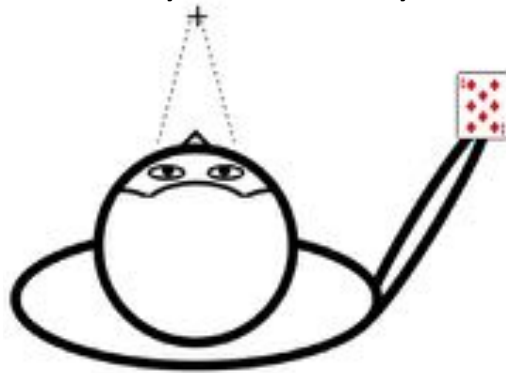
I risultati di molti esperimenti che abbiamo visto sembrano implicare che la consapevolezza sia limitata ad una piccola quantità di informazioni alla volta.

Tuttavia anche quando l'attenzione è focalizzata su un singolo item, nessuno ha l'impressione che il resto del mondo si dissolva nell'oscurità...

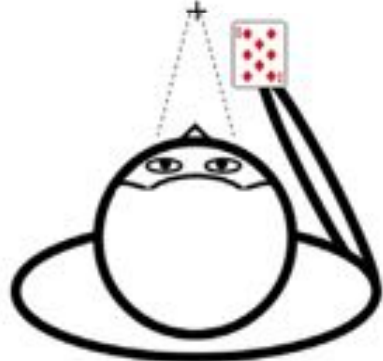
Anzi, gli osservatori credono di avere una esperienza percettiva molto ricca che comprende l'intero campo visivo. Questa credenza è stata anche dimostrata sperimentalmente. Abbiamo infatti la tendenza a sovrastimare le nostre capacità di attenzione e di memoria di lavoro.

(A)

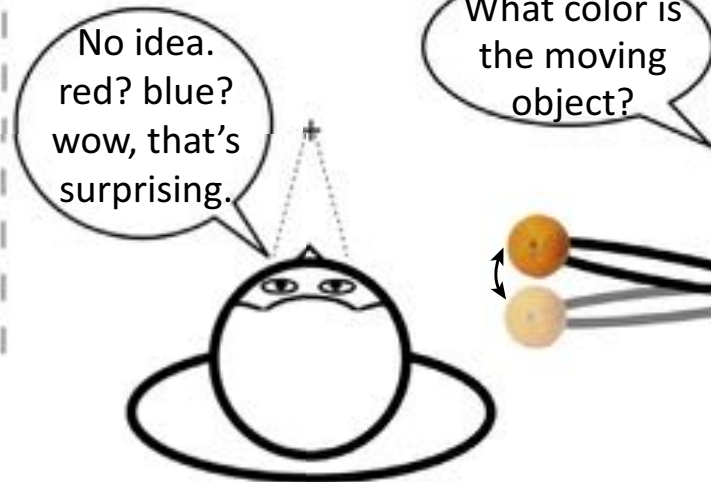
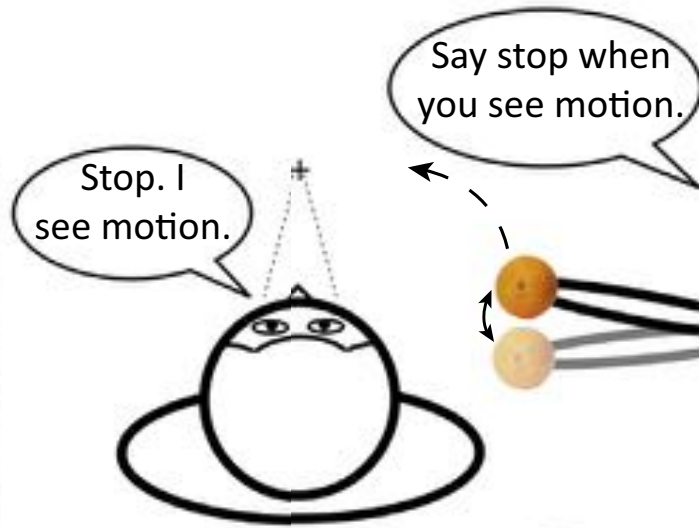
Where participants predict the card will be when they can identify it



Where the card has to actually be for participants to identify it



(B)



Trends in Cognitive Sciences

## ALCUNE CONSIDERAZIONI

Tuttavia vi sono diversi fenomeni che illustrano le limitazioni dell'attenzione

Ricordiamo l'esempio del *moon walking bear*, cioè del fenomeno di cecità attenzionale (attentional blindness).

Un altro fenomeno che illustra le limitazioni dell'attenzione è il fenomeno della cecità al cambiamento (change blindness)

Questi risultati fanno emergere una domanda: Perché abbiamo la sensazione di percepire tutto di una scena se i risultati scientifici sembrano dimostrare che invece vediamo così poco?

## ALCUNE CONSIDERAZIONI

L'IPOTESI DELLA STATISTICA DI INSIEME (ensemble statistics)

Il mondo visivo non contiene elementi casuali di informazione non correlata; è connotato piuttosto da struttura, regolarità e ridondanza. Il sistema visivo si avvantaggia di queste proprietà rappresentando gruppi di elementi attraverso una statistica che riassume tipi diversi di informazione.

L'informazione visiva, cioè, può essere rappresentata con una insieme, una media di elementi

Original image



The world does not look like this



It looks more like this



## ALCUNE CONSIDERAZIONI

Si propone cioè che gli elementi fissati sono percepiti con un alto livello di risoluzione, mentre gli elementi che si trovano nella periferia vengono percepiti come un insieme.

In questo modo gli osservatori sono consapevoli non solo dei pochi elementi a cui si presta attenzione ma dell'intera scena, anche se percepiscono con buona risoluzione pochi particolari.

I fenomeni di change blindness e inattention blindness si verificano perché il cambiamento "critico" spesso preserva la statistica riassuntiva della scena. Quando questa statistica è violata, i cambiamenti nella scena si vedono facilmente.



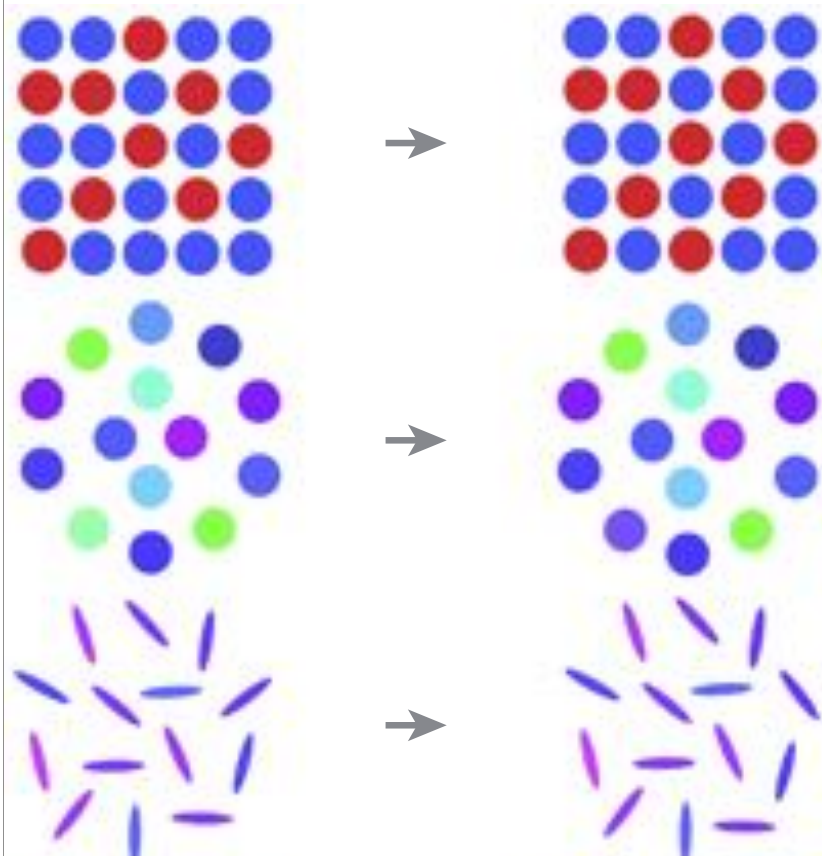
## ALCUNE CONSIDERAZIONI

▪

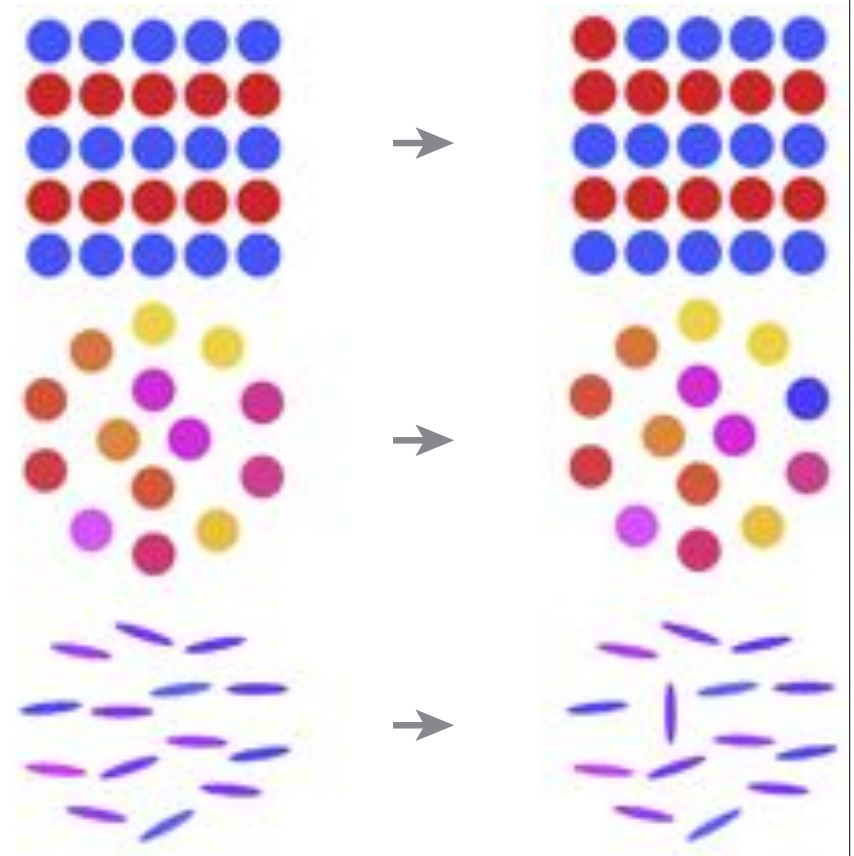
Rilevare il cambiamento in questi casi è facile perché gli osservatori non percepiscono pochi elementi nella scena: percepiscono alcune informazioni di tutti gli elementi sotto forma di statistica di insieme lungo una serie di dimensioni.

Vediamo degli esempi....

Perception is sparse:  
Hard to spot the difference



Perception is rich:  
Easy to spot the difference



Tratto da Cohen, Dennet & Kanwisher, 2016

Perception is sparse:  
Hard to spot the difference

Perception is rich:  
Easy to spot the difference



Tratto da Cohen, Dennet & Kanwisher, 2016

## ALCUNE CONSIDERAZIONI

La quantità di variazione dell'immagine nella colonna destra e sinistra è la medesima.

Il punto chiave è che quando la variazione tra le due schermate è tale per cui certe proprietà statistiche/distribuzionali dell'immagine sono mantenute (colonna a sinistra), allora la differenza è difficile da notare. Tuttavia quando la variazione viola queste proprietà (colonna destra) allora la differenza è facile da notare. Ciò mette in luce la grande quantità di informazioni a cui hanno accesso gli osservatori in ogni istante.

## ALCUNE CONSIDERAZIONI

Percezione di scene naturali in sottofondo

Caratteristiche di natura sensoriale (di basso livello), quali la luminosità, l'orientamento e le frequenze spaziali sono combinate per formare delle rappresentazioni di più alto livello che sono sufficienti per la classificazione di una scena (e.g. una montagna, un'autostrada, una spiaggia).

In questo modo la categoria della scena può essere estratta anche quando i singoli oggetti in essa contenuti non possono essere percepiti.

Questo processo di elaborazione avverrebbe molto rapidamente e consentirebbe la programmazione motoria (anche dei movimenti saccadici)

