

# “Parallel+serial processing”.

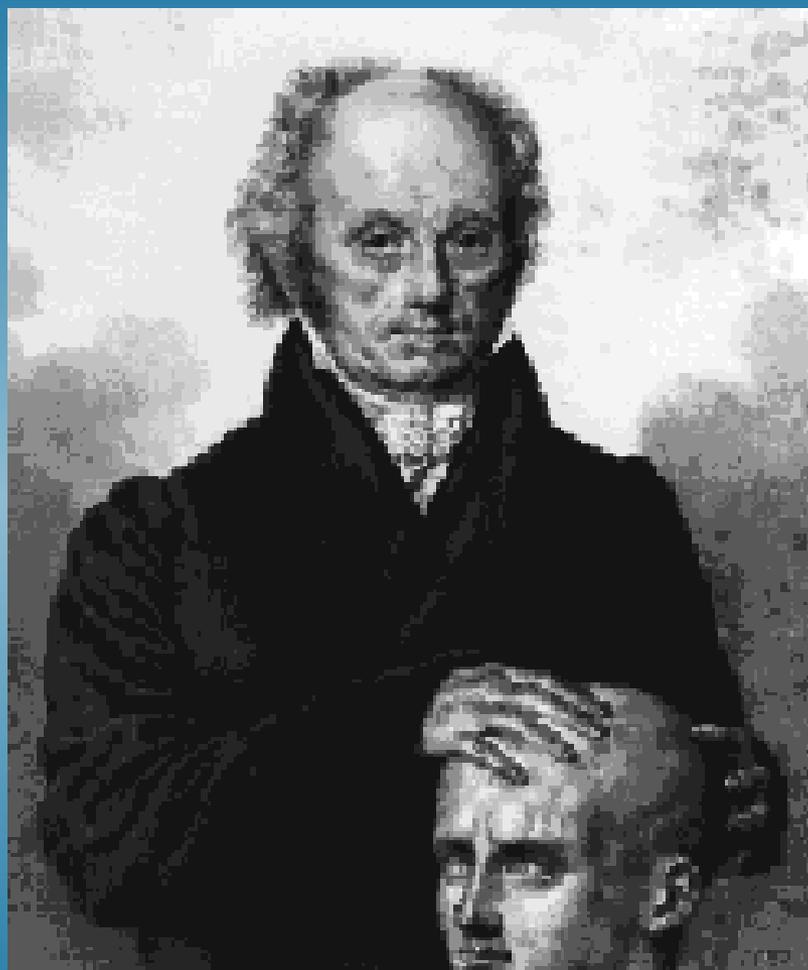
*due modalità intrecciate  
dalla elaborazione sensori-motoria  
ai processi cognitivi e immaginativi*

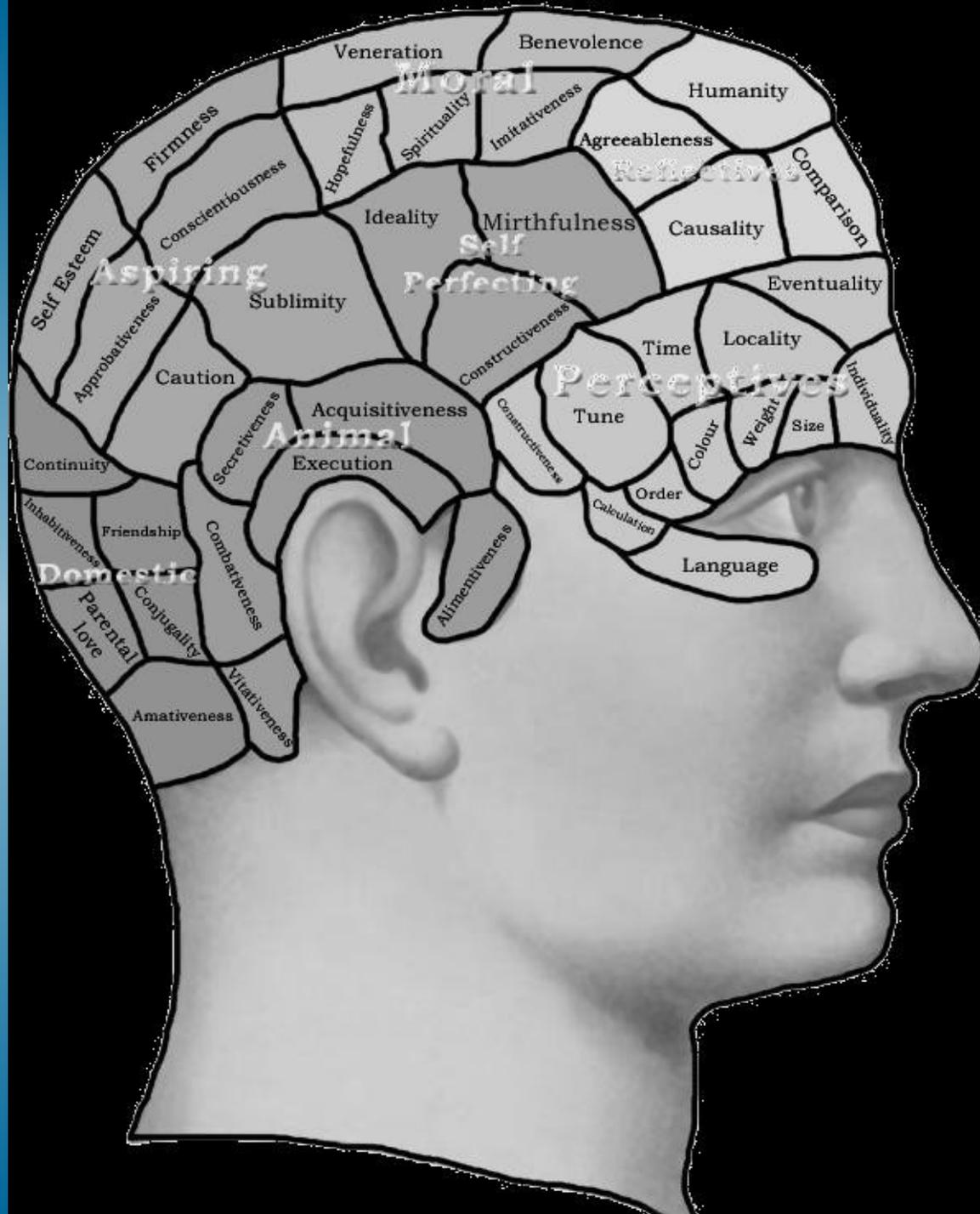
r. fesce

*centro di ricerca in neuroscienze  
università dell'insubria - varese*



*s. i. s. p. i.  
domenica 22 marzo 2015*





**Moral**

Veneration

Benevolence

Humanity

Firmness

Hopefulness

Spirituality

Imitableness

Agreeableness

Comparison

Self Esteem

Conscientiousness

Ideality

Mirthfulness

Causality

**Aspiring**

Sublimity

**Self Perfecting**

Eventuality

Approbateness

Caution

Acquisitiveness

Constructiveness

**Perceptives**

Time

Locality

Individuality

Continuity

Secretiveness

Execution

Constructiveness

Tune

Colour

Weight

Size

Inhabitiveness

Friendship

Combativeness

Alimentiveness

Calculation

Order

Language

**Domestic**

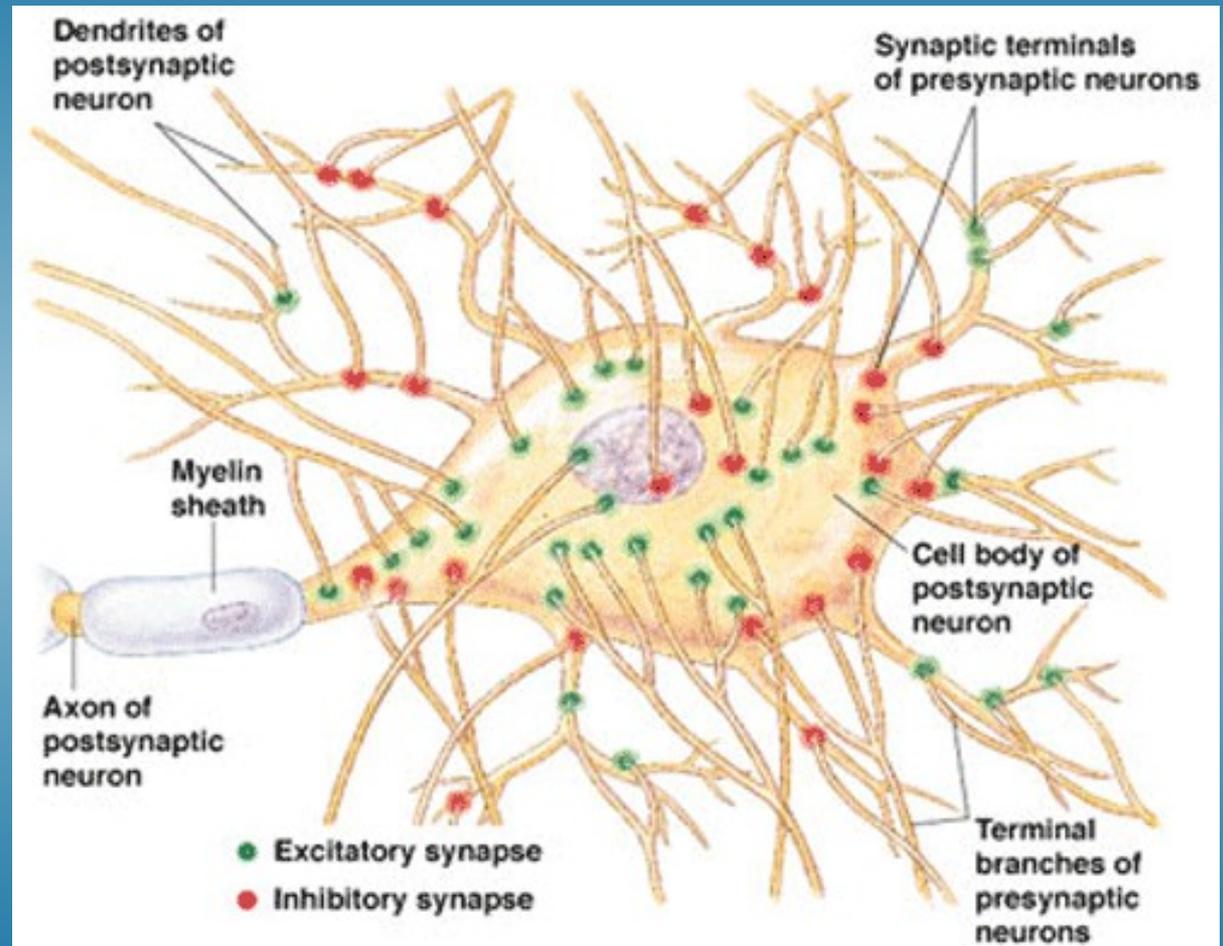
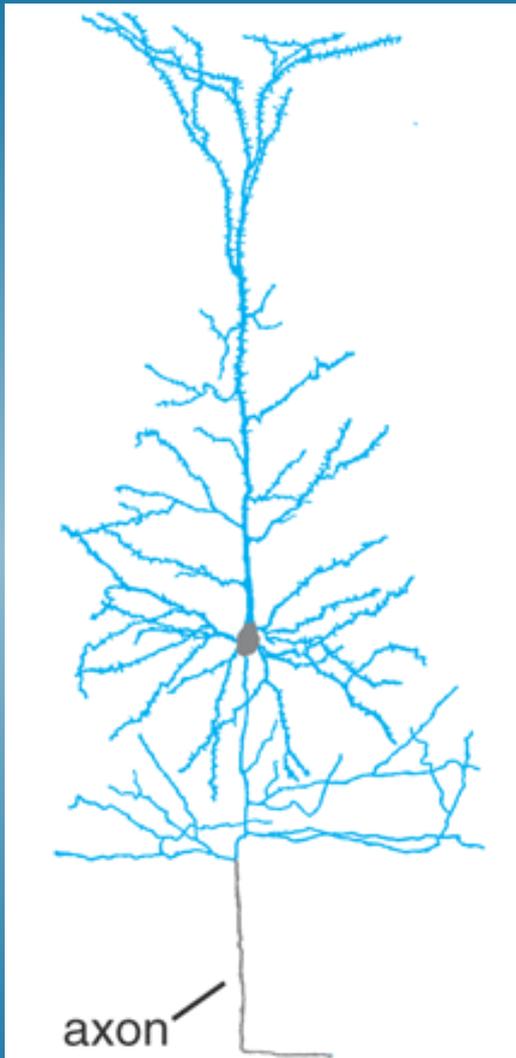
Parental love

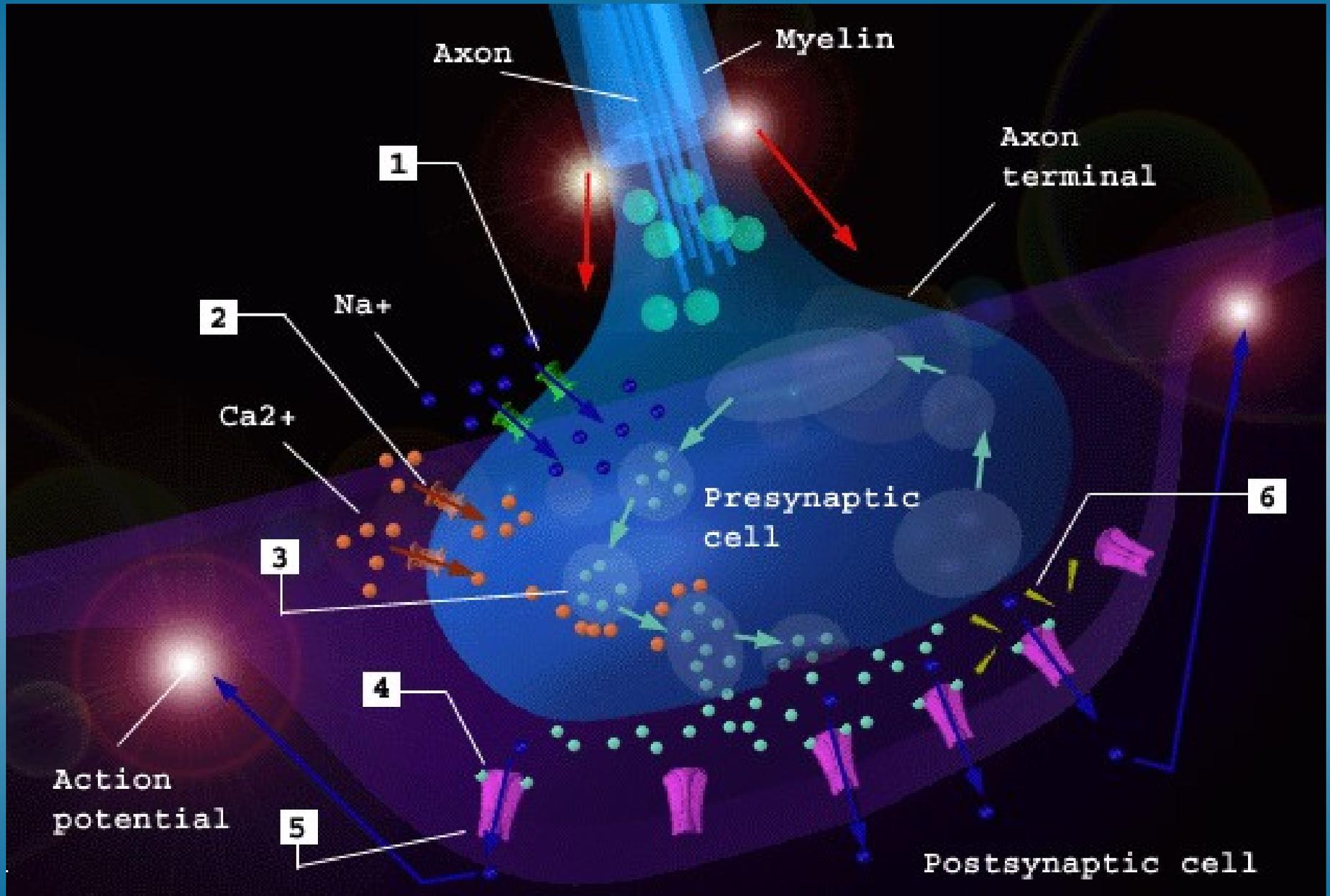
Conjugal

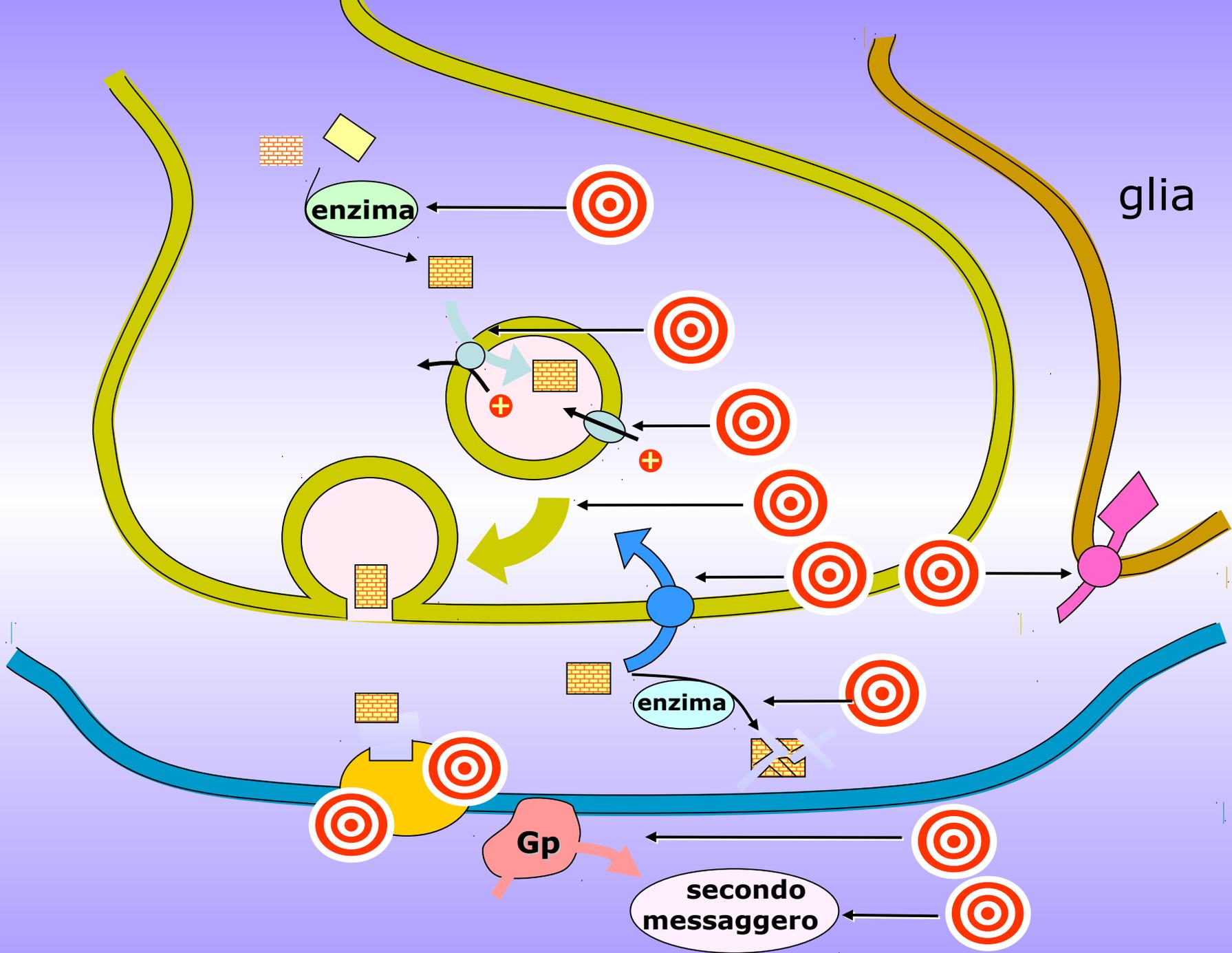
Vitiveness

Amativeness

# NEURONI: COINCIDENZA E SPAZIO







## NEUROTRASMETTITORE

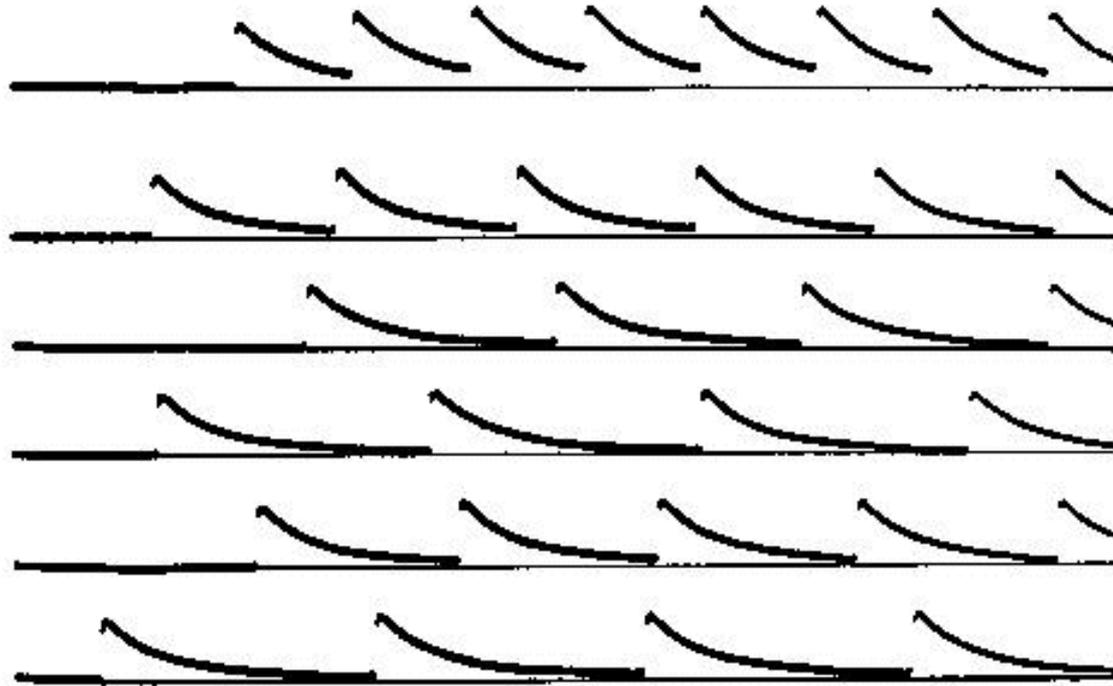
- biosintesi
  - livello dei precursori
  - livello di espressione degli enzimi biosintetici
  - regolazione degli enzimi
- accumulo
  - interferenza con il gradiente di pH
  - interferenza con il trasportatore vescicolare
  - interferenza con le proteine di accumulo
- rilascio
  - interferenza con i flussi di calcio
  - interferenza con le proteine vescicolari
  - interferenza con la riserva di vescicole
- degradazione
  - interferenza con gli enzimi catabolici
  - interferenza con trasportatori
- ricaptazione
  - interferenza con i neurotrasportatori di membrana

- farmaci
- modificazioni posttraduzionali
- regolazione dell'espressione

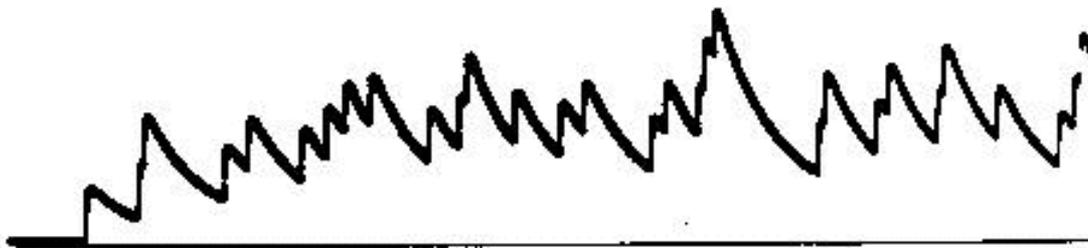
## RECETTORE

- mediatori/farmaci sul sito di legame (attivazione +/- intensa)
- modulazione del legame del mediatore endogeno
- interferenza con sintesi – espressione in membrana – degradazione del recettore



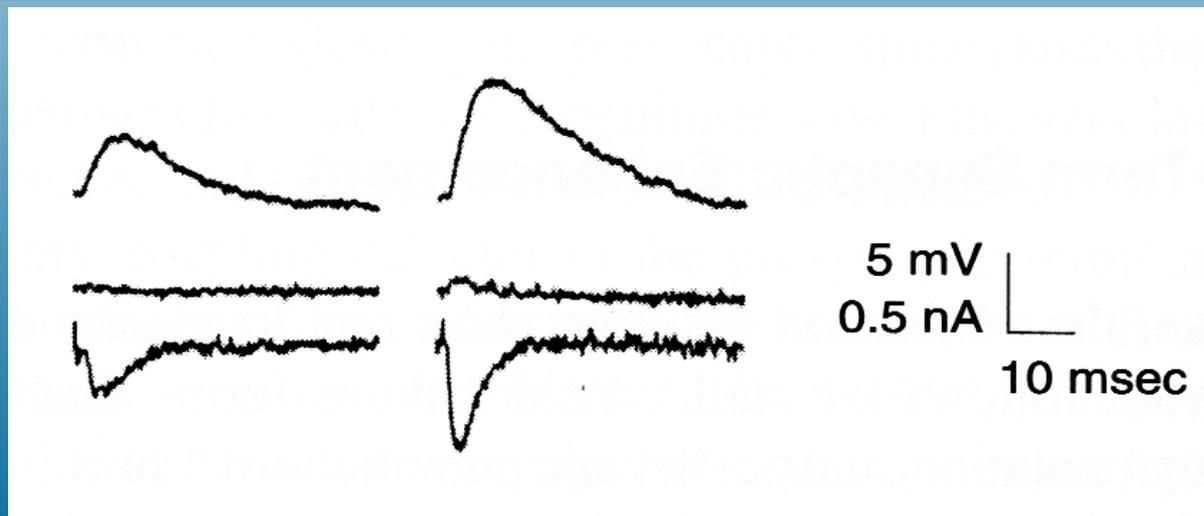
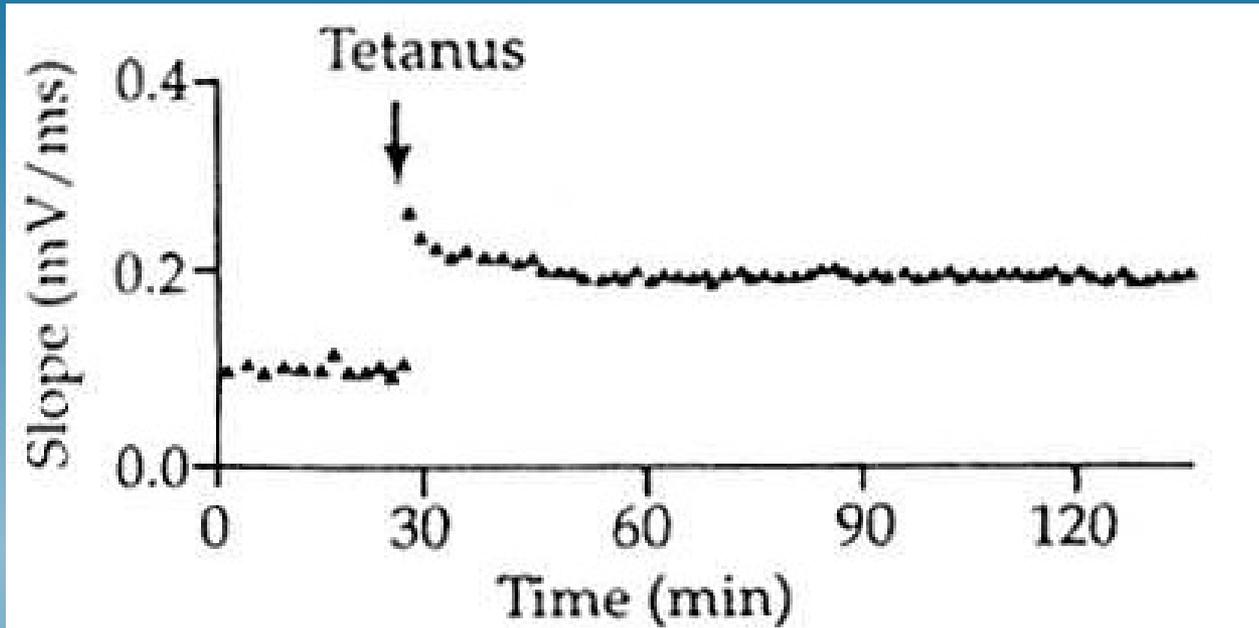


*six inputs  
(separately)*



*spatial  
summation*

# NEURONI: SUCCESSIONE E TEMPO

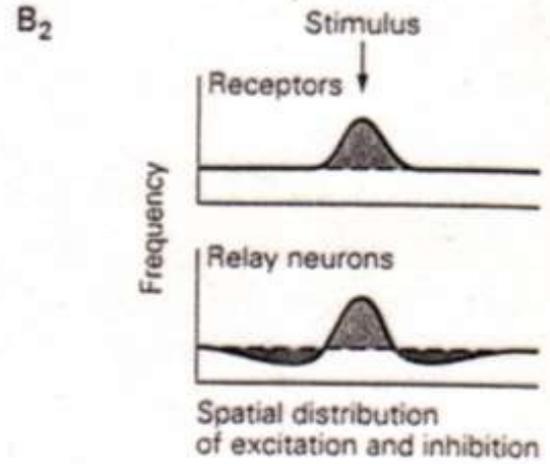
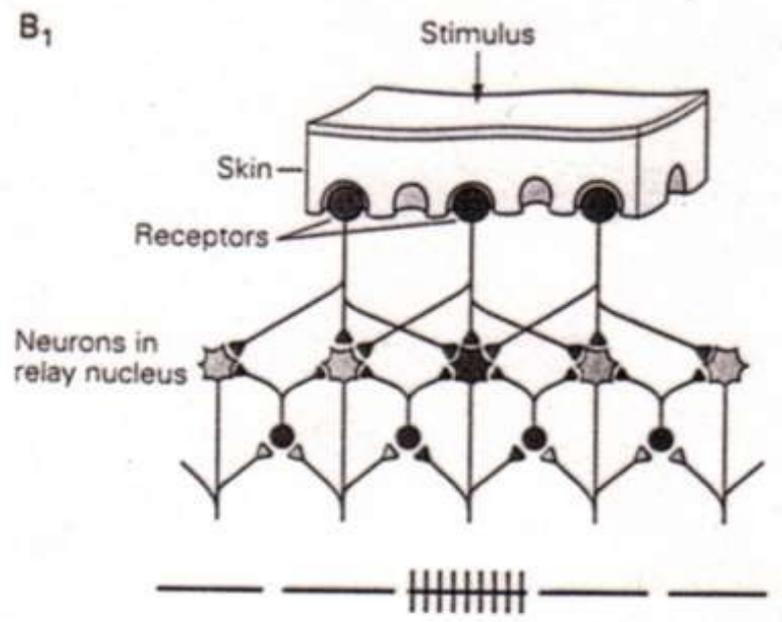
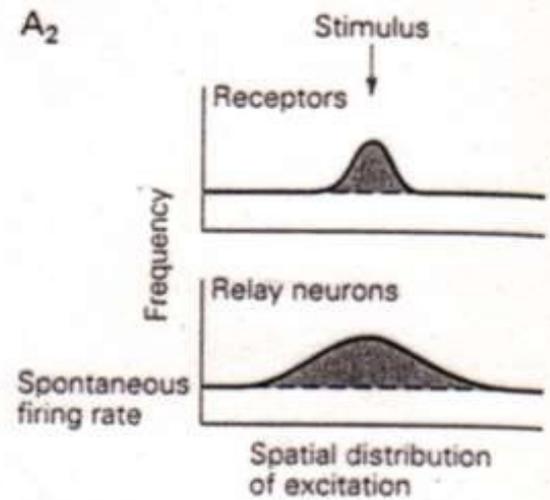
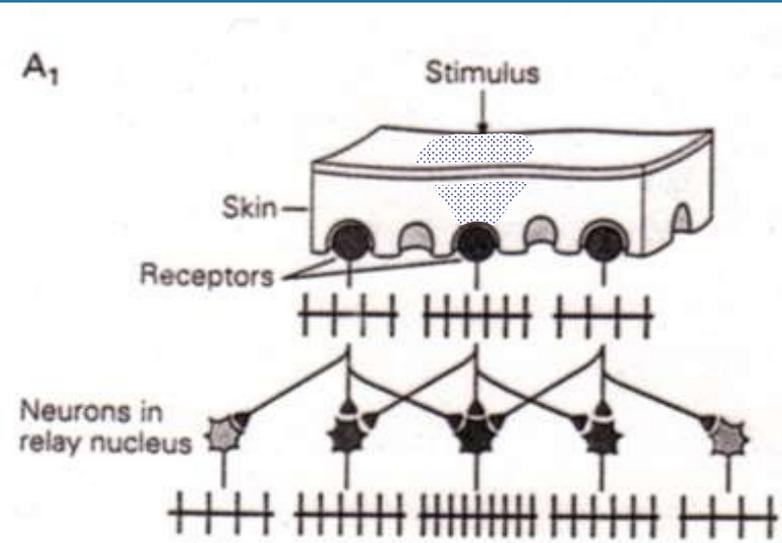


# campo recettivo

- ogni recettore risponde allo stimolo adeguato applicato in un territorio specifico

# divergenza e convergenza

- ogni neurone riceve e combina informazione da molti altri neuroni
- ogni neurone invia il suo output a molti altri neuroni che lo elaborano individualmente e lo combinano con altre informazioni diverse



# CONVERGENZA E DIVERGENZA

– PROCESSING PARALLELO –



riconoscimento di **relazioni**

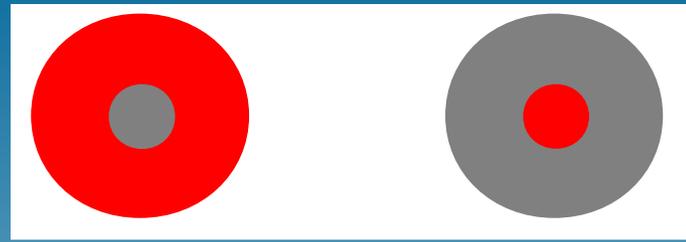


riconoscimento di **unità / molteplicità**



riconoscimento di **ordine**

# Risposte OFF-center e ON-center



L'inibizione laterale rende conto della percezione di quadretti grigi all'incontro delle linee bianche qui sotto, perché in tali punti il bianco è circondato da bianco (invece che da nero) in quattro direzioni. Il quadretto grigio scompare fissandovi l'attenzione perché nella fovea i campi recettivi sono più ristretti e l'inibizione laterale meno marcata

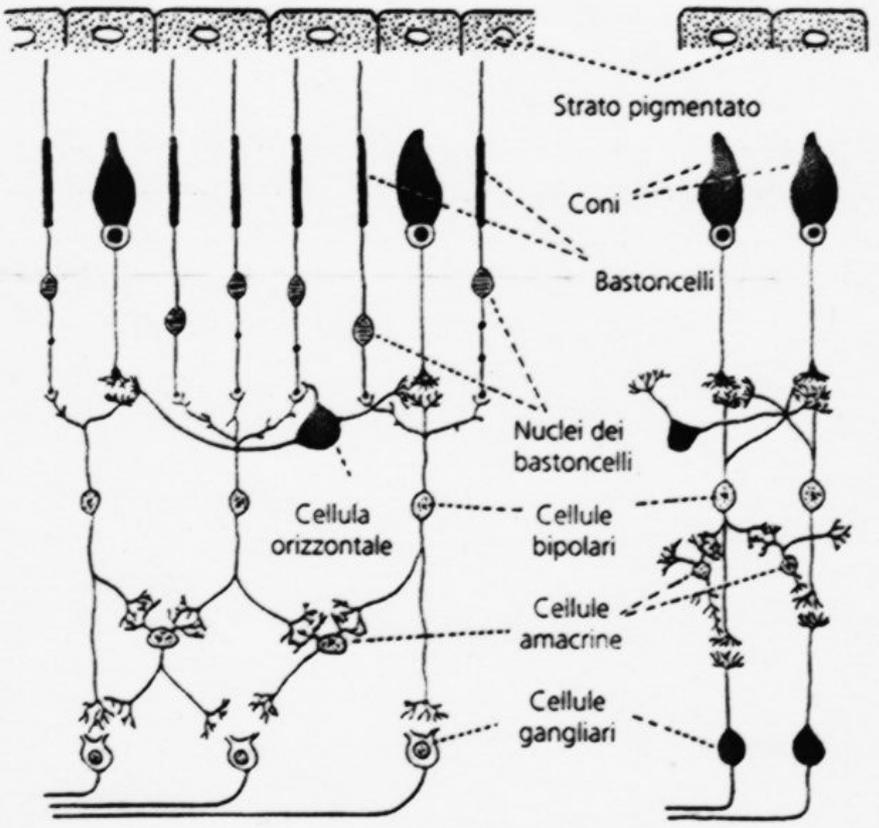
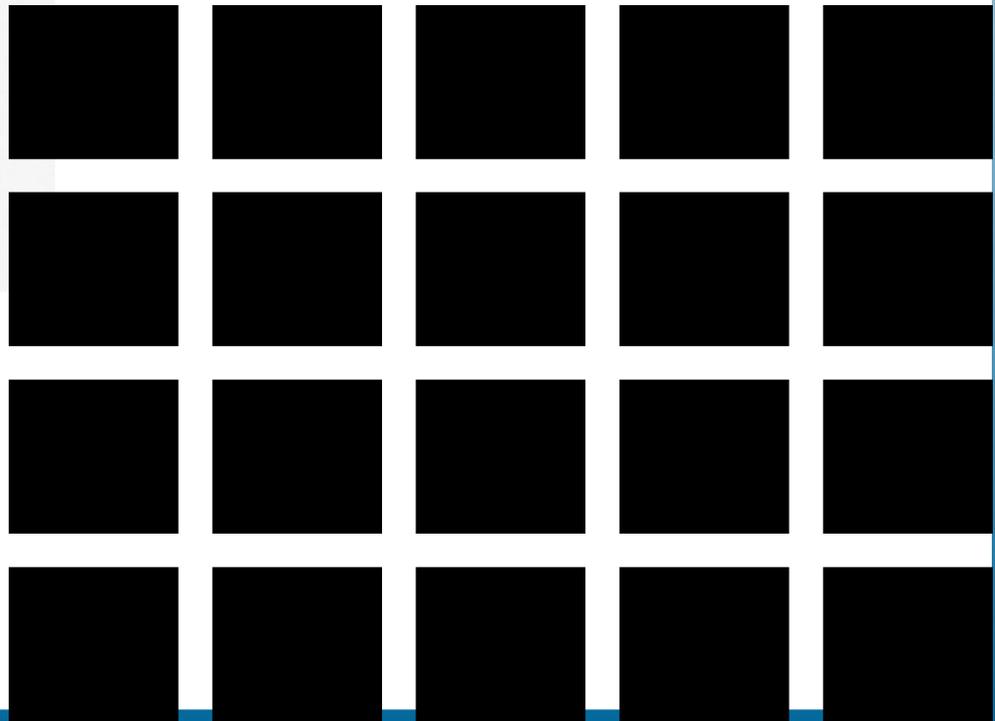
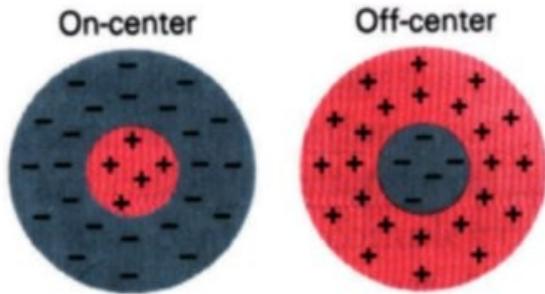


Figura 50-11. Organizzazione nervosa della retina: a sinistra, le aree periferiche; a destra, l'area foveale.

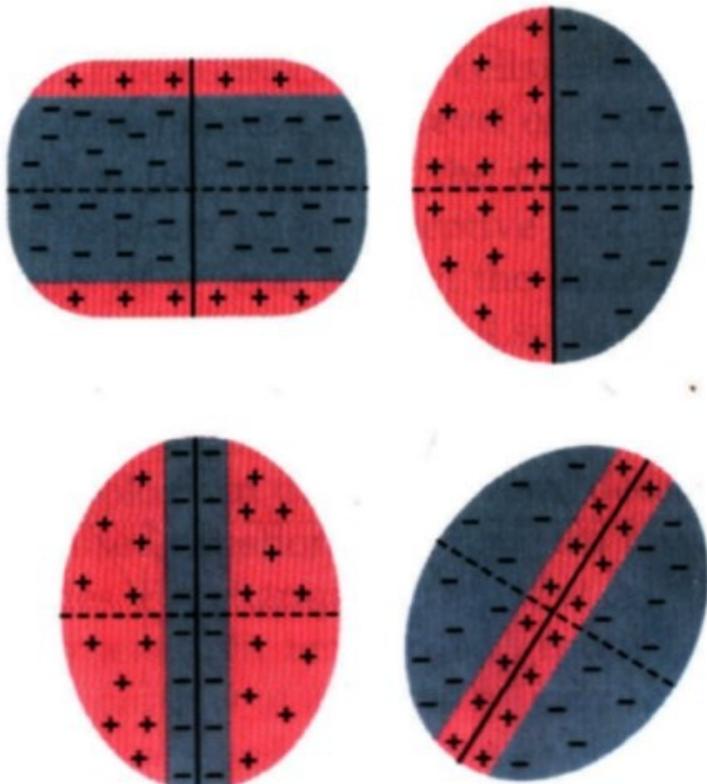


- che cosa è più importante?  
la luce / il colore  
o  
il contrasto  
rispetto al contorno?
- forse tutt'e due

**A** Receptive fields of concentric cells of retina and lateral geniculate nucleus

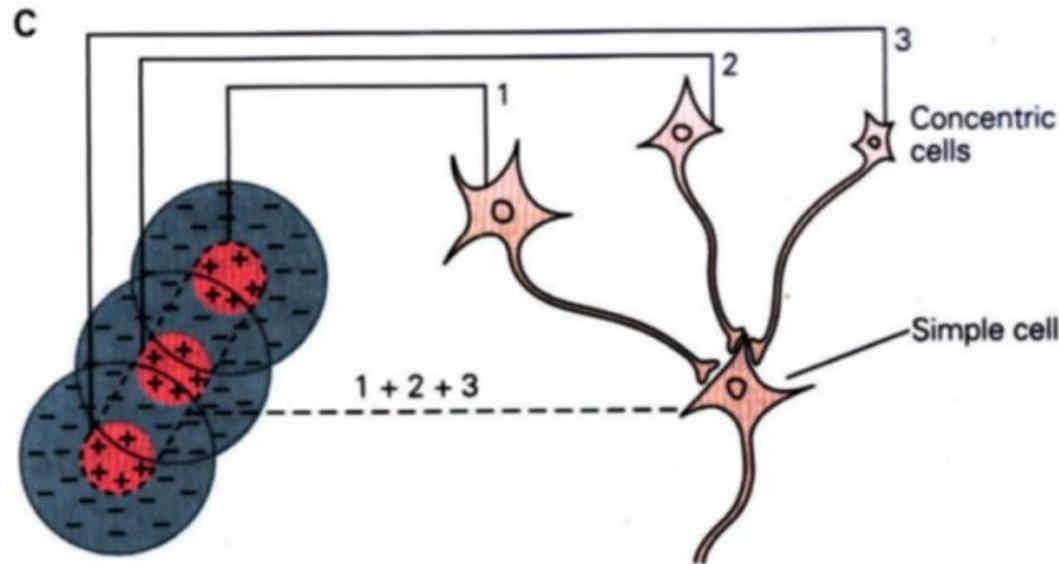


**B** Receptive fields of simple cells of primary visual cortex



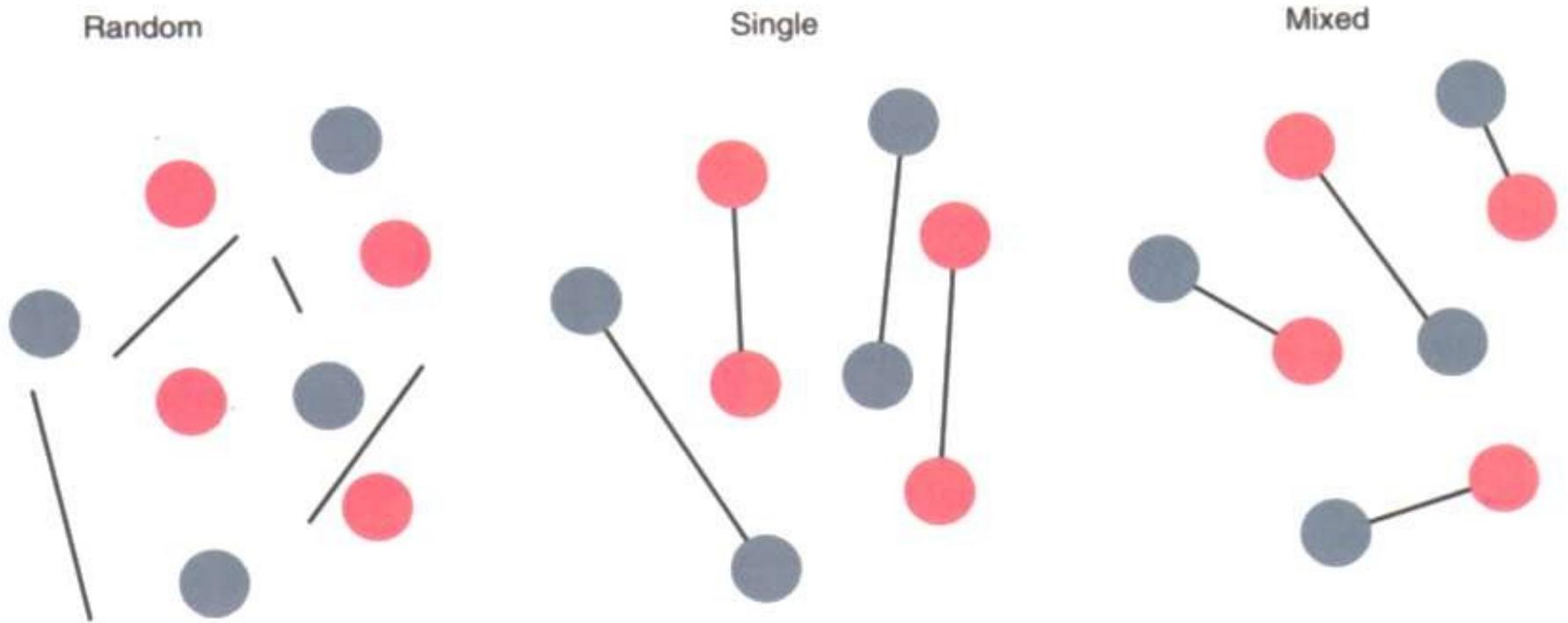
elaborazione e interpretazione dell'informazione

la combinazione delle informazioni da singoli neuroni dà luogo a "riconoscimento".





## dal riconoscimento di **molteplicità**



alla costruzione di

- ordinamento
- cardinalità
- idea di **spazio**

dal riconoscimento di **pattern** al riconoscimento di:

- forme complesse
- **visi**

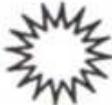
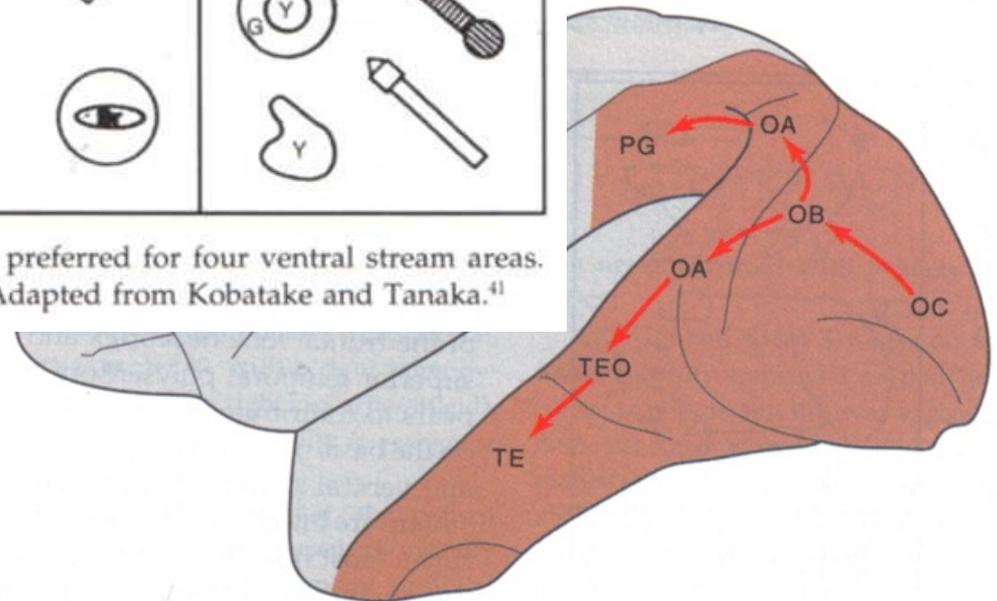
V2	V4	TEO	TE
 	 	 	 
 	 	 	 
 	 	 	 
 	 	 	 

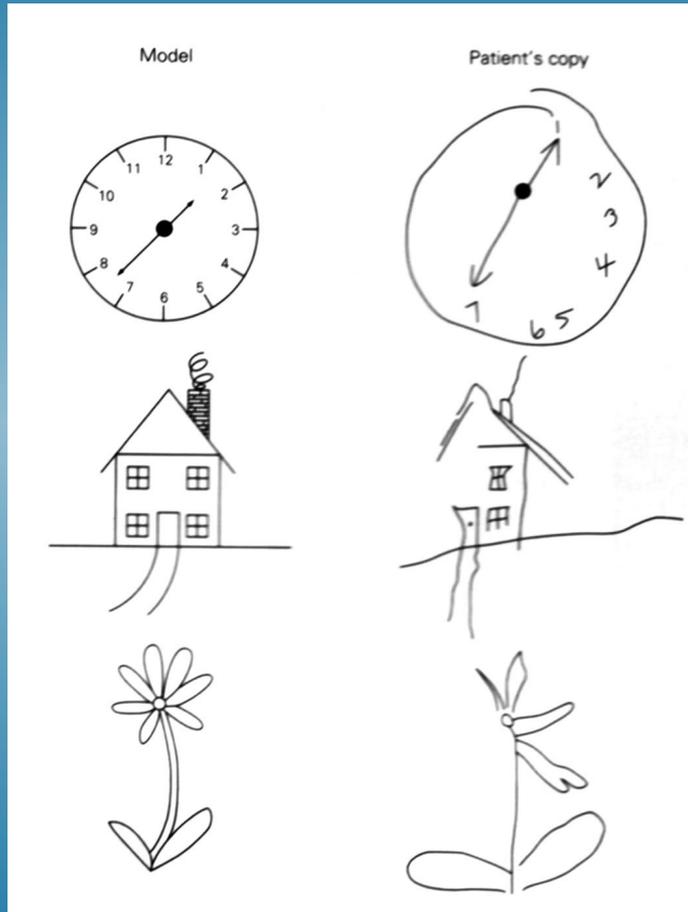
FIGURE 52.5 Examples of the complex object features preferred for four ventral stream areas. Y, yellow; R, red; G, green; YG, yellow green; Br, brown. Adapted from Kobatake and Tanaka.<sup>41</sup>



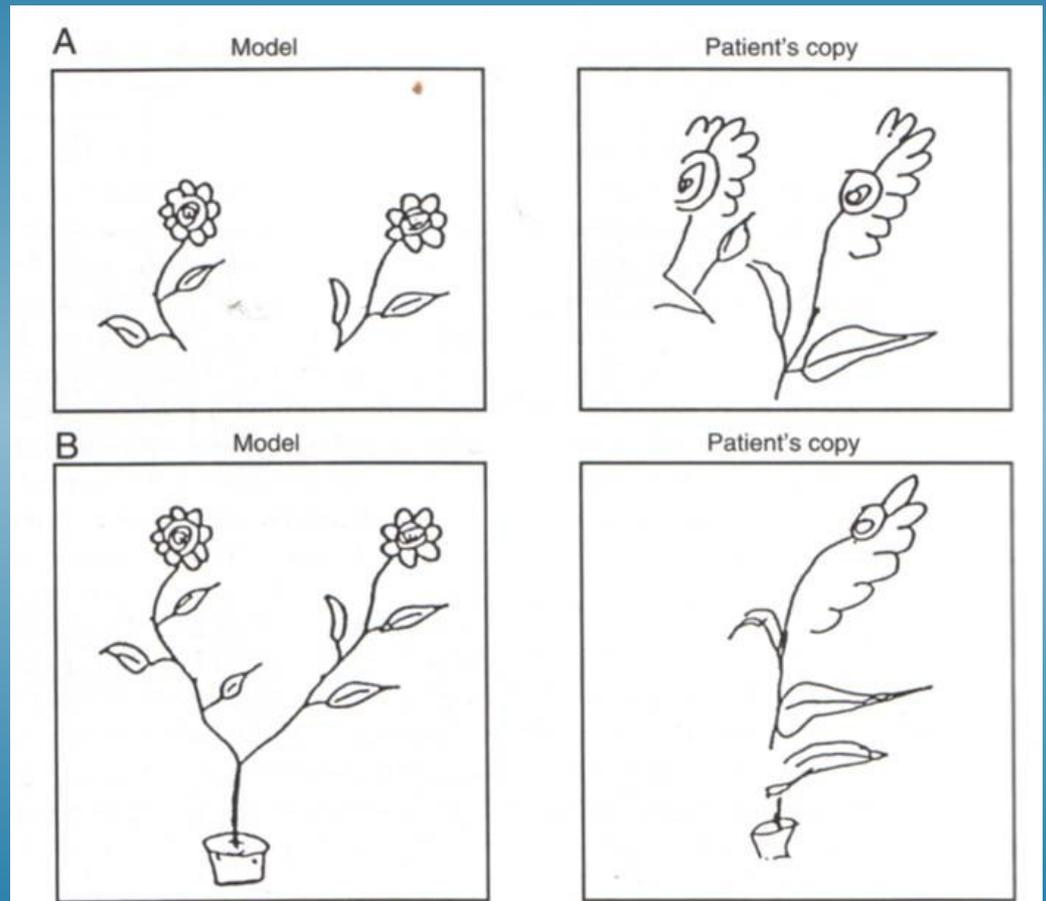
# spatial neglect

costruzione dello spazio

importanza della simultaneità



**Figure 20-12** The three drawings on the right were made from the models on the left by patients with unilateral visual neglect following lesion of the right posterior parietal cortex. (From Bloom and Lazerson 1988.)



**FIGURE 53.4** A test for object-centered neglect. When asked to copy the two drawings on the left, a patient made the two copies on the right. Detail is omitted from the left half of each object rather than from the left half of the drawing as a whole. From Marshall and Halligan.<sup>34</sup>

## RETE NEURONALE – PROCESSING SERIALE

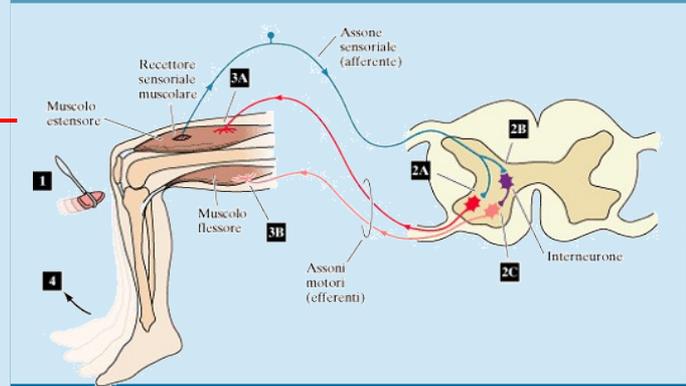
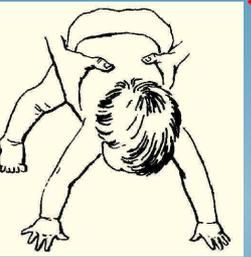
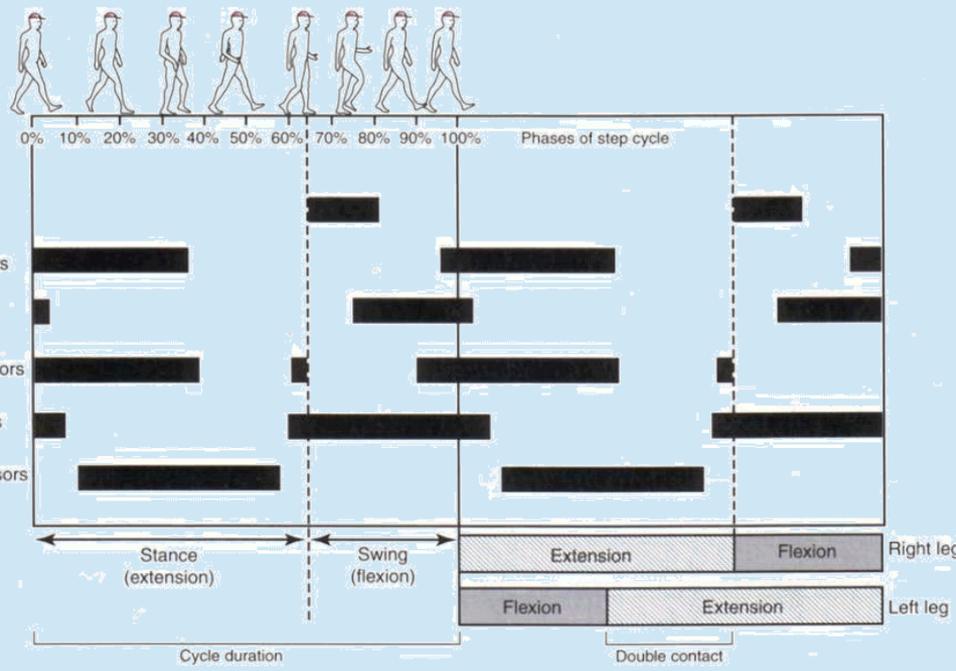


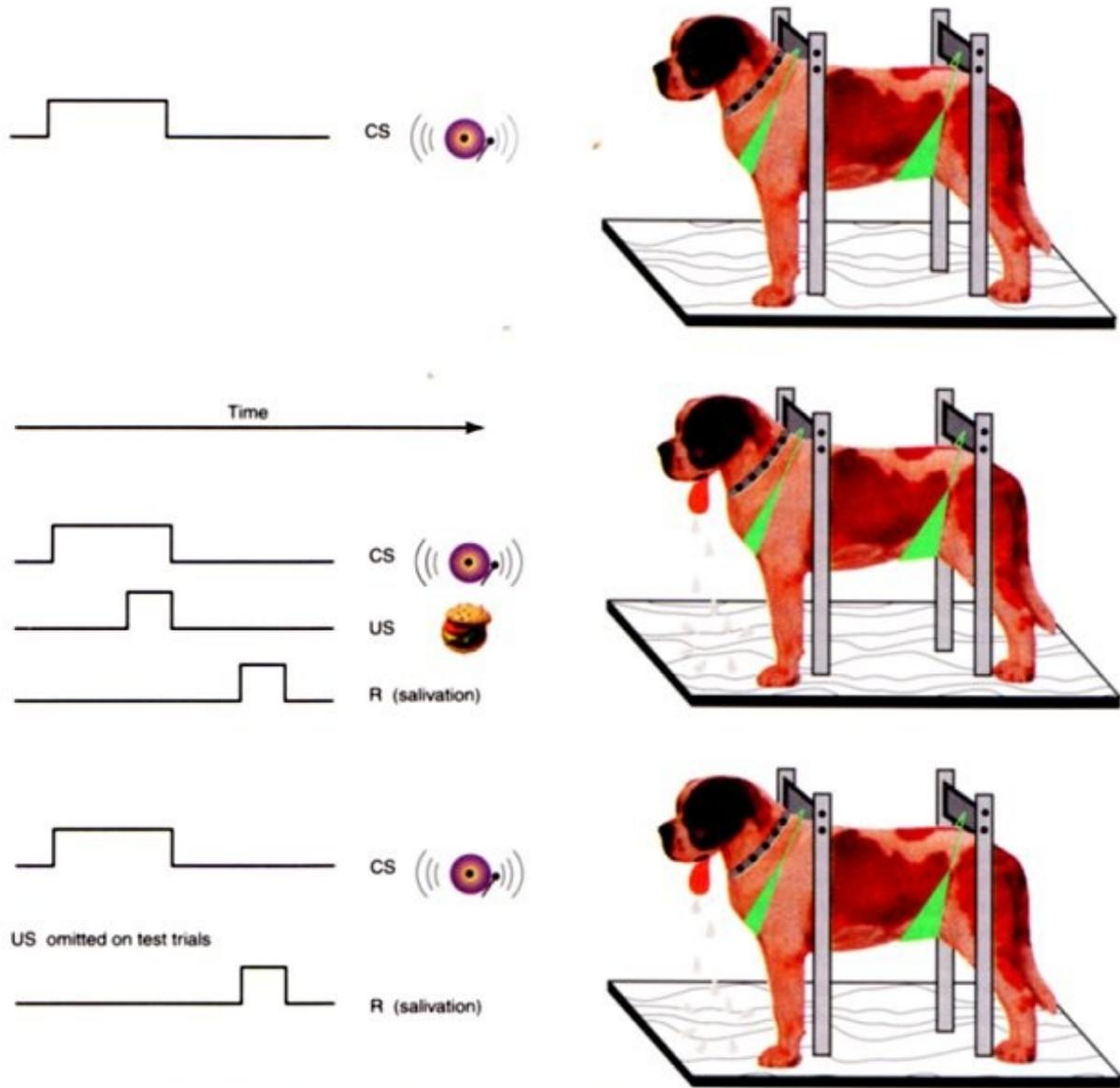
riconoscimento di **ritardi**



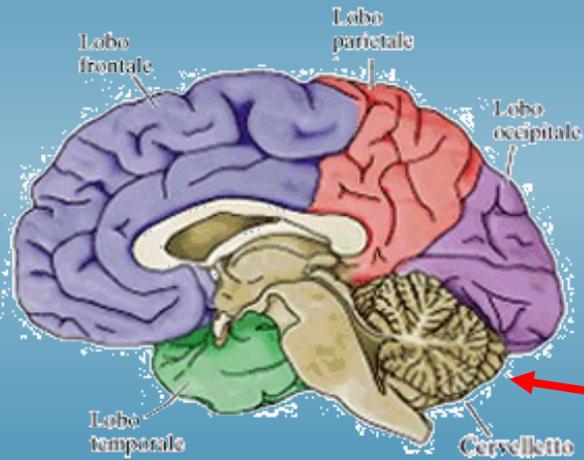
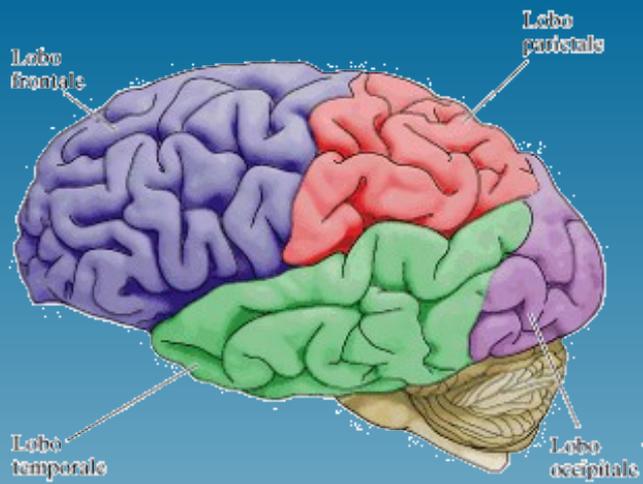
procedure, scansione e  
**temporizzazione**

- riflessi
- schemi istintivi





**FIGURE 55.2** Classical conditioning. In the procedure introduced by Pavlov, the production of saliva is monitored continuously. Presentation of meat powder reliably leads to salivation, whereas some "neutral" stimulus such as a bell initially does not. With repeated pairings of the bell and meat powder, the animal learns that the bell predicts the food and salivates in response to the bell alone. Modified from Rachlin.<sup>11</sup>

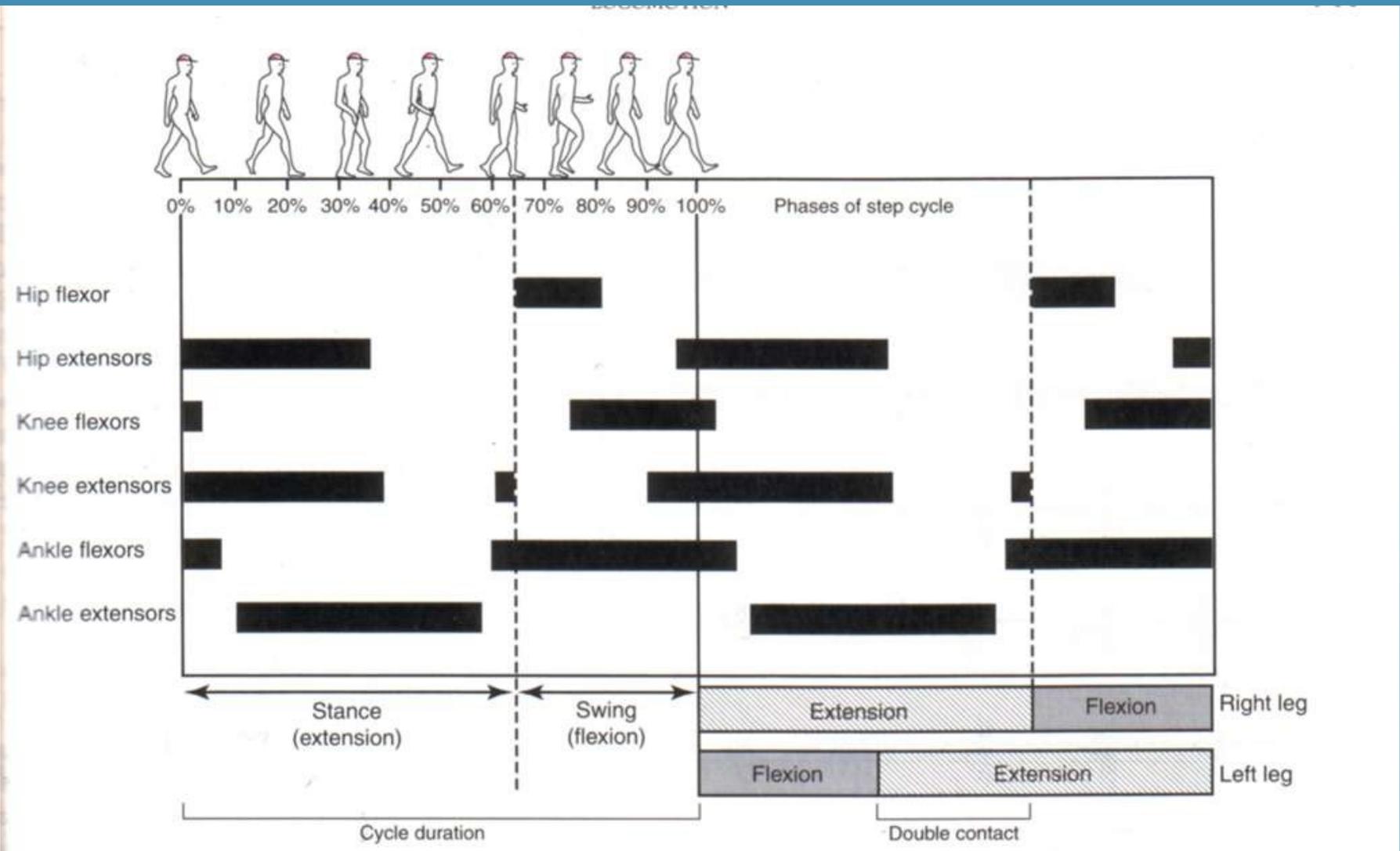


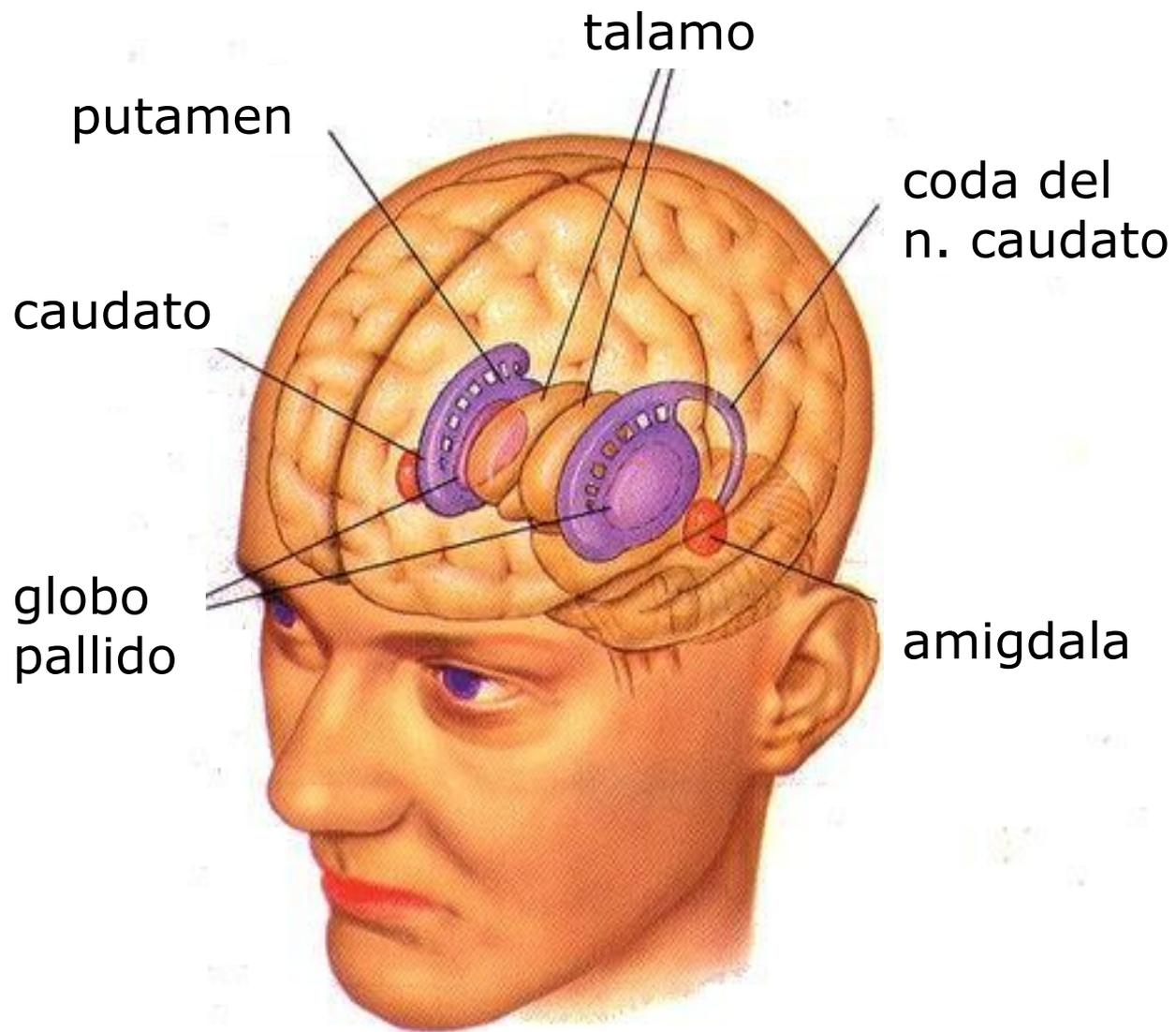
- schemi appresi (apprendimento procedurale)



## central pattern generators

locomozione come sequenza (pre)-programmata e **temporizzata** di comandi motori





**ad ogni tappa della elaborazione**

**la scansione e la sintesi si alternano  
e combinano per permettere**



**riconoscimento analitico**



**interpretazione unitaria**

# tempo e spazio non sono nel cervello due dimensioni ortogonali e inconciliabili

## SINTESI E SCANSIONE

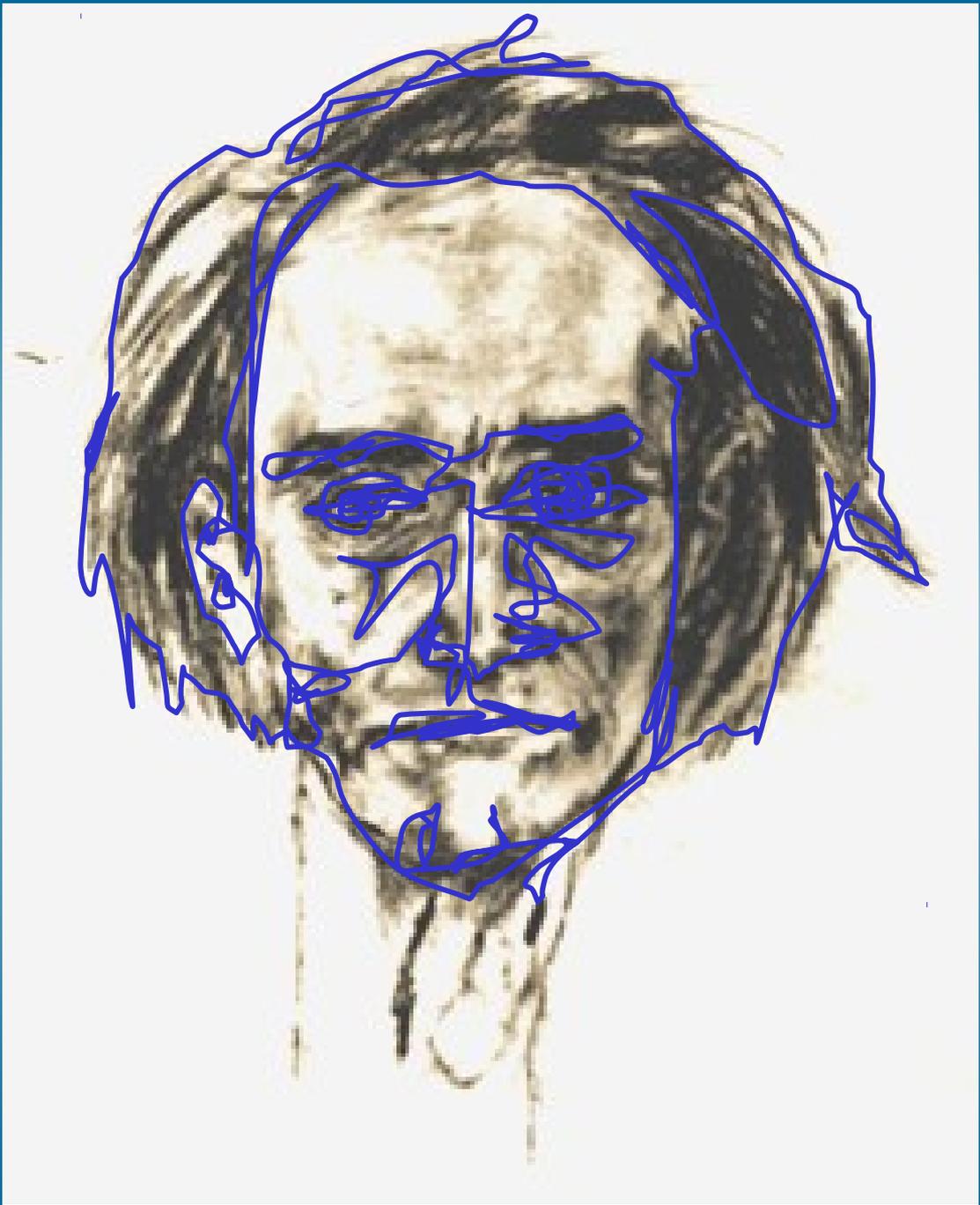
la contraddizione [coincidenza / successione]  
[spazio / tempo],  
è risolta e ricreata su basi diverse  
grazie alla individuazione di relazioni dei due tipi  
che si intrecciano  
generando riconoscibilità di pattern e di ordine

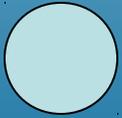
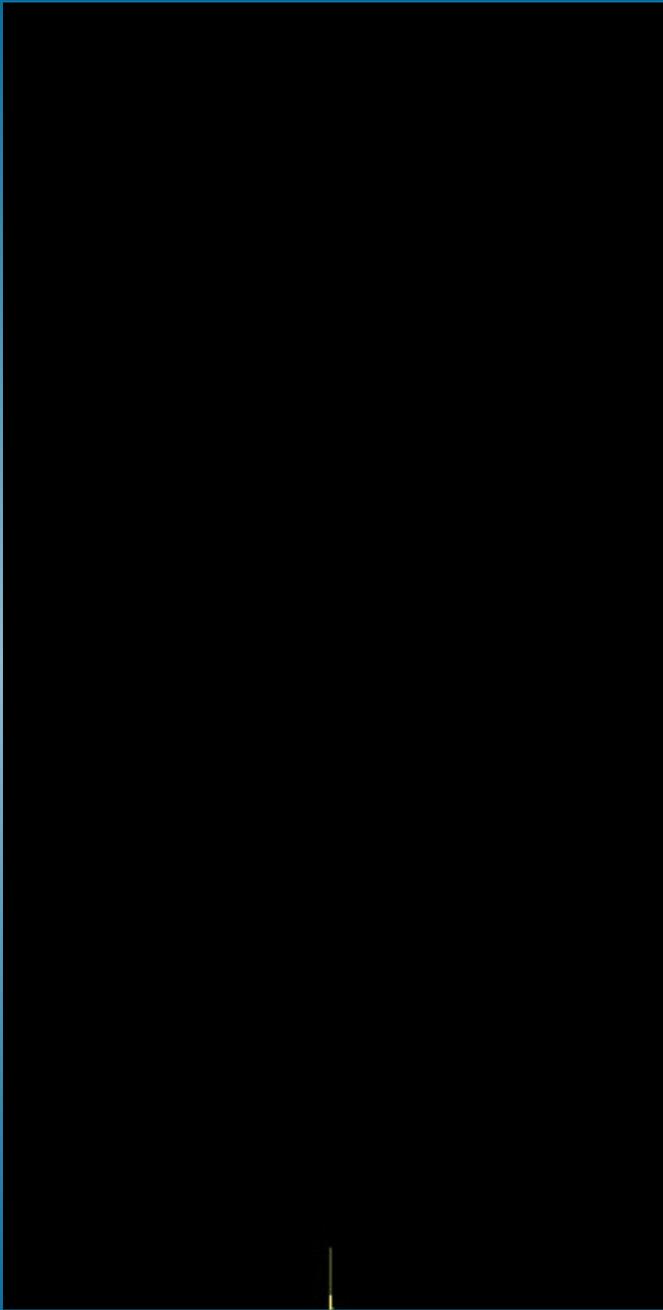
è possibile interpretare una successione nel suo insieme  
con un approccio di lettura sintetica attenta ai pattern  
generati dall'intreccio delle relazioni

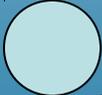
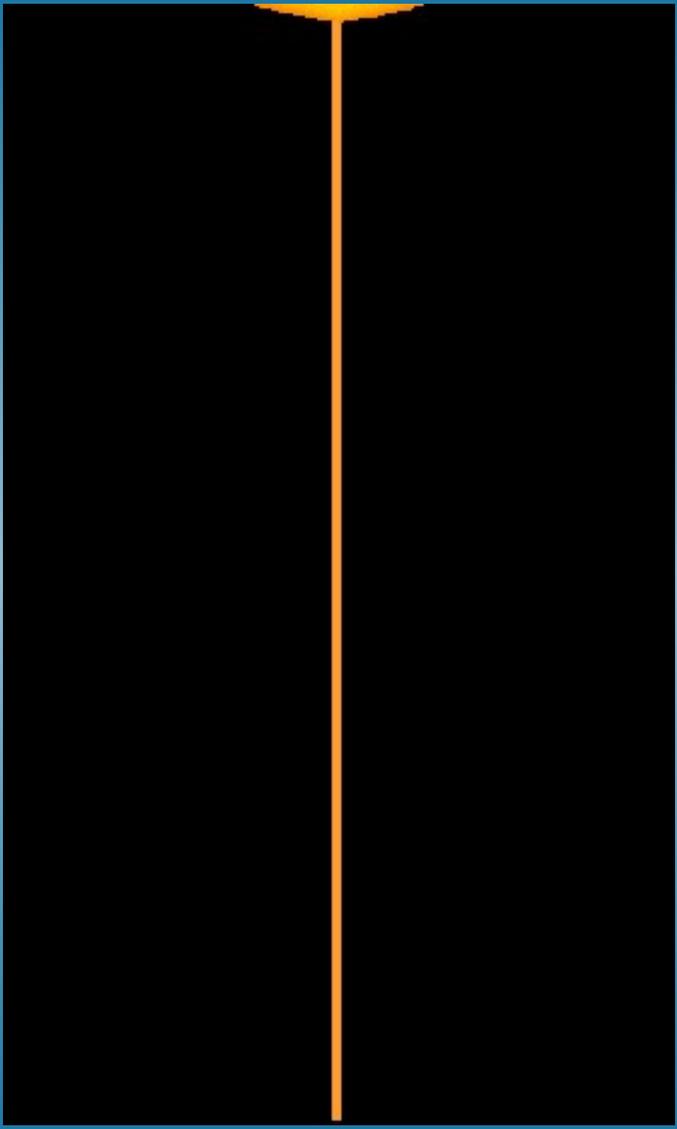
***sintesi: successione → pattern***

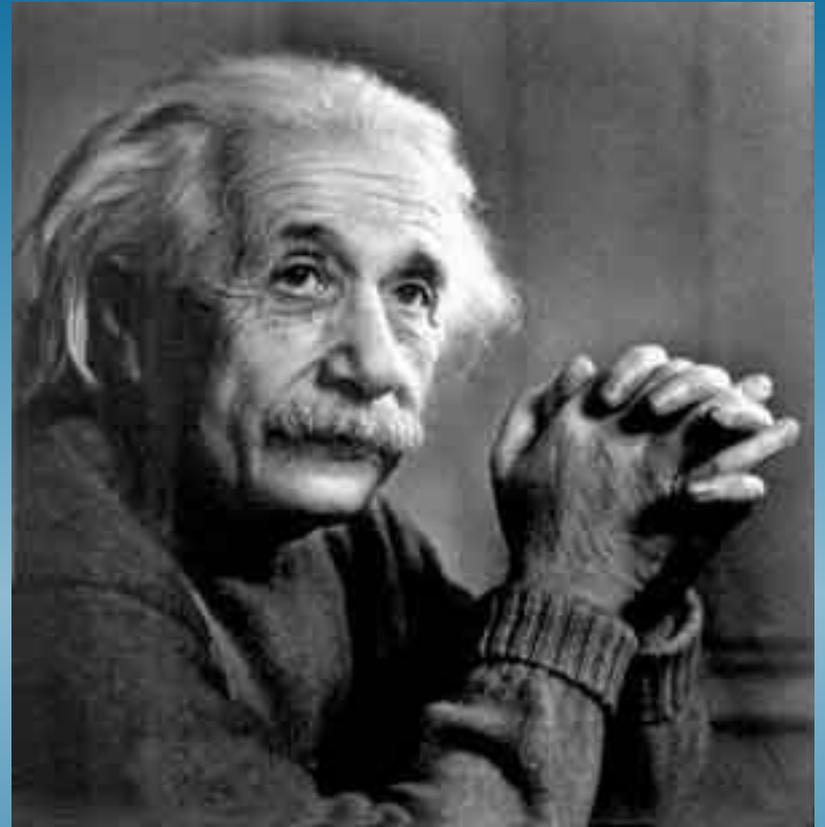
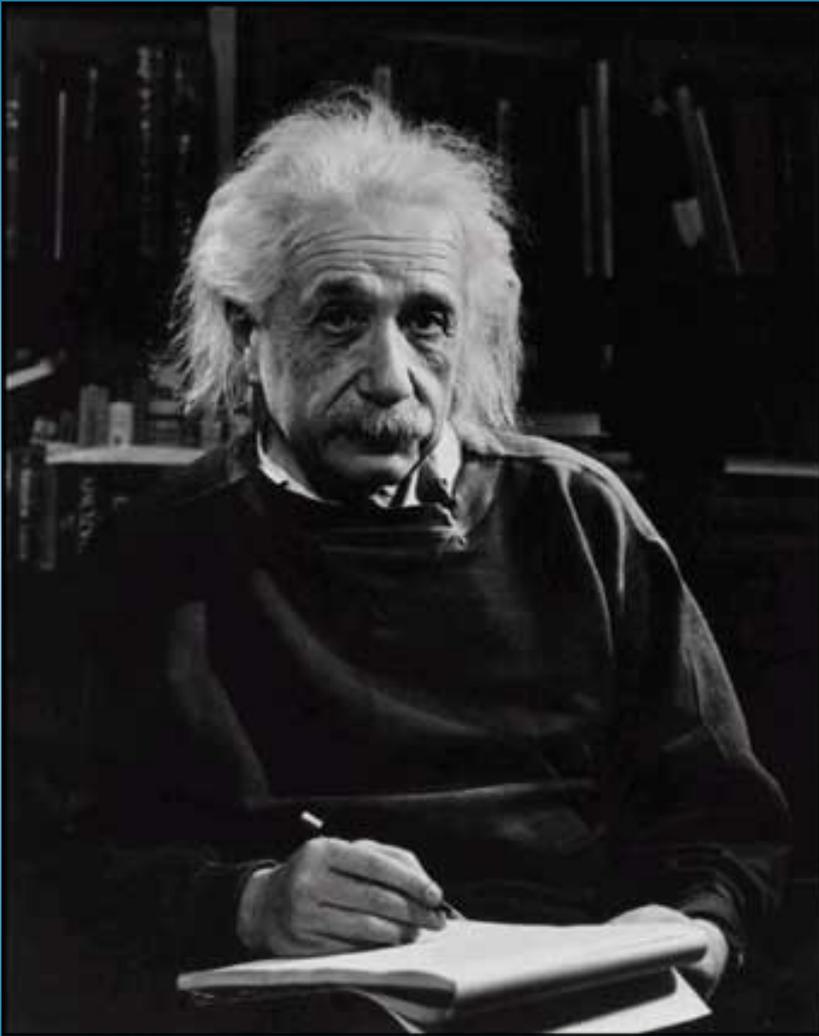
è possibile interpretare  
un insieme **simultaneo** di informazioni  
applicando un approccio di lettura analitica  
che riconosce un ordine (sequenza)

***scansione: pattern → sequenza***









Do#-

Do -

## il bit neuronale

spazio e tempo  
parallelo seriale

input complesso e dinamico  
output = **processo** (musica?)

il bit **neuronale** non è **0/1**: è una melodia

- ✓ la musica di ogni neurone è una rappresentazione "personale" del concerto di melodie in arrivo
- ✓ la musica di ogni neurone è una "ipotesi interpretativa" dei dati in arrivo

## la memoria I

- ✓ le connessioni tra neuroni si rafforzano / indeboliscono in funzione della attività
- ✓ le armonie di attività neuronale che si ripetono si "fissano"
- ✓ il neurone riproduce più facilmente le melodie che ha "imparato" a produrre
- ✓ il neurone riproduce le melodie che "sa" anche quando gli arriva solo parte dei dati che dovrebbero generarle
- ✓ una esperienza sensoriale "simile" tende a produrre la attività corrispondente alla esperienza già nota

## la risonanza (circuiti rientranti)

- ✓ la musica di ogni neurone è una "ipotesi interpretativa" dei dati in arrivo
- ✓ ai livelli superiori la musica di ogni neurone è una "ipotesi interpretativa" più elevata e complessa
- ✓ le connessioni tra neuroni sono sia ascendenti che discendenti
- ✓ una "ipotesi interpretativa" coerente con il complesso dei dati di esperienza vede un accordo tra attività ascendenti e discendenti
- ✓ un **concetto** è uno specifico "concerto" di neuroni dei centri superiori
- ✓ un "concerto" si sostiene e rinforza se le attività ascendenti e discendenti sono in accordo ("risonanza")

## la memoria II

- ✓ le connessioni tra neuroni si rafforzano / indeboliscono in funzione della attività
  - ✓ un "concerto-concetto" rafforzato si proporrà come interpretazione di quadri sensoriale simili
  - ✓ un "concerto" rafforzato è un "ricordo"
  - ✓ il richiamo di un "concerto" fissato tende a produrre nei circuiti inferiori attività simile a quella che l'ha generato (*richiamo del ricordo -- **immagine***)
- 
- ✓ la **risonanza** concorde tra sistemi ascendenti e discendenti "seleziona" l'interpretazione della esperienza secondo le conoscenze acquisite
  - ✓ la risonanza sarà diversa se i circuiti sono cambiati
  - ✓ il ricordo riproduce con strumenti nuovi un concerto imparato con strumenti che non ci sono più

## L'immaginazione

- ✓ il richiamo di un "concerto" fissato tende a produrre nei circuiti inferiori attività simile a quella che l'ha generato (*richiamo del ricordo -- **immagine***)
- ✓ chi richiama il concerto fissato?
- ✓ c'è una galleria di immagini/ricordi nella memoria che viene sfogliata per trovare l'immagine adatta a capire?
- ✓ non occorre andare a cercare le immagini e i ricordi (*come si potrebbe cercarli?*)
- ✓ ogni musica che si aggira tra i neuroni produce **risonanze** che tendono a riprodurre concerti-concetti noti e a richiamare ricordi/immagini coerenti
- ✓ ma le immagini sono dunque sempre evocate?
- ✓ l'immaginazione non dovrebbe essere una attività produttiva, **creativa?**

## **l'elemento mancante: "RESTLESSNESS"**

- ✓ alcuni neuroni senza input stanno silenti
- ✓ molti neuroni sono costantemente attivi
- ✓ gli stimoli ne modulano, cambiano, accentuano o attenuano l'attività
  
- ✓ cantilene o musiche complesse, nel cervello ***non c'è mai silenzio***
  
- ✓ il neurone infaticabile non sa stare zitto:
- ✓ se ci sono input, i circuiti risuoneranno cercando il concerto-concetto che meglio si intona
- ✓ se input non ce n'è...

***... MUSICA MAESTRO! quella che ti viene***

# *links:*

*sguardo*

*<http://www.ilmlobaby.com/imbol/pages/nascere/pdf/122/Fesce.pdf>*

*attività, armonia, intensità, infaticabilità e creatività neuronale:*

*<http://www.ilmlobaby.com/imbol/pages/nascere/pdf/118/Fesce.pdf>*

*coscienza (e tempo):*

*<http://www.ilmlobaby.com/imbol/pages/nascere/pdf/117/Fesce.pdf>*

*gioco, ironia, trascendenza:*

*<http://www.ilmlobaby.com/imbol/pages/nascere/pdf/116/Fesce.pdf>*

*bisogno e desiderio, giudizio e comportamento:*

*<http://www.ilmlobaby.com/imbol/pages/nascere/pdf/115/Fesce.pdf>*

*prefigurazione:*

*<http://www.ilmlobaby.com/imbol/pages/nascere/pdf/114/Fesce.pdf>*

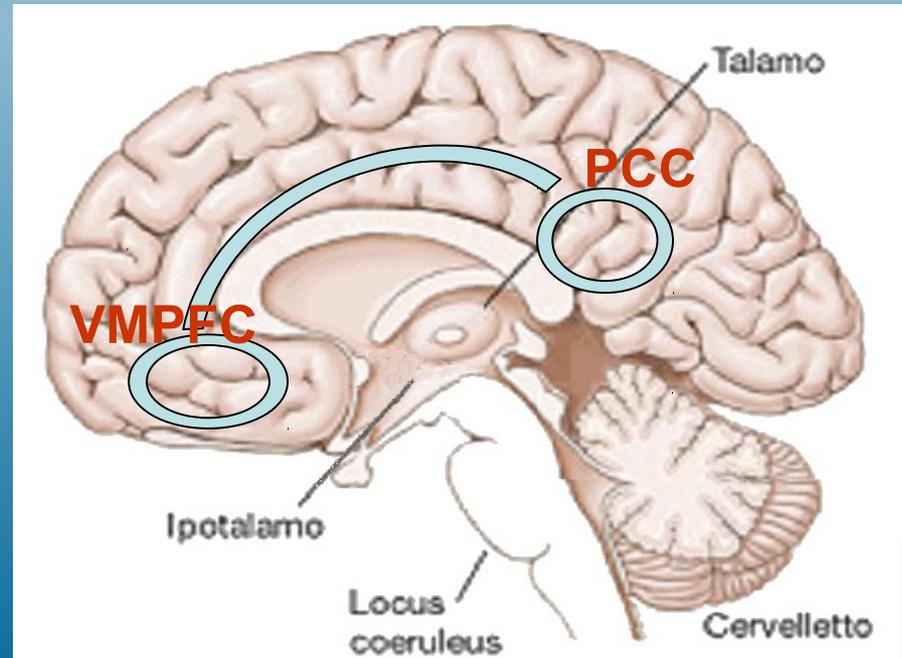
*“neuroni e anima”*

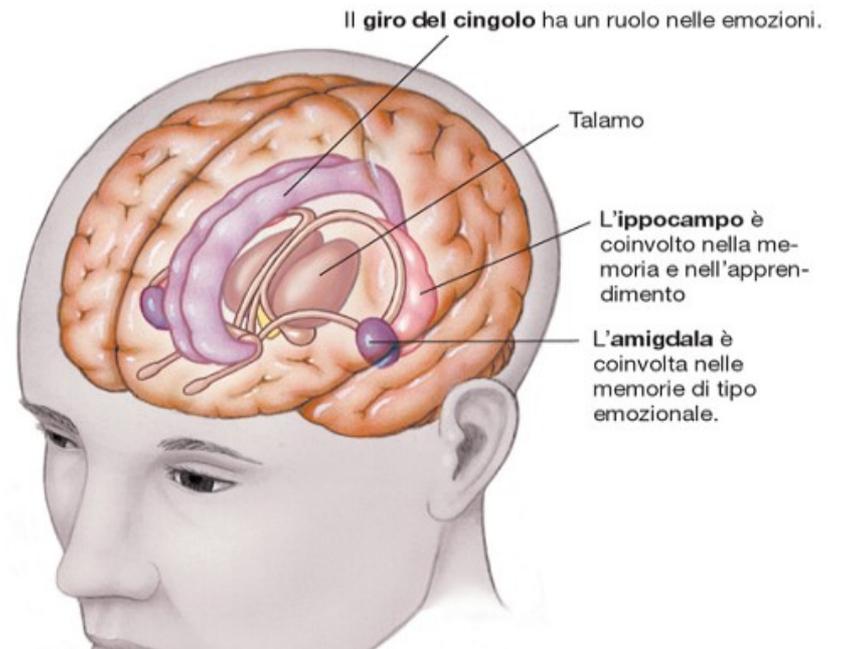
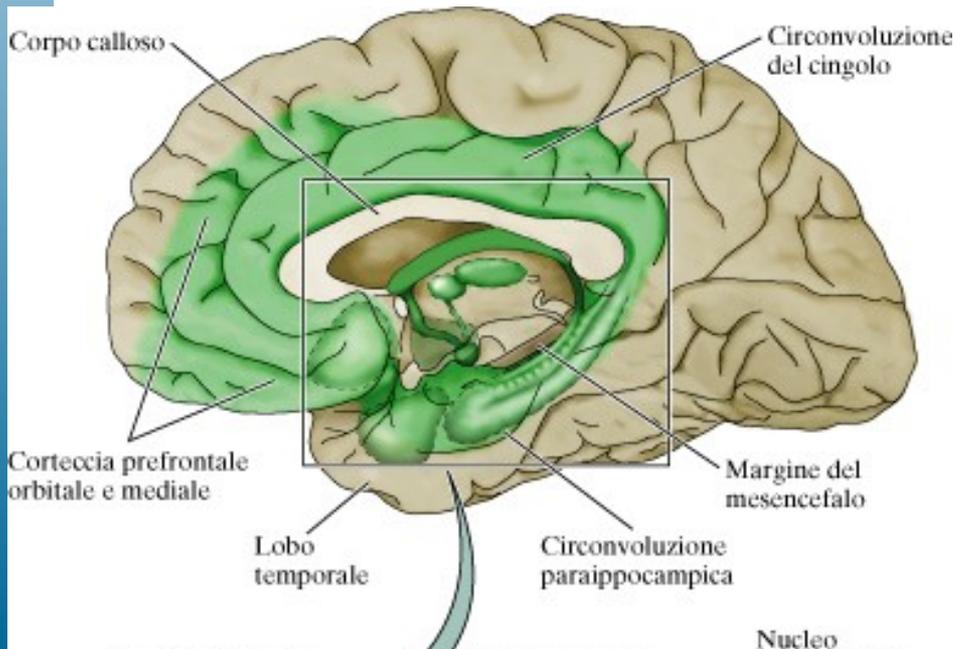
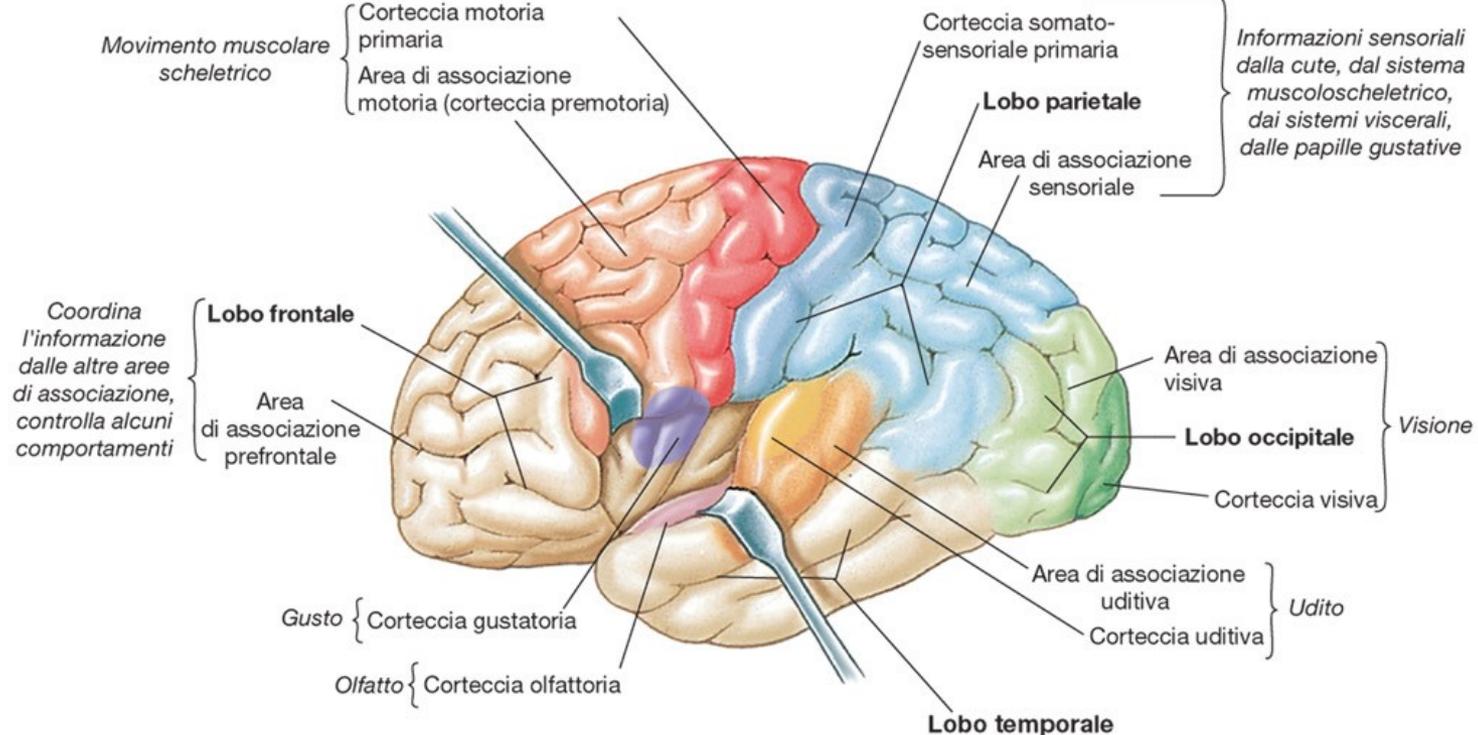
*<http://www.neuroworld.it/anima>*



## default network

- ✓ a riposo le aree prefrontali ventromediali (VMPFC) e la corteccia del cingolo posteriore (PCC) e "precuneo" sono costantemente attive
  - ✓ la loro attività si riduce quando si focalizza l'attenzione sullo svolgimento di un compito
  - ✓ consumano in media il 35% in più di ossigeno delle altre regioni della corteccia
- 
- ✓ l'irrefrenabile attività dei neuroni produce musiche che si susseguono guidate da assonanze, emozioni, ricordi, evocazioni
  - ✓ se vi sono compiti che richiedono attenzione la musica diviene guidata, l'immaginazione suggerisce e aiuta a leggere

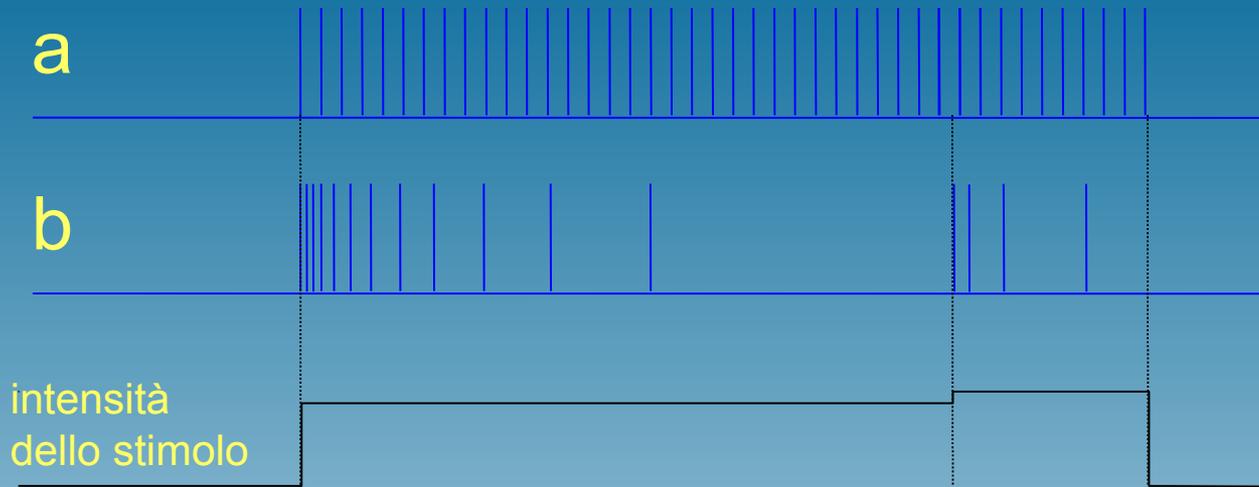




## Concetti fondamentali nella trasduzione sensoriale

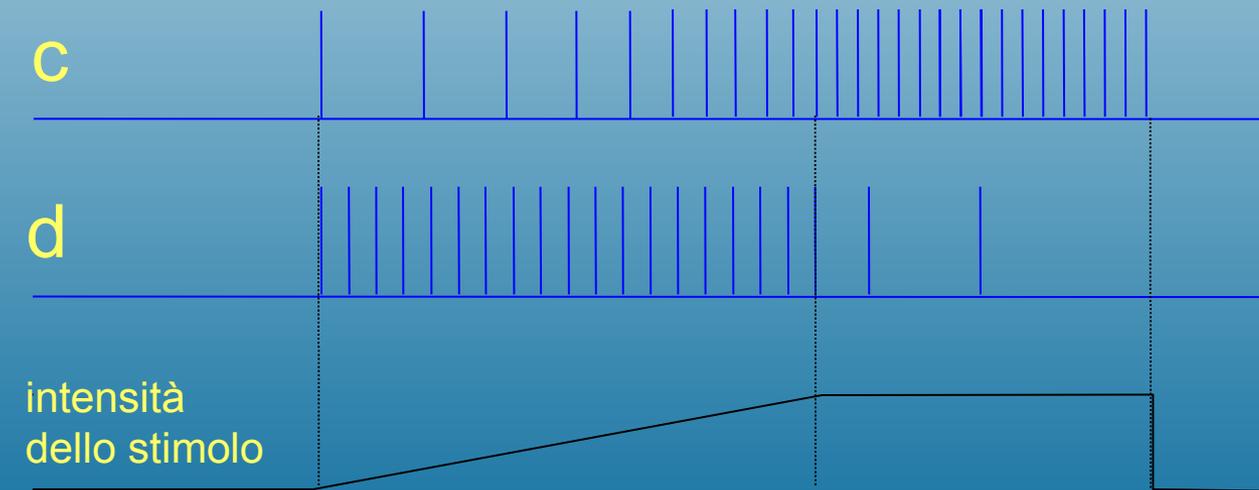
- stimolo adeguato e **soglia**
  - specificità delle vie sensoriali
  - strutture accessorie
  - campo sensoriale
  - **trasduzione**
  - **potenziale generatore**
  - feed-back
  - compressione della scala
  - **adattamento**  
risposte fasiche e toniche
  - accomodazione
  - codificazione di risposte graduate  
in potenziali d'azione
  - modulazione in frequenza
- riconoscimento dello stimolo  
sulla base di quali fibre sono attive*
- localizzazione*
- elaborazione dell'intensità*
- elaborazione dinamica*
- CODIFICAZIONE e  
TRASFERIMENTO**

# adattamento



a) stimolo costante  
*non adattamento*  
non avverte  
il piccolo step

b) stimolo costante  
*adattamento*  
risponde al  
piccolo step



c) *non adattamento*  
la risposta segue  
l'intensità  
dello stimolo

d) *adattamento*  
la risposta  
segue la  
**variazione**  
dello stimolo

