



IL SISTEMA NERVOSO

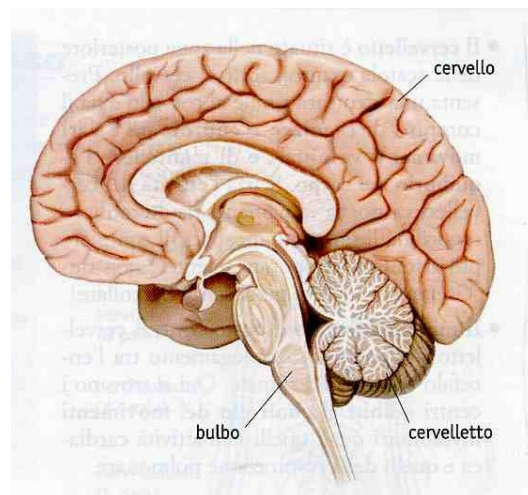
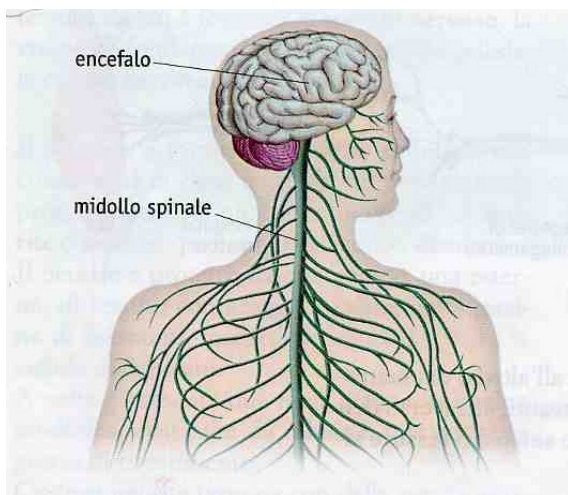
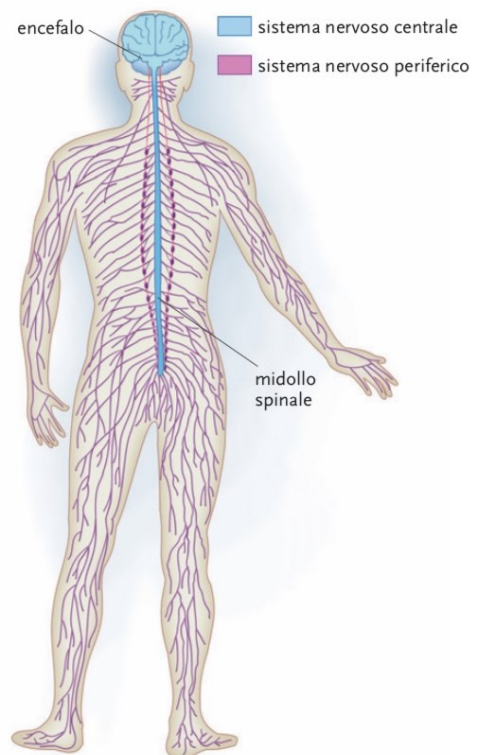
Il sistema nervoso è formato dall'**encefalo**, dal **midollo spinale**, dagli **organi di senso** e da tutti i **nervi** che mettono in comunicazione questi organi con il resto del corpo.

Al suo interno è possibile distinguere un **sistema nervoso centrale** e un **sistema nervoso periferico**.

Il **sistema nervoso centrale** svolge la funzione di centro di controllo per l'intero organismo e si suddivide in **encefalo** (situato all'interno della scatola cranica) e **midollo spinale** (situato all'interno della colonna vertebrale).

L'intero sistema nervoso centrale è rivestito interamente da membrane (**meningi**), che racchiudono un liquido e che hanno il compito di proteggerlo e di nutrirlo.

L'encefalo è costituito da **cervello**, **cervelletto** e dal **bulbo** o *midollo allungato*.

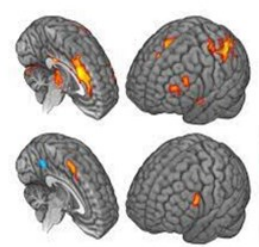


Il **cervello** è la parte più voluminosa di tutto l'encefalo ed è diviso da un profondo solco in due parti simmetriche, collegate tra loro, dette **emisferi cerebrali**.

Studiando persone che hanno subito una lesione in uno dei due emisferi, si è potuto capire che diverse attività sono regolate in quantità maggiore in uno specifico emisfero (vedi figura), anche se in realtà la suddivisione non è così netta. Ad esempio, un compositore *cerebroleso* potrebbe non essere più in grado di leggere né di nominare gli oggetti, ma potrebbe ancora leggere la musica e comporre.

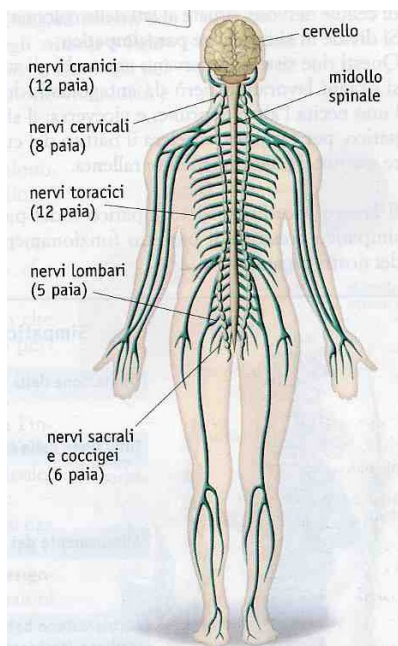


La prova di questa *mappatura* delle aree del cervello la si può avere grazie a delle risonanze magnetiche funzionali (o fMRI), realizzate da uno scanner che è capace di riprodurre immagini interne del cervello mettendo in risalto le aree che stanno funzionando!

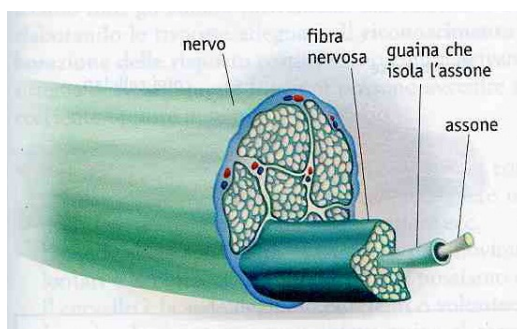


Questo perché quando svolgiamo una determinata azione (come parlare, leggere, vedere o muovere una mano), alcune parti del cervello dedicate a quell'attività cominciano a funzionare; il tessuto nervoso che si attiva consuma più ossigeno e fa aumentare il flusso di sangue in quella parte del cervello, ecco che lo scanner rileva questa differenza di volume e la evidenzia attraverso macchie di colore.

Il **cervelletto** regola e coordina i vari movimenti volontari e mantiene l'equilibrio del corpo. Il **bulbo** collega l'encefalo con il midollo spinale.



Il **midollo spinale** è un cordone di fibre nervose, situato all'interno della colonna vertebrale, che collega l'encefalo al **sistema nervoso periferico** (costituito da una rete di **nervi** che collegano i vari organi al sistema nervoso centrale).



Il sistema nervoso periferico comprende anche una parte adibita al controllo *involontario* del funzionamento degli organi interni (ad es. controlla la temperatura del corpo, regola la circolazione del sangue, la salivazione, il battito cardiaco, controlla i movimenti intestinali, regola il rilascio nel sangue di vari ormoni ecc.).

Il sistema nervoso riconosce gli **stimoli** provenienti dal mondo esterno o dagli organi interni ed elabora le risposte adeguate. Il **cervello** è la sede degli atti coscienti o **volontari**: lo stimolo arriva al cervello che elabora la risposta e la invia all'organo interessato permettendoci di eseguire ciò che avevamo deciso di fare.



Il **midollo spinale** è la sede dei **riflessi**: stimolo e risposta vengono elaborati nel midollo spinale che provoca reazioni automatiche e rapidissime (arco riflesso semplice).

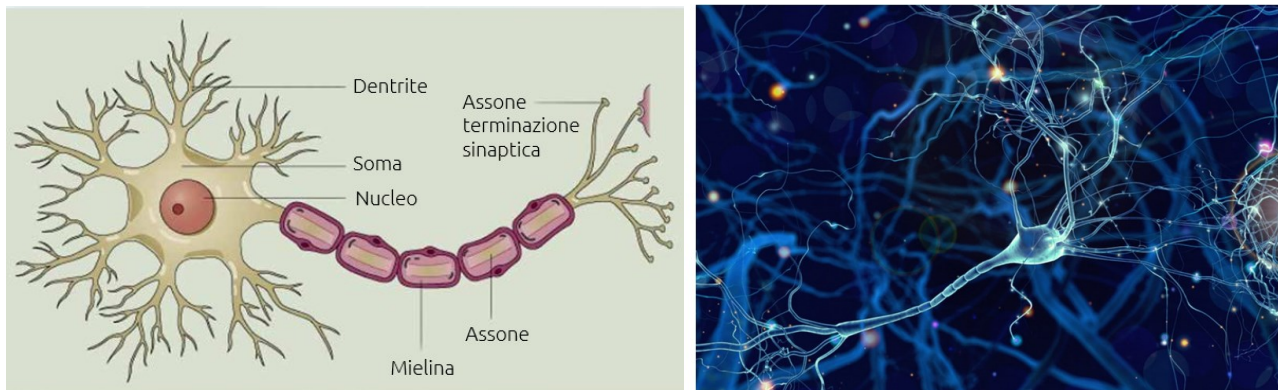


I NEURONI

Il sistema nervoso è formato da cellule molto specializzate, i **neuroni**, che prendono contatto tra di loro, formando una fitta rete che va a costituire il tessuto nervoso.

Il cervello di un adulto contiene circa *cento miliardi* di neuroni!

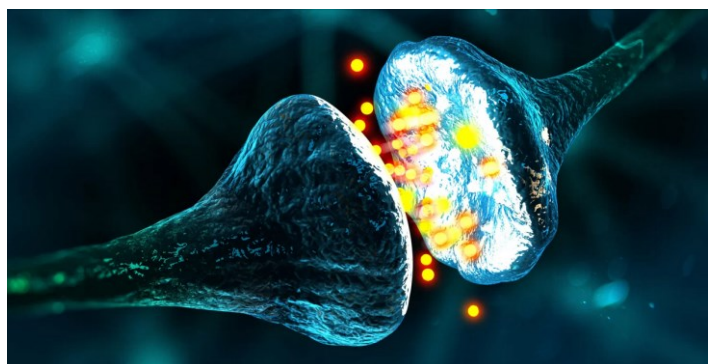
Ciascun neurone possiede un **corpo cellulare** (che contiene il nucleo e gran parte del citoplasma), una serie di espansioni ramificate dette **dendriti** e un prolungamento chiamato **assone**. L'assone si suddivide in molte terminazioni nervose ciascuna delle quali termina con una piccola espansione detta **bottone sinaptico**.



I neuroni hanno la capacità di ricevere uno stimolo da un organo di senso (o da altri neuroni), e di trasformarlo in un impulso elettrico che si propagherà dai dendriti verso le estremità dell'assone e i relativi bottoni sinaptici.

Gli impulsi elettrici possono viaggiare attraverso i neuroni ad una velocità di 360 km/h!

Le terminazioni nervose non sono direttamente connesse tra loro, ma sono collegate attraverso una struttura chiamata **sinapsi**, che contiene un piccolo spazio tra le loro estremità. Quando l'impulso elettrico arriva al bottone sinaptico, causa la



liberazione nello spazio sinaptico di sostanze chimiche, dette **neurotrasmettitori** (ad esempio *adrenalina*, *serotonina*, *dopamina* ecc.), che giungono alla terminazione del dendrite del neurone successivo, scatenando di nuovo l'impulso elettrico, che percorrerà tutto il neurone fino alle successive sinapsi e così via.

Ogni neurone è capace di connettersi con i neuroni vicini grazie a circa mille sinapsi, questo vuol dire che, in un cervello adulto, si ha una rete fittissima di cento mila miliardi di sinapsi (un numero maggiore delle stelle della nostra galassia!).

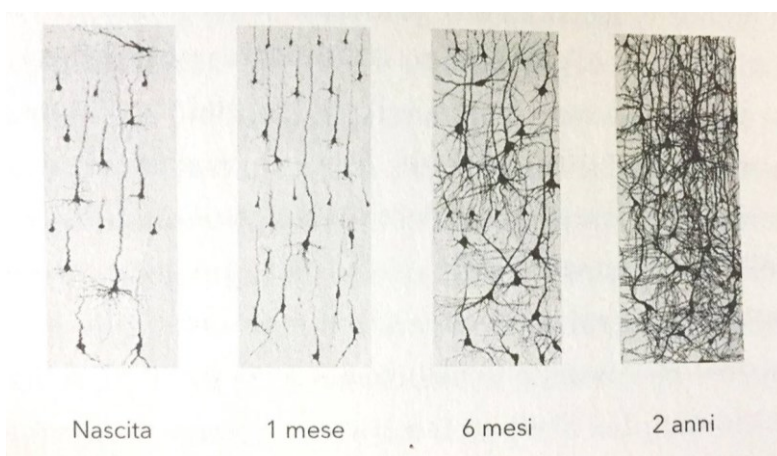
La sostanza (o materia) grigia: è costituita dai corpi cellulari dei neuroni. Si trova principalmente negli strati superficiali del cervello (**corteccia cerebrale**) ed appare di colore grigio.

La sostanza (o materia) bianca: si trova sotto la corteccia ed è composta dagli assoni dei neuroni. Appare di colore bianco a causa della mielina, una guaina isolante che li avvolge rendendo più veloce la trasmissione del segnale.



IL CERVELLO È UN ORGANO IN CONTINUA TRASFORMAZIONE

A partire dall'ottavo anno di età, il numero di neuroni presenti nel cervello umano rimane sostanzialmente lo stesso per tutta la vita. Quello che cambia invece notevolmente è il numero di connessioni tra neuroni che raggiunge il massimo tra gli 8 e i 12 anni



mentre la maturazione dell'intero organo si completa intorno ai 20-25 anni d'età. Attenzione, questo non significa che il cervello da quel momento in poi sarà immutabile. Abbiamo, per fortuna, un cervello **plastico** che si modifica continuamente in base a quello che facciamo.

Questo vuol dire che con l'**esperienza** e l'**esercizio** il cervello cambia. Le aree del cervello predisposte al controllo delle dita di un pianista, ad esempio, si potenziano man mano che egli suona. Miglioriamo in un determinato sport o hobby solo se ci esercitiamo perché i neuroni predisposti a quell'azione diventano attivi e sviluppano nuove connessioni creando con il tempo *sentieri neuronali* sempre più definiti ed efficaci.



Ma è vero anche il contrario! Il mancato esercizio induce la progressiva diminuzione delle connessioni non utilizzate, con successiva perdita delle capacità acquisite.

Tutto ciò che facciamo o non facciamo modifica strutturalmente il nostro cervello: ogni nostro gesto, ogni nostra scelta, i libri che leggiamo, i film che guardiamo, i messaggi che digitiamo, le persone che vogliamo accanto a noi, le emozioni che proviamo o a cui rinunciamo... tutto.

DROGHE E CERVELLO

Numerose sostanze chimiche possono interagire a livello delle sinapsi con i neurotrasmettitori, modificando il funzionamento delle cellule nervose e alterando lo stato psicofisico dell'individuo. Sono le **sostanze psicoattive** dette anche **droghe**.



L'uso di qualsiasi droga interferisce con il normale funzionamento cerebrale, alterando percezioni, pensieri, azioni e la capacità di memorizzare e ricordare.

L'Organizzazione mondiale della sanità (OMS), classifica le droghe in tre grandi gruppi:

1. **Sostanze psicoattive a uso terapeutico:** medicinali che agiscono sul cervello e sul sistema nervoso, come sonniferi, tranquillanti, psicofarmaci, anestetici e alcuni antidolorifici.
2. **Droghe legali:** le sostanze il cui utilizzo è normalmente ammesso dalle legislazioni dei diversi paesi, che hanno comunque qualche tipo di effetto psicoattivo sul cervello del consumatore. Alcool, nicotina e caffeina sono le più diffuse.
3. **Droghe illecite:** sostanze psicoattive normalmente non usate in medicina. Sono oppiacei, cannabinoidi, allucinogeni, sedativi, cocaina e altri stimolanti la cui produzione e commercializzazione sono proibite dalla legge nella maggior parte dei paesi occidentali.



Quando i neuroni si "abituano" alla droga e riescono a funzionare normalmente solo in presenza di essa, nell'individuo si è sviluppata una **dipendenza**. Se si sospende

l'assunzione si verificano *sindromi di astinenza* che possono arrivare ad essere molto gravi e causare ansia, tremori, sudorazione, nausea, vomito, depressione ecc.

L'ALCOL: UNA DROGA LEGALE

L'**alcol etilico** è presente nel vino, nella birra, nei liquori. Non si può considerare un prodotto alimentare perché non è in alcun modo necessario all'organismo. A tutti gli effetti l'alcol si può considerare una **droga**, perché:



- ha effetti psicoattivi;
- induce tolleranza e dipendenza, fisica e psichica.

L'intossicazione cronica da alcol prende il nome di **alcolismo**. L'alcolista è di fatto un tossicodipendente e deve sottoporsi a lunghe terapie per disintossicarsi. L'alcolismo danneggia gravemente:

- il sistema nervoso centrale, perché provoca alterazioni della vista e dell'udito, tremori, euforia, allucinazioni e ritardo nei riflessi;
- il tubo digerente, perché irrita le mucose e provoca gastriti, ulcere ecc.;
- il fegato, perché ne provoca la degenerazione (cirrosi epatica);
- l'apparato circolatorio, perché affatica il cuore e rende meno elastiche le pareti delle arterie;
- l'apparato escretore, perché affatica reni.

In Italia **ogni giorno** 48 persone in media muoiono a causa dell'alcol, sono oltre 17.000 ogni anno.

Se l'intossicazione cronica è pericolosa, lo sono anche gli effetti immediati dell'eccessivo consumo di alcol, che provoca uno stato di ebbrezza i cui effetti sono:

- euforia e perdita delle inibizioni;
- disturbi dell'acutezza visiva;
- scoordinamento motorio;
- più lunghi tempi di reazione.



ALCOL E GUIDA IN STATO DI EBBREZZA

Questo ragazzo era Francesco, 18 anni, investito e ucciso su un marciapiede, mentre parlava ad un amico, una sera d'autunno a Roma.

La ragazza alla guida dell'auto, 23 anni, è stata condannata a 5 anni di prigione perché aveva un tasso alcolemico tre volte superiore al consentito.

Guidare **in stato di ebbrezza** non solo comporta un grave pericolo per sé stessi e per gli altri, ma è severamente punito dal nostro Codice della Strada con sanzioni salatissime sia a livello pecuniario, sia a livello penale.



Il limite del tasso alcolemico entro il quale ci si può mettere alla guida, è di **0,5 g/litro** (è 0 g/l nei tre anni successivi al conseguimento della patente). Se si supera questa soglia e si decide di guidare lo stesso, in caso di fermo e di controllo, il conducente sarà considerato in **stato di ebbrezza**, ricevendo una sospensione temporanea della patente di guida, una decurtazione minima di 10 punti e ulteriori sanzioni pecuniarie.



Fasce Tasso Alcolemico e Sanzioni

- **Da 0,5 a 0,8 g/l** (illecito amministrativo): multa da 543 a 2.170 euro; sospensione della patente da 3 a 6 mesi; decurtazione di 10 punti.
- **Da 0,8 a 1,5 g/l** (reato penale): multa da 800 a 3.200 euro; arresto fino a 6 mesi; sospensione della patente da 6 mesi a 1 anno; decurtazione di 10 punti.
- **Superiore a 1,5 g/l** (reato penale grave): ammenda da 1.500 a 6.000 euro; arresto da 6 mesi a 1 anno; sospensione della patente da 1 a 2 anni; confisca del veicolo; decurtazione di 10 punti.



QUANDO IL SISTEMA NERVOSO SI AMMALA

A seconda delle cause, si distinguono **malattie infettive** e **malattie degenerative**.

MENINGITE

La meningite è un'**infiammazione acuta** delle membrane di rivestimento del cervello e del midollo spinale (meningi). L'infiammazione è causata da virus, funghi o batteri. Non è una patologia ad elevata contagiosità (si trasmette attraverso le goccioline di saliva prodotte da starnuti o colpi di tosse) ma può essere molto pericolosa o addirittura mortale.

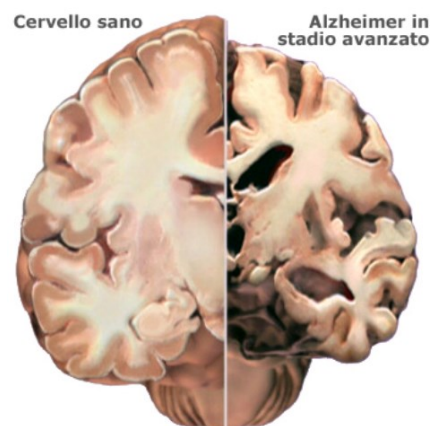
I sintomi della meningite sono l'irrigidimento del collo, febbre alta, sonnolenza, mal di testa, convulsioni, nausea, vomito.



Le malattie degenerative sono malattie fortemente invalidanti, che portano a poco a poco alla degenerazione del sistema nervoso e alla perdita progressiva delle facoltà mentali di un individuo.

IL MORBO DI ALZHEIMER

La malattia di Alzheimer oggi colpisce circa il 5% delle persone con più di 60 anni (in Italia si stimano circa 500 mila ammalati). È la forma più comune di demenza senile, uno stato provocato da un'alterazione delle funzioni cerebrali che implica serie difficoltà per il paziente nel condurre le normali attività quotidiane. La malattia colpisce la memoria e le funzioni cognitive, si ripercuote sulla capacità di parlare e di pensare ma può causare anche altri problemi fra cui stati di confusione, cambiamenti di umore e disorientamento.



La malattia di Alzheimer è dovuta alla morte di neuroni causata ad un accumulo di particolari proteine al loro interno, ma il perché questo avvenga non è ancora stato scoperto.

IL MORBO DI PARKINSON

È la malattia degenerativa più comune dopo il morbo di Alzheimer e colpisce in genere le persone che hanno superato i 60 anni di età. Si manifesta con rigidità nei movimenti, tremore a riposo, andatura lenta e disturbo dell'equilibrio.



In questo caso la morte delle cellule nervose in una particolare area del cervello avviene molto lentamente e questo determina la manifestazione dei sintomi quando ormai si è verificata la perdita di circa l'80% delle cellule nervose.



Un personaggio famoso che è stato colpito quando era ancora giovane, all'età di 29 anni, dal morbo di Parkinson è Michael J. Fox, l'attore memorabile del bellissimo film "Ritorno al futuro". Ha dedicato la sua vita alla lotta contro questa malattia dando vita ad una fondazione per la ricerca sostenendo progetti per oltre 2 miliardi di dollari e riuscendo ad ottenere importanti risultati come ad es. un test predittivo per individuare la malattia prima del suo esordio.