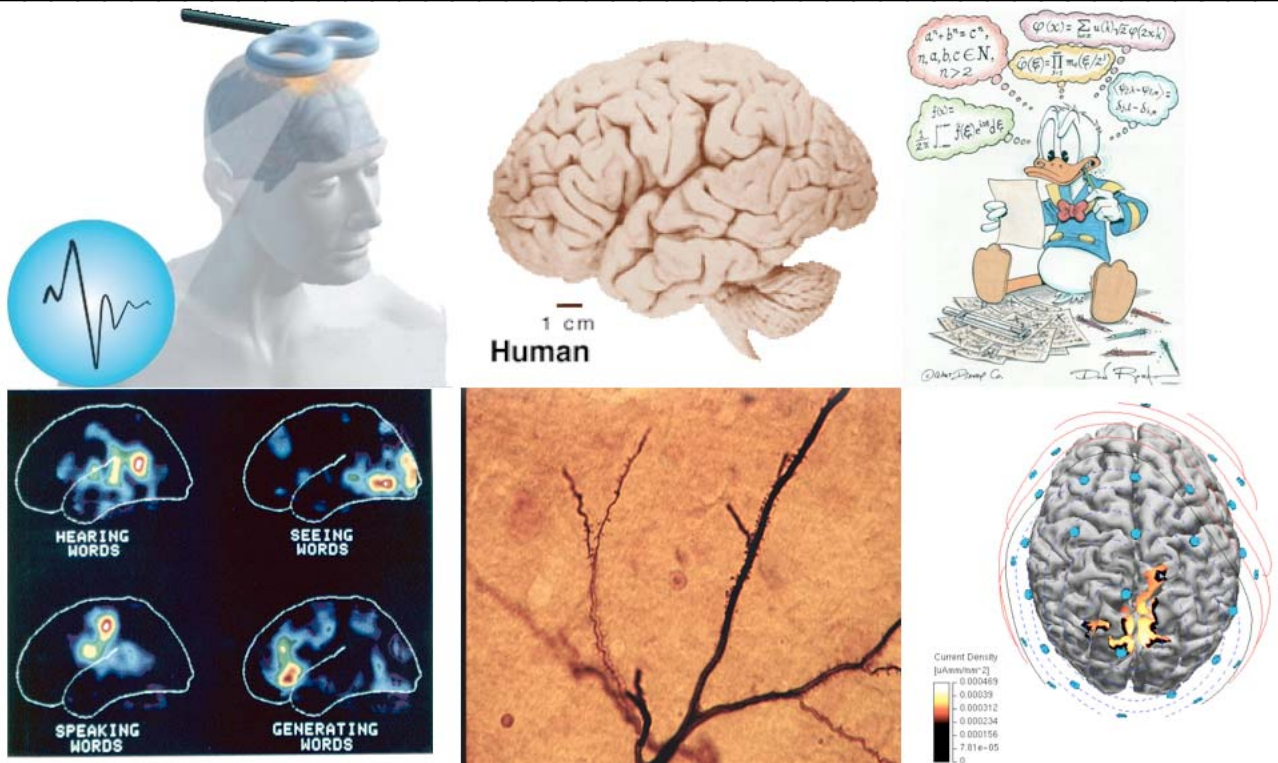


# NEUROSCIENZE

## SCIENZA DEL CERVELLO



## Una introduzione per giovani studenti

Titolo originale:

**Neuroscience - Science of the Brain**

British Neuroscience Association

The Dana Alliance for Brain Initiatives

Traduzione di:

**Gabriele Garbin, PhD**

Centro Interdipartimentale per le Neuroscienze dell'Università di  
Trieste - BRAIN

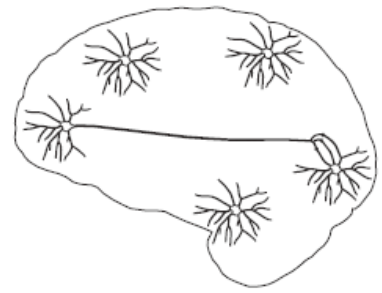
Comitato per la promozione delle Neuroscienze



# 1-Il Sistema Nervoso



Schema del Sistema Nervoso centrale umano: sono visualizzati il cervello ed il midollo spinale



I recettori sensibili a variazioni di luminosità, suoni, stimolimeccanici e chimici sono alla base delle funzioni sensoriali della visione, dell'ascolto, del tatto, dell'olfatto e del gusto.

Quando uno stimolo meccanico, termico o chimico sulla pelle supera una certa intensità, esso può causare un danno al tessuto e uno speciale gruppo di recettori detti nocicettori viene attivato: questi danno origine sia ad un riflesso protettivo sia alla sensazione del dolore (vedi capitolo 5 su Tatto e Dolore).

I **motoneuroni**, che controllano l'attività dei muscoli, sono responsabili di tutte le forme di comportamento, incluse la parola. Situati fra i neuroni sensoriali ed i motoneuroni si trovano gli interneuroni, che sono di gran lunga i più numerosi (nel cervello umano).

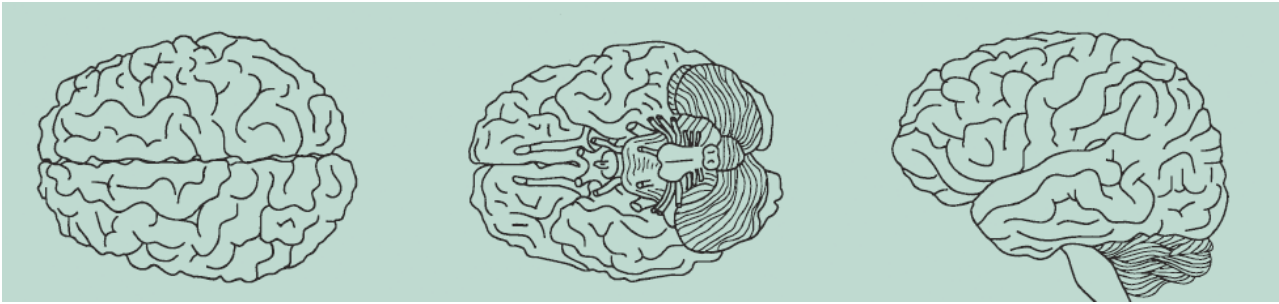
Gli **Interneuroni** fanno da tramite per i riflessi semplici e sono responsabili delle più evolute funzioni del cervello.

Oggi sappiamo che le **Cellule Gliali**, a lungo ritenute avere solamente una funzione di impalcatura per i neuroni, contribuiscono in maniera importante allo sviluppo del sistema nervoso ed alle sue funzioni nel cervello adulto. Benché siano molto più numerose, esse non trasmettono informazione come i neuroni.

## Struttura fondamentale

Il Sistema Nervoso è composto dal cervello, dal midollo spinale e dai nervi periferici. È costituito da cellule nervose, chiamate neuroni, e da cellule di supporto, dette cellule gliali.

Esistono tre tipi principali di cellule neuronali. I **Neuroni Sensoriali** sono collegati a recettori specializzati nel rilevamento di varie forme di energia e rispondono alle diverse caratteristiche dell'ambiente esterno ed interno.



Il cervello umano visto dall'alto, dal basso e di lato

L'architettura del neurone consiste in un **corpo cellulare** e due strutture aggiuntive chiamate **processi**. Una di queste due strutture è detta **assone**: il suo lavoro consiste nel trasmettere l'informazione dal neurone ad altri a cui è connesso. L'altra struttura è costituita dai **dendriti**: essi hanno il compito di ricevere l'informazione che viene trasmessa dall'assone di altri neuroni. Questi processi sono in comunicazione attraverso dei connettori specializzati, detti **sinapsi** (vedi capitoli 2 e 3 su Potenziale d'Azione e Messaggeri Chimici). I neuroni sono organizzati in complesse catene e reti che sono la via di comunicazione attraverso la quale viene trasmessa l'informazione nel sistema nervoso.

Il cervello ed il midollo spinale sono collegati ai recettori sensoriali ed ai muscoli attraverso lunghi assoni che costituiscono il sistema nervoso periferico. Il **midollo spinale** ha due funzioni: è la sede di riflessi semplici, come la flessione indotta del ginocchio o il gesto di ritrarre velocemente un arto da una fonte di calore o da un oggetto appuntito, così come di riflessi più complessi, e costituisce una grande

via di comunicazione fra il corpo ed il cervello per consentire il passaggio di informazioni da una parte all'altra in entrambe le direzioni.

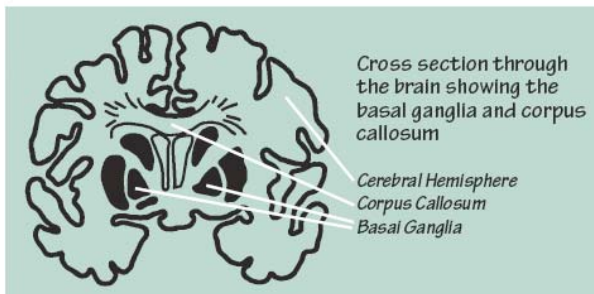
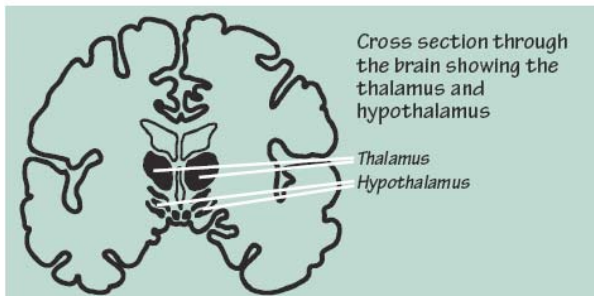
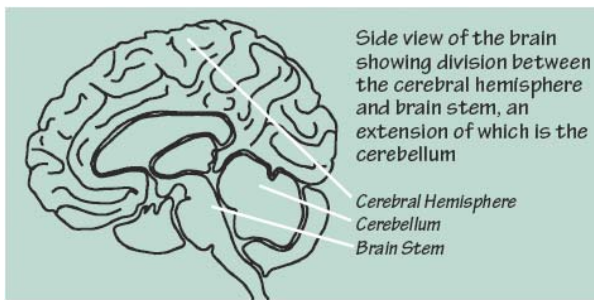
Queste strutture di base del sistema nervoso sono le stesse in tutti i vertebrati. Ciò che contraddistingue il cervello umano sono le sue generose dimensioni in rapporto a quelle dell'intero corpo. Questo è dovuto ad un enorme aumento del numero di interneuroni nel corso dell'evoluzione, che consente agli esseri umani una scelta incommensurabilmente ampia di reazioni all'ambiente circostante.

## Anatomia del Cervello

Il cervello è costituito dal tronco encefalico e dagli emisferi cerebrali.

Il tronco encefalico è suddiviso in **bulbo** (o midollo allungato), **ponte**, e una struttura nella parte superiore chiamata **diencefalo**.

Il bulbo è una prosecuzione del midollo spinale. Esso contiene reti di neuroni che costituiscono il centro di controllo delle funzioni vitali come la respirazione e la pressione sanguigna. Fra queste reti vi sono gruppi di neuroni la cui attività sovrintende tali funzioni. Dalla sommità del bulbo si estende il **cervelletto**, che gioca un ruolo



assolutamente centrale nel controllo e nella temporizzazione dei movimenti (vedi il capitolo su Movimento e Dislessia).

Il ponte contiene popolazioni di neuroni, ciascuna delle quali sembra utilizzare in maniera predominante un particolare tipo di messaggero chimico, ma tutte sono collegate agli emisferi cerebrali. Si ritiene che esse possano modulare l'attività dei neuroni nei centri superiori del cervello per mediare funzioni come il sonno, l'attenzione, il senso di ricompensa in seguito ad un'azione.

Il diencefalo è suddiviso in due aree molto differenti fra loro, chiamate **talamo** ed **ipotalamo**. Il talamo invia alla corteccia cerebrale gli impulsi che riceve da tutte le regioni del sistema sensoriale; a sua volta, la corteccia cerebrale invia come risposta dei

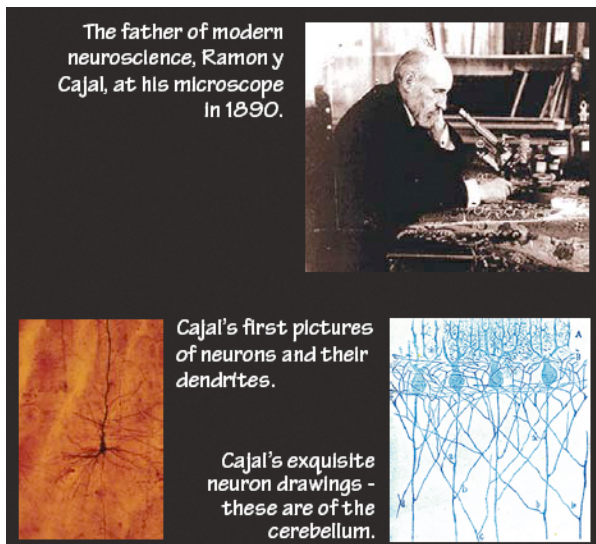
segnali al talamo. Questo aspetto di "avanti e indietro" della connessione cerebrale è piuttosto intrigante: l'informazione non viaggia semplicemente in una sola direzione. L'ipotalamo controlla funzioni come il mangiare ed il bere, e regola inoltre il rilascio degli ormoni coinvolti nelle funzioni sessuali.

Gli **emisferi cerebrali** sono costituiti da una parte centrale, nota come **gangli della base**, ed un foglio sottile ma esteso di neuroni che costituiscono la materia grigia della corteccia cerebrale. I gangli della base giocano un ruolo di primo piano nella capacità di iniziare e controllare un movimento (vedi il capitolo 7 sul Movimento). Impacchettata nello spazio limitato del cranio, la corteccia cerebrale è accartocciata con pieghe verso l'interno e verso l'esterno, consentendo di avere una superficie disponibile molto maggiore di quanto altrimenti possibile per il foglio di neuroni che la compone. L'estensione della corteccia cerebrale è maggiore nel cervello degli esseri umani - quattro volte più grande di quello dei gorilla. È suddivisa in un gran numero di aree separate, ciascuna distinguibile in base ad una propria struttura stratiforme e specifiche connessioni. Le funzioni di molte di queste aree sono ben note, come le aree visiva, uditiva ed olfattiva, le aree che ricevono i segnali sensoriali dalla pelle (dette aree somatosensoriali) e numerose aree specializzate nel controllo del movimento.

Le vie nervose che connettono i recettori sensoriali alla corteccia e la corteccia ai muscoli si incrociano da un

emisfero all'altro. Ciò significa che i movimenti della parte destra del corpo sono controllati dalla parte sinistra della corteccia cerebrale (e vice versa). Analogamente, la parte sinistra del corpo invia segnali sensoriali all'emisfero destro cosicché, ad esempio, i suoni immessi nell'orecchio sinistro raggiungono principalmente la corteccia del lato destro. In ogni caso, le due metà del cervello non lavorano in maniera isolata, poiché la corteccia cerebrale destra e sinistra sono connesse da un largo tratto di fibre detto **corpo calloso**.

sinistro nella maggior parte delle persone), sono già state identificate. Resta comunque molto da imparare, specialmente su argomenti affascinanti come la coscienza, e pertanto lo studio delle funzioni della corteccia cerebrale è una delle più interessanti ed attive aree di ricerca delle Neuroscienze.



La corteccia cerebrale è necessaria per le azioni volontarie, il linguaggio, la capacità di parlare e le funzioni superiori come pensare e ricordare. Molte di queste funzioni sono svolte sia da un emisfero sia dall'altro, ma alcune di esse sono molto più lateralizzate su un emisfero rispetto all'altro. Aree connesse con alcune di queste funzioni superiori, come la capacità di parlare (che è lateralizzata sull'emisfero



Internet Links: <http://science.howstuffworks.com/brain.htm>  
<http://faculty.washington.edu/chudler/neurok.html> <http://psych.hanover.edu/Krantz/neurotut.html>