

Neuroscienze e Pratica Educativa

DOCENTE:
BORELLA VALENTINA

borella.pf06@gmail.com

NEUROSCIENZE PERCHÉ?



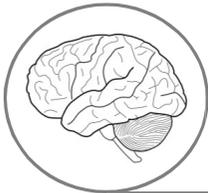
IL PROTAGONISTA



VOLUME DEL CERVELLO UMANO: 1.5L
CONTIENE **CIRCA 86 MLD**
DI **NEURONI** (20 MLD NELLA CORTECCIA)



RAPPRESENTA IL **2%**
DEL PESO MA 'COSTA'
IL **20%** DEL
CONSUMO
ENERGETICO



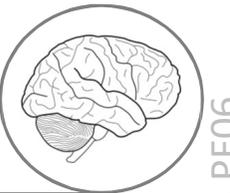
SPESSORE CORTICALE:
1,25-5mm E CONTIENE
44MLN DI NEURONI/CM³



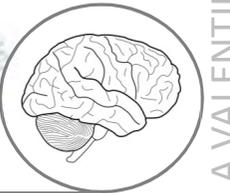
LE FIBRE DELLA SOSTANZA BIANCA
POSSONO ARRIVARE **FINO A 1m DI**
LUNGHEZZA E INVIARE
INFORMAZIONI A **360Km/h**



IN ALTRE SPECIE IL
CONSUMO ENERGETICO
È PIÙ BASSO **9%**
MACACO, 6% CANE

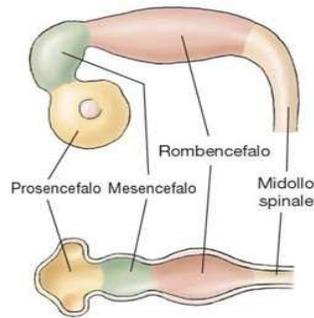


VOLUME CORTICALE:
UNA VOLTA 'APERTO'
COPRE UNA
SUPERFICIE DI 0,2 M²

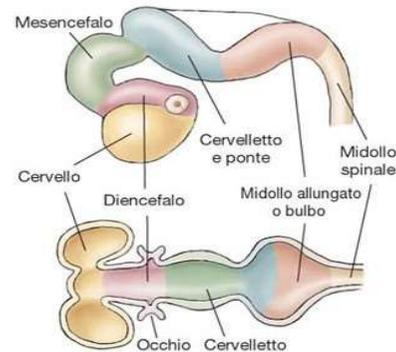


ONTOGENESI DEL CERVELLO

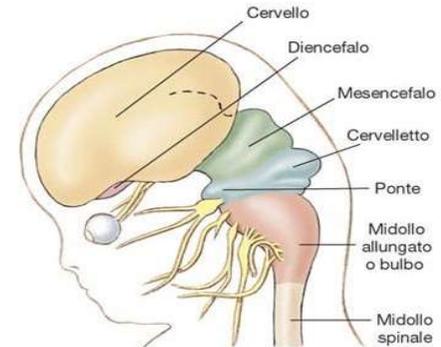
(a) Embrione umano di 4 settimane, con l'estremità anteriore del tubo neurale suddivisa in tre regioni



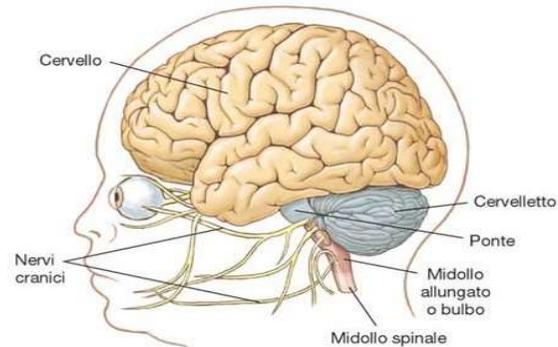
(b) A 6 settimane, il tubo neurale si è differenziato nelle regioni cerebrali che saranno presenti alla nascita. Le dilatazioni visibili in sezione diventeranno i ventricoli cerebrali. (vedi anche fig. 9-5)



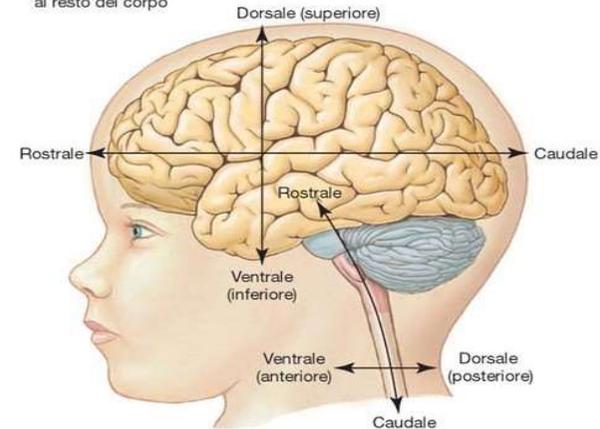
(c) All'undicesima settimana di sviluppo embrionale, la crescita del cervello è notevolmente più rapida di quella delle altre regioni dell'encefalo.



(d) Alla nascita, il cervello ricopre la maggior parte delle altre regioni dell'encefalo. A causa della sua rapida crescita nello spazio confinato del cranio, la superficie cerebrale diventa convoluta e solcata.

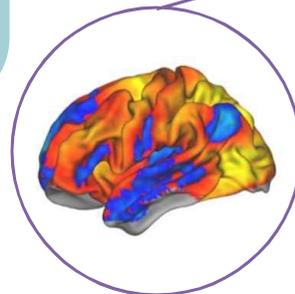


(e) A causa della flessione del tubo neurale durante lo sviluppo, le direzioni "dorsale" e "ventrale" hanno un significato diverso nel cervello rispetto al resto del corpo

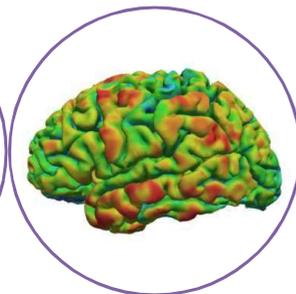


UNA FINESTRA SUL CERVELLO

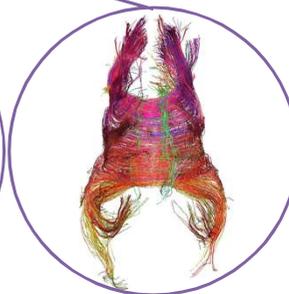
STUDIO DEL CERVELLO IN VIVO



Funzione



Struttura



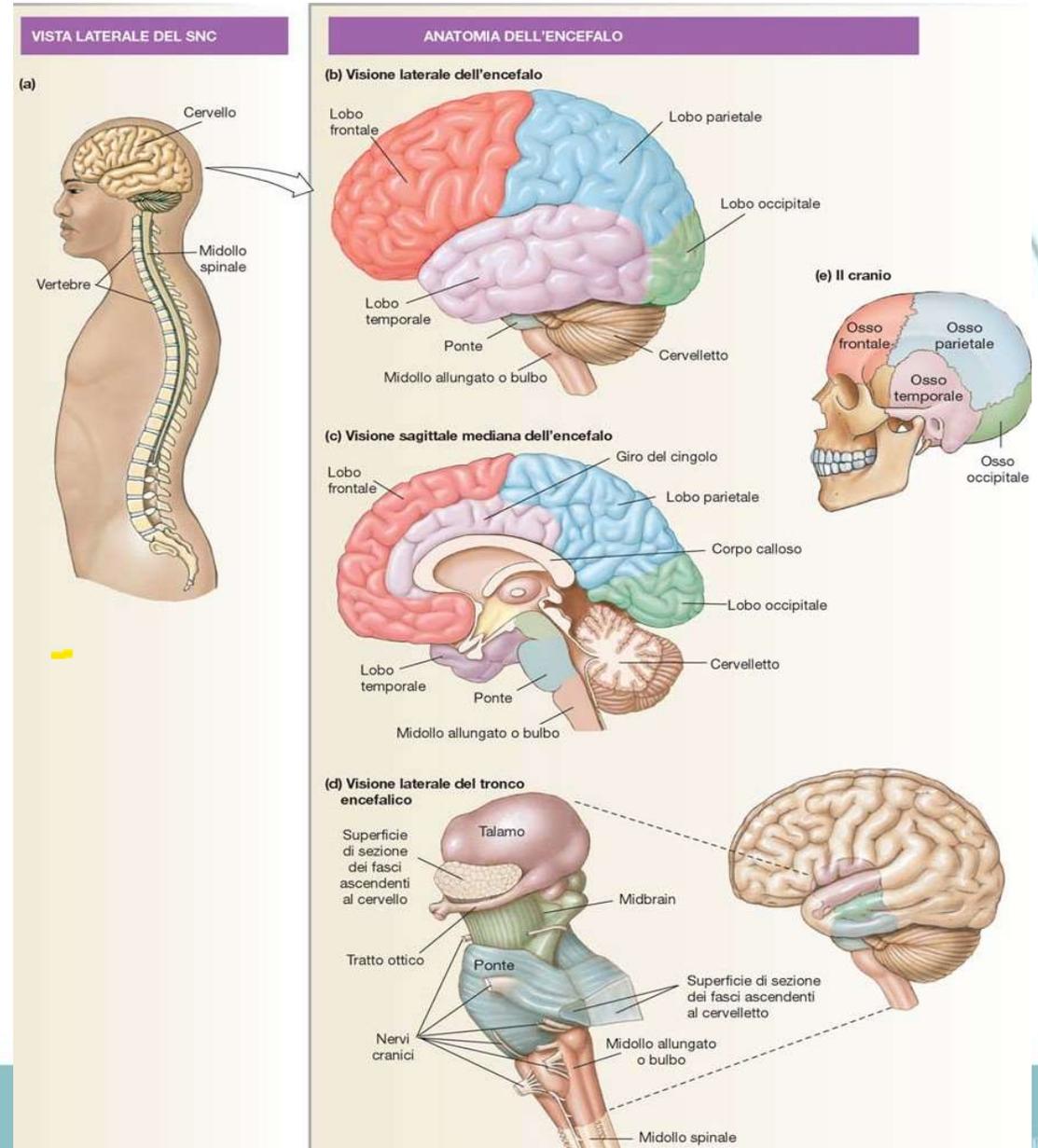
Connettività

ANATOMIA DEL SNC

Come avviene per il resto del corpo, anche il cervello, nel corso dello sviluppo, va incontro a importanti modifiche che riguardano

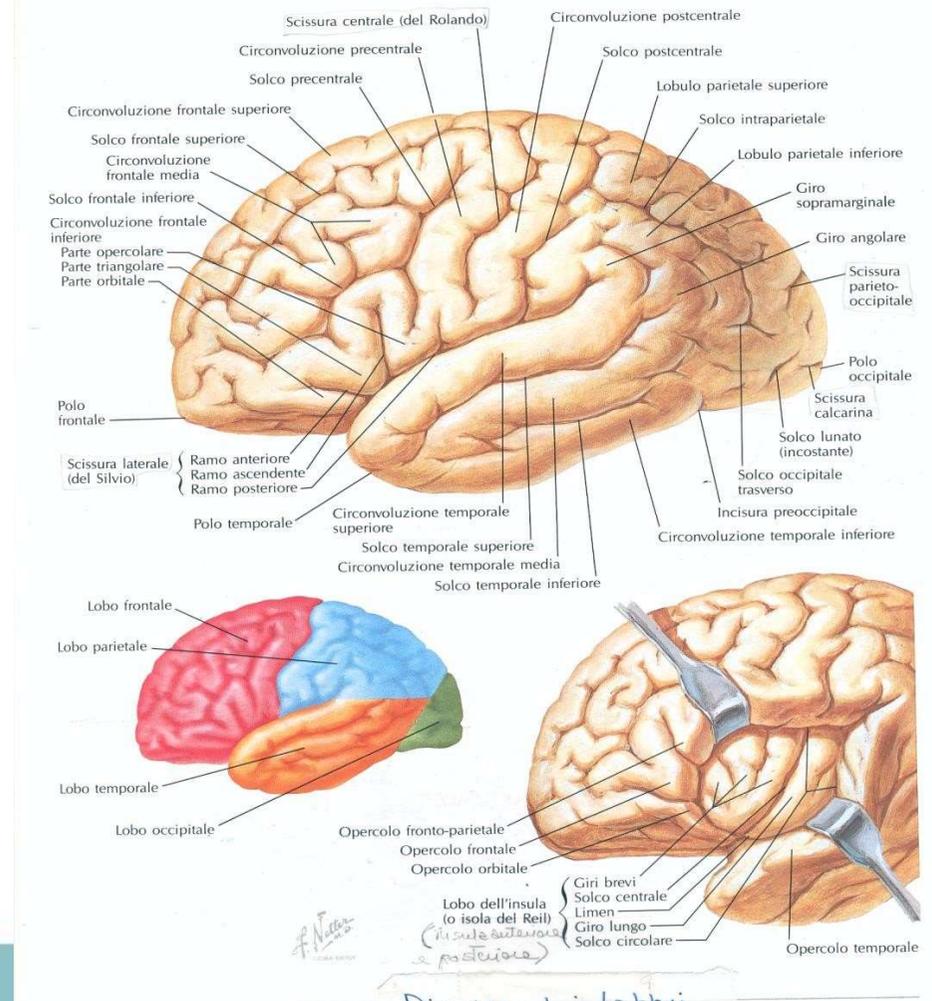
QUANTITÀ
VOLUME CEREBRALE
QUALITÀ

Il numero delle cellule, le loro connessioni, i contatti che uniscono tra di loro i neuroni in una complessa rete da cui dipende il nostro comportamento.



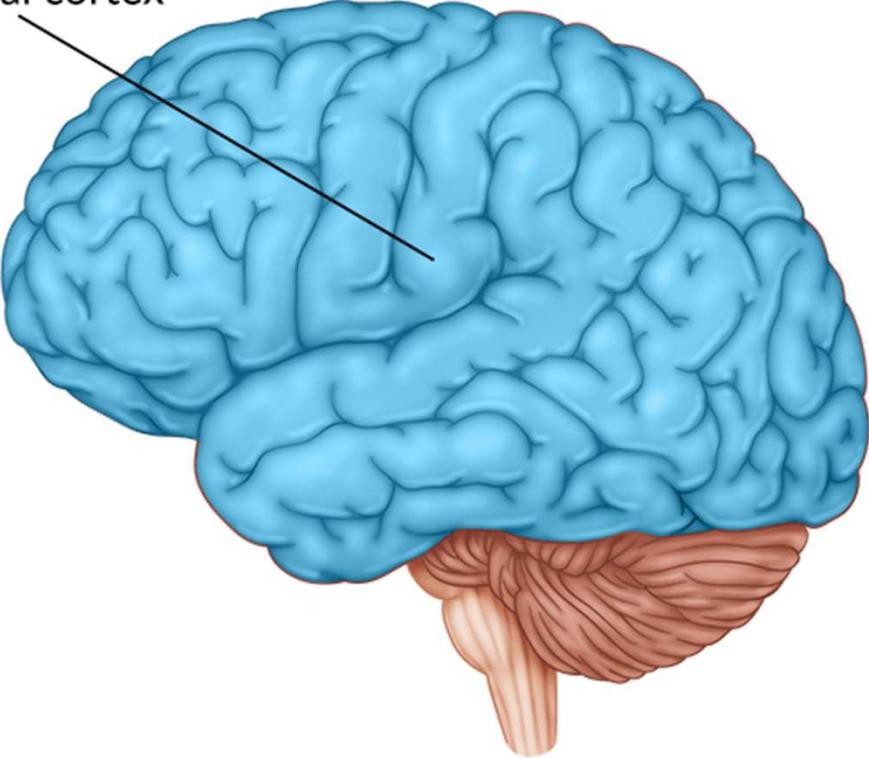
SVILUPPO CEREBRALE

Alla nascita il cervello ha un volume che è circa il 60% di quello di un adulto, a 5 anni il volume passa al 75%, a 6 anni al 90% e a 12 anni al 100%.

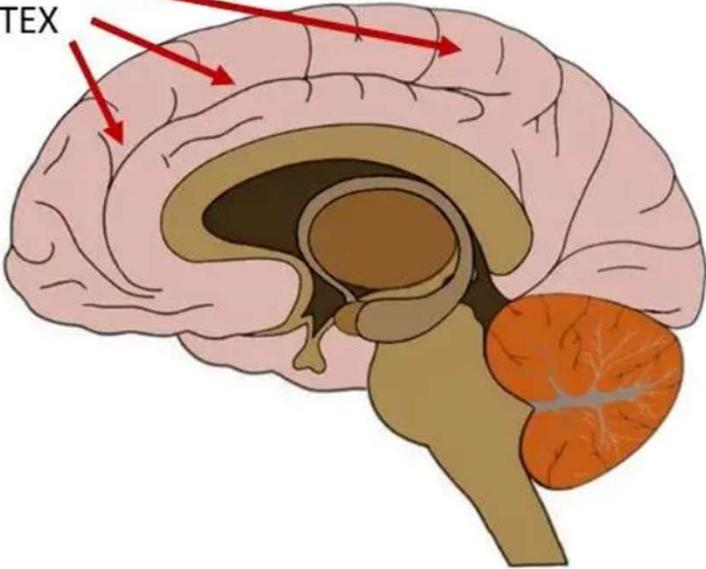


CORTECCIA

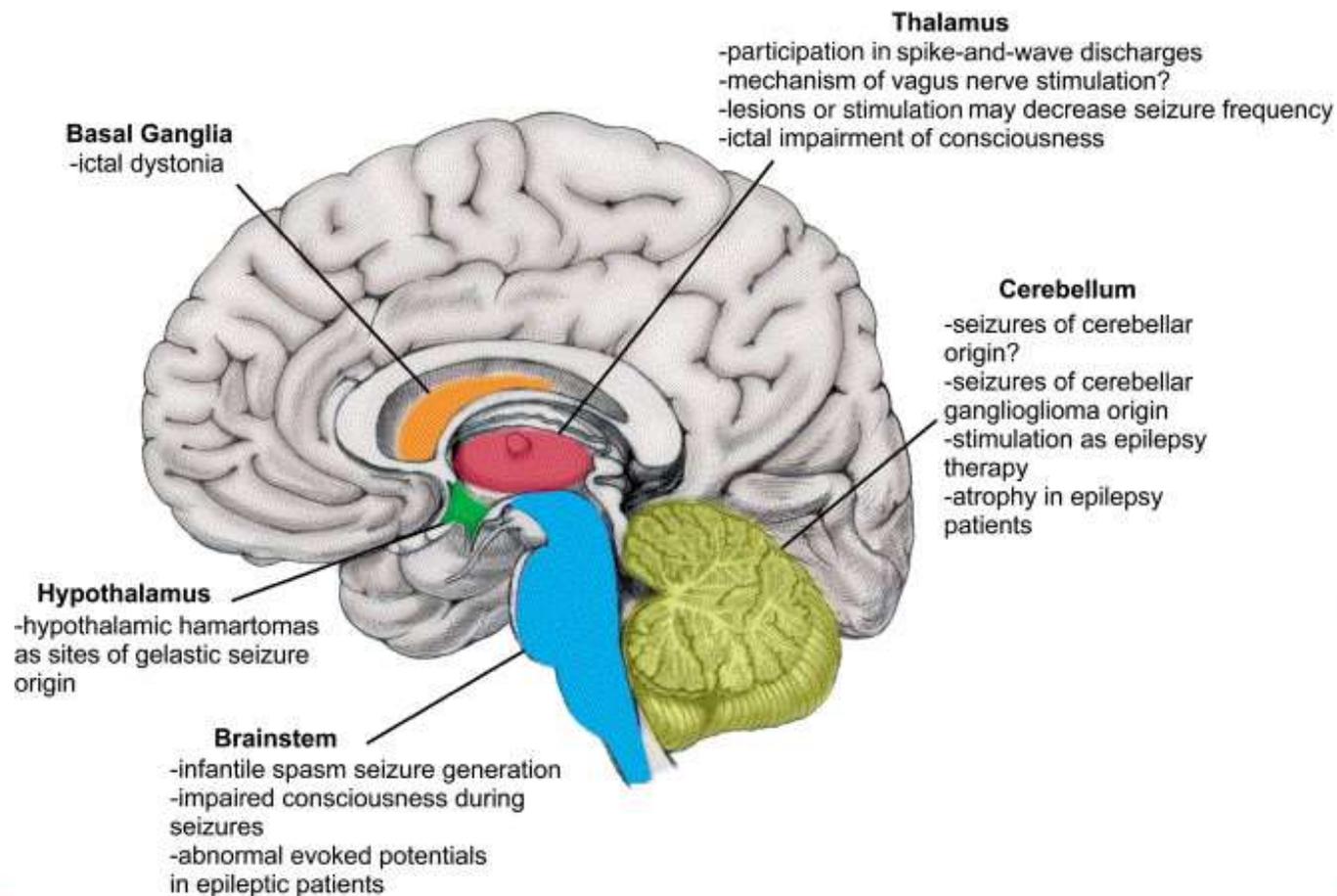
Cerebral cortex



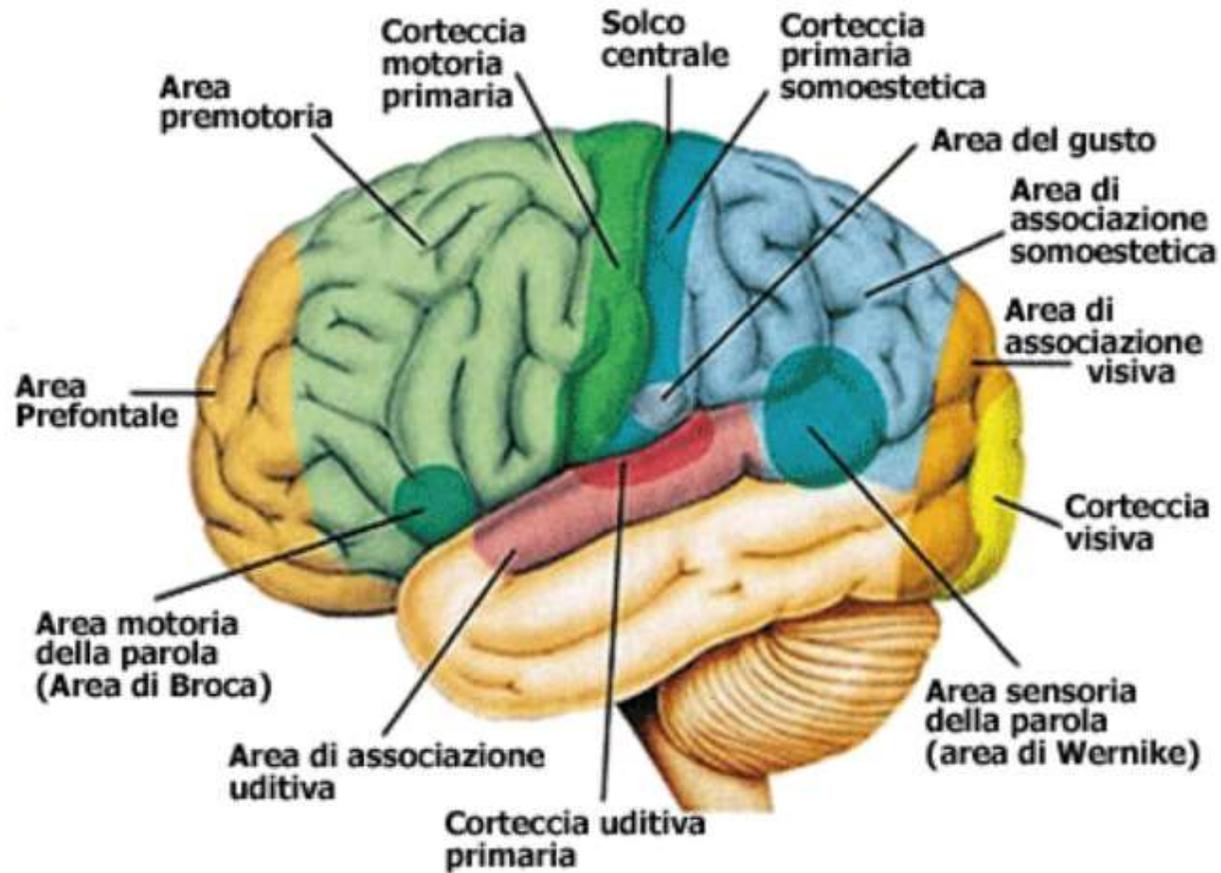
CEREBRAL
CORTEX



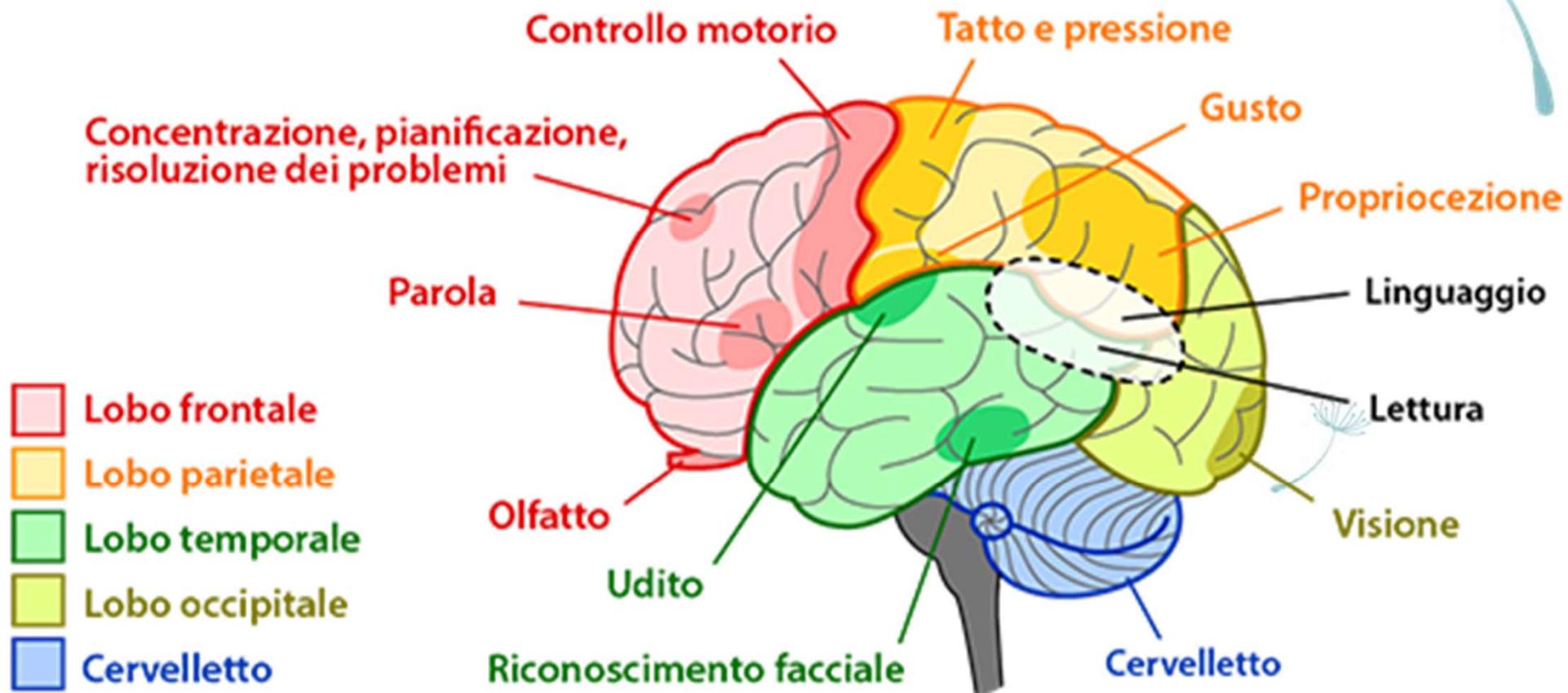
STRUTTURE SOTTOCORTICALI



AREE SPECIFICHE SNC

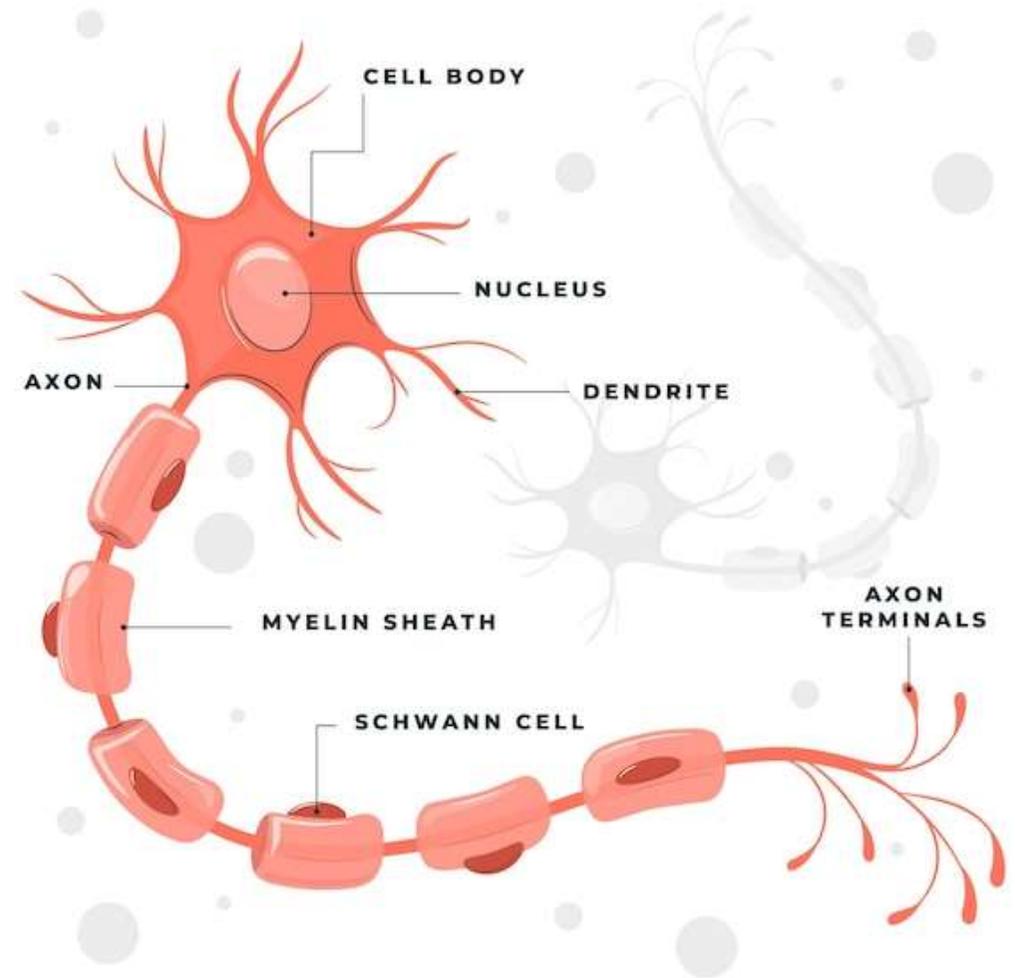


FUNZIONI DELLA CORTECCIA





CELLULA DEL TESSUTO NERVOSO: NEURONE





QUANTI NEURONI ABBIAMO ALLA NASCITA?





**QUANTI NEURONI
ABBIAMO ALLA NASCITA?**

100 MILIARDI



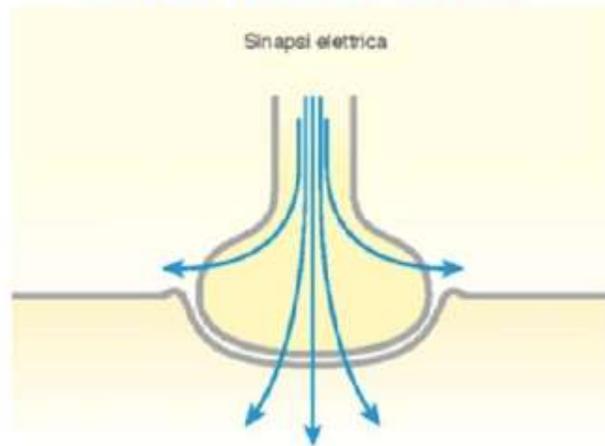
SINAPSI

**OGNI NEURONE PUÒ
CONNETTERSI
1000-10000 ALTRI NEURONI**



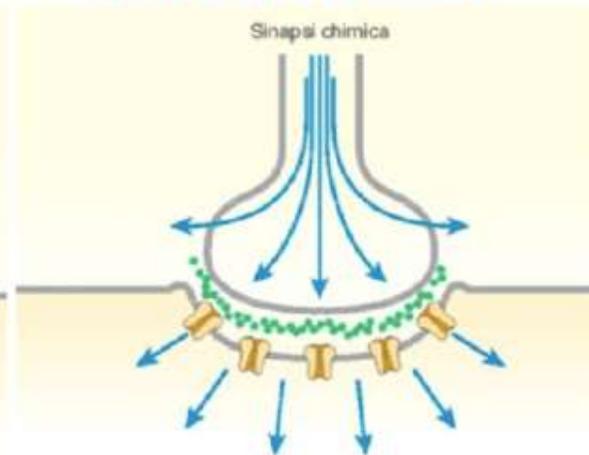
SINAPSI

SINAPSI ELETTRICA



Il potenziale d'azione passa direttamente dalla cellula presinaptica alla cellula postsinaptica

SINAPSI CHIMICA



Il potenziale d'azione generato dalla cellula presinaptica causa l'esocitosi di vescicole sinaptiche e la liberazione di un messaggero chimico (neurotrasmettitore) che si lega ad un recettore della membrana postsinaptica generando un segnale elettrico

RETE NEURALE

NETWORK NEURALE



NEUROSCIENZE

Il cervello è l'organo meno differenziato alla nascita e le esperienze precoci indirizzano le **connessioni fra neuroni**.



NEUROSCIENZE

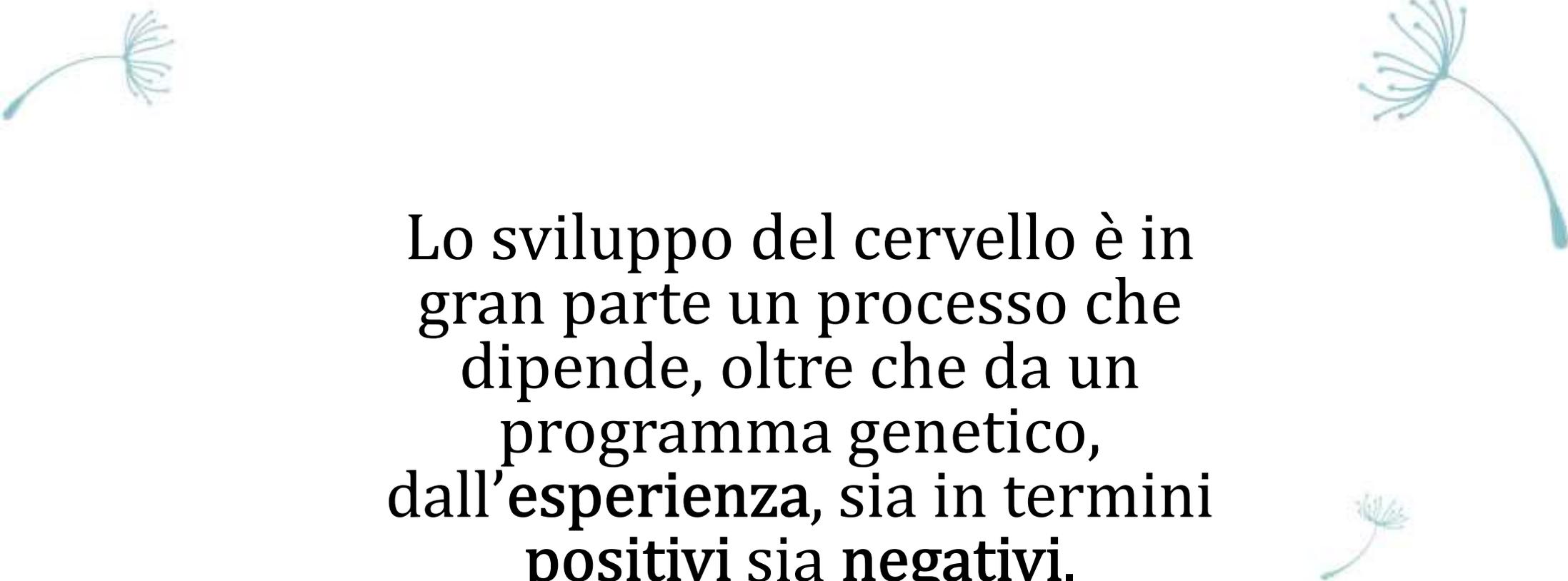
La creazione di nuove connessioni tra neuroni avviene in un tempo che varia da qualche minuto a qualche ora, ma il consolidamento richiede un **ciclo di 24 ore**, in cui il **riposo** ha un ruolo fondamentale.



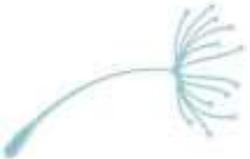
NEUROSCIENZE

La riattivazione neuronale che si ha nella fase di riposo contribuisce a consolidare l'apprendimento, ecco perché è importante organizzarsi in anticipo in previsione di una verifica (per esempio), facendo varie ripetizioni in giorni diversi, in modo da **dare al cervello il tempo di consolidare le connessioni tra neuroni.**





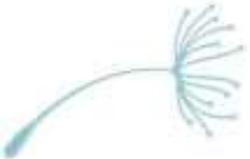
Lo sviluppo del cervello è in gran parte un processo che dipende, oltre che da un programma genetico, dall'esperienza, sia in termini positivi sia negativi.



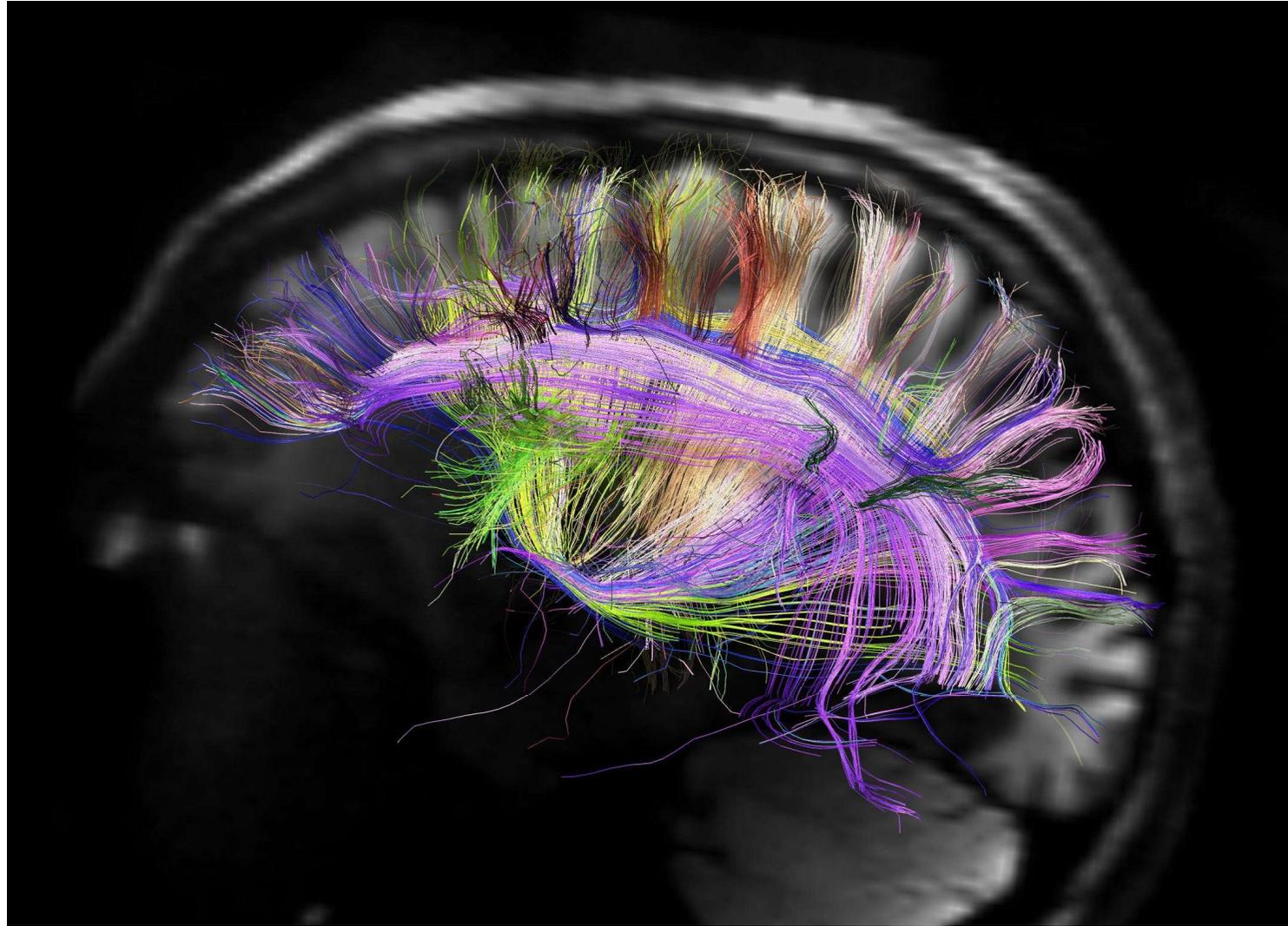
Studio del CONNETTOMA

Human **Connectome** Project

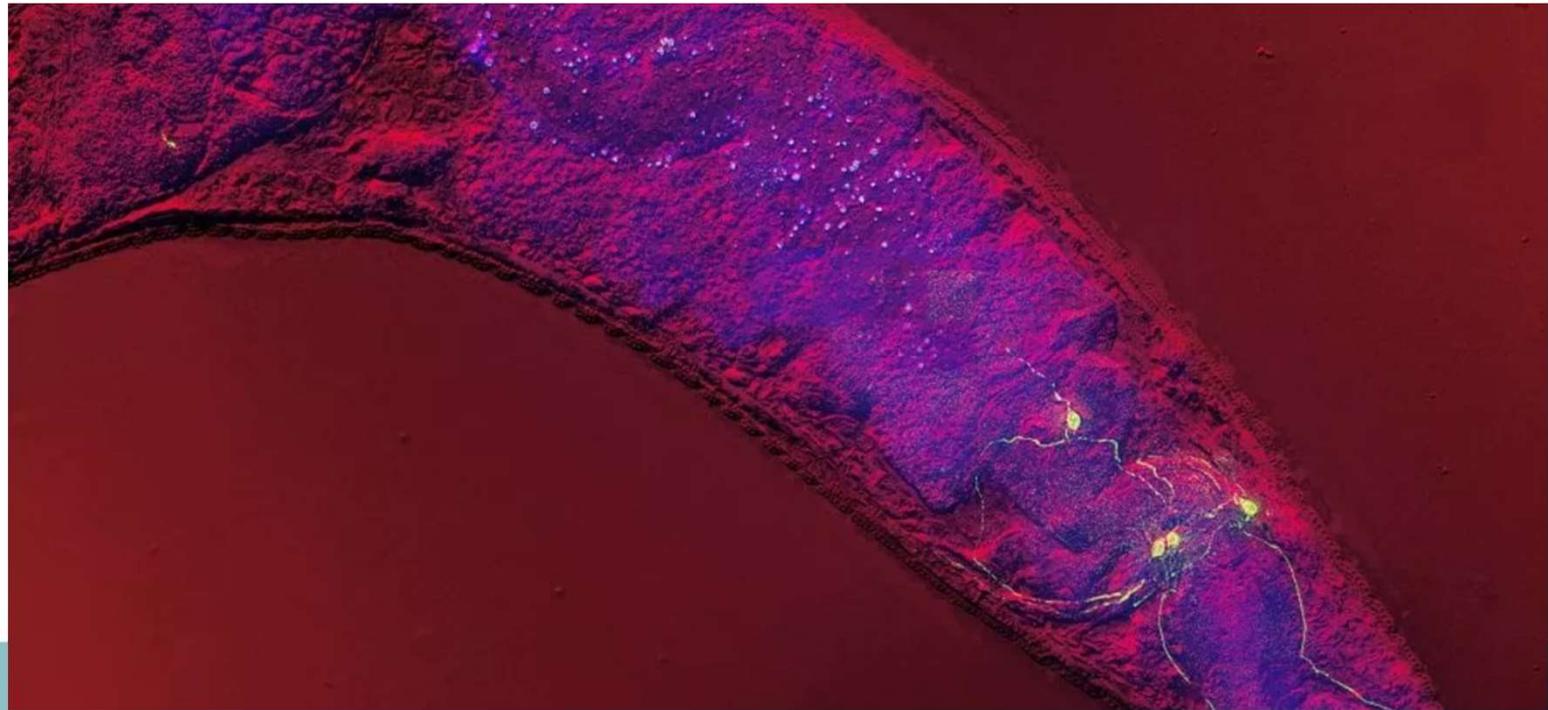




CONNETTOMA UMANO



Studio del connettoma umano a partire dallo studio e la ricostruzione dello schema delle connessioni delle poche centinaia di neuroni del verme nematode *C. elegans*



Connettoma di Caenorahbditis Elegans

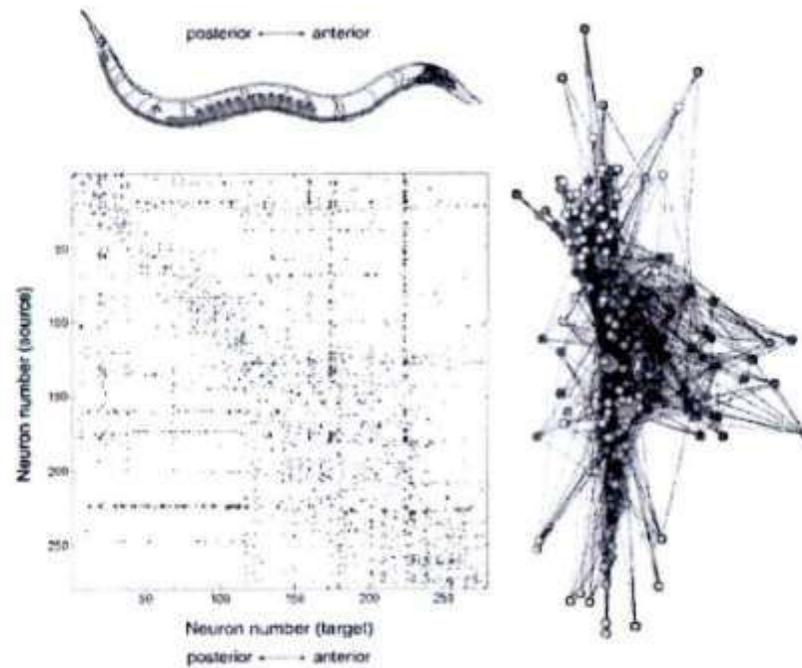


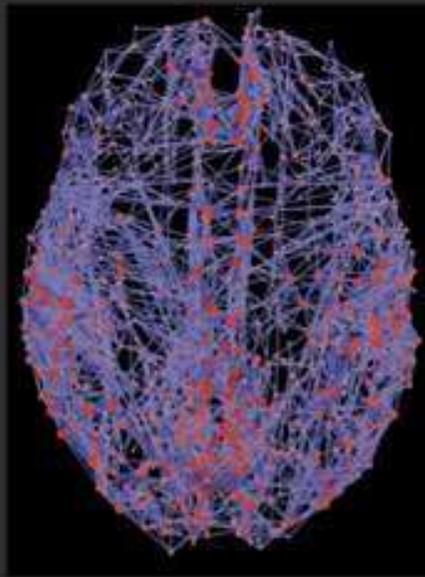
Figura 8: Matrice di connessione e rappresentazione grafica del connettoma del C. Elegans [32]

The Human Connectome



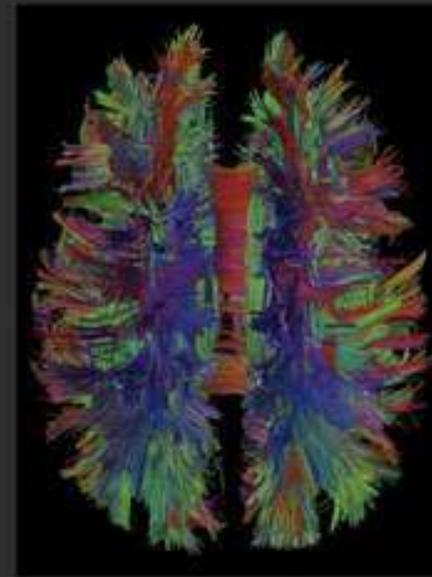
Anatomy

Klingler's method for fiber tract dissection uses freezing of brain matter to spread nerve fibers apart. Afterwards, tissue is carefully scratched away to reveal a relief-like surface in which the desired nerve tracts are naturally surrounded by their anatomical brain areas.



Connectome

Shown are the connections of brain regions together with "hubs" that connect signals among different brain areas and a central "core" or backbone of connections, which relays commands for our thoughts and behaviors.



Neuronal Pathways

A new MRI technique called diffusion spectrum imaging (DSI) analyzes how water molecules move along nerve fibers. DSI can show a brain's major neuron pathways and will help neurologists relate structure to function.



TEORIA DELLE 4 R



Ripesatura: I neuroni ripesano le loro connessioni rinforzandole o indebolendole

Riconnessione: I neuroni si connettono creando o eliminando sinapsi

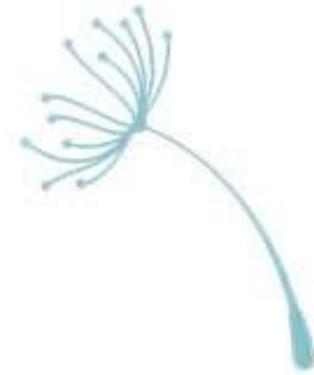
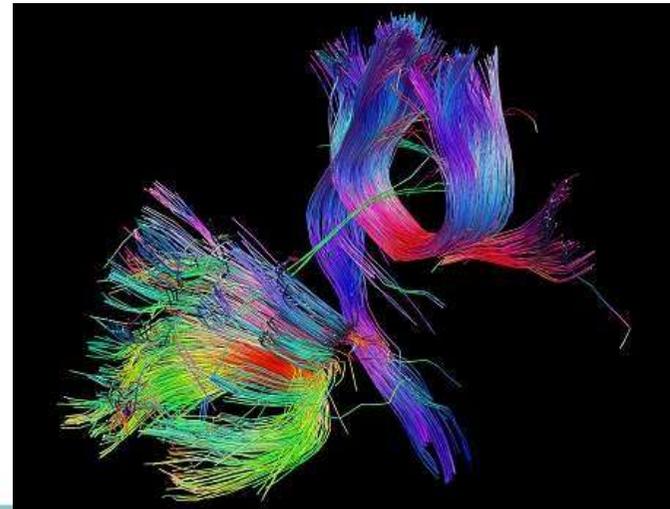
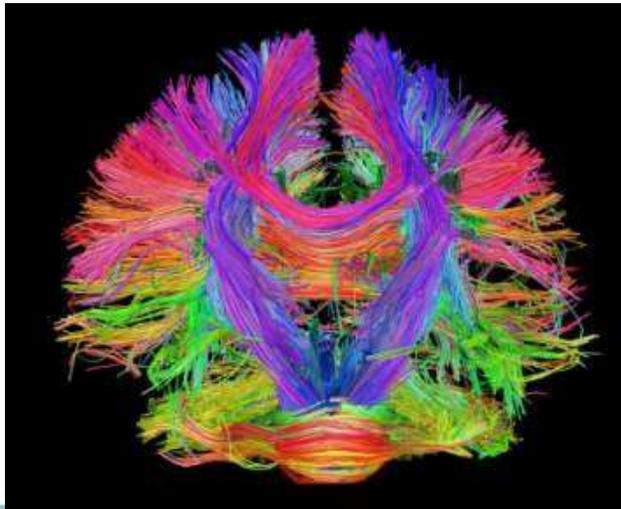
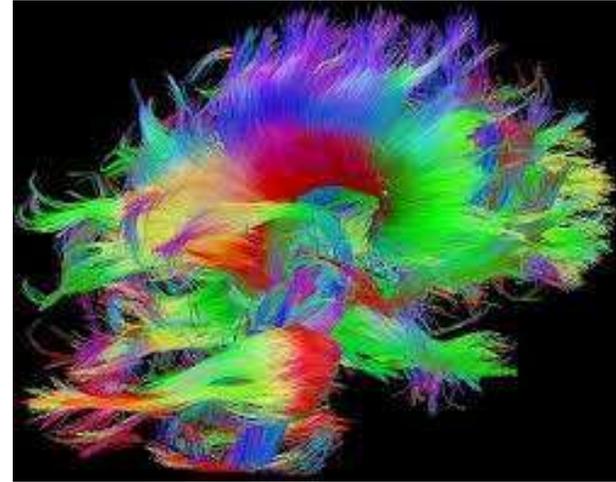
Ricablaggio: si rinforzano i circuiti, si ricablano facendo crescere o ritraendo i rami

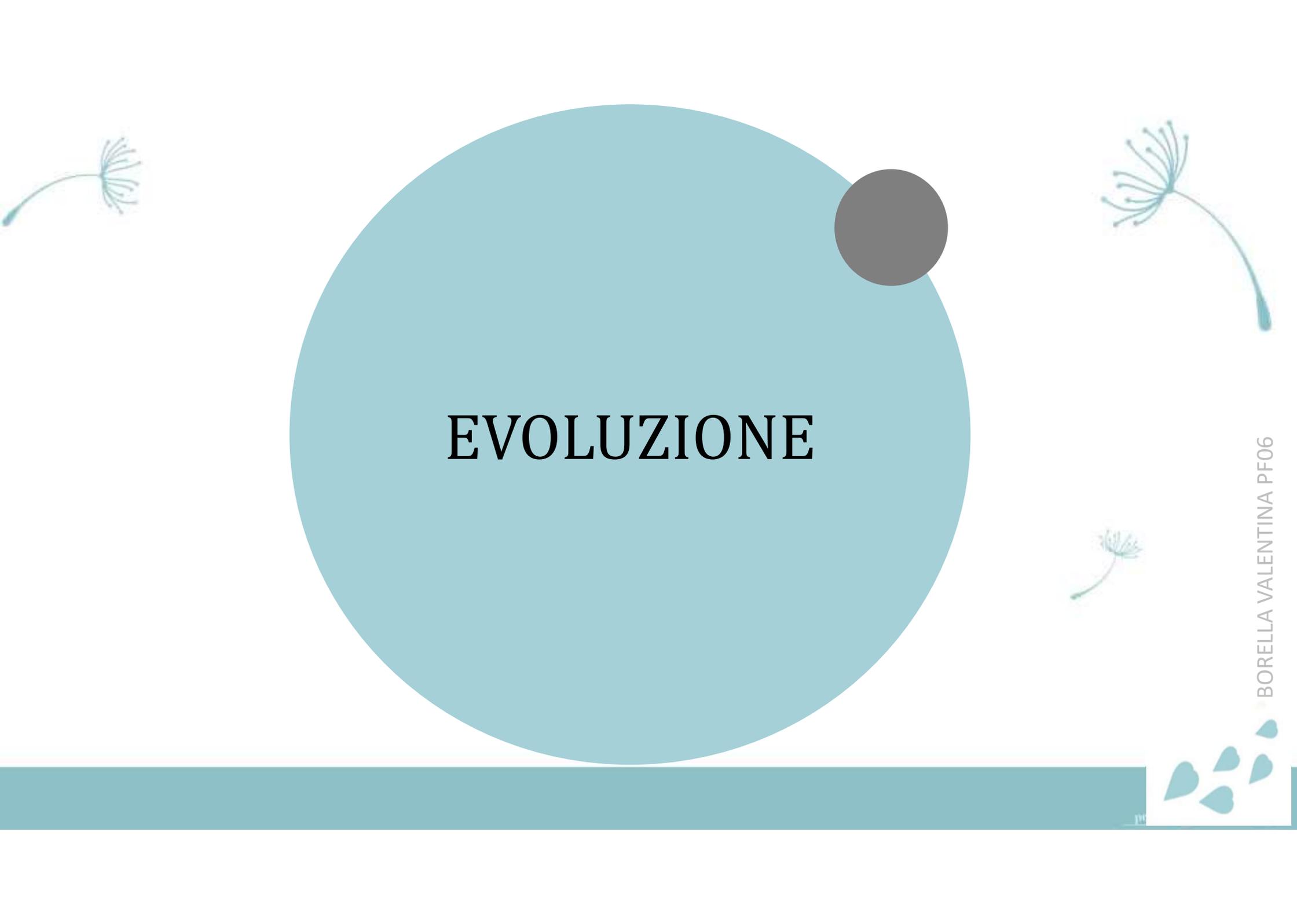
Rigenerazione: nuovi neuroni vengono creati mentre quelli esistenti vengono eliminati attraverso la rigenerazione



Sebastian Seung: Il connettoma. La nuova geografia della mente

RISONANZA MAGNETICA DI DIFFUSIONE

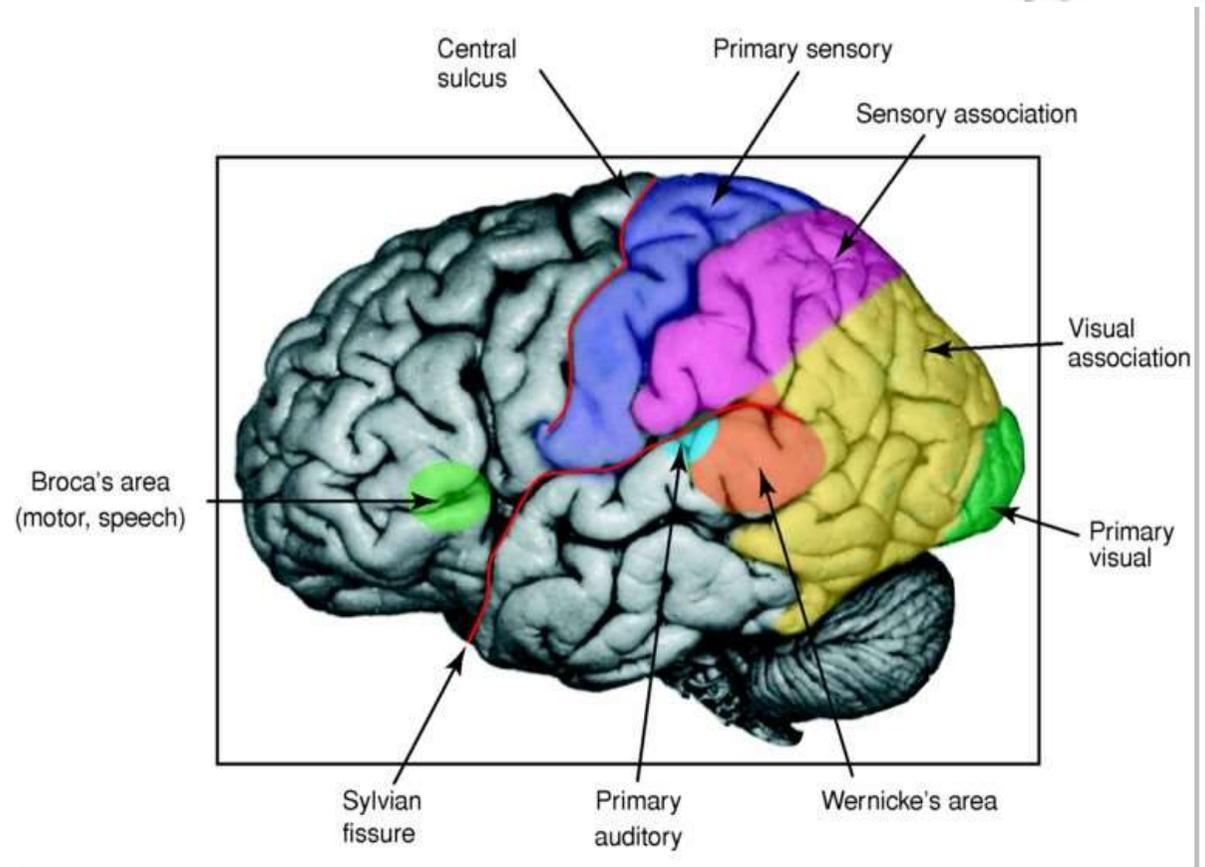


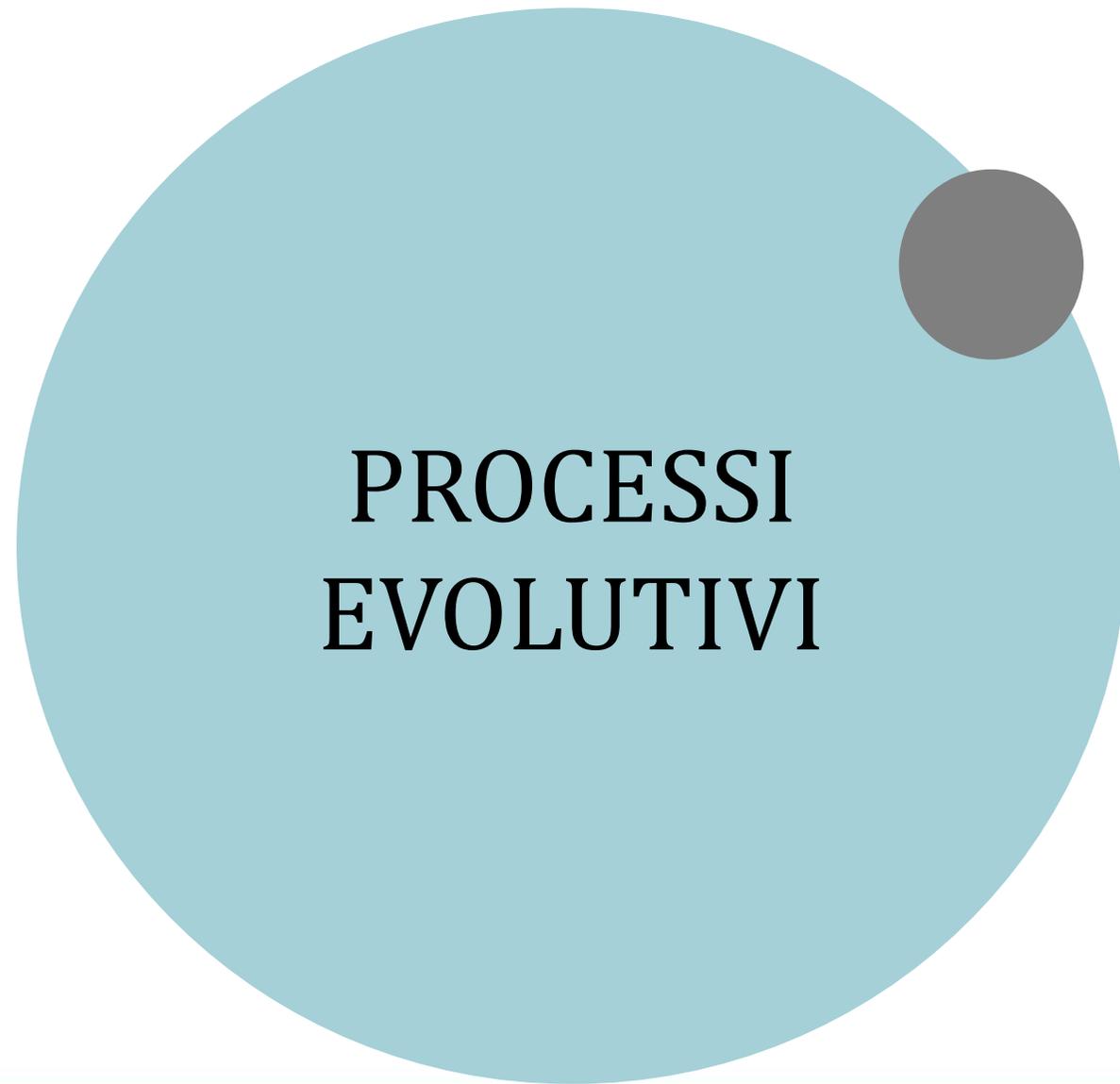


EVOLUZIONE

REGIONI FUNZIONALI DEL CERVELLO

La corteccia cerebrale è la regione che contiene diverse aree con **SPECIFICHE FUNZIONI**, che insieme costituiscono la nostra **ABILITÀ COGNITIVA**





PROCESSI EVOLUTIVI

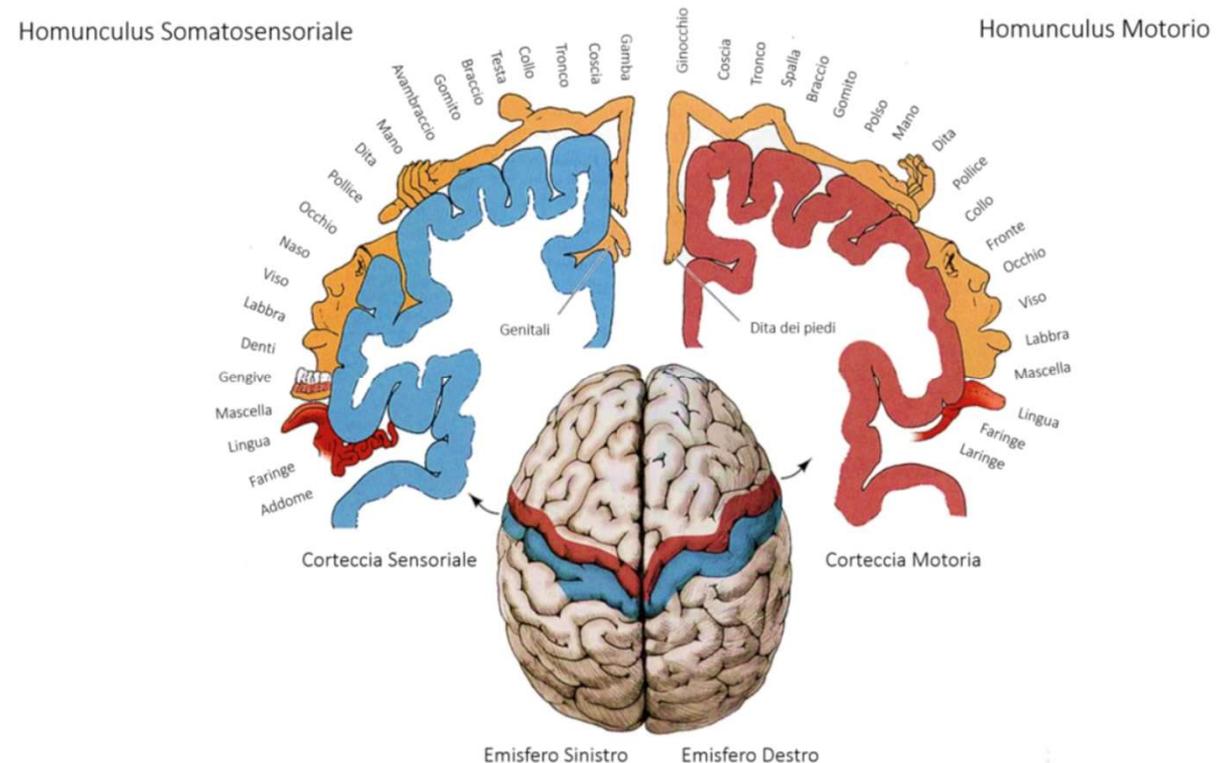
MATURAZIONE DEL SNC

La maturazione del SNC implica un lungo lavoro di **RISTRUTTURAZIONE** in cui sono eliminati neuroni in soprannumero, formate sinapsi essenziali, consolidati nuovi circuiti, soppressi circuiti rindondanti.



MATURAZIONE DEL SNC

Maturano più precocemente le aree da cui dipendono la decodificazione delle **SENSAZIONI** (visive, uditive, ecc.) e la produzione dei movimenti (attività **SENSOMOTORIE**), rispetto alle aree da cui dipendono le funzioni cognitive come la corteccia frontale e pre-frontale.



MATURAZIONE DEL SNC

Questo **processo gerarchico** spiega le diverse tappe di maturazione di un bambino piccolo e il suo passaggio attraverso stadi diversi che lo portano inizialmente a percepire la realtà e poi a rappresentarla in modo sempre più ricco e astratto.



FASI DELLO SVILUPPO DEL SNC

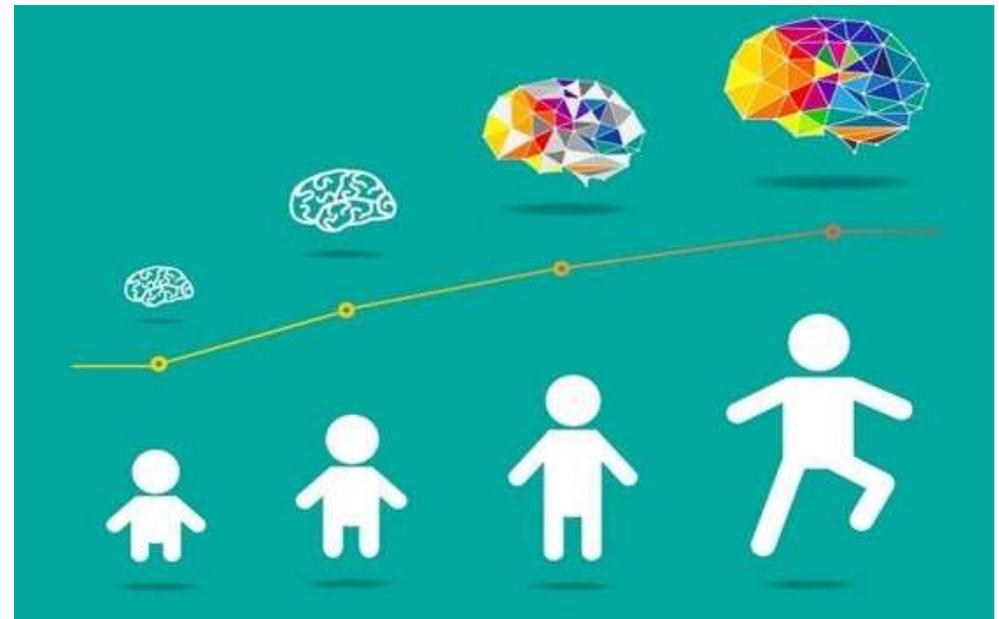
- **PROLIFERAZIONE** fase in cui si generano nuovi neuroni
- **SINAPTOGENESI** fase in cui avviene la formazione di nuove connessioni (sinapsi) tra neuroni
- **PRUNING** o sfoltimento sinaptico è il processo in cui vengono eliminate dal cervello le connessioni meno importanti o poco utilizzate
- **MIELINIZZAZIONE** processo con cui gli assoni delle vie neurali importanti vengono ricoperti da una guaina isolante, la mielina, che li rende più veloci e stabili.



FASI DELLO SVILUPPO DEL SNC

- I circa 100 miliardi di cellule nervose di cui è composto il cervello alla nascita sono il frutto di un processo di rimaneggiamento dei collegamenti nervosi accompagnato da una fase di massiccia eliminazione di neuroni e assoni in eccesso, cui segue un aumento del numero delle sinapsi in quelli rimasti (→ sinaptogenesi)

- La formazione di centinaia di miliardi di nuove sinapsi è alla base dell'acquisizione delle funzioni specifiche che consentono il controllo motorio e l'interazione con il mondo esterno.





POTENZIALE



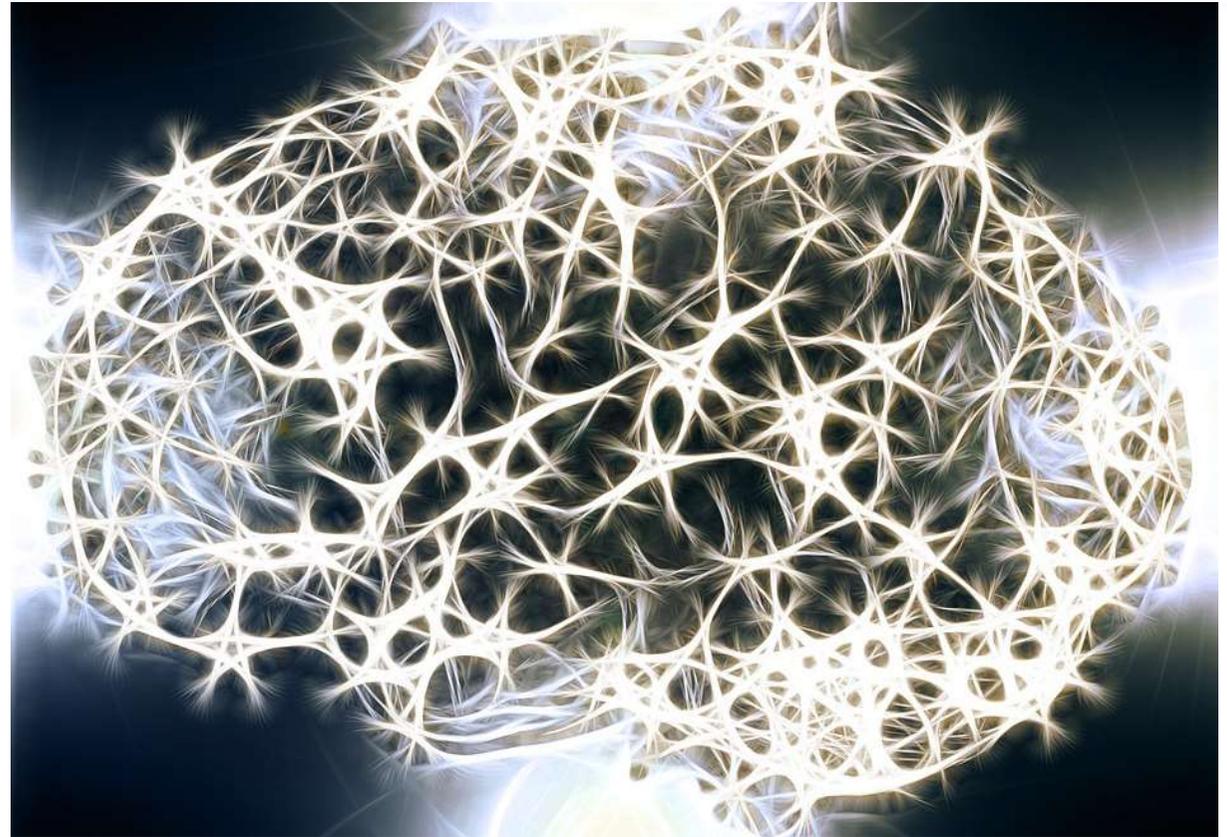
POTENZIALE CEREBRALE

Il cervello cresce
rapidamente ma il
VOLUME
non è indice del
POTENZIALE CEREBRALE



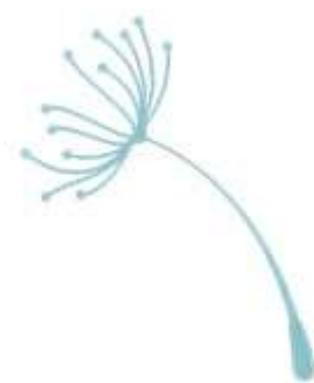
BASI NEUROANATOMICHE E NEUROFISIOLOGICHE

Nel periodo perinatale e nell'età evolutiva vi è una rapida ed importante **modificazione delle strutture e delle funzioni cerebrali che spiega la variabilità dei COMPORTAMENTI del bambino** e dei segni neurologici, qualora fossimo di fronte ad un rallentamento del neurosviluppo o ad una fragilità





NEUROPLASTICITÀ



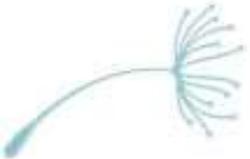
- Capacità di riorganizzarsi e ristrutturarsi continuamente in funzione delle mutevoli condizioni ambientali.
 - Meccanismi che entrano in gioco a seguito di danni cerebrali e stanno alla base dei processi recupero funzionale, ossia "riorganizzazione" della funzione nella sede originaria; "spostamento" di una data funzione in una nuova area cerebrale.
 - Alla base dei processi di apprendimento.
 - Maggiormente espressa in età evolutiva.
- 



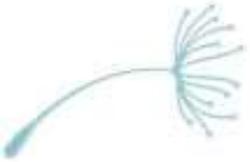
COME SI FORMA IL NOSTRO CONNETTOMA?

QUANTI SENSI ABBIAMO?







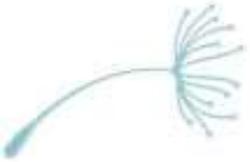


SISTEMA VESTIBOLARE

VESTIBULAR

The sense that detects movement through sensory receptors in the inner ear.



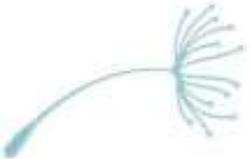


SISTEMA PROPRIOCETTIVO

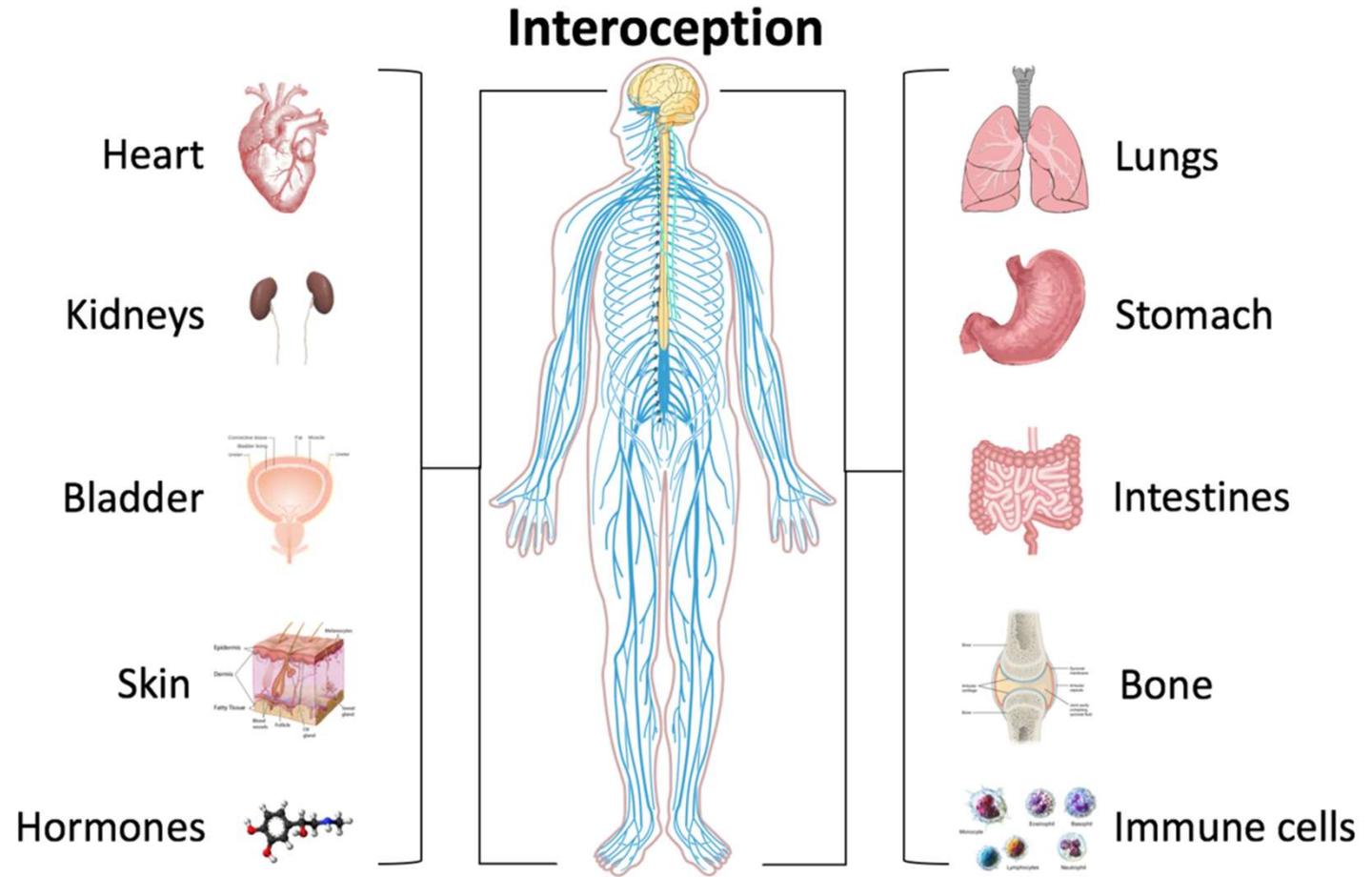
PROPRIOCEPTION

The sense that helps a child with body awareness is known as proprioception.



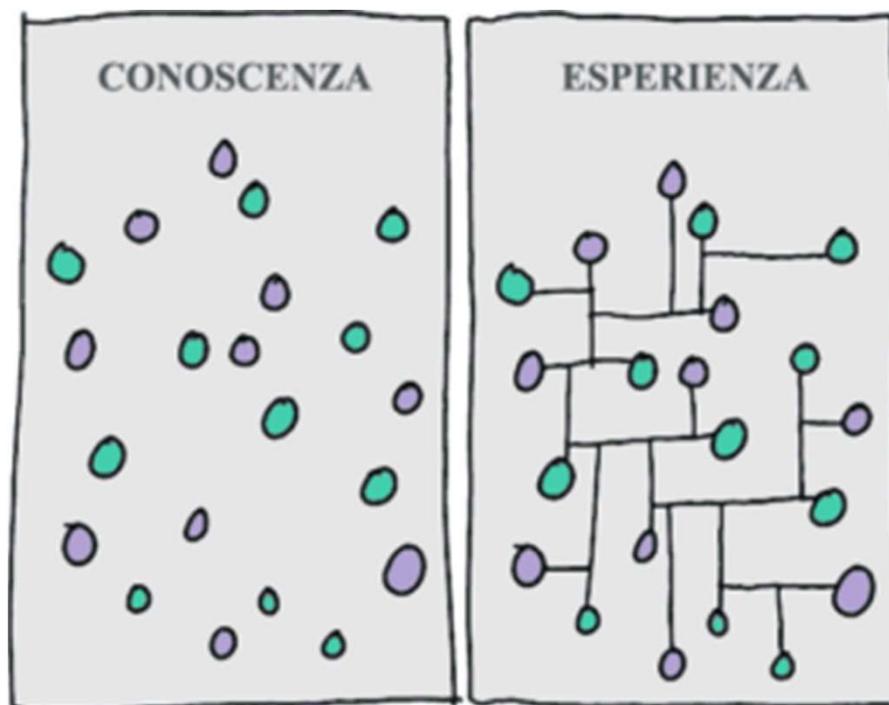


SISTEMA INTEROCETTIVO



Tutto ciò che conosciamo sul mondo e su noi stessi
ha avuto origine attraverso i nostri sensi.

CHE SENSO HA?



SENSAZIONE E PERCEZIONE

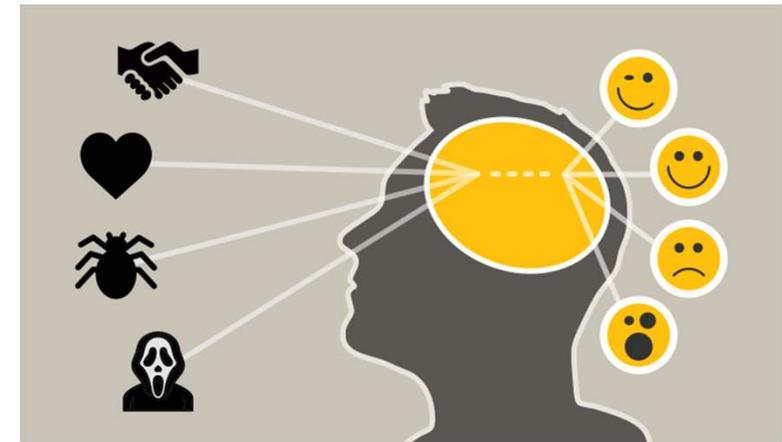


- Il cervello individua, classifica e ordina le sensazioni .
- Quando le sensazioni fluiscono in modo ben organizzato o integrato, il cervello può usare quelle sensazioni per creare percezioni, azioni e conoscenza.
- Se il cervello lavora con una scarsa integrazione sensoriale, questo interferirà su molti aspetti della vita.



SENSAZIONI E SIGNIFICATO

- Le **SENSAZIONI** sono **CORRENTI DI IMPULSI ELETTRICI**
- Reazioni chimiche che avvengono all'interno del nostro sistema nervoso sono anch'esse implicate nella produzione di impulsi.
- Questi impulsi devono essere integrati per potergli dare un significato.
- **Integrazione è ciò che cambia le sensazioni in percezione.**
- Percepriamo il nostro corpo, le altre persone e gli oggetti perché il nostro cervello ha integrato gli impulsi sensoriali in forme e relazioni sensate.



PERCEZIONE



- Processo attraverso il quale un organismo raccoglie, interpreta e comprende informazioni provenienti dal mondo esterno per mezzo dei sistemi sensoriali.
- Dipende sia da apprendimento, sia da maturazione.



Elaborazione dell'informazione : la **PERCEZIONE**



- Input Ambientale (Stimolo Distale)
↓
- Registro Sensoriale (Stimolo Prossimale, Organi di Senso)
↓
- Selezione Tramite Attenzione Selettiva dell'input Interessante
↓
- Percezione-Riconoscimento



Elaborazione dell'informazione : la PERCEZIONE



- Stimolo



- Sensazione (processo elementare senza facoltà di analisi-SENTIRE)

Una volta che le informazioni in entrata sono passate attraverso specifiche aree del cervello, le percezioni sensoriali sono connesse con associazioni cognitive appropriate e sono collegate ai tipi generali di cose nella memoria (Concetti)



- Percetto



- Concetto



PENSA AD UNA ARANCIA

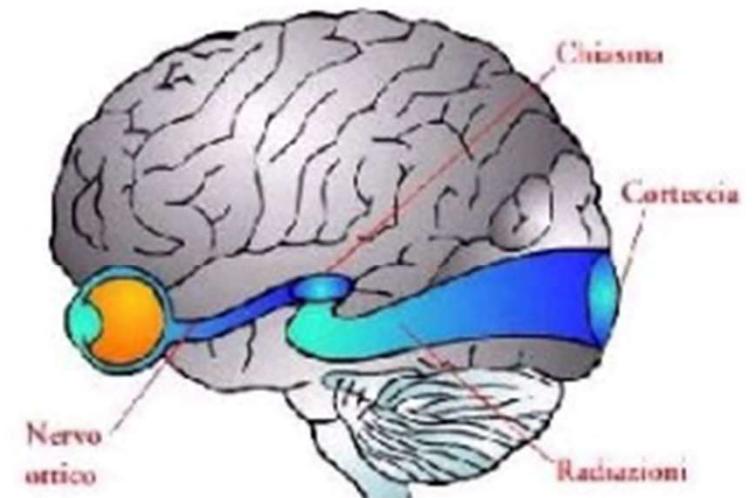


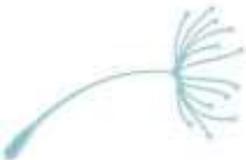


SENSAZIONE

- La sensazione è un cambiamento a livello dell'attività neuronale che deriva dall'interazione diretta dei nostri organi sensoriali con l'ambiente esterno.
- la sensazione è l'informazione di base così come si presenta ai nostri sensi

Organi di senso e nervi





PERCEZIONE



Perché abbia luogo una percezione si devono avere **contemporaneamente 3 CONDIZIONI**:

1. Un pezzo di mondo che emetta o rifletta qualche tipo di energia (STIMOLO DISTALE);
 2. Un tipo di energia (FISICA – CHIMICA – MECCANICA) che sia in grado di modificare gli organi sensoriali di un essere vivente (STIMOLO PROSSIMALE)
 3. Un sistema di elaborazione che sia in grado di INTERPERARE le MODIFICAZIONI che l'energia ha prodotto negli organi di senso (PRECETTO)
- 

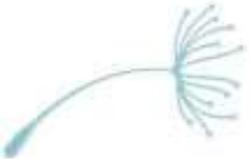


PERCEZIONE

In mancanza di una sola di queste condizioni, il PROCESSO PERCETTIVO non può avere luogo.

L'insieme dei percetti costituisce il nostro mondo fenomenico che si distingue dal mondo fisico.

Stimolo distale, stimolo prossimale e percetto definiscono la CATENA PSICOFISICA.

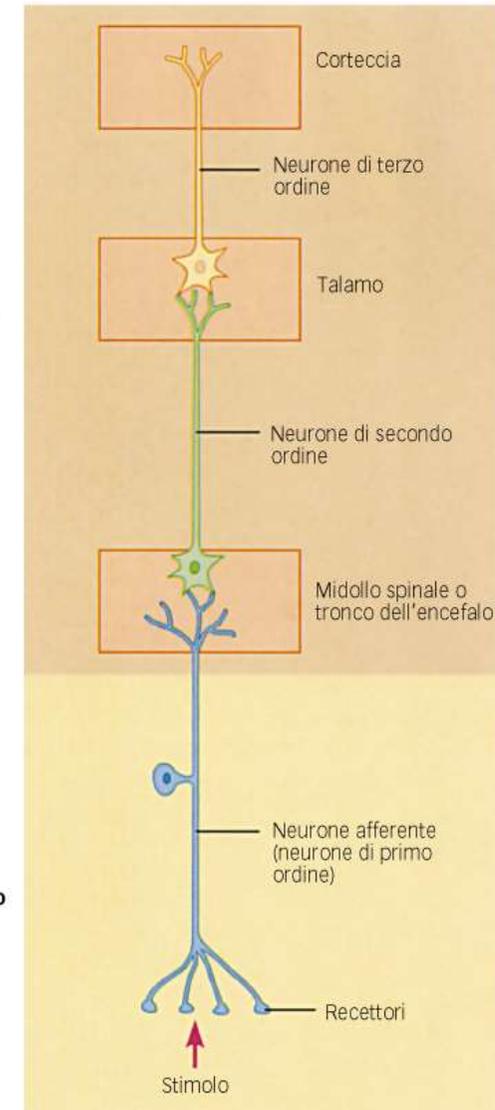


Elaborazione dell'informazione la **PERCEZIONE**



Sistema nervoso centrale

Sistema nervoso periferico



CONDIZIONE INDISPENSABILE PER ARRIVARE AL CORTICALE

VISSUTO



PERCEPITO



RAPPRESENTATO



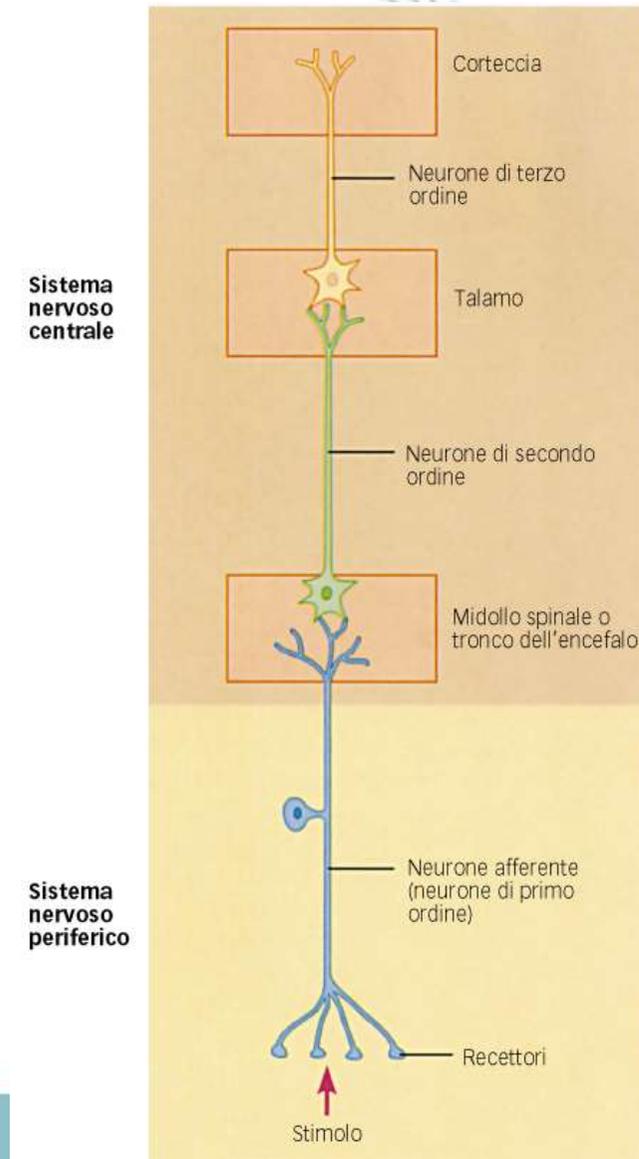
CIRCUITO PERCEZIONE-AZIONE-COGNIZIONE

La cognizione dipende dal fatto di avere un corpo “capace” in termini di funzioni percettive e motorie e soprattutto dal tipo di esperienze che tale corpo ha avuto la possibilità di compiere (Iverson e Thelen, 1999)





ELABORAZIONE SENSORIALE





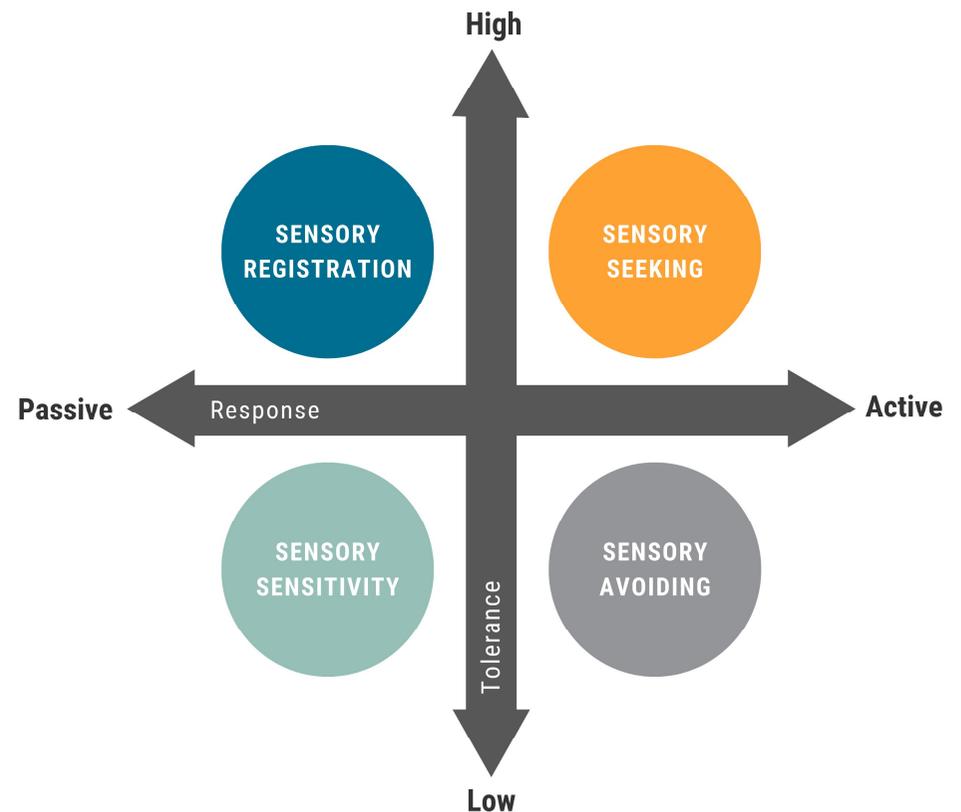
CONNETTOMA
APPRENDIMENTO

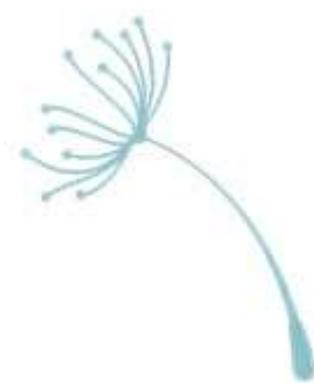


PROFILO SENSORIALE

Ogni persona ha un **PROFILO SENSORIALE** ben distinto ed un differente livello di sensibilità agli stimoli, cioè il proprio modo di vivere ogni esperienza e tutto ciò che accade nel mondo. Alcune persone sono molto sensibili ai suoni, agli odori, ai sapori, alla vista o al tatto, mentre altri sono meno sensibili, e sono solo parzialmente sfiorati da tutte queste esperienze.

Ad esempio, alcuni bambini hanno bisogno di un sacco di stimoli per attirare la loro attenzione, mentre altri non sono in grado di gestire la stimolazione eccessiva. Questo significa che alcuni bambini saranno incantati da un giocattolo con una melodia allegra e pieno di luci vivaci, mentre altri bambini potrebbero trovare il giocattolo un po' sopra le righe, piangere o cercare di evitarlo.





TO BE CONTINUED

borella.pf06@gmail.com