

# Inclusione e personalizzazione nell'insegnamento delle STEAM

## Lezione 5: Psicologia Parte II: Mente e cervello

**Grzegorz Karwasz**  
**Professor in Experimental Physics**

*- Facoltà di Fisica, Astronomia e Informatica Applicata,  
Universita' Nicolao Copernico, Torun, Polonia*

**karwasz@fizyka.umk.pl**

# La calotta cranica: la lente del mondo intero

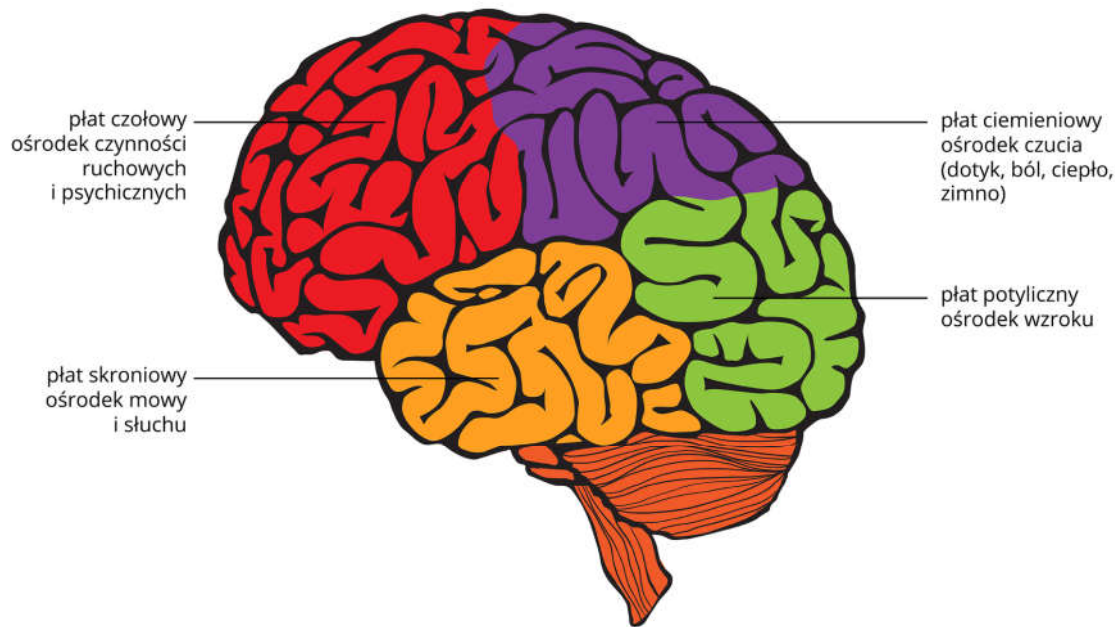
La massa gelatinosa e rugosa di appena un chilogrammo e mezzo di peso che costituisce il nostro cervello, oltre a permetterci di contemplare cosmo e immaginare ipotetiche vite su altri pianeti, di fare previsioni sulle fluttuazioni della Borsa di valori e progettare sofisticati dispositivi per migliorare la qualità della nostra vita o distruggerla con terrificante efficacia, ci permette anche di simulare lo stato mentale delle persone presenti nel nostro ambiente al fine di identificare e comprendere il loro comportamento. (p.10)

Silvina Catuara Solarz, *I neuroni specchio. Apprendimento, imitazione, empatia*, EMSE Milano, 2022

However, there are one hundred billions ( $10^{11}$ ) neurons in human brain and each of them may be connected with  $10^4$  others which gives the degree of complexity by the order of  $10^{15}$ . Such structures cannot be simulated without su-

«Il cervello umano è la struttura più complessa dell'Universo» (W. Duch)

# Cervello umano – una costruzione più complicata dell'intero universo

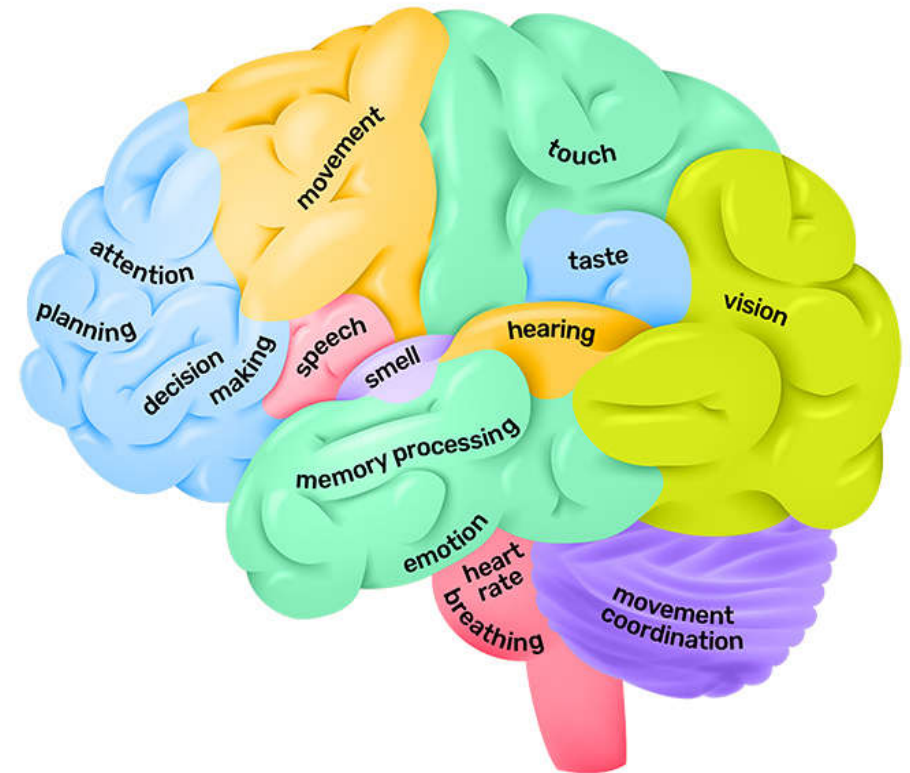


Movimento e psiche

Tatto, freddo, caldo

Parola e udito

Visione



Ma questo quadro risale alla prima guerra mondiale

# Michael Gazzaniga

«Human. Quel che ci rende unici» ☺ ☺ ☺



“Un testo pieno di brillanti intuizioni.”

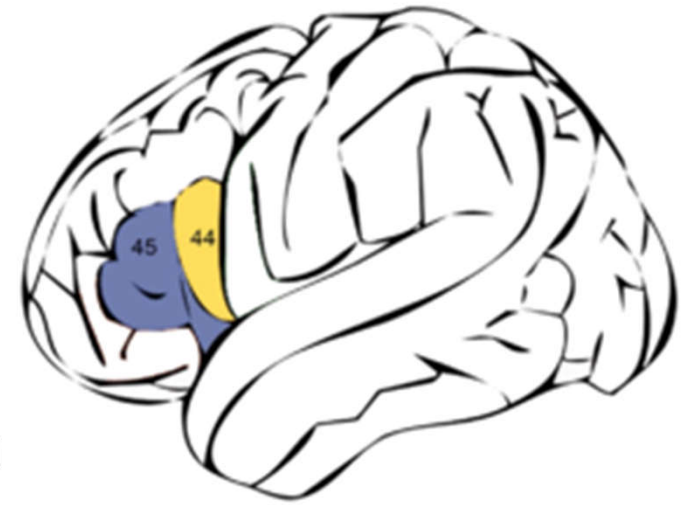
Tra i testi scientifici più venduti su Amazon (2008), l'ultimo libro di Michael Gazzaniga, un pioniere delle neuroscienze, piacerà a molti generi di lettori. Anche chi non ha una raffinata cultura scientifica seguirà facilmente le sue argomentazioni che spiegano che cosa distingue gli esseri umani dagli altri animali. Affrontando questo tema, Gazzaniga analizza in particolare cosa rende unico il nostro cervello, quale importanza hanno nel definire la condizione umana il linguaggio e l'arte, quale sia la natura della coscienza umana e come vada intesa l'intelligenza artificiale.

*Michael S. Gazzaniga*, nipote di immigrati italiani, è uno dei più importanti neuroscienziati del mondo. È direttore del SAGE Center for the Study of the Mind presso l'Università della California (Santa Barbara) e membro della National Academy of Sciences.

# La localizzazione

- "È anche cosa nota fin dai primi studi eseguiti da Paul Broca che le nostre aree del linguaggio si trovano solitamente nell'emisfero sinistro (fatta eccezione per pochi individui mancini). [...]"
- Abbiamo verificato che l'emisfero sinistro è specializzato nel linguaggio, nel parlare e nel comportamento intelligente, mentre quello destro è specializzato in alcuni compiti come il riconoscimento di volti in posizione non capovolta, la focalizzazione dell'attenzione e l'esecuzione di distinzioni di tipo precettivo."
- In altre parole, certe funzioni del cervello sono ben separate: la dominazione di una funzione (riconoscimento di volti) può essere in competizione con la ricchezza del linguaggio.
- "Per quanto riguarda l'attenzione, gli emisferi interagiscono in maniera abbastanza diversa nel controllo dei processi automatici e di quelli volontari."
- Anche questa osservazione ci può aiutare nell'agire pedagogico: l'attenzione si può ottenere in diversi modi – mirati o spontanei.
- "L'emisfero sinistro è coinvolto nella tendenza umana di trovare l'ordine nel caos. *L'emisfero sinistro è un sapientone.*"

# Paul Broca (1861)



- Signor Leborgne (Tan) non era in grado di produrre il discorso ma poteva ancora capirlo
- Signor Lelong, come Tan, poteva capire il discorso ma poteva ripetere solo le stesse 5 parole
- Karl Wernicke: pazienti con danni più indietro nel lobo temporale che potevano parlare ma non erano in grado di capire ciò che veniva detto loro
- JJD sulla lettura, HuL sulla teoria dell'azione, da HeL sul riconoscimento degli oggetti, ML sul calcolo nel 1908

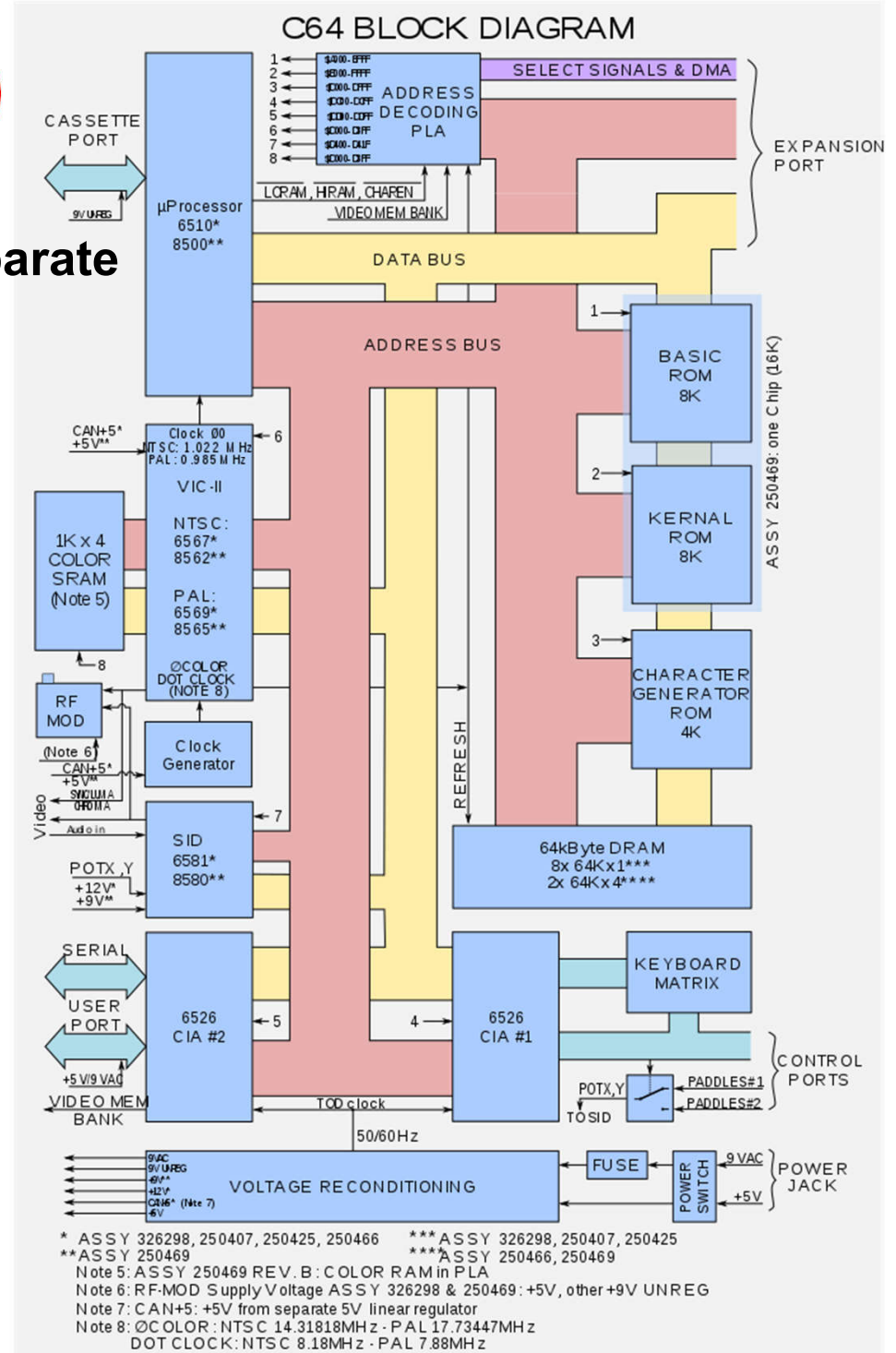
## **Questi esempi ci insegnano:**

- determinate funzioni mentali sono separate
- mancanza di una funzione non esclude altra, simile
- anche funzione «semplice» come parlare dipende da più punti nel cervello

# Commodore 64 (1983)

## Anche nel computer le funzioni sono separate

- Linguaggio (BASIC) incorporato
- Gestione separata di piccoli oggetti (sullo schermo, detti *sprite*)
- Grafica a colori (8) con uscita a 3 standard (compreso video e TV)
- Processore separato per suoni – generatore di 4 forme d'onda, sintetizzatore vocale (umano)
- Due orologi esterni – on/off
- I/O digitali (stampante, disco, registratore magnetico a cassetta, cartuccia)
- I/O analogici (con gli orologi si potrebbe regolare le luci della casa)
- Usato sia come divertimento a casa sia per ricerca scientifica

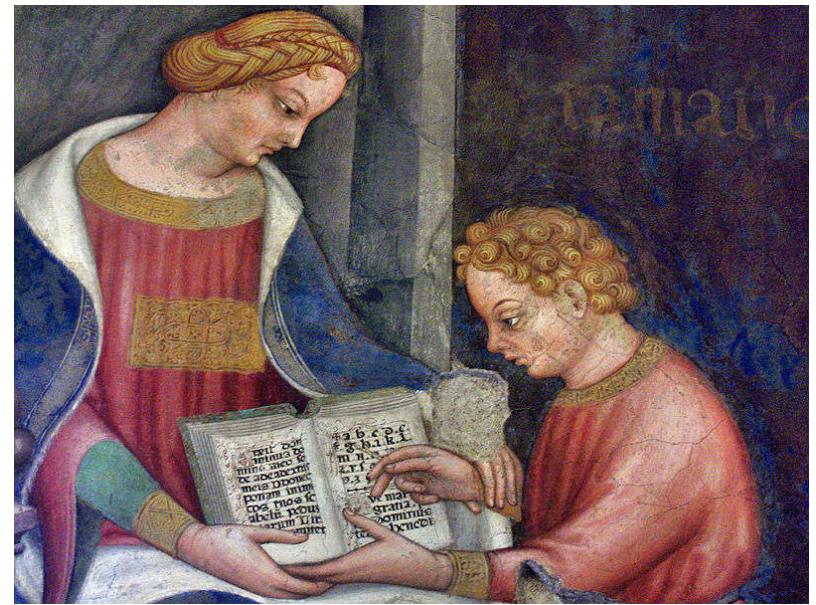


# «Area di Broca»

Le alterazioni comprese nel termine di afasia possono riguardare vari aspetti del linguaggio:

- comprensione
- produzione
- ripetizione
- strutturazione.
- I pazienti colpiti da afasia non fluente possono essere incapaci di formulare frasi con una struttura grammaticale complessa. Alcune forme di afasia legate a danni nell'area di Broca possono colpire solo determinate aree del linguaggio, come i verbi o i sostantivi. Nel caso di pazienti con vario grado di sordità, può essere inibita la capacità di produrre quei segni corrispondenti al messaggio che essi vogliono comunicare, pur essendo in grado di muovere mani, dita e braccia come prima.

Ockham (Greci, Latini) creando la grammatica, hanno intuito la struttura del cervello: «Studia la grammatica! così il tuo cervello si organizza meglio»



Allegoria della grammatica nella *Sala delle Arti liberali e dei Pianeti*, ad opera di *Gentile da Fabriano* (1412, *Palazzo Trinci a Foligno*)  
<https://it.wikipedia.org/wiki/Grammatica>



# Nota, come oggi tutto diventa un «codice»

[Home](#) > [2015 ICD-9-CM Diagnosis Codes](#) > [Mental Disorders 290-319](#) > [Neurotic Disorders, Personality Disorders, And Other Nonpsychotic Mental Disorders 300-316](#) > [Specific delays in development 315-](#)

## ► 2015 ICD-9-CM Diagnosis Code 315.31

### Expressive language disorder

2015 Billable Thru Sept 30/2015 Non-Billable On/After Oct 1/2015

- ICD-9-CM 315.31 is a billable medical code that can be used to indicate a diagnosis on a reimbursement claim, however, 315.31 should only be used for claims with a date of service on or before September 30, 2015. For claims with a date of service on or after October 1, 2015, use an equivalent [ICD-10-CM code](#) (or codes).

[Convert to ICD-10-CM](#): 315.31 converts directly to:

- 2015/16 ICD-10-CM [F80.1](#) Expressive language disorder

#### Approximate Synonyms

- Developmental expressive language delay
- Developmental expressive language disorder
- Developmental language disorder
- Expressive developmental language delay
- Expressive language delay

# Michael S. Gazzaniga: le sue scoperte

Ha studiato come funzionano le persone che hanno le due metà del cervello separate rispetto a quelle che non lo fanno. Gazzaniga ha esaminato quali funzioni corporee sono controllate da ciascuna metà del cervello. Ha esaminato ciò che i pazienti con cervello diviso sono in grado di fare a causa della loro condizione, come la capacità di disegnare due oggetti diversi con ciascuna mano, un'abilità che una persona con un cervello non diviso non è in grado di fare.

Il paziente P.S. era un adolescente in cui è stato dimostrato che la comprensione del linguaggio era possibile nell'emisfero destro. Quando la parola "ragazza" è stata lampeggiata nel suo campo visivo sinistro, e quindi nel suo emisfero destro, non poteva dire verbalmente il nome della sua "cotta", ma poi ha scritto il nome "Liz" con le tessere di Scarabeo. Ciò suggeriva che anche se il linguaggio verbale non era possibile nell'emisfero destro, c'era una forma di linguaggio possibile attraverso gesticolazioni e movimenti della mano sinistra.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Michael\\_Gazzaniga](https://en.wikipedia.org/wiki/Michael_Gazzaniga)

# Sentimenti e il cervello

Contrariamente a ciò che si crede comunemente, i sentimenti coscienti non sono necessari per produrre le risposte emotive, le quali, così come i processi cognitivi, coinvolgono dei meccanismi non coscienti.

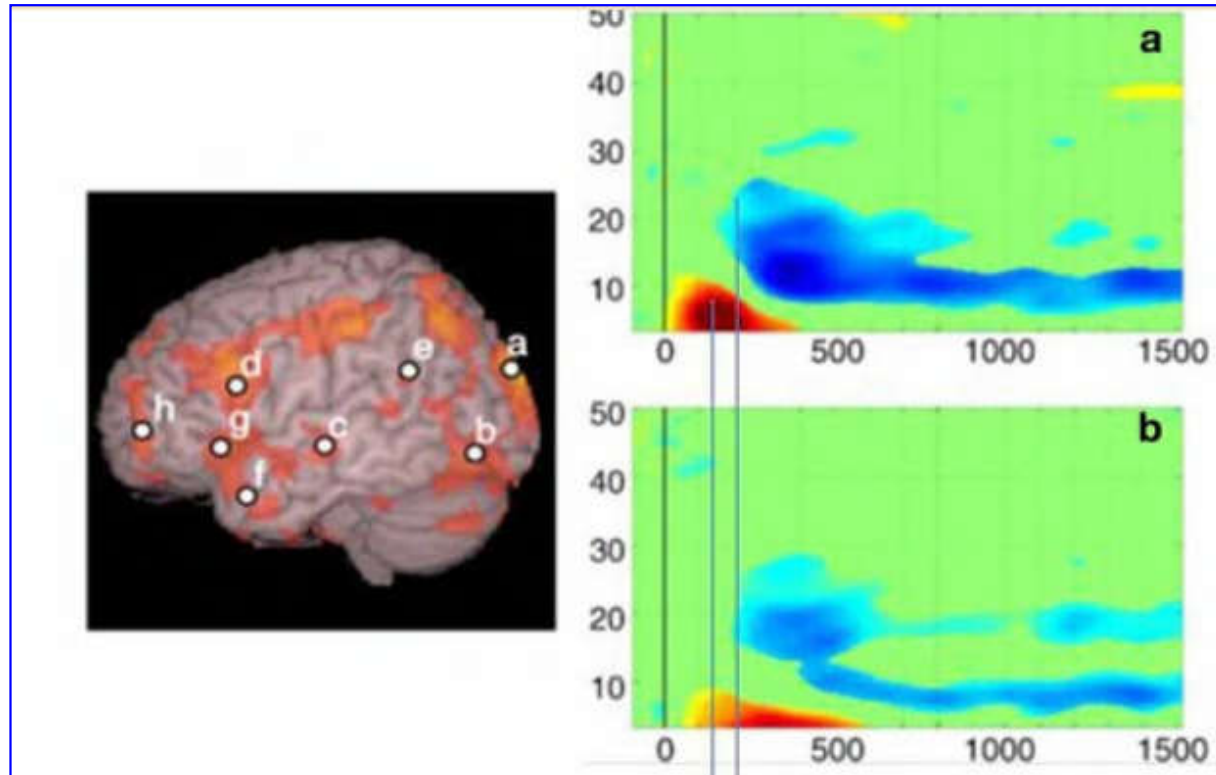
Una delle emozioni più studiate è la paura. Cosa succede se sentite il rumore del serpente a sonagli o percepite un movimento repentino nell'erba?

Gli impulsi sensoriali raggiungono il talamo, una specie di stazione di scambio. Poi questi impulsi vengono inviati alle aree di analisi nella corteccia frontale. Vengono integrati con altri processi mentali più complessi e inseriti nel flusso di coscienza; questo è il momento in cui una persona diviene cosciente dell'informazione (c'è un serpente a sonagli!), deve decidere come agire (un serpente a sonagli è velenoso) e poi mettere in moto l'azione. Tutto questo richiede tempo. Può richiedere un secondo o due.

Ma c'è una scorciatoia che rappresenta un ovvio vantaggio. Questa consiste nel passare attraverso l'amigdala, che si trova al di sotto del talamo e che mantiene una traccia di tutte le informazioni in arrivo. Si riconosce una sequenza che è stata associata con il pericolo in passato, ha una connessione diretta con il tronco encefalico, che a sua volta mette in moto la risposta. Saltate indietro prima ancora di rendervi del perché. (Gazzaniga, op. cit. p.83)

# Diffused mind: neuropsychology

Sequenza temporale (in ms) e spaziale dei segnali durante la lettura di una parola



Inoltre, il corso temporale di questi segnali era interessante, in quanto il primo segnale a circa 150 ms era un segnale gamma (35-40 Hz), il secondo, a circa 200 ms, un segnale alfa, e il segnale successivo a circa 300 ms, di nuovo un segnale gamma. Le reti corticali coinvolte nella lettura sono altamente complesse e richiedono un sofisticato intreccio di interazioni dinamiche temporalmente e spazialmente.

K. Pammer, *Temporal sampling in vision and the implications for dyslexia* in: Oscillatory "Temporal Sampling" and Developmental Dyslexia: Towards an Overarching Theoretical Framework a cura di Usha Goswami, Alan Power, Marie Lallier, Andrea Facoetti, *Frontiers in Human Neuroscience*, 2014, p. 148, 15

# Dislessia

Non è una «deficienza» ma un'organizzazione diversa del cervello.

La lettura ad alta voce richiede:

- ricognizione dell'immagine
- la sua categorizzazione come una lettera
- raggruppamento delle lettere in una parola
- riconoscimento del significato della parola
- una veloce classificazione della parola nelle categorie (verbo, nome)
- «triggering» dell'apparato vocale

Il metodo Crispiani consiste nell'insegnamento della fluidità del ritmo – giochi fisici (pat-a-cake) insieme con una recitazione vocale (=filastrocche)

La dislessia si riesce a riconoscere nell'età prescolastica

Nota che l'alfabeto non era previsto dalla evoluzione biologica



**Disprassia non è una patologia ma una «condizione umana»**

<http://www.disprassiaitard.eu/metodo-crispiani/>

Metodo Crispiani

DISLESSIA E DISPRASSIA. IL METODO CRISPIANI[1] Clinica della dislessia e disprassia

#### PRINCIPI

DISLESSIA E DISPRASSIA NON COSTITUISCONO UNA PATOLOGIA MA UNA "CONDIZIONE UMANA".

PER FAR LAVORARE E MIGLIORARE IL DISLESSICO... SI PUO'..... E SI DEVE L'EDUCAZIONE (ABILITAZIONE, TERAPIA) SERVE A MIGLIORARE LE COMPETENZE, NON A SOTTOPASSARLE NON FORMARSI OGGI... VUOL DIRE PAGARLA DOMANI.

# Metodo Crispiani

## **MAPPA SEMIOTICA DELLE SITUAZIONI CRITICHE (cioè da evitare)**

- Lettura ad alta voce.
- Prestazioni sotto pressione.
- Prestazioni in ambienti distraenti, affollati, confusi.
- Prestazioni rallentate, interrotte.
- Copiatura dalla lavagna.
- Copiatura di testi.
- Scrittura da dettatura.
- Richiesta di esattezza formale.
- Riscritture riassunti, parafrasi .....
- Interrogazioni/colloqui da domande lunghe ed articolate.
- Prove scritte molto lunghe
- prove scritte o grafiche a schemi nello spazio (quiz, test, compiti spazialmente disordinati).

# MAPPA SEMIOTICA DEI SINTOMI PRECOCI DI DISPRASSIA A 5 ANNI

Condizioni di rischio di sindrome dislessica

1. Lentezza motoria (*a volte alternata a precipitazione*)
2. Maldestrezza, scoordinamenti
3. Disordini nelle prassie fini
4. Disordini nelle prassie bimanuali (*lavarsi, vestirsi, allacciare, prendere al volo*)
5. Esitazioni o precipitazioni nella discesa delle scale e nell'attraversare la strada
6. Difficoltà nell'orientamento nello spazio, tendenza al disordine, oppure eccessivo mantenimento dell'ordine
7. Lentezza/difficoltà nell'inseguimento percettivo (*di figure o oggetti che si muovono, oppure di oggetti fermi mentre si muove l'osservatore*)
8. Difficoltà nell'orientamento temporale (*prima-dopo, prima di-dopo di, ieri-oggi-domani, sequenze temporali*)
9. Difficoltà nella memoria ordinata (*memoria d'ordine o memoria sequenziale*)
10. Difficoltà nell'inseguimento percettivo di messaggi verbali (si perde nelle consegne plurime, nei messaggi lunghi... "smarrimento cognitivo" )
11. Lentezza nell'adeguarsi ai cambi di attività, giochi, ambienti
12. Tendenza a stancarsi o ad eccitarsi nelle situazioni di confusione, di gruppo, di iperstimolazione.
13. Disordini linguistici



# Una singola parola - permette di organizzare l'informazione segmentata

## Conceptual space



A shared conceptual space is necessary for communication, for understanding, reading and writing with comprehension.

Since 1986, the Core Knowledge Foundation has been working in the US and UK trying to define this common cultural code, from kindergarten to the end of elementary school.

Communication space: how we understand a concept, what associations we have, what chain of associations, what resonance does it have in another brain?

What kind of conceptual grid do we have?

Natural language models, such as OpenAI GPT-3, or Google Switch Transformer (1600 billion parameters, in 2048 domains) are trained on general knowledge, trillions of words, and then used to create models in a specialized domain.

Words, concepts that activate the brain enable segmentation of experience, without them there would be a constant flow of states, very limited planning, poor neuronal space, in which associative processes take place.



Conceptual framework, "mind space" (WD, 1994).

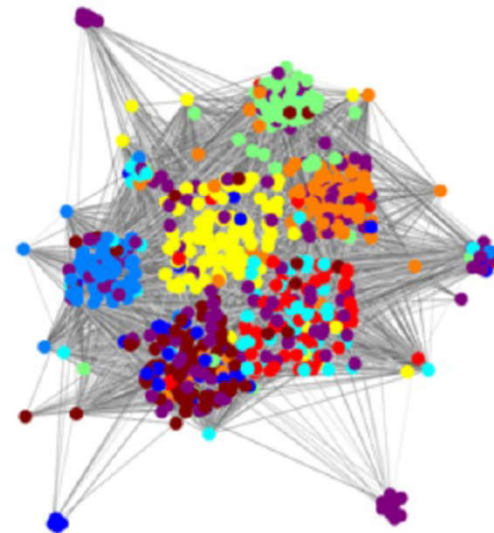
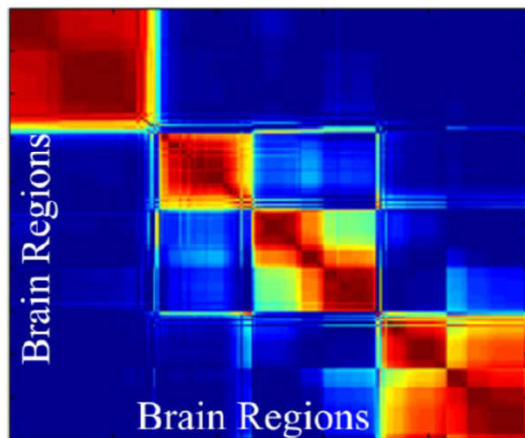
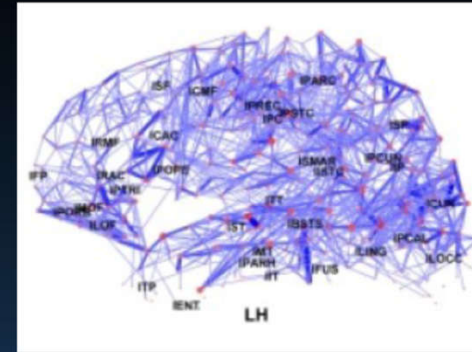
[IQmatrix.pl](#) and mind maps.

Parole sono i concetti elementari, che permettono al cervello di segmentare l'esperienza; senza di loro ci sarebbe un fiume costante di stati, senza possibilità di pianificare, con lo spazio neuronale mal organizzato e senza associazioni  
W. Duch, 2022

# Parola = informazione segmentata

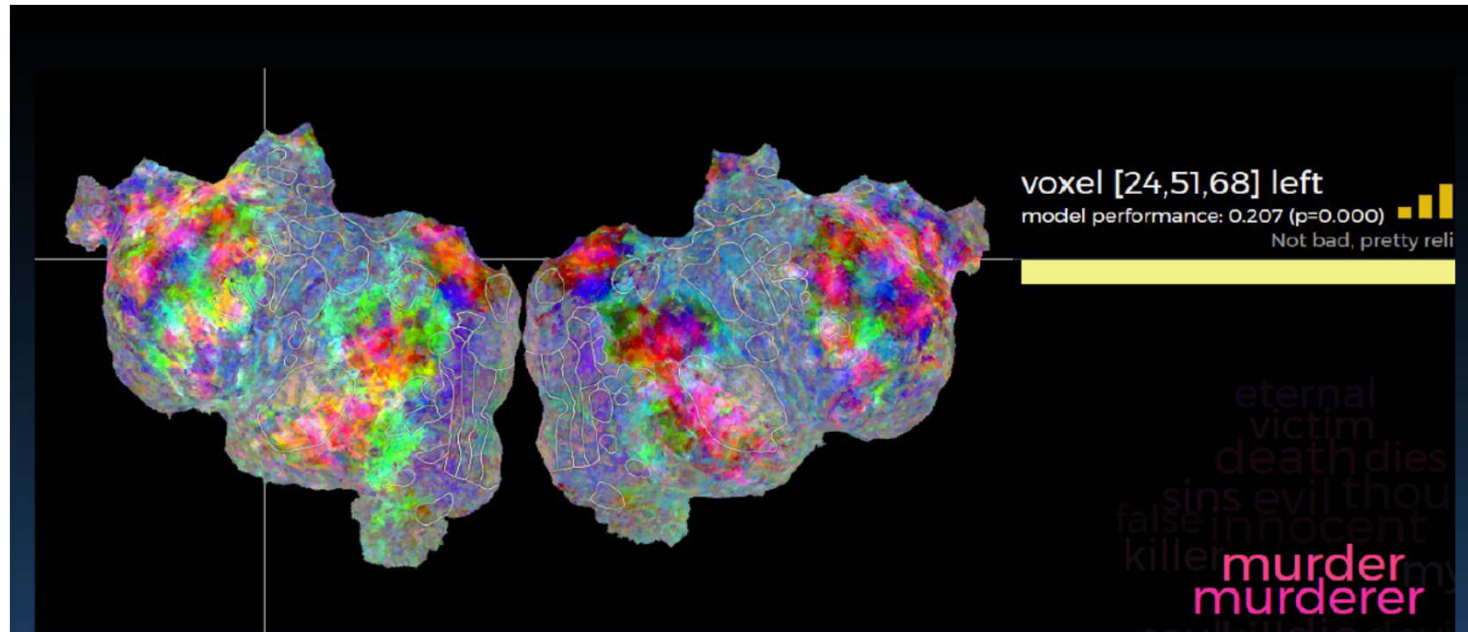
## Neuronal subnetworks

Hierarchy and modularity is observed at large scale: several subnetworks are responsible for arousal, attention, positive/negative valence, perception.  
At the microcircuit level similar hierarchy and modularity is seen.



Il cervello è organizzato in una struttura gerarchica modulare a larga scala. Le determinate sottoreti sono responsabili per la vergogna, attenzione, percezione, valutazioni positive e negative. Credits: W. Duch, 2022

# La stessa parola ha più di una collocazione nel cervello, secondo il significato, somiglianza vocale, funzione



Whole fMRI activity map for the word “murder” shown on the flattened cortex.

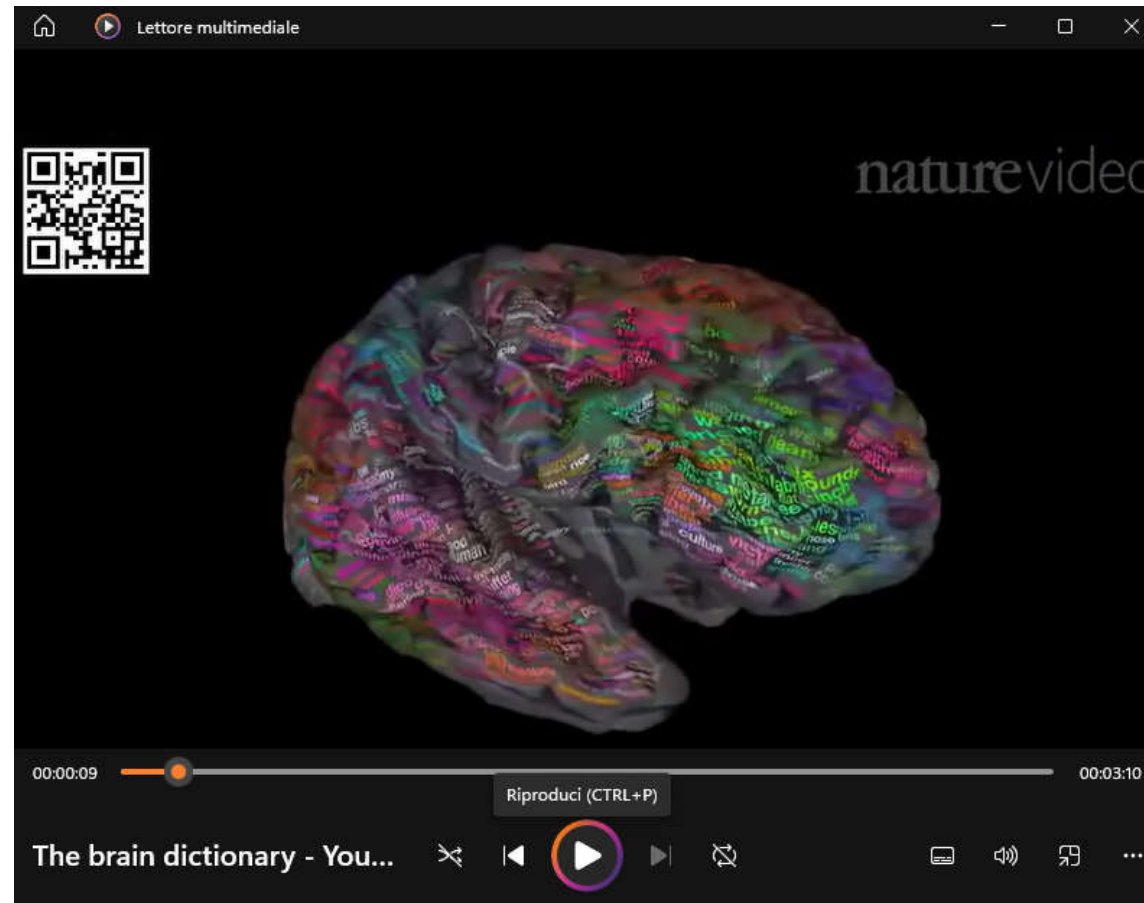
Each word activates a whole map of activity in the brain, depending on sensory features, motor actions and affective components associated with this word.

Why such activity patterns arise? Brain subnetworks connect active areas.

<http://gallantlab.org/huth2016/> and [short movie intro \(A. Huth, Nature\)](#).

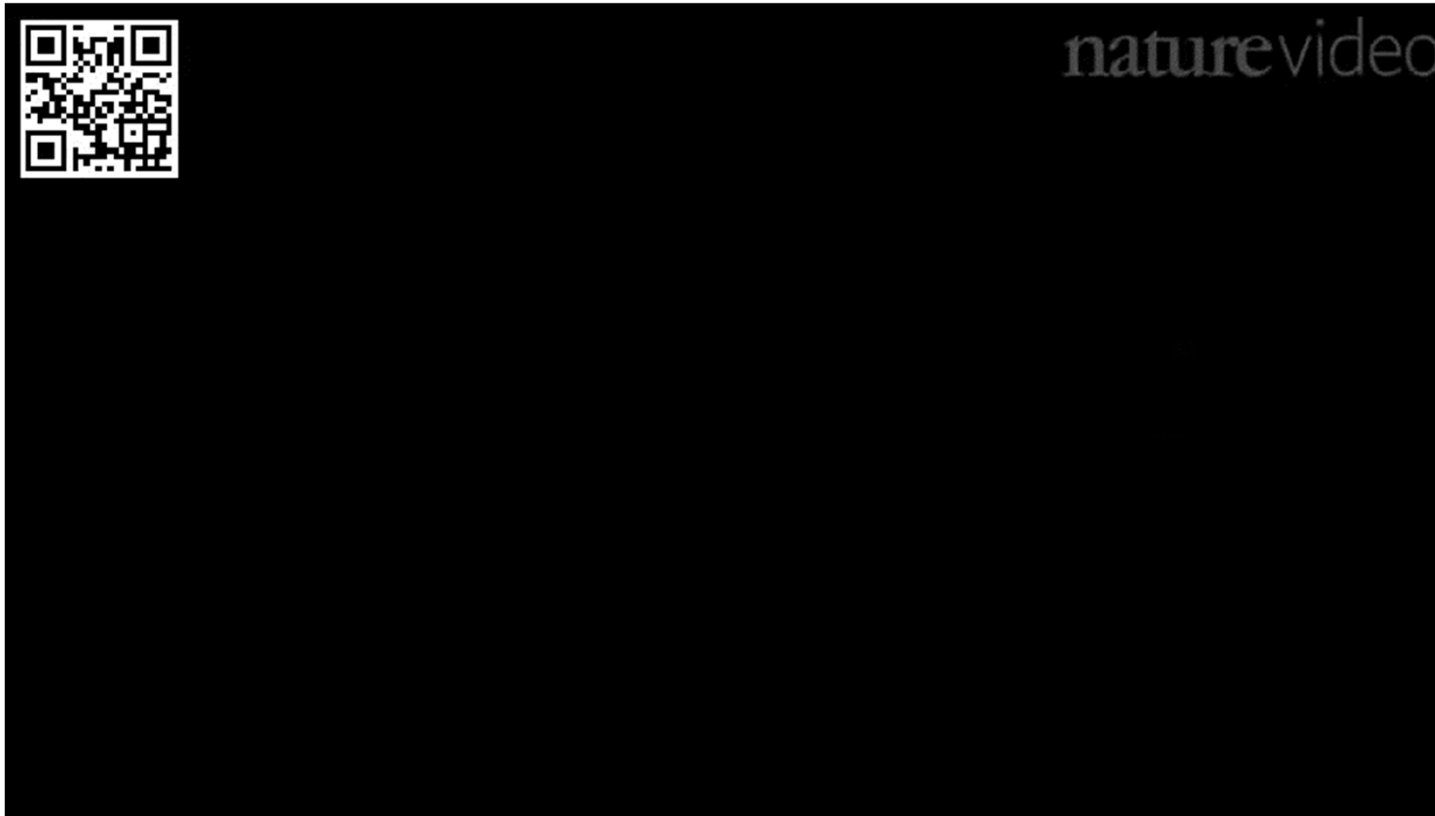
Can one do something like that with EEG or MEG?

# La stessa parola ha più di una collocazione



27 Apr 2016 Dove sono esattamente le parole nella tua testa? Gli scienziati hanno creato una mappa interattiva che mostra quali aree del cervello rispondono all'udito di parole diverse. La mappa rivela come il linguaggio è diffuso in tutta la corteccia e in entrambi gli emisferi, mostrando gruppi di parole raggruppate insieme per significato. Il bellissimo modello interattivo ci permette di esplorare la complessa organizzazione degli enormi dizionari nelle nostre teste.

# La stessa parola ha più di una collocazione

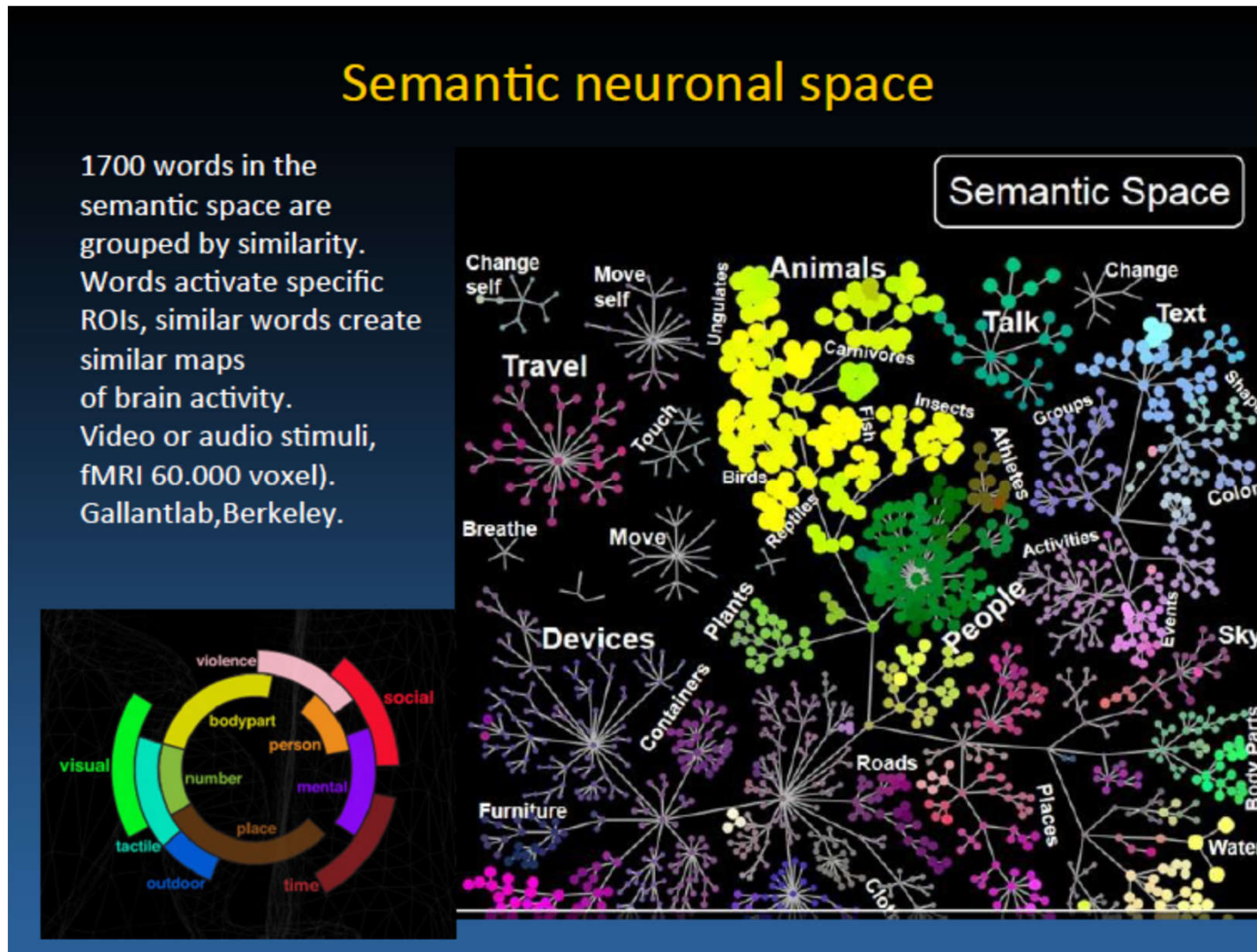


«This is a map of someone's brain, showing different regions that respond when we hear a word»

Nature, The brain dictionary

<https://www.youtube.com/watch?v=k61nJkx5aDQ>

# Le parole nel cervello sono organizzate nelle sotto-regioni secondo il loro significato



# Capire la narrazione è molto di più che sommare le parole

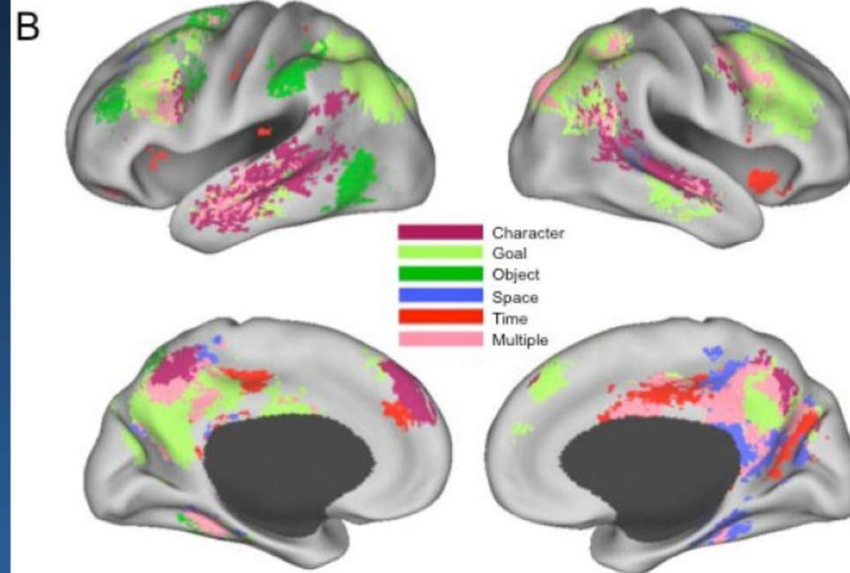
Nicole Speer et al.  
Reading Stories Activates  
Neural Representations of  
Visual and Motor Experiences.  
*Psychological Science* 2009

Automatic segmentation of  
experience is the basis of  
perception, facilitates planning,  
memory, association of  
information. Transitions  
between segments result from  
important observations in the  
current episode, entering new  
objects, places, goals,  
interactions, like in a movie.

Coherent narratives are recalled  
and coordinated by  
hippocampus (Cohn-Sheehy et  
al., *Curr. Bio.* 2021).

A

Clause	Cause	Character	Goal	Object	Space	Time
...[Mrs. Birch] went through the front door into the kitchen.	•				•	
Mr. Birch came in	•	•			•	
and, after a friendly greeting,	•					•
chatted with her for a minute or so.	•					•
Mrs. Birch needed to awaken Raymond.		•				
Mrs. Birch stepped into Raymond's bedroom,			•		•	
pulled a light cord hanging from the center of the room,				•		
and turned to the bed.						
Mrs. Birch said with pleasant casualness, "Raymond, wake up."						
With a little more urgency in her voice she spoke again:						
Son, are you going to school today?		•				
Raymond didn't respond immediately.						•
He screwed up his face			•			
And whimpered a little.						



# Capire la narrazione è molto di più che sommare le parole

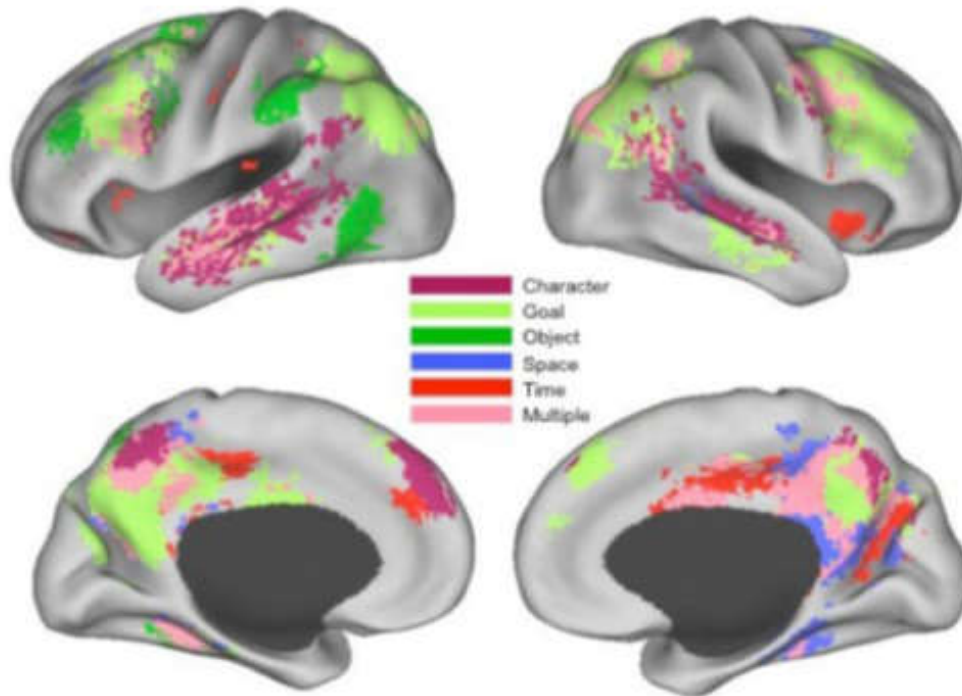
A

Clause	Cause	Character	Goal	Object	Space	Time
...[Mrs. Birch] went through the front door into the kitchen.	●				●	
Mr. Birch came in	●	●			●	
and, after a friendly greeting,	●					●
chatted with her for a minute or so.	●					●
Mrs. Birch needed to awaken Raymond.		●				
Mrs. Birch stepped into Raymond's bedroom,			●		●	
pulled a light cord hanging from the center of the room.				●		
and turned to the bed.						
Mrs. Birch said with pleasant casualness,						
"Raymond, wake up."						
With a little more urgency in her voice she spoke again:						
Son, are you going to school today?						
Raymond didn't respond immediately.		●				●
He screwed up his face			●			
And whimpered a little.						

Signora Betulla è entrata attraverso la porta d'avanti in cucina  
Il Signore è entrato e dopo un cordiale saluto ha chiacchierato un minuto con lei.

La causa  
Il personaggio  
Lo scopo  
L'oggetto  
Spazio  
Tempo

B



L'importanza della lettura ad alta voce



# Capire la narrazione è molto di più che sommare le parole

Nicole Speer et al.  
Reading Stories Activates  
Neural Representations of  
Visual and Motor Experiences.  
*Psychological Science* 2009

Automatic segmentation of  
experience is the basis of  
perception, facilitates planning,  
memory, association of  
information. Transitions  
between segments result from  
important observations in the  
current episode, entering new  
objects, places, goals,  
interactions, like in a movie.

Coherent narratives are recalled  
and coordinated by  
hippocampus (Cohn-Sheehy et  
al., *Curr. Bio.* 2021).

Una naturale segmentazione dell'esperienza (nelle frasi separate) è la base della percezione, facilità di pianificare, memorizzare, associare le informazioni.

La transizione tra i segmenti deriva dalle importanti osservazioni di episodi correnti, l'entrata di nuovi oggetti, posti, scopi, interazioni, come in uno sceneggiato.

La narrazione coerente vengono raccolte e organizzate dall'ippocampo.

# Tante «abilità» sono localizzate nel ippocampo

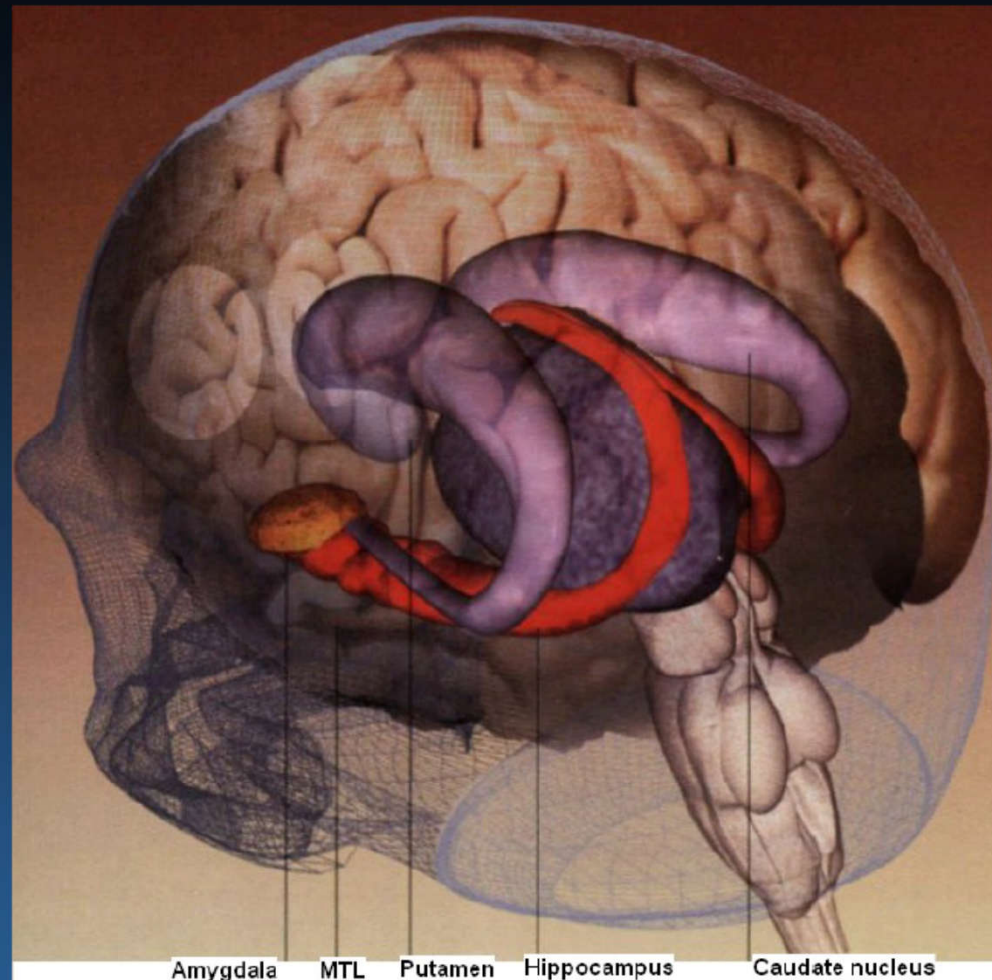
## Hippocampus

Hippocampal formation (red color) involves entorhinal, perirhinal and parahippocampal cortex. Signals reach many uni-modal and multi-modal association cortical areas.

Hippocampus has many functions:

- Spatial memory – grid, head direction, border, speed cells => place cells.
- Consolidation of long-term memory
- Synaptic learning: Long-Term Potentiation.

[Animation of memory formation](#)



# Orientamento nello spazio

## Spatial memory

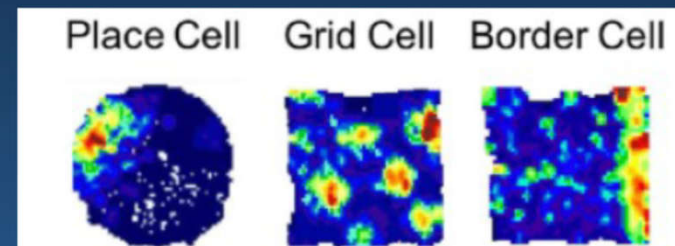
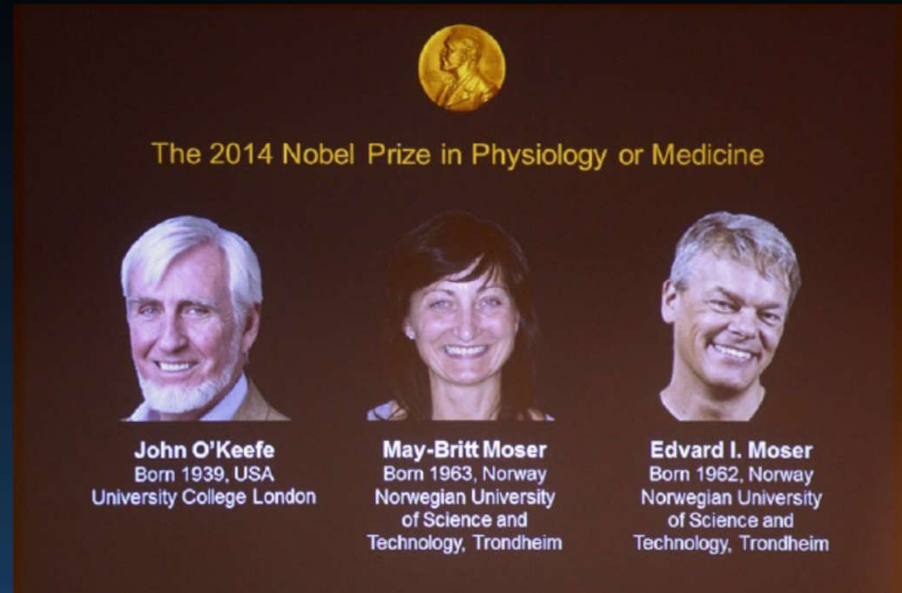
Nobel Prize Lectures:

John O'Keefe. The Hippocampus as a Cognitive Map.

May-Britt Moser. Grid Cells, Place Cells and Memory.

Edvard Moser. Grid Cells and the Entorhinal Map of Space.

Brain GPS system: grid cells, the head direction cells, and the border cells, all project to hippocampal place cells. The mapping system provides two independent strategies for locating places, one based on environmental landmarks, and the other on a path integration system which uses information about distances traveled in particular directions.



Path integration:  
Ants measure distance counting steps. Rats use "speedometer".

# Mappe, per organizzare le informazioni

## From May-Britt Moser Nobel lecture

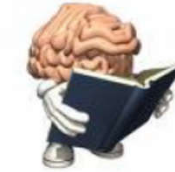
Space is used as a framework for storing memories



Mnemonic techniques, memory palace

# Le tre vie per memorizzare le parole

## Model of reading & dyslexia



3-way or triangle model of reading:

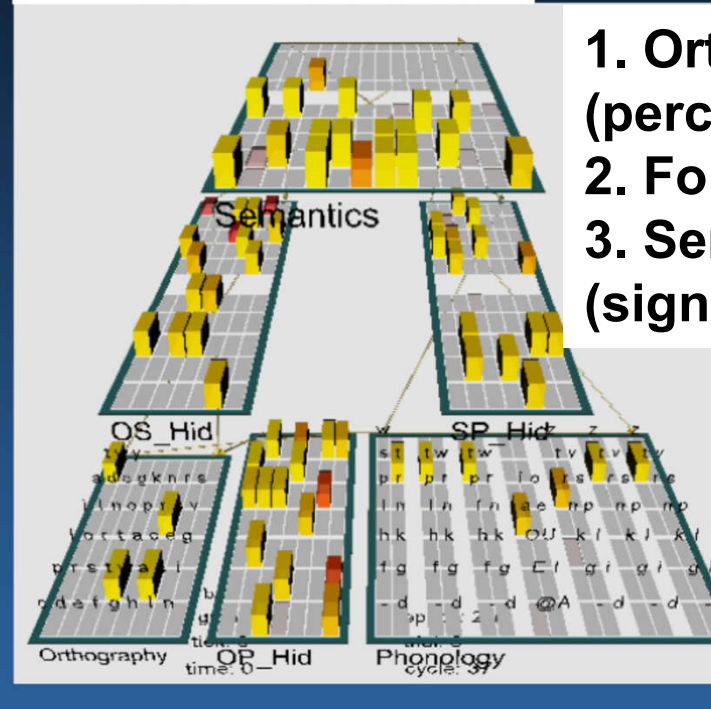
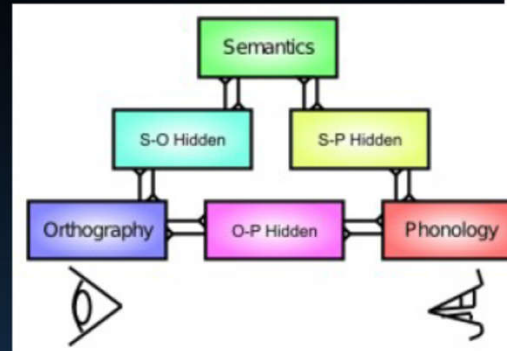
orthography – visual perception,  
phonology – spoken (motor) output,  
semantics – meaning as distributed  
activity over 140 microfeatures.

In between are transformation layers.

Visual input (orthography) => speech output  
directly via projections to phonology  
or indirectly, with comprehension, via  
orthography => semantics => phonology.

Representations of word meanings are  
distributed across most of the cortex.  
Damage to different pathways can account  
for properties of acquired dyslexia.

Learning: mapping one of the 3 layers to the  
other two.



1. Ortografia (percezione visiva)
2. Fonologia (uditiva)
3. Semantica (significato)

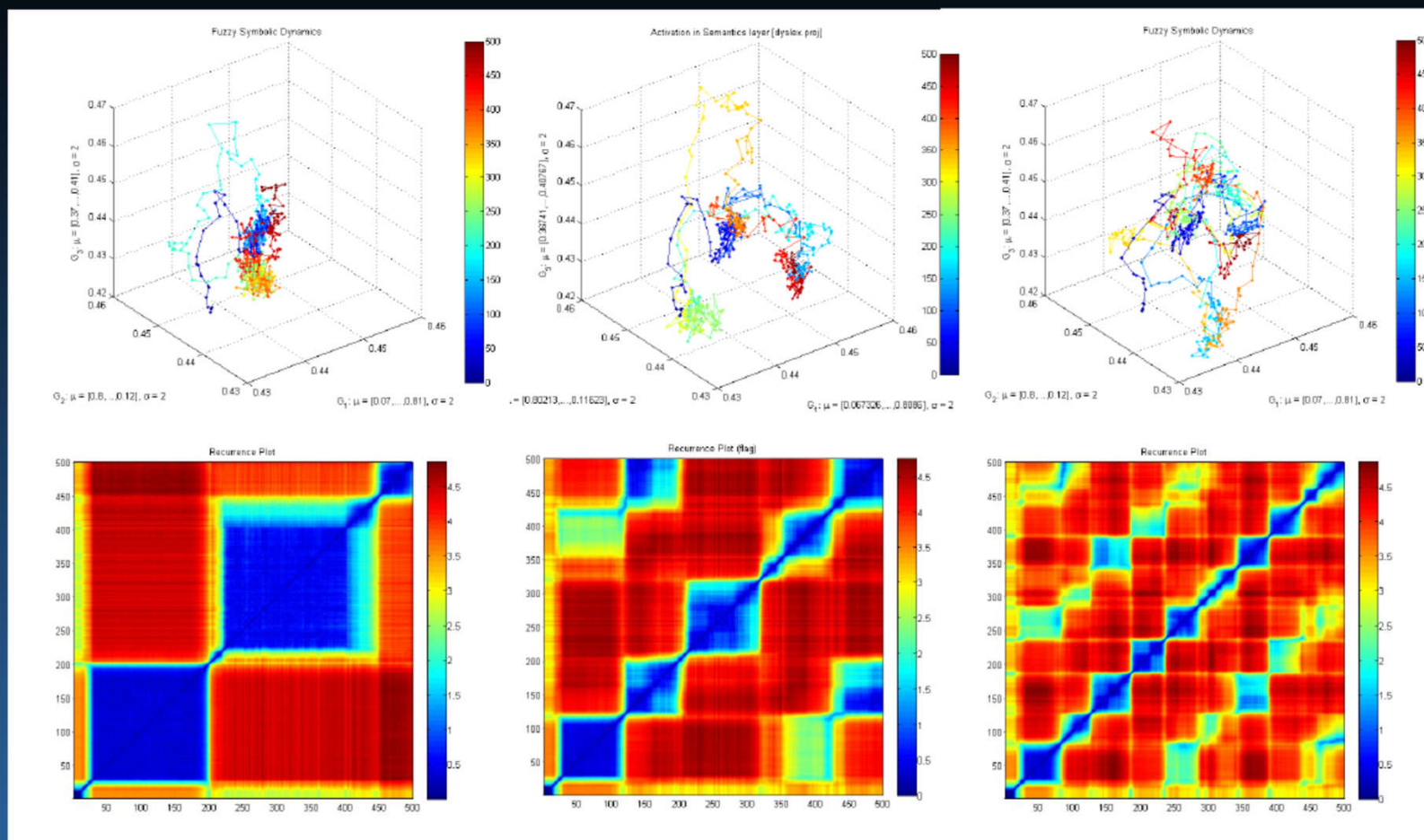
# ADHD – mancanza di poli attrattivi per focalizzare l'attenzione

## ASD-Normal-ADHD spectrum

$b\_inc\_dt = 0.005$

$b\_inc\_dt = 0.01$

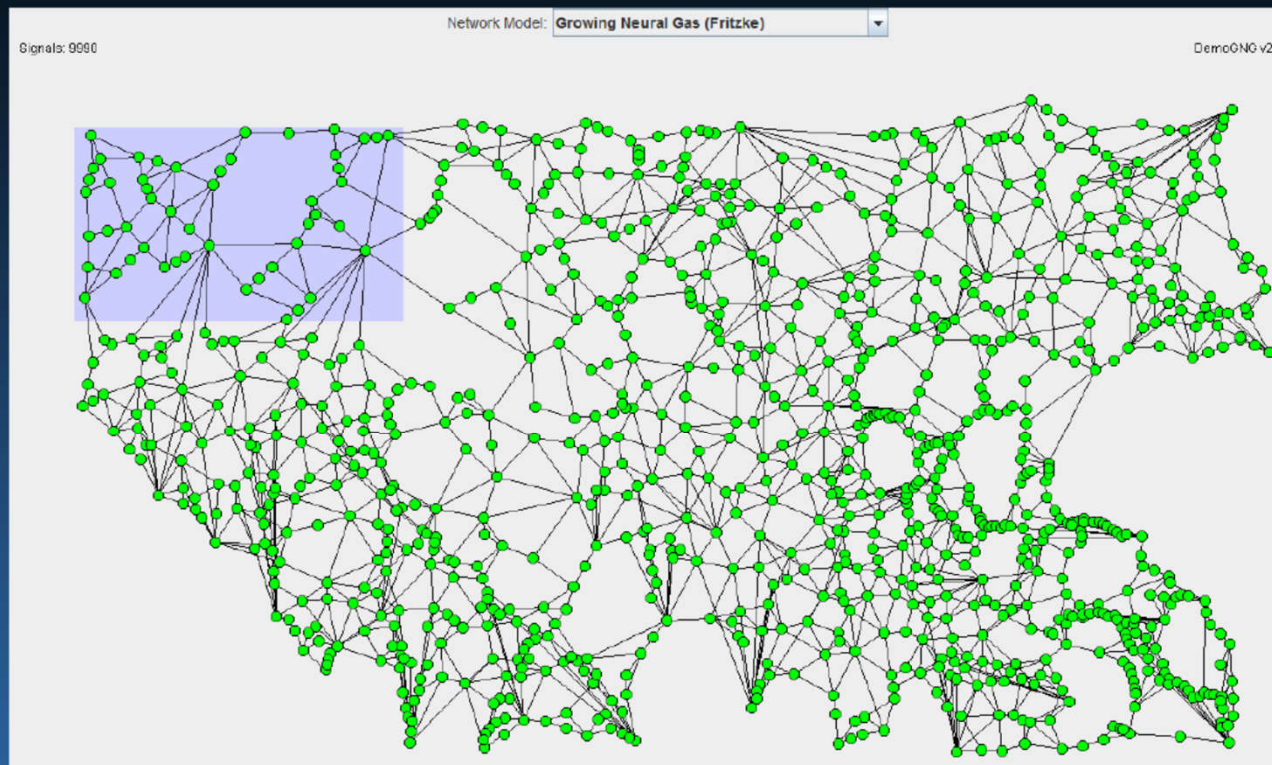
$b\_inc\_dt = 0.02$



# Emozioni e l'educazione

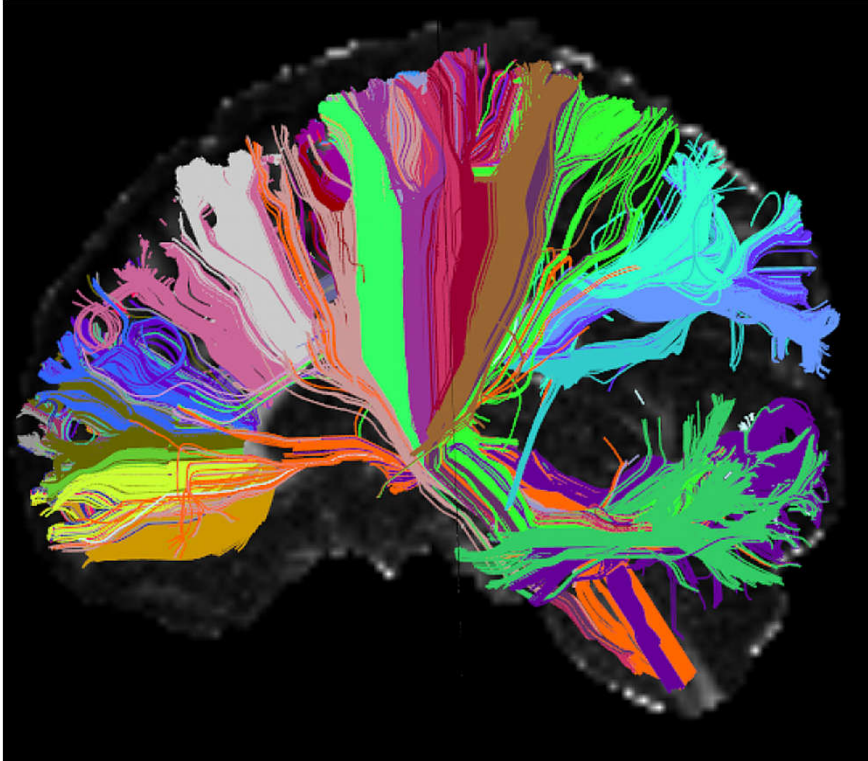
## Extreme plasticity

Brain plasticity (learning) is increased if strong emotions are involved. Rapid learning is not accurate, and if it is followed by depressive mood it leads to severe distortions, false associations, simplistic understanding.



La plasticità del cervello aumenta con emozioni forti. Lo studio veloce non è preciso e viene seguito dallo stato di depressione che indice severe distorsioni, associazioni false e nozioni semplificate. Credits: W. Duch, 2022

# L'anatomia (funzionalità?) decide i comportamenti?



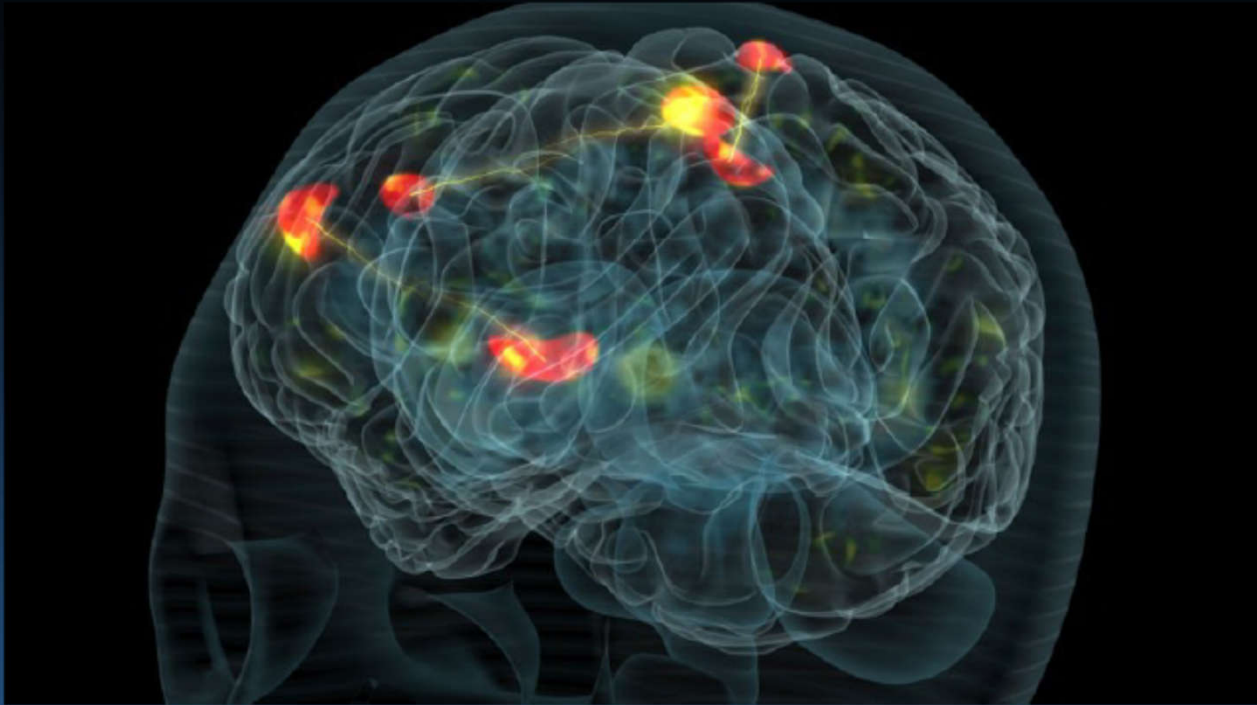
Studi basati su neuroimaging e dati psicologici mostrano che le differenze individuali nella connettività cerebrale possono prevedere in modo affidabile il comportamento di una persona.

Uno studio ha scoperto che l'unica "impronta digitale" di connettività dello stato di riposo di un individuo può prevedere con precisione l'intelligenza fluida. Un altro ha sviluppato un modello (link è esterno) che prevedeva in modo simile le prestazioni degli individui su una varietà di compiti, tra cui la lettura e il processo decisionale.



# Un cervello lampeggia in continuazione

**Mental states: strong, consistent activations**



Large number of neuronal processes is going on in the brain at each moment.

Numerous neuronal networks excite and compete with each other.

Only the strongest processes that can be clearly distinguished from the noise (signal detection theory), will be expressed as action, speech, thought, or percept.

**Consciousness** is the perception of what is going on in one's own mind (J. Locke, 1689).

Tanti processi neuronali si accendono in ogni momento.

Soli i più forti si distinguono come l'azione, parola, pensiero o percezione.

Credits: W. Duch, 2022

# In cervello attivo nel plasmare la mente?

In tal senso, il sistema «mente-cervello» riuscirebbe a riconoscere un oggetto non per mezzo di complicate rappresentazioni interne e di successive elaborazioni simboliche su quelle rappresentazioni – come è tradizionalmente postulato dall'approccio cognitivista – bensì per il fatto che i segnali percettivi relativi a quell'oggetto propagherebbero in una rete neuroni, causando in essa un nuovo stato di equilibrio equivalente al concetto di quell'oggetto. Dunque, l'intero sistema neuronale sarebbe dotato di proprietà adattive e auto-organizzative [...] (p.62)

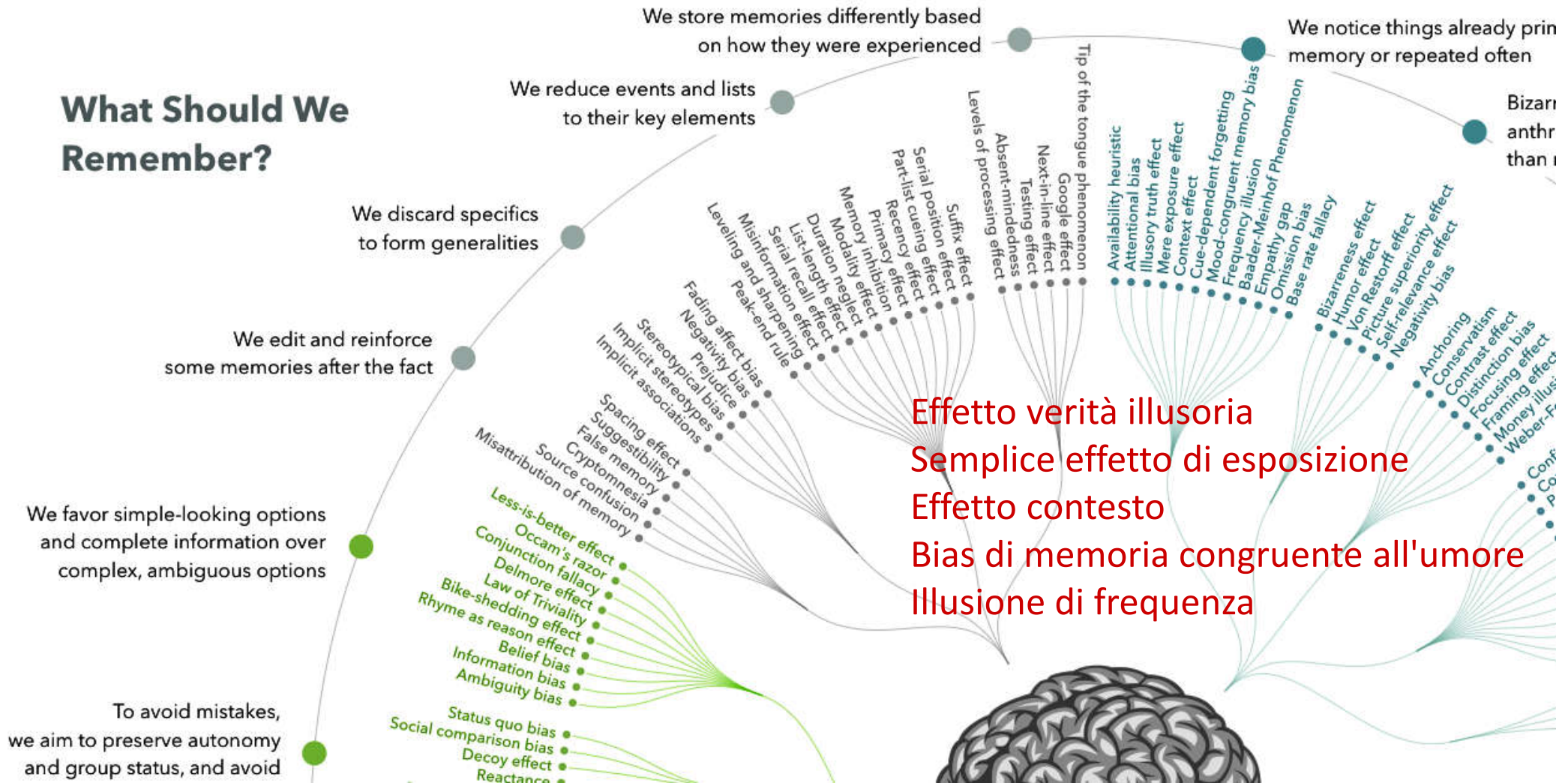
Quindi, il cervello, nella formazione del patrimonio cognitivo, avrebbe una funzione attiva e creativa, ritessendo di continuo le informazioni acquisite e rinnovando ad ogni ulteriore esposizione anche al medesimo stimolo l'intero «pool categoriale» [*repetitia mater studiorum* ?]

Così l'esperienza di uno stesso fenomeno non sarebbe mai identica una seconda volta. Il significato di qualsiasi esperienza percettiva emergerebbe dalla partecipazione attiva dell'individuo nei confronti dell'input esterno, sulla base della sua storia personale, unica e irrepetibile: e questo, a tutt'oggi, sembra essere una possibilità assai remota per qualunque macchina artificiale (p.63)

Angelo G. Sabattini, Francesco Iannello, *Le nuove frontiere della mente*, Tascabili Economici Newton, Newton, Roma 1996.

# Le polarizzazioni mentali errate

## COGNITIVE BIAS CODEX



Didattica con sostegni digitali: identificazione di un elemento nel rumore (percezione visiva).



«Trova il gattino»

[https://www.youtube.com/watch?v=5CVqpn2a\\_Ns](https://www.youtube.com/watch?v=5CVqpn2a_Ns)

# Didattica con sostegni digitali: Difficoltà di differenziazione concettuale

- L'applicazione consente di esplorare un nuovo mondo immergendosi nelle profondità oceaniche. L'utente può imparare le specie ittiche e guardarle da vicino.
- Quando l'utente si avvicina a un pesce, il movimento è più lento in modo da poter esaminare da vicino i dettagli.
- Lo studente può lavorare con una grafica molto bella e un ambiente oceanico realistico. Può osservare 107 diversi tipi di pesci.
- Questa è un'opportunità per cercare la stessa specie di pesci e selezionare le stesse unità che differiscono per dimensioni o direzione di movimento.



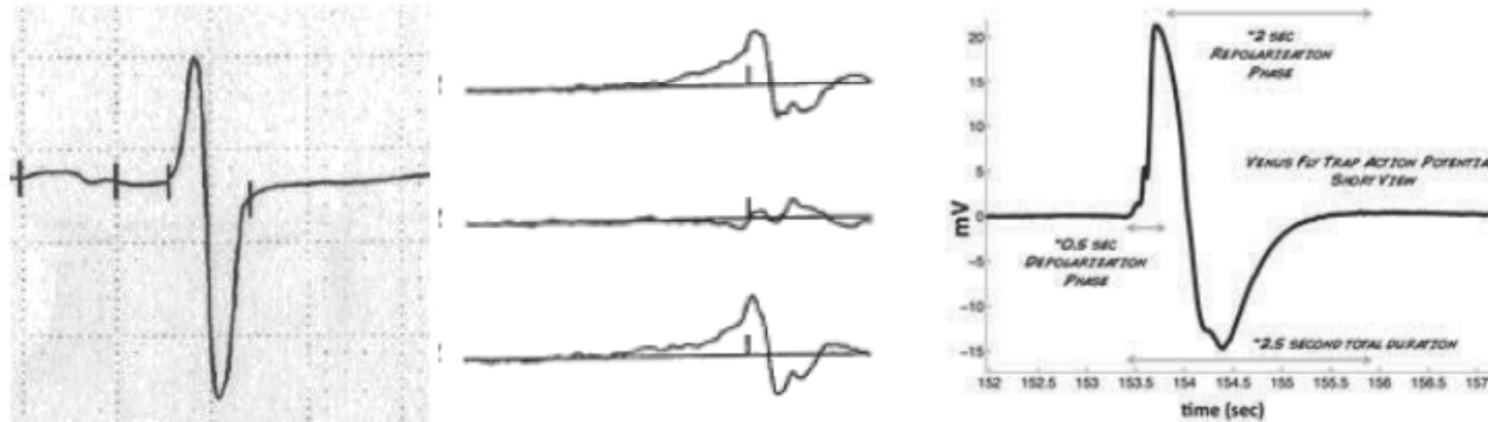
<https://www.youtube.com/watch?v=M4TShe5OBOc>

# La coscienza

- "Le migliaia o i milioni di momenti coscienti che ciascuno di noi sperimenta, riflettono il fatto che uno dei nostri sistemi di connessioni di sta «dando da fare». Questi sistemi di connessioni sono ovunque, non in una collocazione specifica. Quando uno smette di funzionare, quello successivo si fa avanti. Il sistema simile a un organo a canne, suona la musica tutto il giorno. Questo che rende la coscienza umana emerge tanto vibrante è che il nostro organo a canne ha molte melodie da suonare, mentre quello del ratto ne ha poche. E più sappiamo, migliore è il concerto." (*Human*, p. 403)
- «La coscienza è la percezione di quello che sta succedendo nella tua mente» (J. Locke, 1697)
- «La coscienza non è una cosa che può essere ricevuta, ma un processo che dipende dalla neurodinamiche del cervello, quando alcune parti del cervello commentano gli stati delle altre parti» (W. Duch, *Scientia ed Fides*, 5, 2017, p. 171)

# «Aristotele e le tre anime»

di diverse forme, chiamate P, Q, R. Nel cervello umano, uno stimolo, come per esempio un semaforo che scatta, provoca un impulso elettrico, di pochi  $\mu\text{V}$ , che segna la preparazione, la reazione e il rilassamento<sup>40</sup>. I segnali sono molto veloci, al limite delle possibilità fisiche.



**Fig. 6.19.** I segnali elettrici negli organismi viventi. (a) L'elettrocardiogramma consiste in una serie di segnali di pochi mV di durata inferiore a un secondo. (b) Nel cervello umano, uno stimolo provoca un complesso impulso elettrico, di pochi  $\mu\text{V}$  e durata di circa 0,2 secondi. (c) Nelle piante i segnali elettrici emessi sono di mV ma molto più lenti: nella dionea, pianta carnivora, il segnale della chiusura della trappola dura 2 secondi. FONTE: MK; G.A. CHIARENZA, Backyard Brains.

G. Karwasz, *Scienza e fede. Un breve manuale*, Aracne Editrice, Roma, 2019, p. 179

G. Karwasz, **Aristotle's Three Souls in Modern Science: Re-reading De Anima**

<https://cauriensia.es/index.php/cauriensia/article/view/XIII-EM5>

# Gazzaniga: tratti unici dell'uomo

- Abilità d'organizzare e prevedere gli eventi.
- Complessi comportamenti sociali (senso di solidarietà, esclusione di truffatori, senso del proprio valore)
- Teoria del pensiero: che intenzioni ha l'interlocutore? Ricerca della argomentazione teleologica per proprie azioni
- Una bussola morale interna (coscienza, vergogna, senso di colpa, timidezza, ripugno, empatia, condivisione del dolore, altruismo)
- Alta specializzazione del cervello: emisfero sinistro – capacità di sintesi, destro – orientamento spaziale, un separato modulo di coscienza condiviso nei due emisferi

Michael Gazzaniga, *Humans*, 2008



# Stanley L. Jaki: «The Brain-Mind Unity: The Strangest Difference» (2004)

- Parole, major parte delle parole hanno significati che non possono essere strettamente definiti. Anche i significati delle parole cambiano in continuazione.
- Parole, o piuttosto i loro significati che sono rappresentati dalle aree, somigliano alle macchie della nebbia, senza contorni precisi (p. 16)
- Alcuni pensieri hanno sicuramente un peso prepotente, che però diventa schiacciante solo quando si dimentica il detto di Pascal secondo cui la dignità dell'uomo consiste nel pensiero. La fiducia nel pensiero può da sola far apprezzare grandi opere d'arte, come la statua di Rodin, «Il pensatore», e fornire un senso di liberazione dalla sofisticata servitù abietta alla mera materia, grigia o altro. (p. 30)
- Dov'è la mente nel cervello? Dappertutto e da nessuna parte.

Some thoughts surely have an overbearing weight, which, however, becomes crushing only when one forgets Pascal's dictum that man's dignity consists in thought. Confidence in thought can alone make one appreciate great pieces of art, such as Rodin's statue, «The Thinker», and provide one with a sense of liberation from sophisticated abject servitude to mere matter, grey or other. Stanley L. Jaki, *op. cit.* Real View Books, Pinckney, Michigan, 2004.

# Conclusioni per la didattica inclusiva

Le neuro-scienze ci insegnano cose molto importanti per la didattica:

1. Determinate strutture anatomiche nel corso dell'evoluzione servono per determinate funzioni cognitive/ motorie/ emotive. Per esempio – l'ippocampo per l'organizzazione spaziale dell'informazioni, l'amigdala per una memoria funzionale delle emozioni, il talamo per smistamento delle informazioni tra la corteccia e altre parti
2. Tuttavia, nonostante «gli standard» anatomici, l'organizzazione funzionale (e anatomica?) del cervello di ogni persona è diverso
3. Fino a che punto l'organizzazione funzionale determina la personalità o viceversa, la personalità plasma il cervello – rimane un mistero.

# Conclusioni per la didattica inclusiva

Dalle osservazioni sull'organizzazione anatomica e funzionale seguono **importanti indicazioni** (dall'altra parte note da sempre, e senza le N-S):

1. L'importanza di padroneggiare le parole, nelle loro somiglianze:
  - fonetiche
  - semantiche (collocazioni vicine nella corteccia)
  - ortografiche e grammaticali (percezione visiva, categorizzazione di componenti della frase)
2. L'importanza delle frasi come una porzione d'informazione assestante.
3. L'importanza della lettura (dramma teatrale, sceneggiato) come una sequenza delle situazioni espresse con frasi separate.

**La plasticità del cervello offre anche possibilità «dispensative»:**

- Comunicazione con letterine di «Scramble» (in caso della parte Broca lesa)
- Mappe spaziali di concetti (la percezione visiva + l'ippocampo)
- L'uso delle emozioni per trovare «le scorciatoie» e consolidazioni cognitive
- Il ritmo (filastrocche, musica, educazione fisica) come la terapia per tanti «disturbi di apprendimento» (che sono semplicemente cervelli diversi)....

# «Sono proprio contento»

- „Nostra femmina dello scimpanzé non sa parlare, non ha imparato di accendere il fuoco, non sa cuocere, non ho sviluppato talenti artistici, musicali e letterari, non è particolarmente generosa, non è monogama, e non sa coltivare nessuna pianta.”
- „Però è attratta dal partner forte, capisce la sua situazione, è onnivora e le piace socializzare, partire per la caccia, mangiare bene, e mantenere contatti stretti con il suo partner. ”
- „Gli scimpanzè, corvi e delfini usano bastoni, erba e spugne come utensili. Ma, finora, nessuno è riuscito costruire una Maserati.”
- „Basta così. Esco a curare la mia vigna. La mia uva Pinot produrrà ben presto un ottimo vino. Sono proprio contento di non esser uno scimpanzé.”