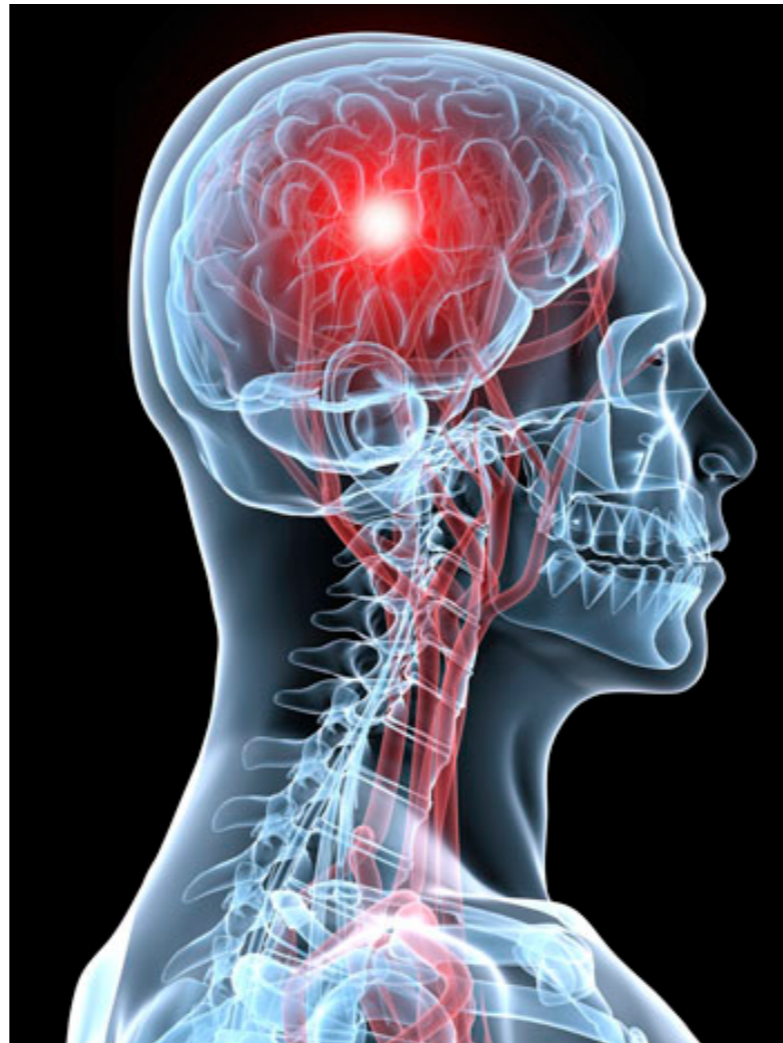


IL SISTEMA NERVOSO PRESENTATO DA RAMONA DI GIOVANNI

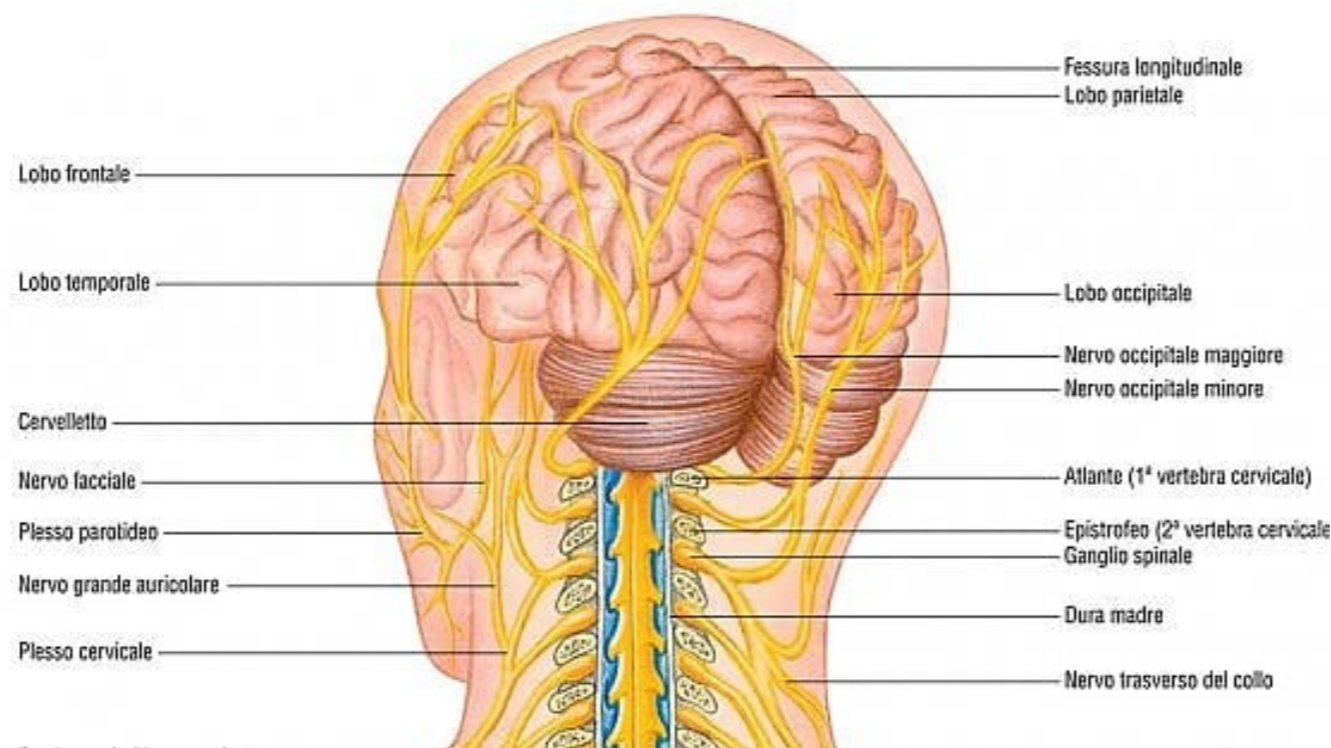


CHE COS'È IL SISTEMA NERVOSO?

Parlare, camminare, leggere, abbracciare e ridere: queste e mille altre attività che svolgiamo quotidianamente, si realizzano grazie al **sistema nervoso**, che le controlla e le coordina in modo da mantenere un un corretto funzionamento del nostro corpo e un'adeguata risposta agli stimoli che provengono dall'ambiente esterno o dall'interno del nostro organismo.

Il sistema nervoso centrale, costituito dall'**encefalo** e dal **midollo spinale**, riceve gli stimoli esterni o interni, raccolti in diversi modi dagli organi di senso, li elabora e invia segnali ai muscoli e agli organi attraverso il **sistema nervoso periferico**.

Il sistema nervoso periferico, che è distinto in **volontario e autonomo**, comprende tutti quei nervi che trasportano i segnali dell'encefalo e dal midollo spinale ai vari organi del corpo e viceversa.



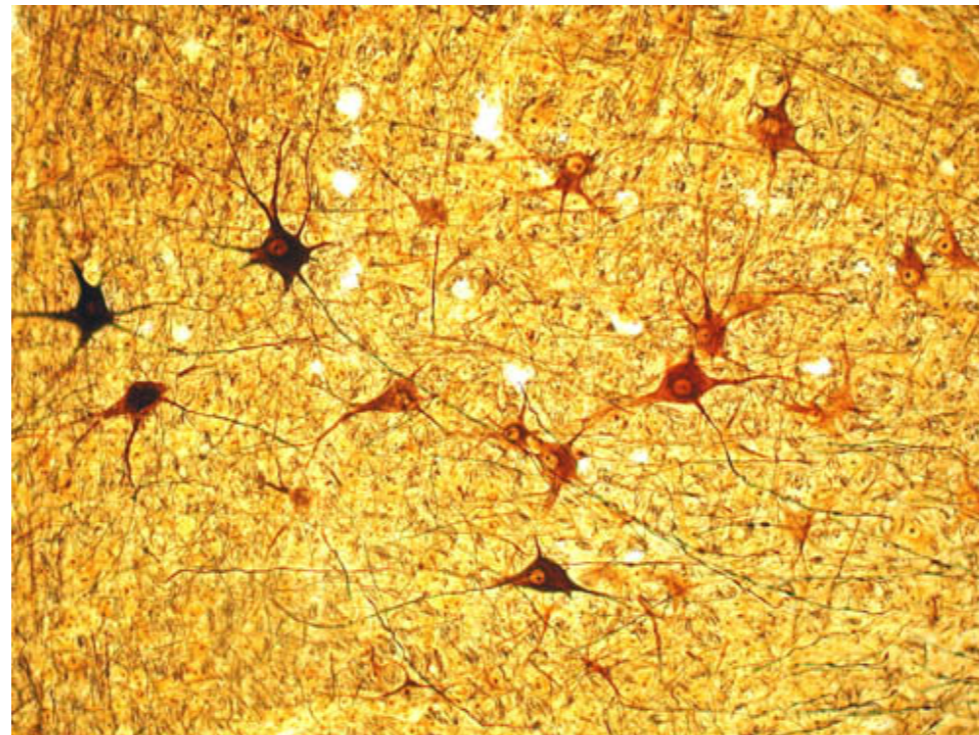
IL TESSUTO NERVOSO

Il nostro sistema nervoso è costituito da miliardi di cellule nervose, dette **neuroni**, che hanno la funzione di trasmettere, sotto forma di **segnali chimici** ed **elettrici**, messaggi a ogni parte del corpo.

I neuroni non sono in grado di duplicarsi e il loro numero si mantiene costante per tutta la vita dell'individuo: per questo motivo le lesioni o il deterioramento di parte del tessuto nervoso ne provocano la perdita definitiva, e non esiste la possibilità di riparare le parti danneggiate.

Esistono poi altre cellule che formano il tessuto nervoso, le **cellule della glia**, svolgono funzioni di sostegno e protezione ai neuroni, fornendo loro le sostanze di cui necessitano per funzionare al meglio.

Esiste un altro tipo di cellule, dette **cellule di Schwann**, che svolgono funzioni analoghe a quelle della glia, ma sono presenti soltanto su alcune parti di neuroni, come vedremo in seguito.



Struttura e funzioni dei neuroni

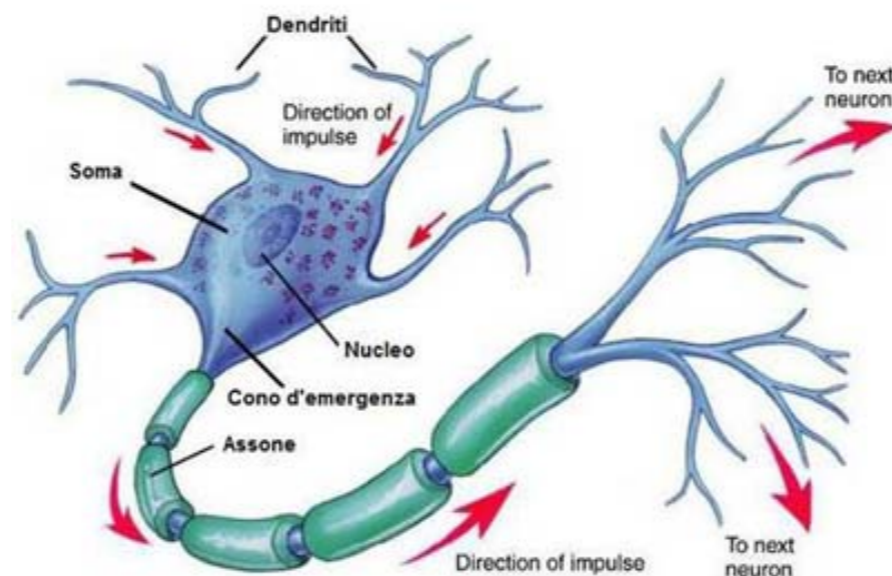
Il neurone si riconosce subito per la sua forma a stella.

I neuroni formano una fitta **rete** diffusa in tutto il corpo e al loro interno l'impulso elettrico viaggia in una sola direzione: dai dendriti al corpo cellulare e da esso all'assone, sia lungo le vie di senso (dal neurone sensoriale al sistema nervoso centrale), sia dalle vie di moto (dal sistema nervoso centrale al neurone motorio).

Gli **assoni** sono fili lungo i quali corrono i segnali dal sistema nervoso; essi possono essere rivestiti dalla guaina mielinica, una sostanza lipo-proteica costituita dalla membrana cellulare di particolari cellule, le **cellule di Schwann** (nel caso delle cellule di Schwann la parte lipidica è prevalente).

Il neurone è una **cellula eccitabile**, cioè ha la capacità di variare il suo stato in base all'arrivo di un determinato stimolo.

Gli assoni sono anche detti **fibre nervose** e quando sono raccolti in fasci, avvolti da più involucri di tessuto connettivo (epinervio, perinervio, endonervio), formano i **nervi**.



I DIVERSI TIPI DI NEURONI

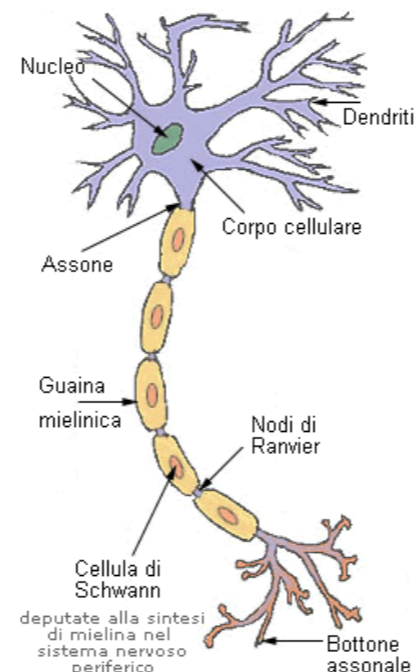
I neuroni si possono classificare in tre tipologie:

- **I neuroni sensoriali**, o afferenti, che ricevono messaggi dagli organi di senso e li trasmettono per l'elaborazione al sistema nervoso centrale.
- **I neuroni motori**, o efferenti, che ricevono messaggi dal sistema nervoso centrale e li trasmettono ai muscoli facendoli contrarre o rilassare.
- **I neuroni di associazione**, o intraneuroni, che si trovano esclusivamente nel sistema nervoso centrale e collegano tra di loro i neuroni sensitivi e i neuroni motori.

Il neurone sensoriale percepisce uno stimolo dall'ambiente esterno tramite i **recettori sensoriali** (terminazioni nervose del neurone sensitivo); l'impulso nervoso viaggia attraverso i diversi neuroni delle vie di senso dalla periferia verso il sistema nervoso centrale (midollo spinale o cervello).

Nel sistema nervoso centrale lo stimolo arriva ai **neuroni di associazione** che elaborano una risposta adeguata allo stimolo.

Dai neuroni di associazione del sistema nervoso centrale l'impulso è inviato ai **neuroni motori** che lo trasmettono ad altri neuroni delle vie motorie; l'ultimo neurone delle vie motorie da l'impulso ai muscoli o alle ghiandole.



LA STRUTTURA DEL SISTEMA NERVOSO CENTRALE

L'encefalo e il midollo spinale sono rivestiti da tre membrane sovrapposte, le **meningi**, che proteggono ulteriormente tali organi, grazie alla produzione di un liquido, detto **liquido cefalorachidiano**, che fa da cuscinetto protettivo in caso di urti.

Le tre meningi sono:

La **pia madre**, la più interna, ricca di vasi sanguigni che nutrono le cellule nervose;

L'**aracnoide**, la membrana intermedia, sottile, che sembra una ragnatela; tra pia madre e aracnoide si forma il liquido cefalorachidiano;

La **dura madre**, la più esterna, spessa e fibrosa, che riveste la scatola cranica e il canale vertebrale.

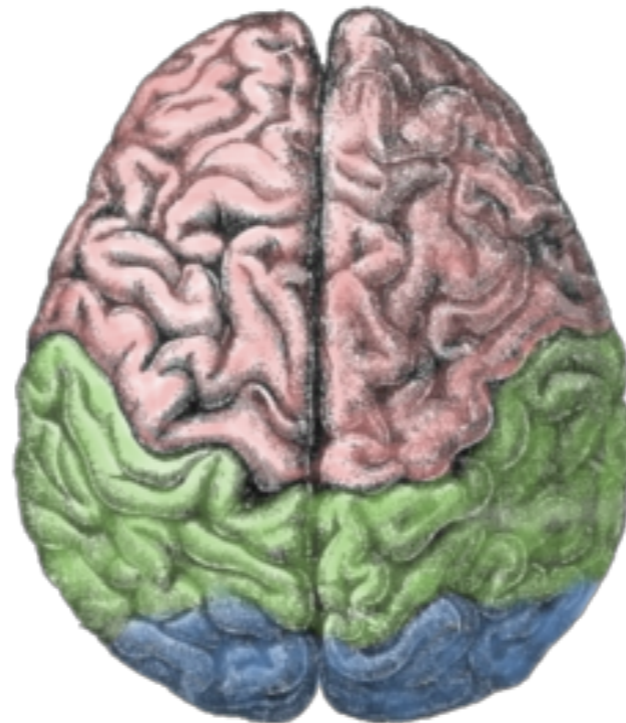
Nelle varie parti che formano il sistema nervoso centrale si distinguono due tessuti diversi, detti **sostanza grigia** e **sostanza bianca**.

La sostanza grigia è formata dai corpi cellulari e dai dendriti dei neuroni che appaiono grigi perché privi di mielina, Mentre **la sostanza bianca** è formata dagli assoni rivestiti di mielina, che appaiono bianchi per la presenza di grassi.



IL CERVELLO

Il cervello occupa la maggior parte della scatola cranica; è formato da due parti, dette **emisferi cerebrali**, separati da una profonda fessura, ma uniti attraverso una parte detta **corpo calloso**.



LE AREE CEREBRALI

Il cervello è la struttura più complessa di tutto l'organismo: il suo peso rappresenta circa il 2% del peso corporeo totale, ma il suo consumo di ossigeno è pari al 20% di tutto quello utilizzato dal nostro corpo.

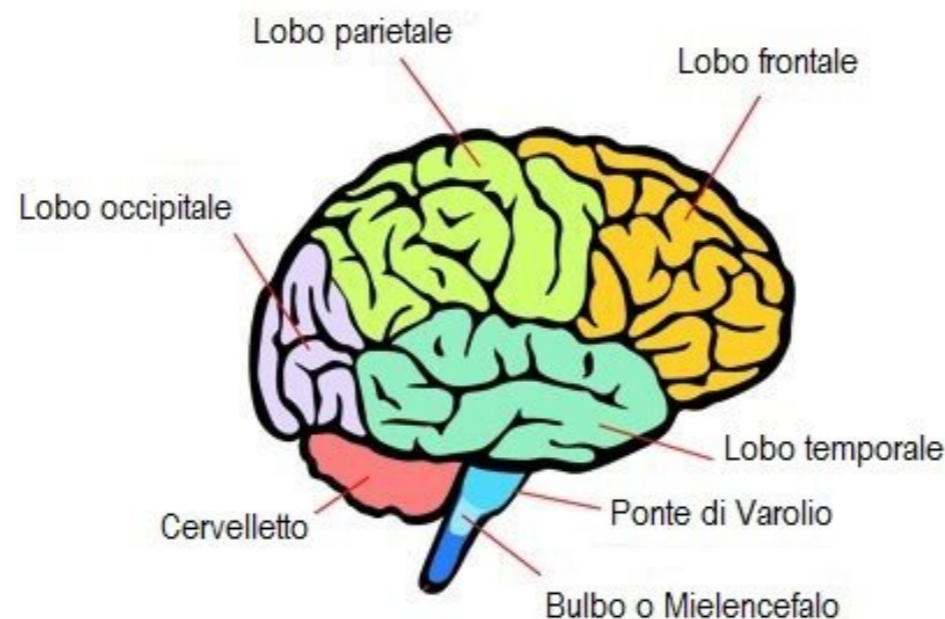
È il cervello che organizza il pensiero, conserva ed elabora i ricordi, comanda le azioni. La memoria, il ragionamento, la capacità di apprendere e di prendere decisioni sono attività che si realizzano nella corteccia cerebrale.

Ognuna di queste attività è elaborata in una particolare area della corteccia, di cui è possibile disegnare una **mappa**.

Il **talamo**, ha la funzione di rielaborare e inviare le informazioni sensoriali provenienti dagli organi di senso alle aree specifiche della corteccia: è quindi un importante centro di smistamento degli stimoli nervosi provenienti dalla periferia e diretti alla corteccia cerebrale.

L'ipotalamo è un'area sottostante al talamo che svolge funzioni di regolazione degli stimoli provenienti dall'interno del corpo, come la fame, la sete, il sonno, il dolore, il piacere ecc..

Esso è strettamente legato a una ghiandola endocrina, l'**ipofisi**, di cui controlla le secrezioni.



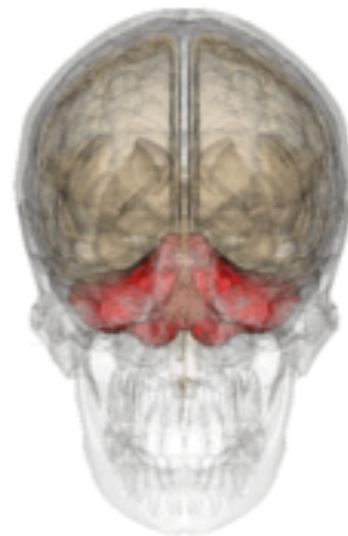
IL CERVELLETTO

Il cervelletto occupa la parte posteriore e inferiore della scatola cranica, a ridosso dell'osso occipitale.

Ha dimensioni ridotte rispetto al cervello, ma possiede una forma simile.

Com'è il cervello, anche il cervelletto è diviso in **due emisferi** e la sua superficie è ampliata dalle **circonvoluzioni cerebellari**.

La funzione del cervelletto è di coordinare l'azione delle aree motorie.



IL MIDOLLO ALLUNGATO O BULBO

Il midollo allungato o bulbo, collega il cervello con il midollo spinale.

Esso è connesso anche al cervelletto; appare di colore chiaro, con la sostanza bianca all'esterno è quella grigia all'interno. Nel bulbo sono localizzati i centri nervosi che controllano il respiro e il battito cardiaco. È quindi chiaro che le lesioni del midollo allungato sono incompatibili con la vita, perché immediatamente bloccano la respirazione e la circolazione sanguigna.



IL MIDOLLO SPINALE

Il midollo spinale è una struttura allungata che contiene i centri nervosi che comandano gran parte dei nostri movimenti volontari. Esso si trova nel canale vertebrale e rappresenta il collegamento tra l'encefalo e il sistema nervoso periferico.

Il midollo spinale collega gli organi di senso all'encefalo con le vie di senso; collega l'encefalo ai muscoli e alle ghiandole con le vie motrici.

Inoltre ha anche una funzione propria, indipendente dall'encefalo, di percezione e di reazione rapida agli stimoli sensoriali, chiamata **arco riflesso**.

In una frazione di secondo avvengono i seguenti eventi:

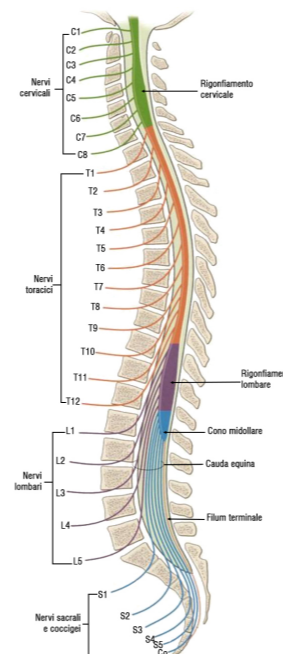
I recettori di senso posti sulla pelle avvertono l'intenso calore.

Essi trasmettono lo stimolo ai **neuroni sensoriali** che percorrono il braccio con le vie di senso, fino alle corna posteriori del midollo spinale.

L'impulso raggiunge i **neuroni di associazione** nella sostanza grigia del midollo che lo inviano ai neuroni motori alle corna anteriori.

I neuroni motori inviano l'impulso ai muscoli del braccio, attraverso le vie motrici, ordinando loro di contrarsi, così da allontanare la mano dalla fonte di calore.

Quando allontaniamo immediatamente il braccio dalla fonte di calore, per attivare i muscoli, sono coinvolti più archi riflessi che fanno contrarre più fibre muscolari.



IL SISTEMA NERVOSO PERIFERICO

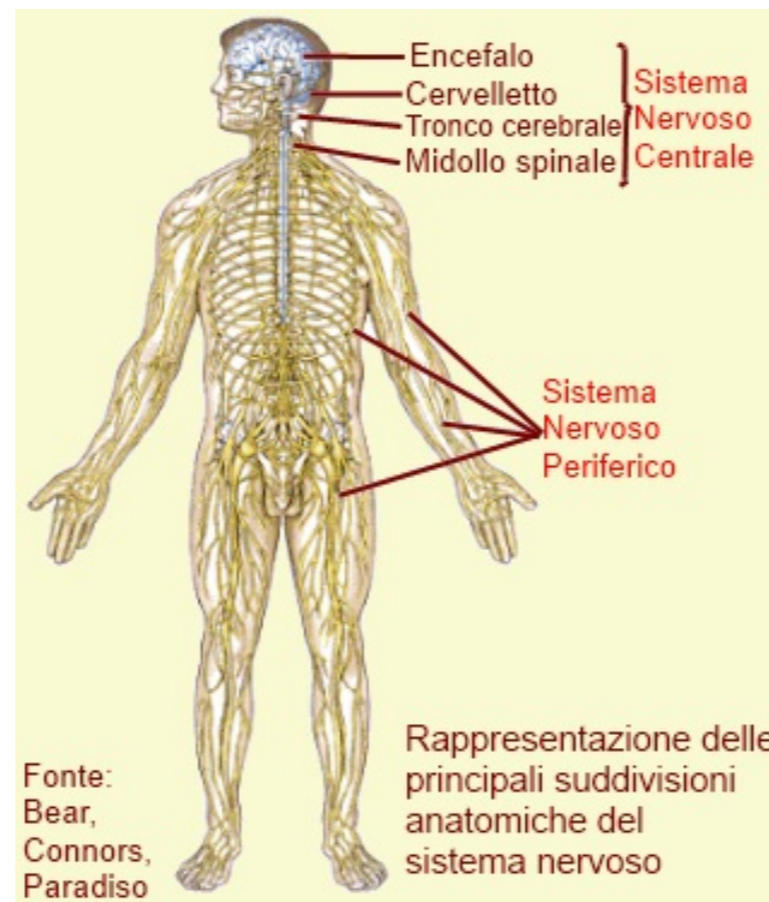
Il sistema nervoso periferico è formato dalla **rete di nervi** che collega le varie parti del corpo al sistema nervoso centrale e dai **gangli spinali** che sono ammassi di cellule nervose localizzate al di fuori del sistema nervoso centrale, disposti ai lati della colonna vertebrale, dai quali partono le fibre nervose.

I nervi, a seconda della funzione svolta, si suddividono in:

Nervi sensitivi se l'impulso nervoso viaggia dalla periferia al sistema nervoso centrale;

Nervi motori se l'impulso viaggia dal sistema nervoso centrale alla periferia;

Nervi misti se sono formati da fibre sensitive e motrici.

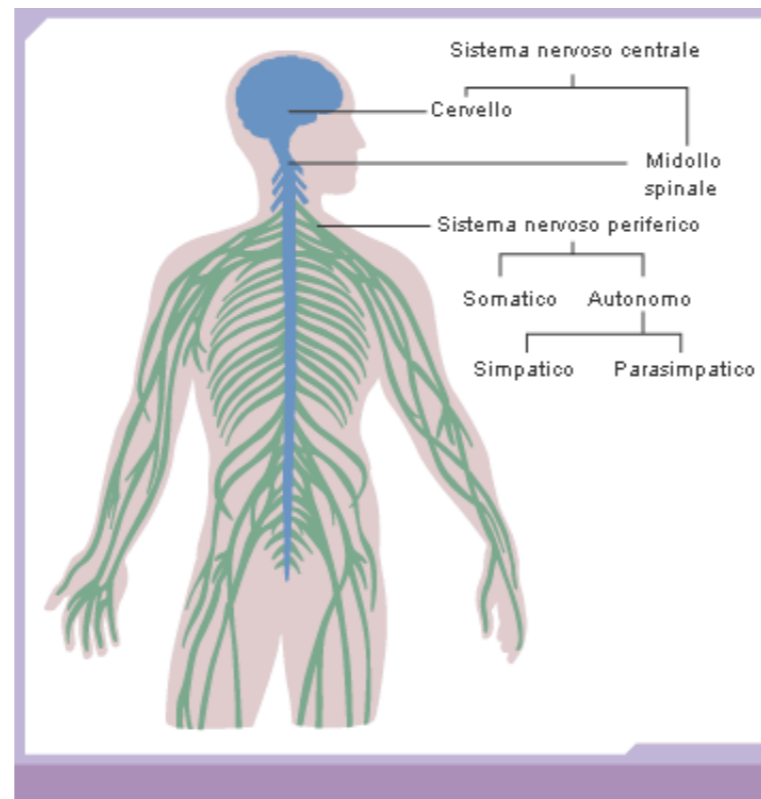


IL SISTEMA NERVOSO VOLONTARIO

Il **sistema nervoso somatico o volontario** controlla le azioni dei muscoli volontari ed è formato da due gruppi principali di nervi: i **nervi cranici** e **spinali**.

I **nervi cranici** sono 12 paia, partono dall'encefalo e si dirigono prevalentemente verso gli organi di senso, ma possono essere anche motori o misti;

I **nervi spinali** sono 31 paia, partono dal midollo spinale e raggiungono ogni parte del corpo, sono tutti nervi misti.



IL SISTEMA NERVOSO AUTONOMO

Il **sistema nervoso autonomo** innerva i visceri (bronchi, polmoni, esofago, stomaco, intestino, vasi sanguigni ecc.) e controlla le funzioni della vita vegetativa, come la respirazione, la digestione, la circolazione ecc., che non sono controllate dalla volontà.

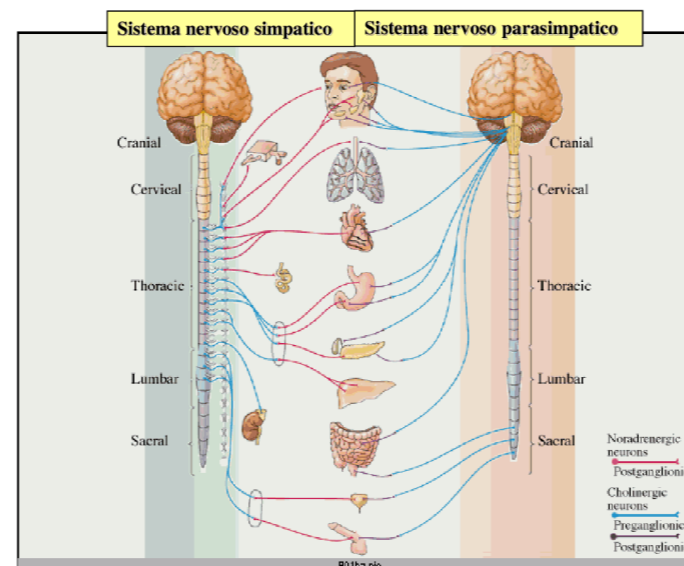
La sua azione è data dall'attività coordinata e opposta svolta sullo stesso organo due sistemi:
simpatico e parasimpatico.

I due sistemi agiscono sugli stessi organi e sulle stesse funzioni con attività opposte e antagoniste: il corretto funzionamento degli organi è reso possibile dall'azione equilibrata dei due sistemi.

Il sistema simpatico ha la funzione di stimolare l'organismo in situazioni di stress

Il sistema parasimpatico esercita sui vari organi azioni opposte a quelle del sistema simpatico: rallenta una certa funzione dove il sistema simpatico ne ha determinato un'accelerazione e viceversa.

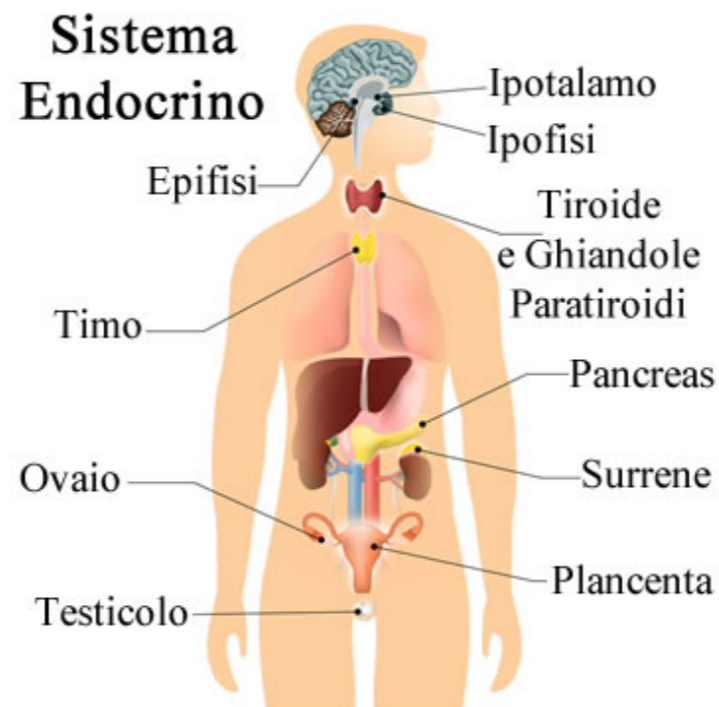
Sistema nervoso autonomo



IL SISTEMA ENDOCRINO

I profondi cambiamenti fisici e di umore che si vivono durante l'adolescenza sono alcune manifestazioni dell'influenza del **sistema endocrino** sul nostro organismo.

La modificazione delle forme, il cambiamento della voce, la comparsa dei peli ascellari e pubici, il ciclo mestruale sono tutti fenomeni guidati dalla produzione e dall'immissione nel sangue di determinati ormoni da parte delle ghiandole endocrine.



RECETTORI E ORGANI DI SENSO

Nel nostro corpo esistono cellule specializzate, dette **recettori**, sensibili a determinati stimoli derivanti **dall'ambiente esterno e da quello interno**, che trasformano tali informazioni in impulsi elettrici da inviare al sistema nervoso centrale.

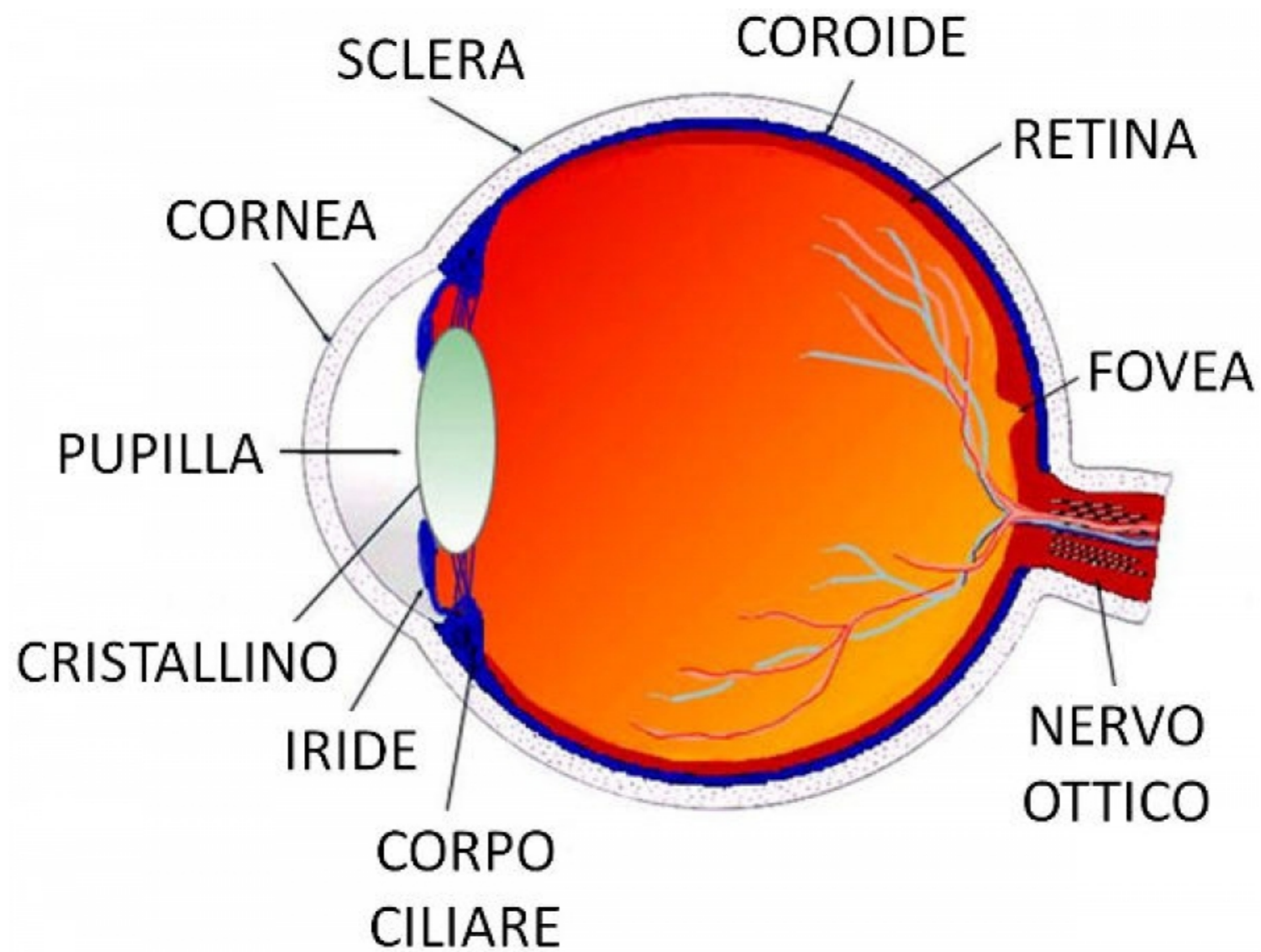
Alcuni recettori sono contenuti in particolari organi, come l'occhio e l'orecchio, detti **organi di senso**; altri si trovano all'interno di organi che svolgono anche altre funzioni, come le **cellule gustative della lingua, le cellule olfattive del naso o le cellule epiteliali della pelle**.

I **cinque sensi** sono i recettori dell'ambiente esterno, sono sensibili a particolari stimoli e si trovano in certi organi.

PERCEZIONE DEGLI STIMOLI ESTERNI:
GLI ORGANI DI SENSO

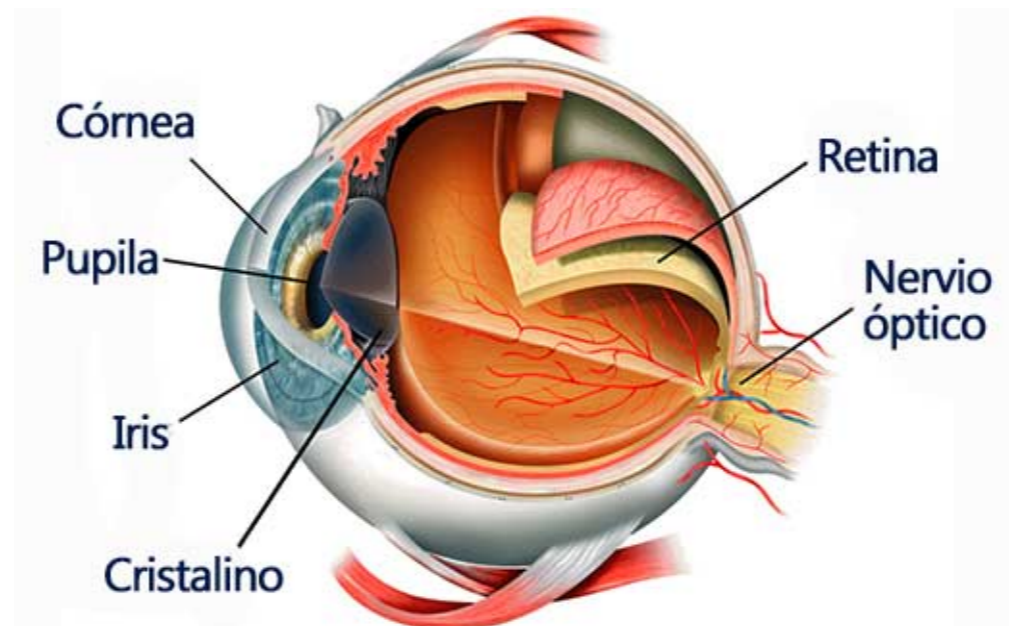


LA VISTA



LA VISTA

Gli occhi ci **mettono in contatto con il mondo esterno** attraverso la ricezione degli stimoli luminosi. Infatti, ogni oggetto colpito dalla luce diffonde a sua volta raggi luminosi e i nostri occhi sono in grado di recepire questi stimoli e trasmetterli al cervello. Come conseguenza, in assenza di fonti luminose, i nostri occhi non sono in grado di vedere.



GLI ORGANI ACCESSORI

Gli occhi sono organi molto delicati e al loro esterno si trovano diversi organi accessori con funzione di protezione: **le palpebre, le sopracciglia, le ciglia e le ghiandole lacrimali.**

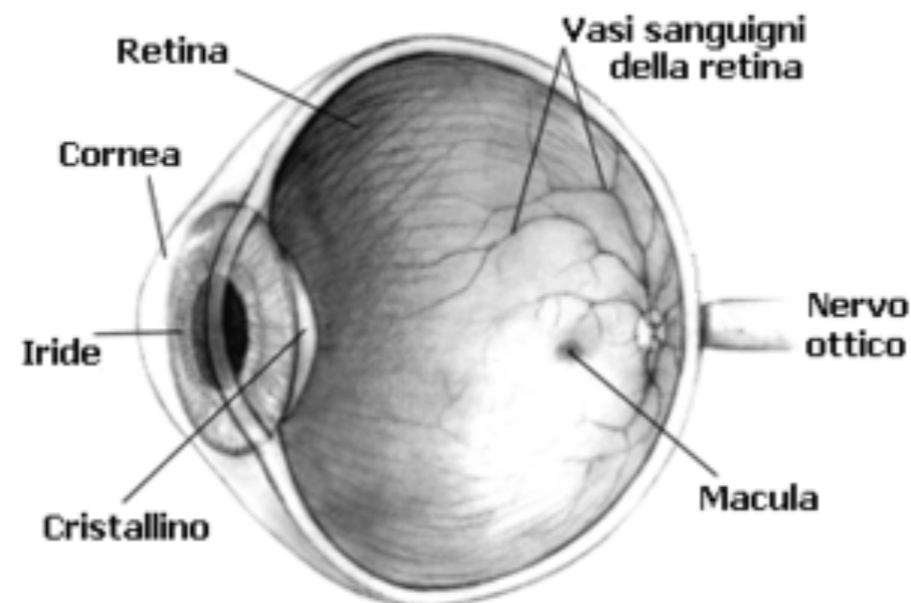
Le palpebre sono due pieghe della pelle rivestite internamente da una membrana, la **congiuntiva**. Esse proteggono gli occhi dalla luce troppo intensa e il loro battito distribuisce il liquido lacrimale sulla superficie esterna dell'occhio.

Le ghiandole lacrimali producono il liquido lacrimale che mantiene umido e pulito l'occhio.

Le lacrime contengono il sale e un enzima che svolgono un'efficace azione antibatterica.

Le sopracciglia sono i peli presenti lungo il margine superiore dell'orbita e hanno la funzione di impedire al sudore di penetrare negli occhi irritandoli.

Le ciglia sono dei peli posizionati lungo il margine libero delle palpebre e hanno la funzione di filtrare la luce e trattenere la polvere.



IL BULBO OCULARE

Il **bulbo oculare** è l'occhio vero e proprio ed è localizzato nella cavità orbitale del cranio; sulla superficie presente sei muscoli che gli permettono di spostarsi lievemente per migliorare la visione.

Il bulbo oculare è formato da tre membrane sovrapposte, che dall'esterno all'interno sono: la **sclerotica**, **l'uvea e la retina**.

La sclerotica è una membrana robusta e biancastra, che forma "il bianco" dell'occhio.

Nella parte anteriore presenta una zona circolare convessa e trasparente: è la **cornea** che funziona da lente convergente, cioè i raggi di luce che la attraversano sono deviati verso l'interno del bulbo oculare.

L'uvea è divisa in tre parti: una posteriore, la **coroide**, pigmentata e molto vascolarizzata; una intermedia muscolare che forma il **corpo ciliare**; una anteriore, dietro la cornea, che forma l'area colorata dell'occhio, **l'iride**, che presenta al centro un foro, **la pupilla**.

Il corpo ciliare è anch'esso formato da un anello di muscoli che circondano il **cristallino**, la lente principale dell'occhio che fa convergere i raggi luminosi sulla retina.

La retina è la membrana più interna, che ricopre la parte posteriore del globo oculare. È formata da vari strati di cellule, le più importanti delle quali sono i **coni** e i **bastoncelli**; essi sono i fotorecettori che trasformano la luce in impulsi elettrici inviati al nervo ottico, il quale li trasporta all'area visiva della corteccia cerebrale.

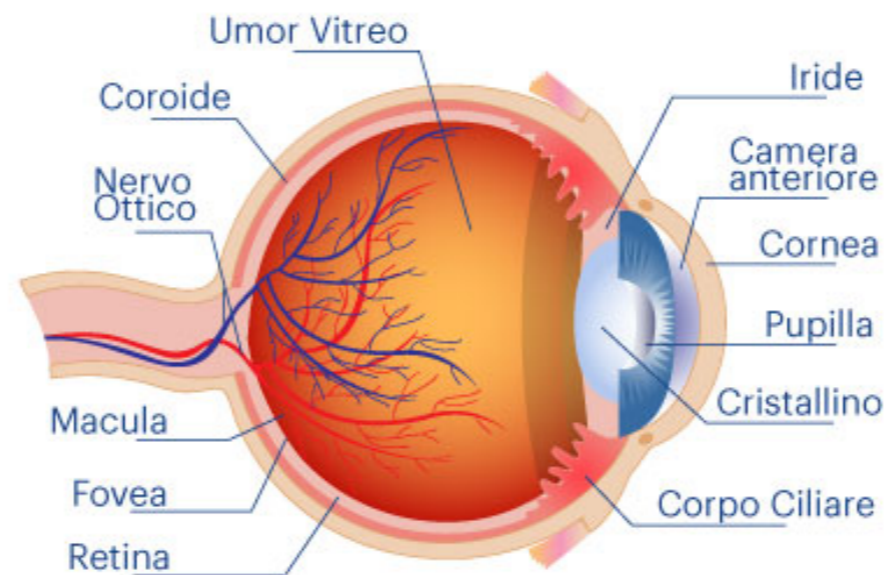
COME FUNZIONA L'OCCHIO

La luce entra nell'occhio attraverso la pupilla.

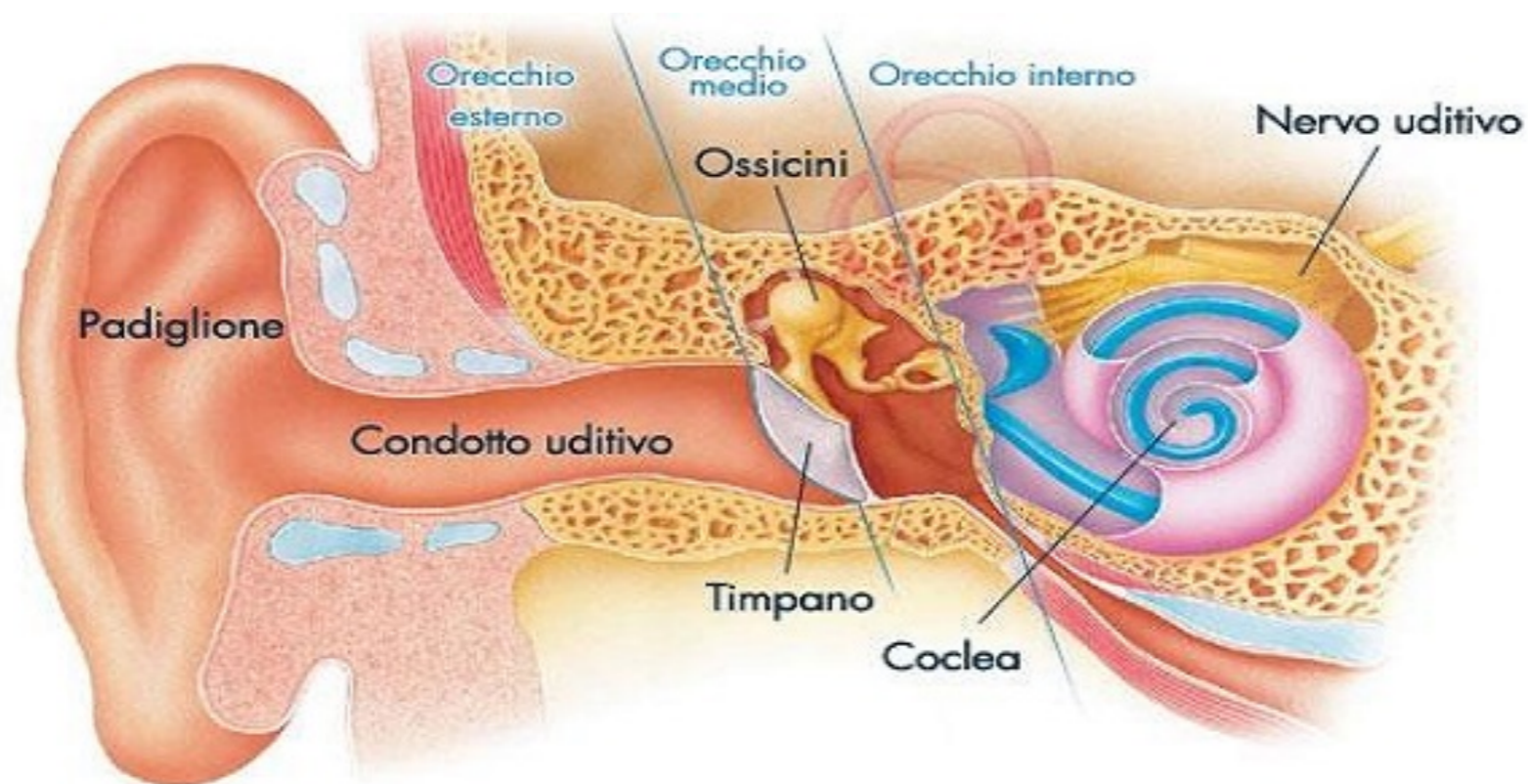
Se c'è molta luce la pupilla si restringe, se c'è poca luce la pupilla si dilata, grazie alle contrazioni dell'iride.

Il cristallino mette a fuoco gli oggetti modificando il loro spessore. Il cristallino diventa più sottile se l'oggetto osservato è lontano e più spesso se è vicino.

Sulla retina si forma un'immagine rimpicciolita e rovesciata. Coni e bastoncelli trasformano il segnale luminoso in impulso nervoso. Il nervo ottico trasmette gli impulsi nervosi al cervello che ricompone l'immagine corretta, cioè capovolta e delle giuste dimensioni.



L'UDITO

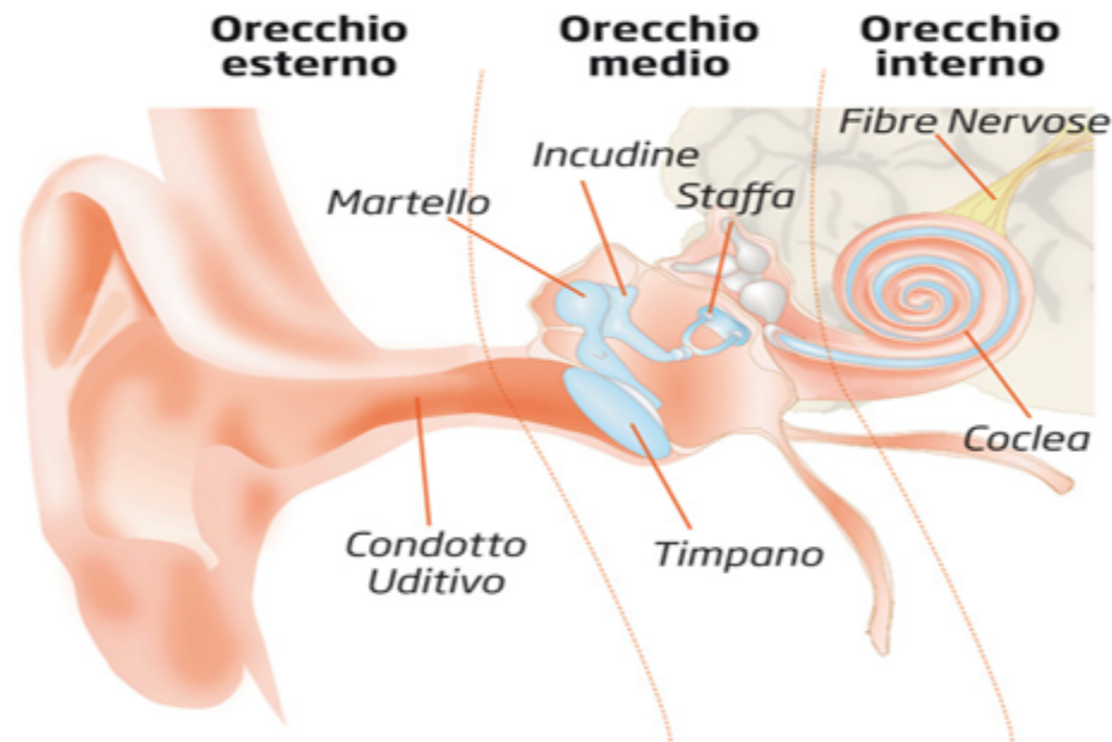


COM'È FATTO L'ORECCHIO

L'orecchio è l'organo che ci permette di sentire i suoni ed è distinto in **orecchio esterno, medio e interno.**

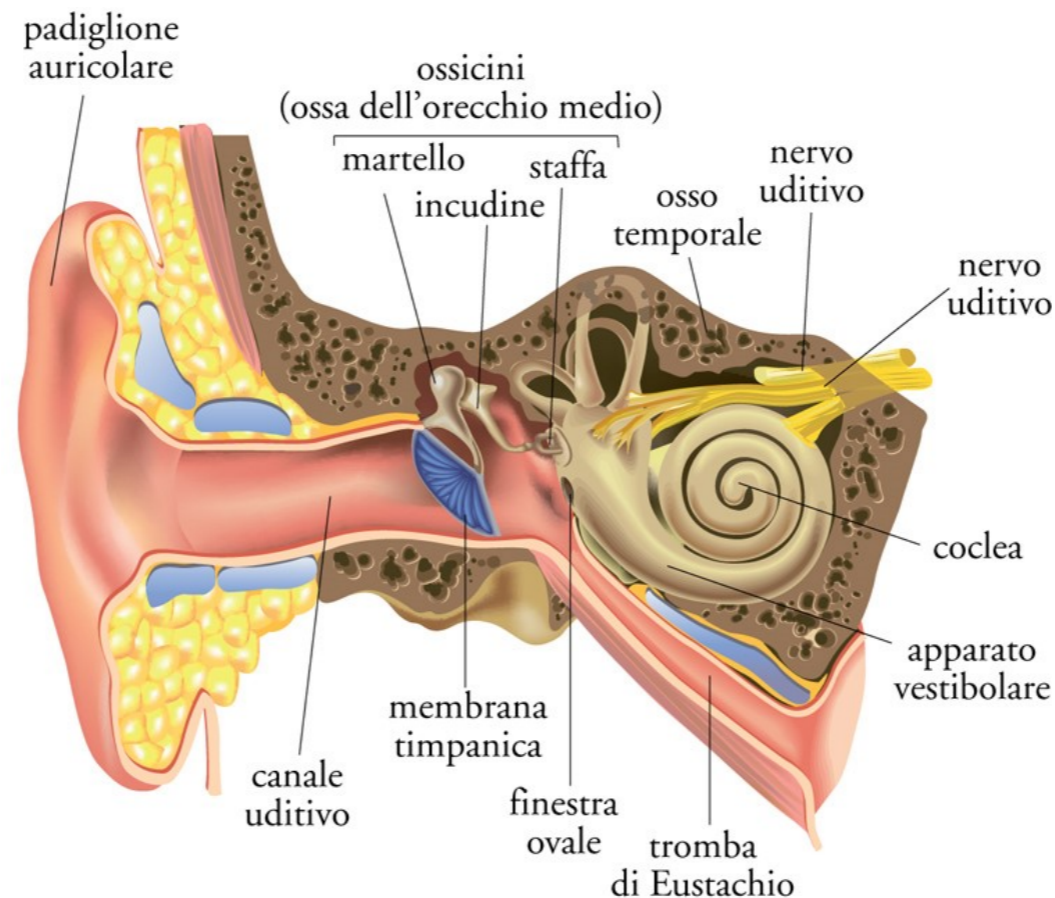
- L'**orecchio esterno** comprende il **padiglione auricolare, il condotto uditivo e il timpano.**
- L'**orecchio medio** è costituito da tre ossicini chiamati **martello, incudine e staffa.**
- L'**orecchio interno** è formato dalla **chiocciola** e dai **canali semicircolari**, che sono pieni di un liquido detto **endolinfa.**

Nella chiocciola si trova l'**organo del Corti** in cui si trovano i **recettori uditivi.**

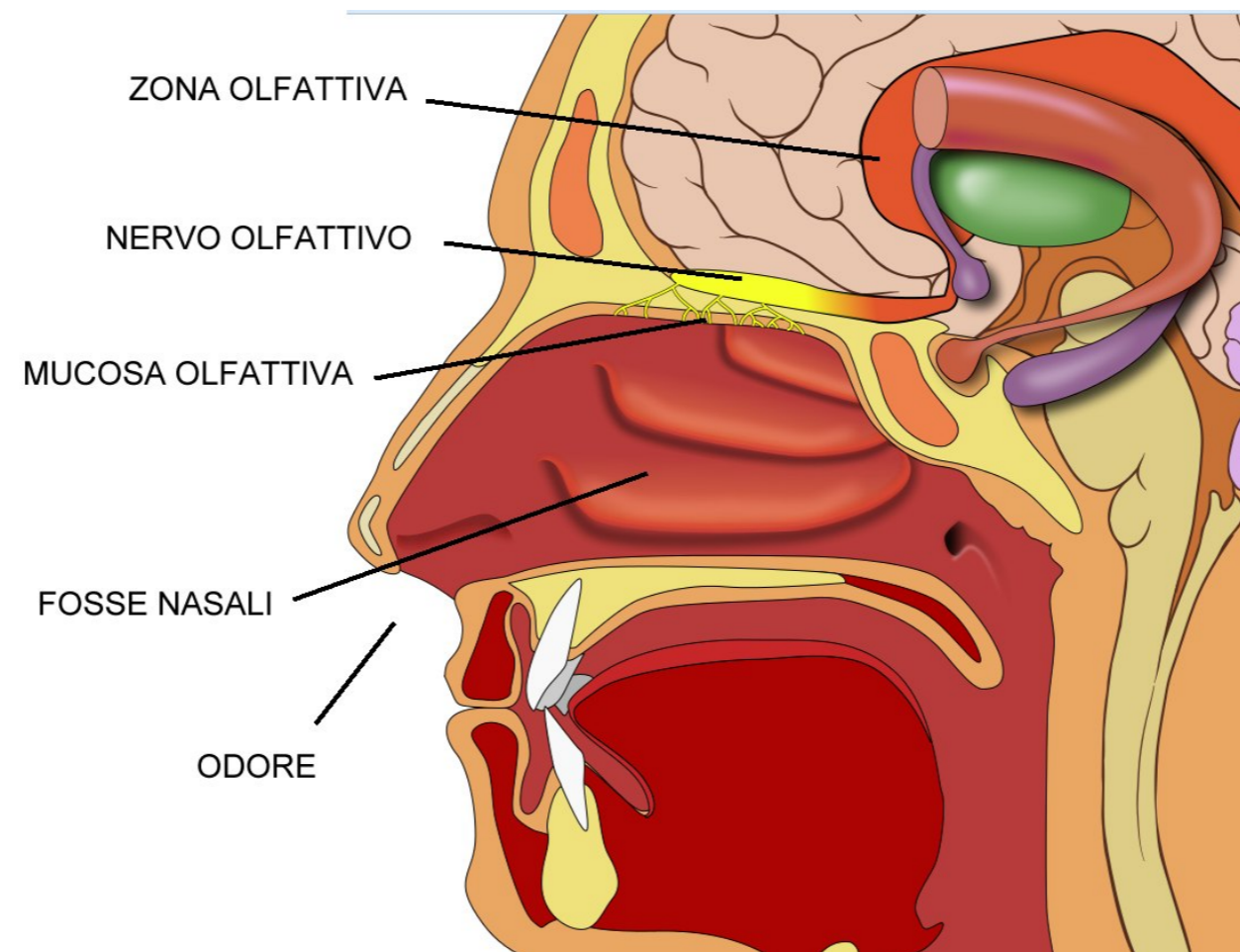


COME FUNZIONA L'UDITO

I suoni entrano nell'orecchio dal padiglione auricolare, attraversano il condotto uditivo e fanno vibrare il timpano, che è una membrana molto sottile. Il timpano trasmette le vibrazioni ai tre ossicini dell'orecchio medio. L'ultimo la staffa, mette in movimento l'endolinfa. L'endolinfa scorrendo sposta i recettori uditivi nell'organo del Corti. I recettori trasformano lo stimolo meccanico in impulso elettrico. Il nervo acustico, infine, trasmette gli impulsi fino al cervello.

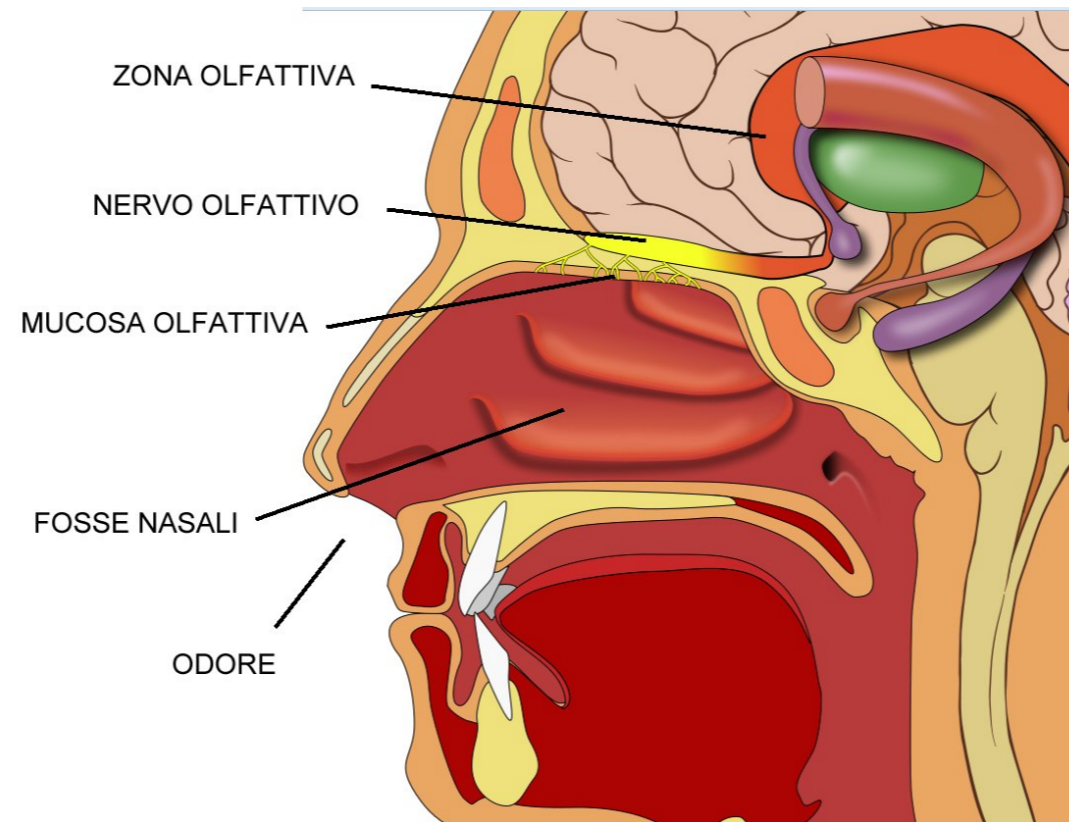


OLFATTO



A CHE COSA SERVE L'OLFATTO

Il senso dell'olfatto ci permette di riconoscere le sostanze grazie al loro **odore**. I recettori dell'olfatto si chiamano **cellule olfattive** e si trovano nella parte più interna del naso, la **mucosa nasale**.



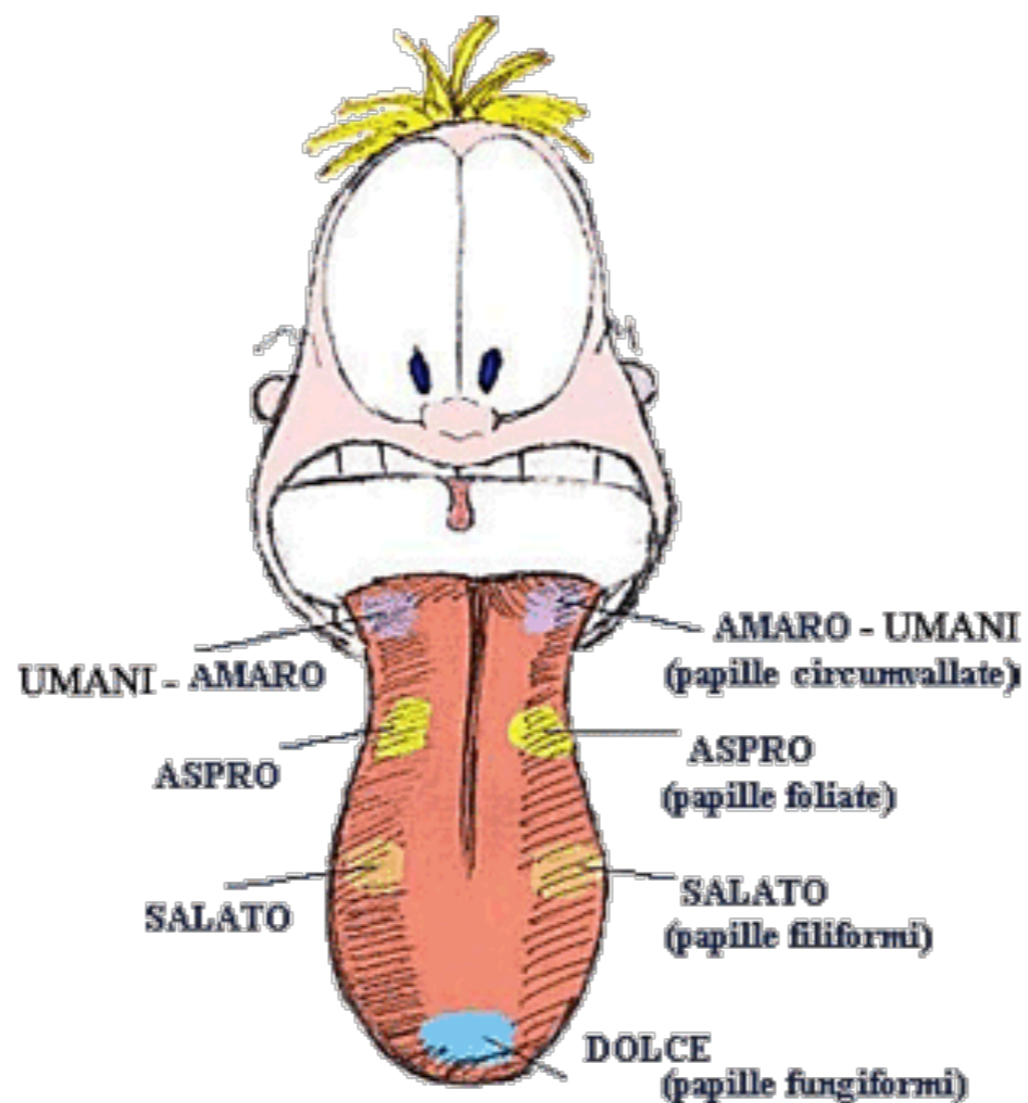
COME FUNZIONA L'OLFATTO

I recettori olfattivi interagiscono con le molecole responsabili degli odori e generano uno stimolo nervoso.

Questo viene poi inviato lungo il nervo olfattivo a una struttura dell'encefalo chiamata **bulbo olfattivo**.

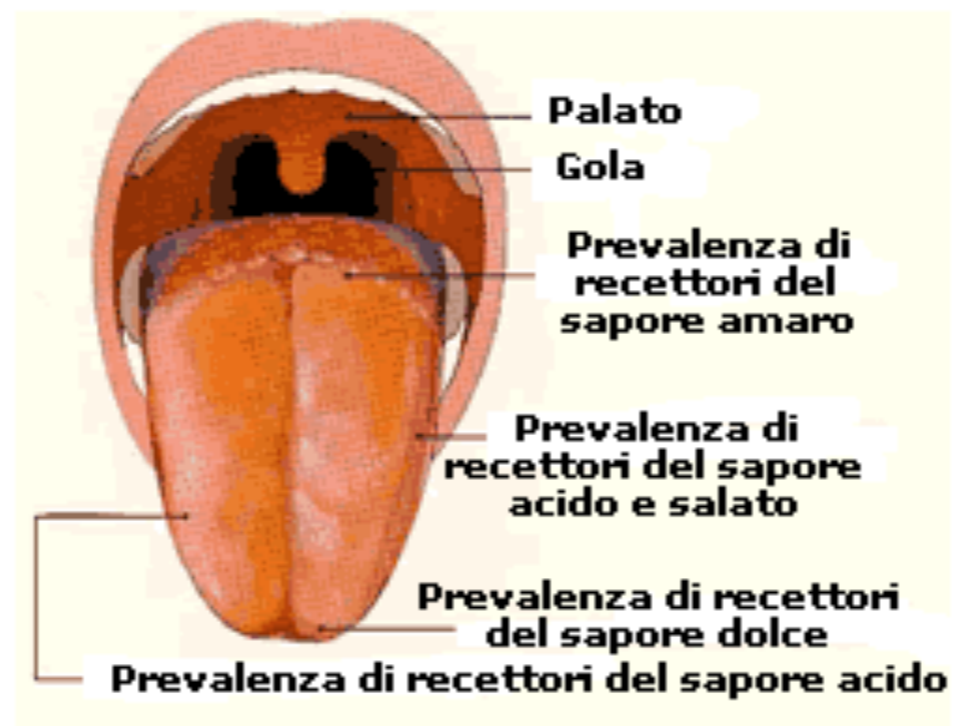


IL GUSTO



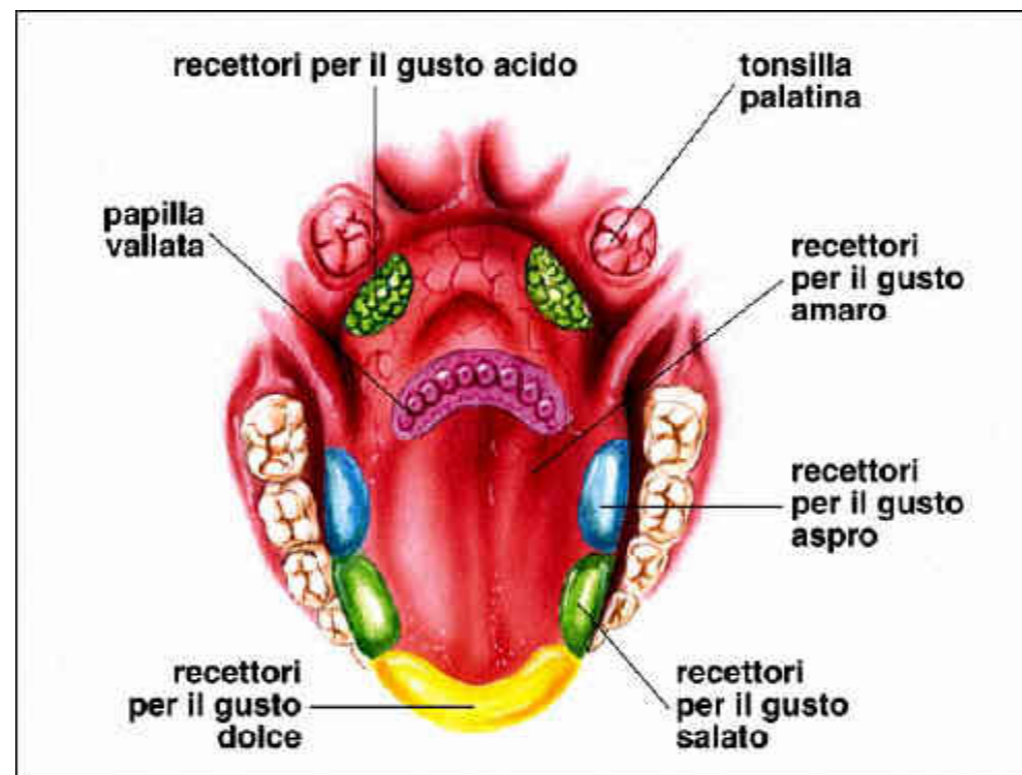
A CHE COSA SERVE IL GUSTO

Il senso del gusto ci permette di riconoscere i **sapori**.
I recettori del gusto sono le **cellule gustative** localizzate sulla lingua, nelle **papille gustative**. Le cellule gustative reagiscono alle sostanze chimiche presenti nella saliva e attivano delle terminazioni nervose che portano le informazioni sul gusto direttamente al cervello.



QUALI SONO I SAPORI FONDAMENTALI

I cinque sapori fondamentali sono **dolce, salato, amaro, acido e umami**. Tutto ciò che ha un sapore che non è chiaramente dolce, salato, amaro, acido e umami viene percepito come una combinazione di questi cinque sapori fondamentali.



IL TATTO



COME FUNZIONA IL TATTO

I recettori del tatto sono distribuiti su tutta la superficie della pelle e possono essere:

- Meccanici**, sensibili alla pressione e servono, a distinguere una superficie liscia da una ruvida;
- Termici**, sensibili al caldo e al freddo;
- Dolorifici**, sensibili a stimoli intensi.

CHE COS'È LA PROPRIOCEZIONE

Esistono dei recettori che si trovano all'interno dei muscoli, dei tendini e dei legamenti e che inviano informazioni al cervello sulla posizione delle diverse parti del corpo nello spazio. Questa sensibilità è la **propriocezione**. Grazie a essa, senza che ce ne rendiamo conto, riusciamo a stare in equilibrio e a regolare la nostra posizione.

