



**Sistema Nervoso**

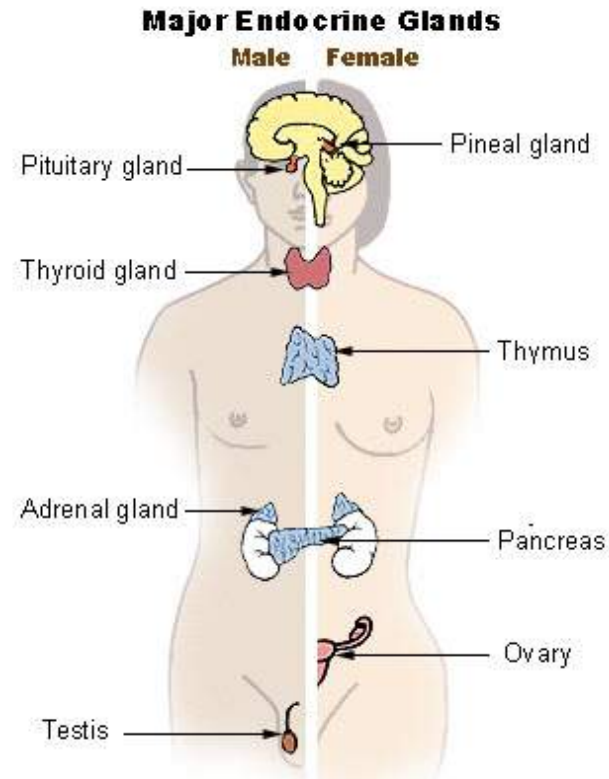
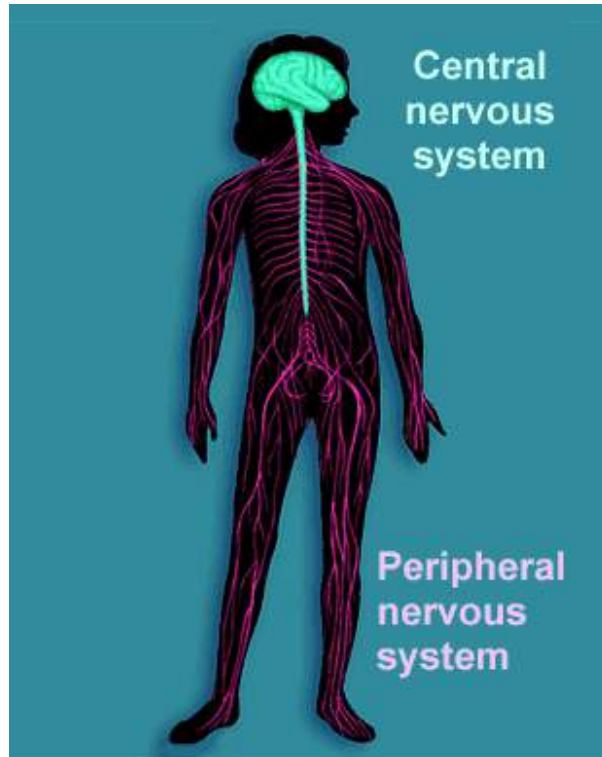
**Sistema Endocrino**

**...quello che dovete  
assolutamente sapere!**

**Manuela Casasoli**

**Maggio 2020**

# I nostri sistemi di controllo



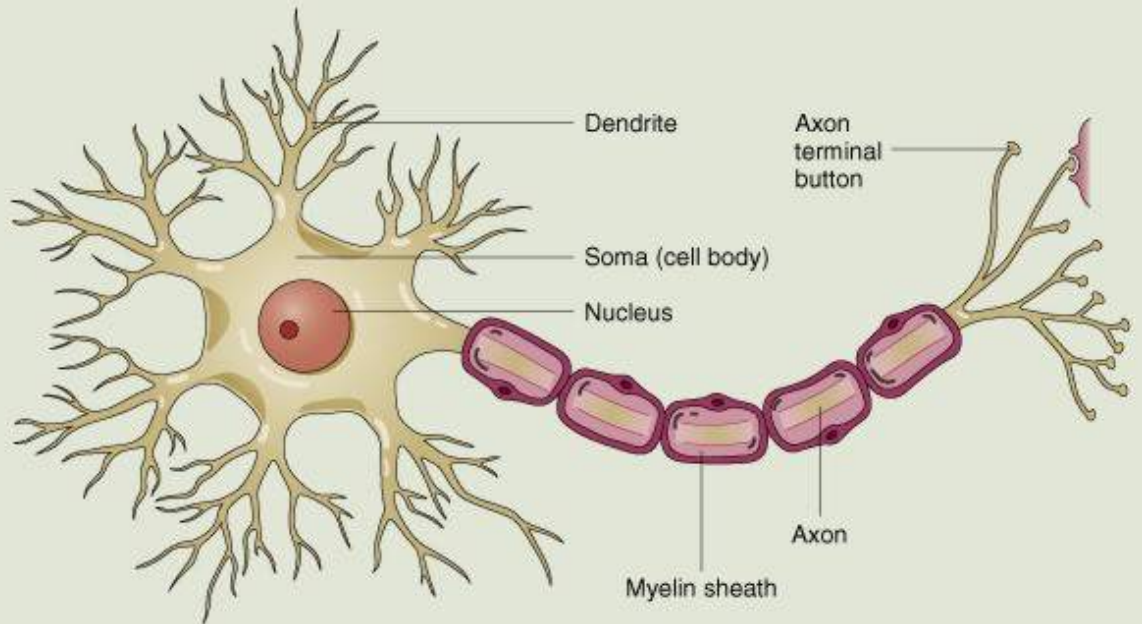
Il sistema **nervoso** e il sistema **endocrino** coordinano tutte le funzioni del nostro organismo rispondendo a stimoli esterni ed interni.

Esempi:

Cosa succede quando il mio dito si avvicina ad una fiamma?

Cosa succede quando ho fame?

# I Neuroni



L' impulso nervoso non è altro che una **corrente elettrica**.

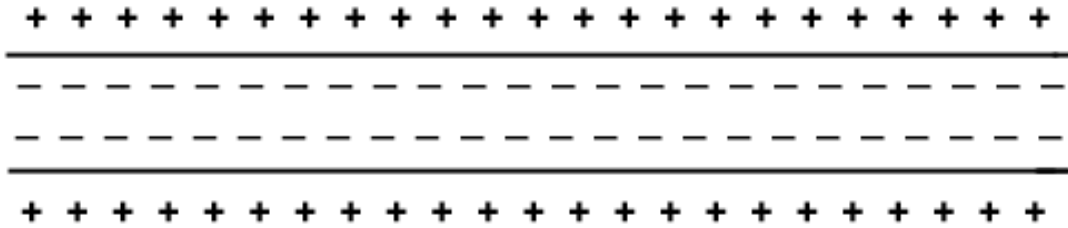
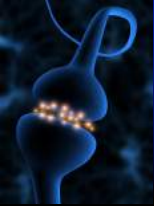
Il sistema nervoso **centrale** (cervello, cervelletto, midollo allungato e spinale) è formato da una rete di **neuroni**.

Ogni neurone è formato da un **corpo cellulare**, dai **dendriti** e dall' **assone** (o fibra nervosa).

I dendriti ricevono gli impulsi nervosi e li trasmettono all' assone.

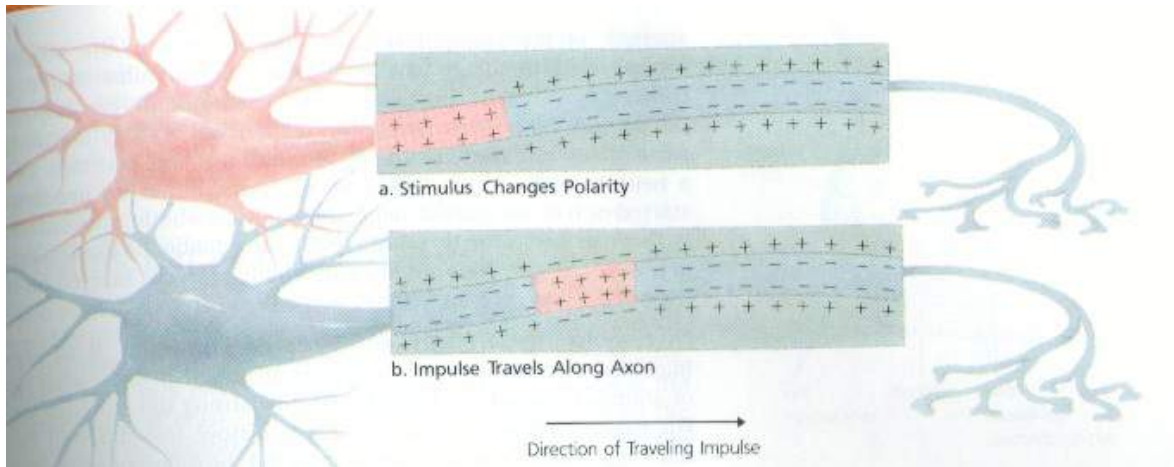
L' assone è rivestito di **mielina** una sostanza grassa isolante che permette all' impulso nervoso di propagarsi velocemente.

# L' impulso nervoso



Section of an axon during the resting potential.

## L' impulso nervoso: un' animazione utile

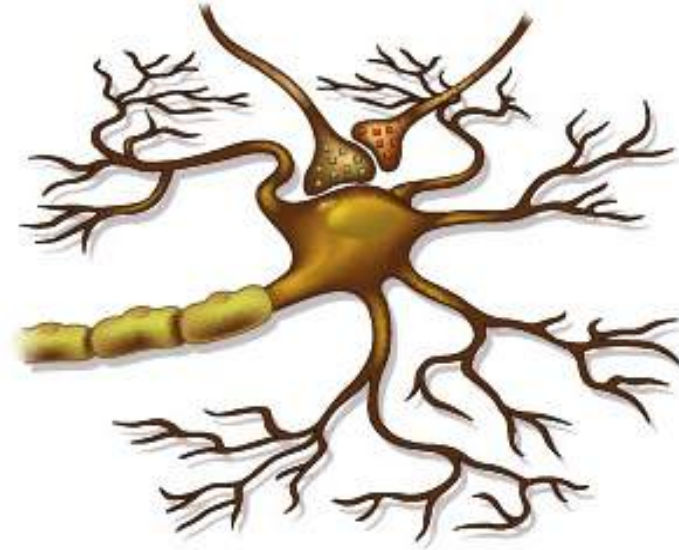
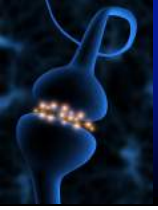


Nei neuroni a riposo ci sono **cariche positive** (cioè ioni) all' esterno della membrana e **cariche negative** all' interno.

L' impulso nervoso fa sì che le cariche positive esterne entrino all' interno. Queste cariche positive, “attratte” da quelle negative, viaggiano a grande velocità all' interno dell' assone.

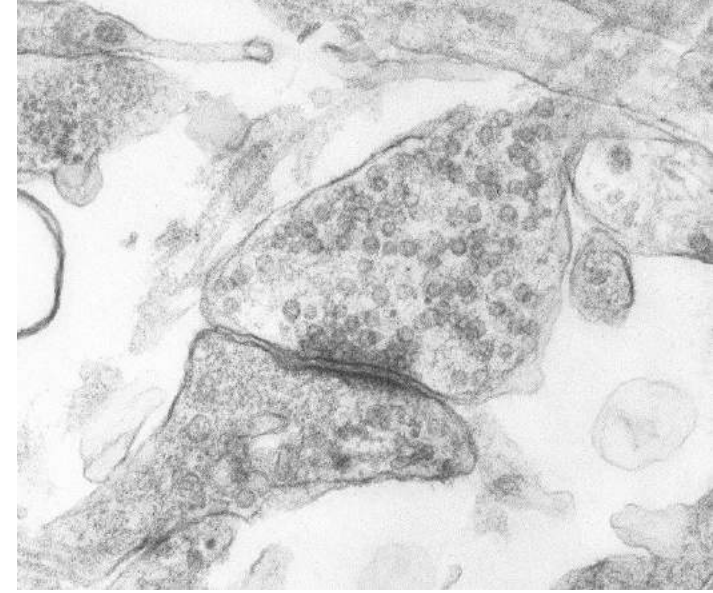
I neuroni quindi **conducono** corrente elettrica (cioè l' impulso nervoso) e sono **eccitabili** (cioè “si accendono” e “si spengono”).

# La sinapsi

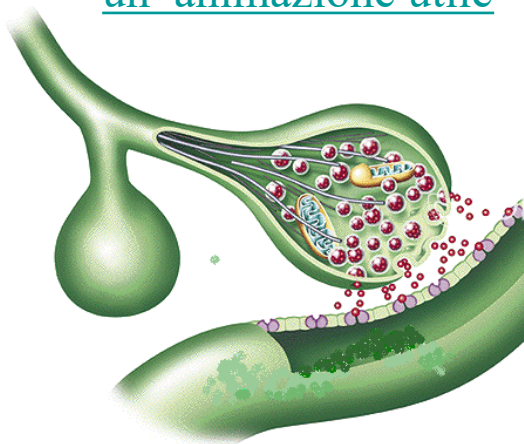


I neuroni comunicano tra di loro tramite le **sinapsi**.

Lo stimolo nervoso, dal corpo cellulare attraverso l'assone, viene **trasmesso** ad altri neuroni (o alle ghiandole o ai muscoli) grazie alla liberazione di **neurotrasmettitori**.



[La sinapsi:](#)  
[un'animazione utile](#)



I neurotrasmettitori vengono liberati al livello del **bottone sinaptico**.

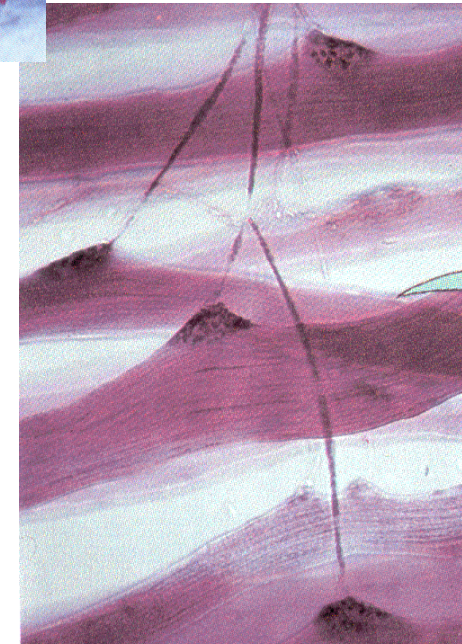
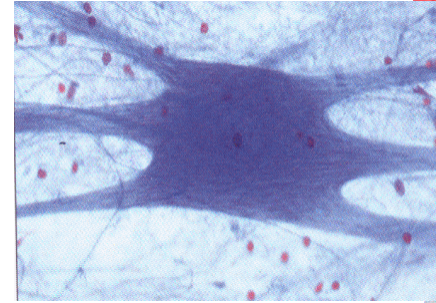
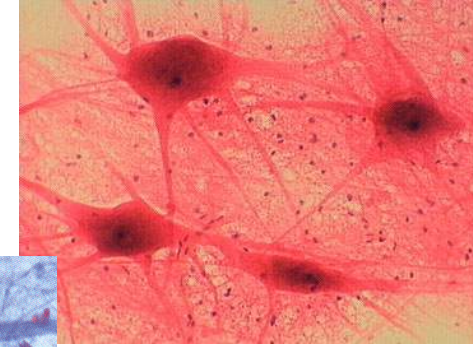
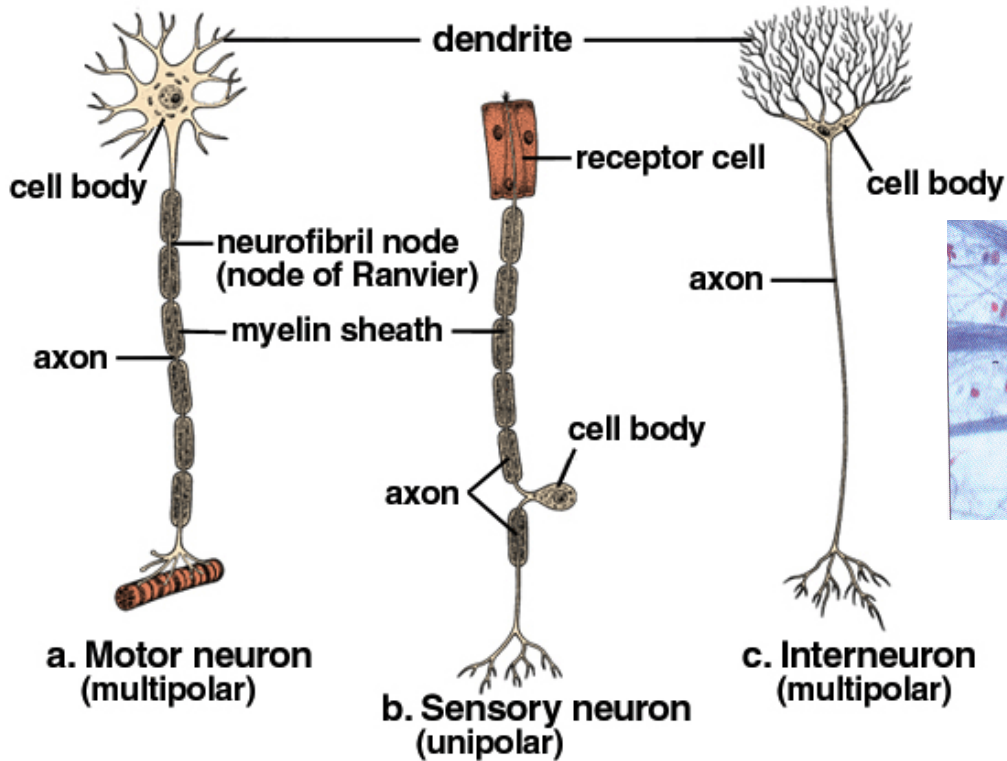
I neurotrasmettitori sono sostanze, come l'**acetilcolina**, l'**adrenalina**, la **serotonina** e la **dopamina**, che vengono conservate in vescicole all'interno dei bottoni sinaptici. Vengono rilasciati quando arriva lo stimolo e poi recuperati quando lo stimolo finisce.

Ogni neurotrasmettitore "porta" un messaggio diverso. Ne esistono una cinquantina.

# I diversi tipi di neuroni

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

## Neuron anatomy



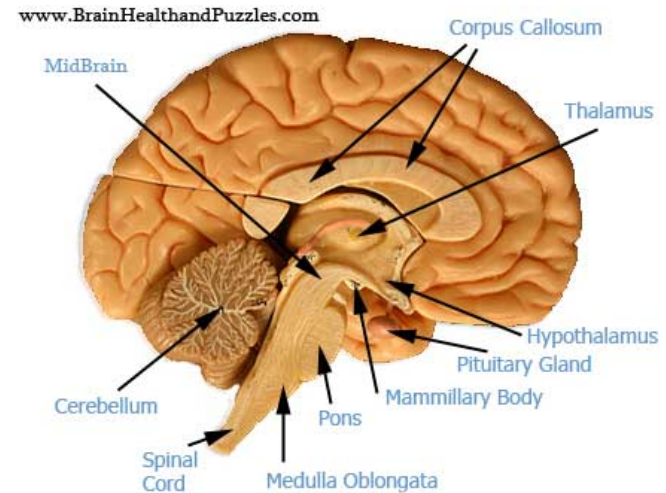
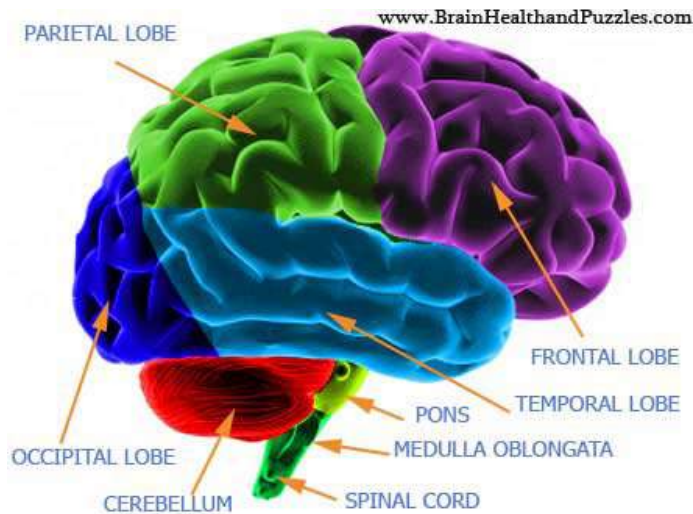
I **neuroni sensoriali** trasportano gli stimoli dalla periferia al sistema nervoso centrale.

I **neuroni motori** trasmettono gli impulsi dal sistema nervoso agli organi periferici (muscoli, ghiandole, vasi sanguigni).

I **neuroni associativi** collegano tra loro altri neuroni.

# Il sistema nervoso centrale

Il nostro cervello **riceve, elabora, integra e coordina** tutti gli stimoli esterni ed interni che arrivano al nostro organismo.



Il **cervelletto** si trova sotto gli emisferi cerebrali. La sua funzione è quella di controllare e coordinare i **movimenti volontari**, anche quelli coinvolti nel **linguaggio articolato**.

Il **midollo allungato** collega cervello, midollo spinale e cervelletto e contiene i centri di controllo dei **movimenti involontari** (per esempio la respirazione e il battito cardiaco).

Il **midollo spinale** è un cordone nervoso che si trova all'interno delle vertebre. Qui arrivano gli impulsi dagli organi di senso destinati al cervello e partono gli impulsi motori verso i muscoli e le ghiandole.

# Il cervello

## Anatomia del cervello

### Protetto da tre membrane dette meningi

Pia Madre

Interna e ricca di vasi sanguigni

Aracnoide

Intermedia, produce liquido cefalorachidiano

Dura Madre

Esterna, spessa e fibrosa

### Formato da sostanza bianca e grigia

Sostanza bianca

Assoni rivestiti da mielina (sostanza grassa e bianca)

Sostanza grigia

Corpi cellulari e dendriti, privi di mielina

### Formato da due emisferi

I due emisferi sono separati da un solco ma uniti dal corpo calloso

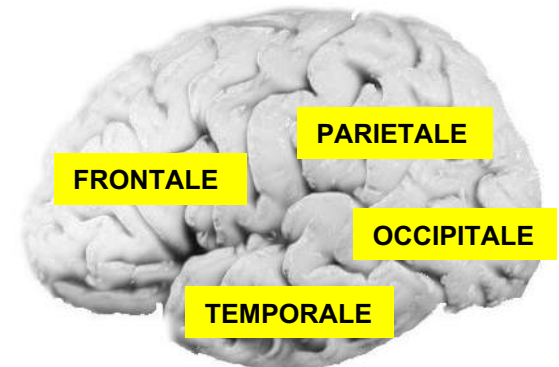
### Suddiviso in diversi lobi

Lobo Frontale

Lobo Parietale

Lobo Occipitale

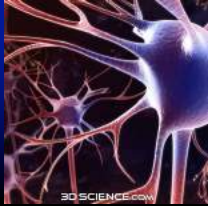
Lobo Temporale





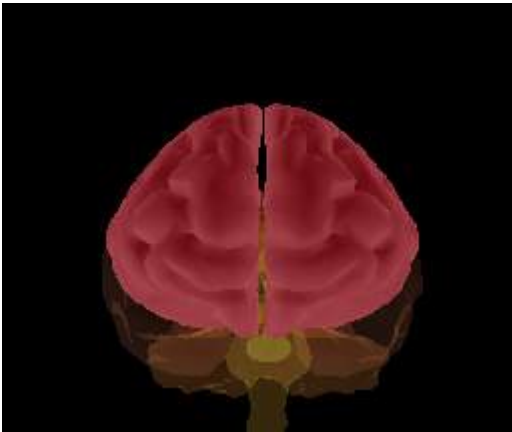


# Il cervello



Ammirare un bel paesaggio, gustare un cibo che ci piace, sentire l'odore della lavanda, ascoltare un brano di Mozart, sentire la morbidezza di un capo di seta, correre, ridere per una battuta, reagire ad una bella o brutta notizia, affrontare un esame... **Tutto compito del cervello!!!**

Ecco le funzioni dei lobi della **corteccia cerebrale**.



## Lobo frontale:

- pianificazione;
- ragionamento;
- movimento;
- alcuni aspetti del linguaggio.



## Lobo temporale:

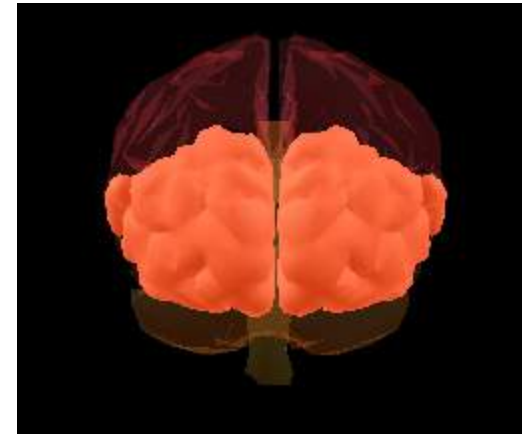
- udito;
- percezione linguaggio;
- memoria;
- linguaggio parlato.

# Il cervello



## Lobo parietale:

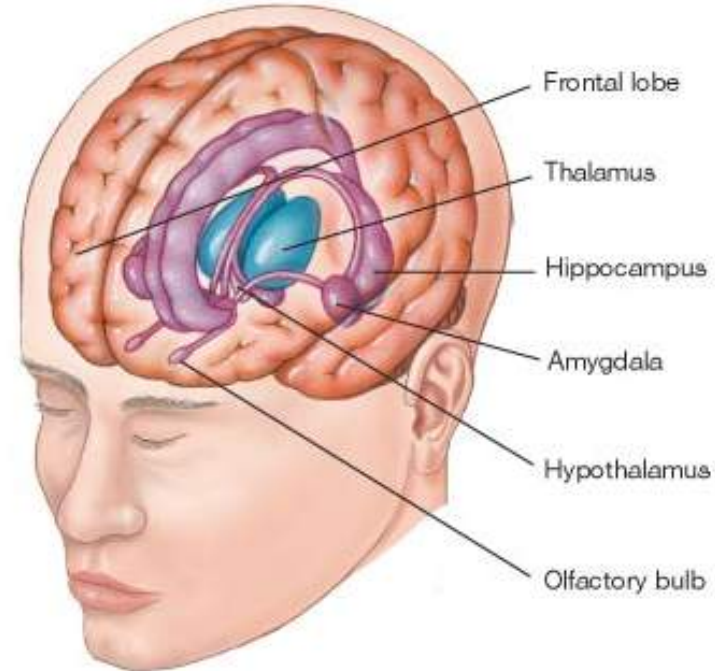
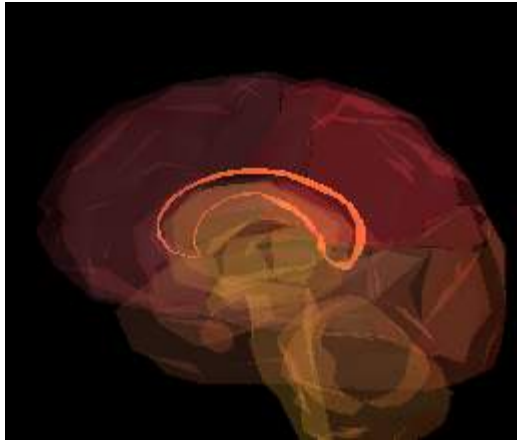
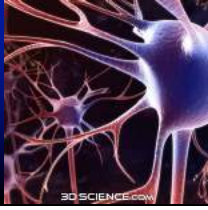
- riceve “dati” dalla pelle;
- percezione calore, freddo, dolore...
- posizione del corpo nello spazio;
- area motoria primaria (movimenti volontari).



## Lobo occipitale:

- vista;
- riceve, processa e interpreta tutti i dati visivi.

# Il cervello



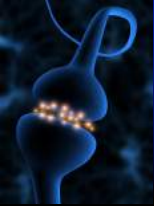
## Corpo calloso:

- fascio di fibre che connette i due emisferi;
- coordina e integra emisfero sinistro e destro.

## Sistema limbico e talamo:

- con il midollo allungato regola pressione sanguigna, temperatura, battito cardiaco, glicemia;
- ippocampo e amigdala sono importanti per la memoria e l'apprendimento;
- il talamo smista gli stimoli sensoriali alla corteccia (tranne olfatto);
- l'ipotalamo regola sete, fame, sonno, piacere... Direttamente collegato con l'ipofisi (o ghiandola pituitaria).

# Il cervello



episode 3:

## The Teenage Brain



A World of  
Their Own

● Overview Resources

When examining the adolescent brain we find mystery, complexity, frustration, and inspiration. As the brain begins teeming with hormones, the prefrontal cortex, the center of reasoning and impulse control, is still a work in progress. For the first time, scientists can offer an explanation for

what parents already know -- adolescence is a time of roiling emotions, and poor judgment. Why do teenagers have distinct needs and behaviors? Why, for example, do high school students have such a hard time waking up in the morning? Scientists have just begun to answer questions about the purpose of sleep as it relates to the sleep patterns of teenagers.

For the first time, scientists can offer an explanation for what parents already know.



A major challenge to the adolescent brain is schizophrenia. Throughout the world and across cultural borders, teenagers from as early as age 12 suffer from this brain disorder.

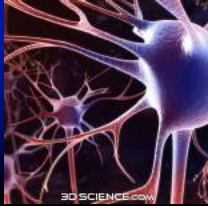
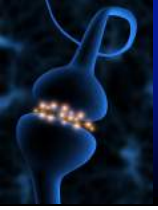
**RICORDA!!!**

Il tuo cervello sta maturando ed è ancora **plastico**.

Se vuoi che la **plasticità cerebrale** sviluppi tutte le potenzialità del tuo cervello:

- 1) studia e leggi;
- 2) non fumare;
- 3) non bere alcol;
- 4) non ti drogare;
- 5) fai attività fisica;
- 6) dormi bene.

# Il cervello



## 3D Brain Oline

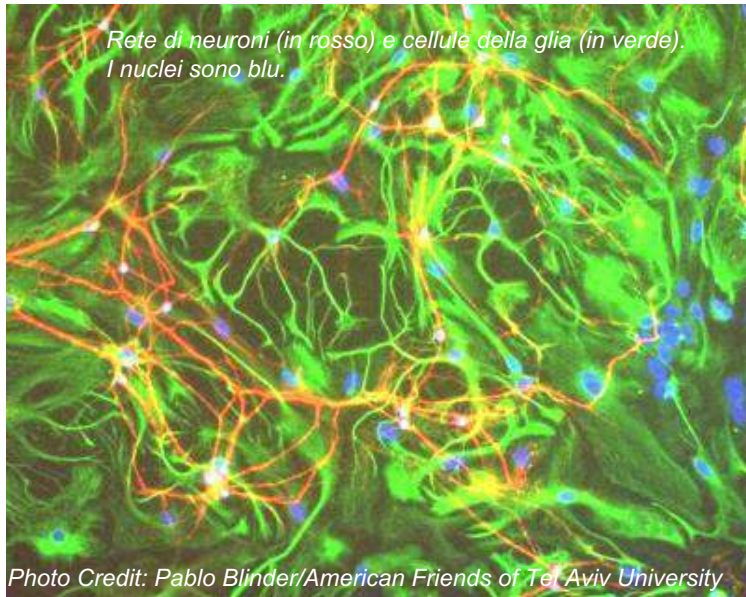
App da scaricare per dispositivi mobili

Per neurobiologi... (1)

Per neurobiologi... (2)

Per neurobiologi... (3)

# Sorprese dal sistema nervoso...



Oltre ai neuroni il nostro cervello è composto dalle cellule della **glia** (per esempio gli **astrociti**).

Fino a poco tempo si pensava che queste cellule fossero implicate nella nutrizione e nel sostegno dei neuroni.

Ma...

Ricerche recenti hanno messo in evidenza che proprio gli astrociti stabiliscono **quali sinapsi devono spegnersi e quali accendersi** in ogni momento, supervisionando i meccanismi che ci permettono di apprendere e ricordare.

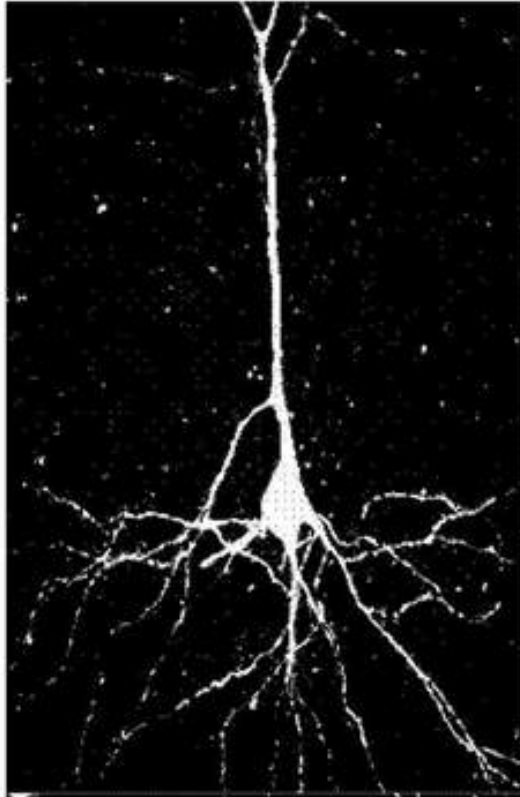
*“La dinamica delle sinapsi è il cuore di tutta l’attività dei fenomeni di plasticità cerebrale, che permettono al cervello di apprendere e ricordare”*. Maurizio De Pittà.

Ma cosa è la **plasticità cerebrale**?

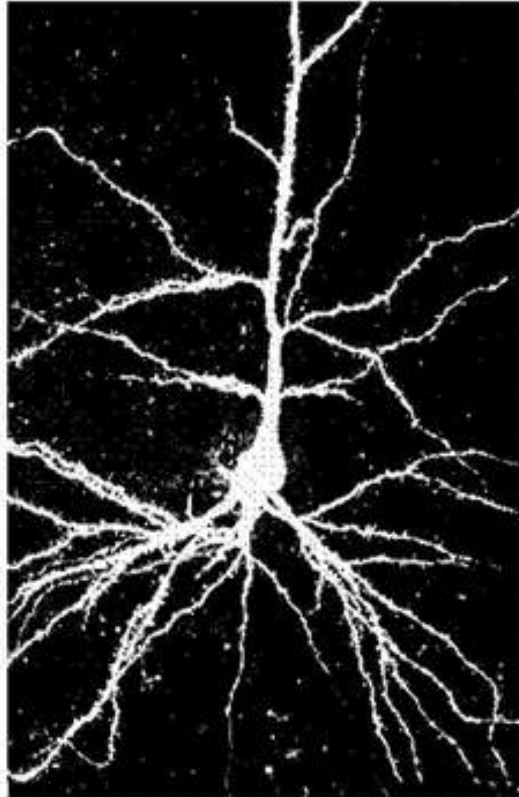


# Sorprese dal sistema nervoso...

PRIMA...



DOPO...



Poche settimane in un **ambiente stimolante** possono alterare significativamente i neuroni della nostra corteccia cerebrale.

Prima foto: neurone di un ratto cresciuto in una normale gabbia da laboratorio.

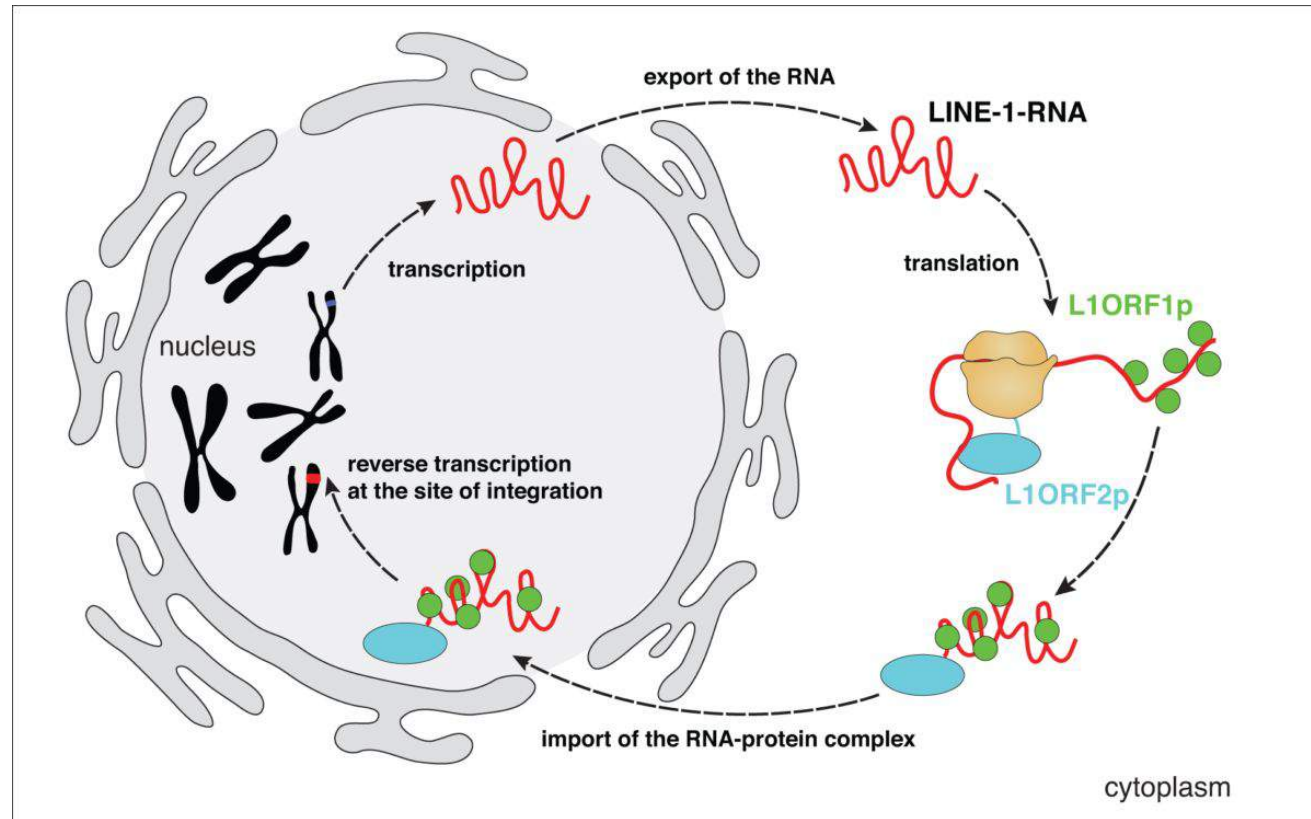
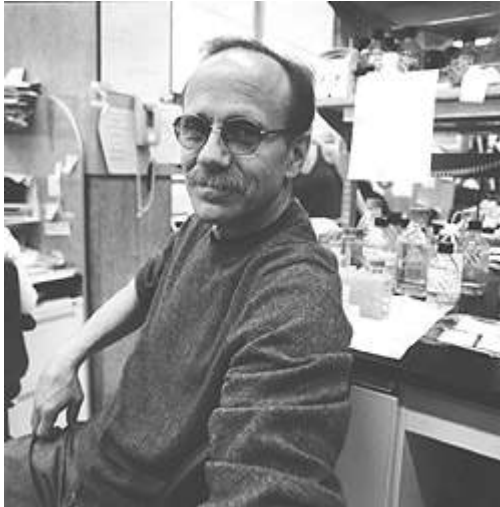
Seconda foto: neurone dello stesso ratto dopo tre settimane in una gabbia con altri ratti e varie attività da svolgere (es. “giostre” da muovere...).

<http://www.macalester.edu/psychology/whathap/UBNRP/music10/alora/placticity.png>

Cosa c'è di diverso?

[Look at this...](#)

# Sorprese dal sistema nervoso...



Leggete: [“Quante sorprese dal DNA dei neuroni”](#).

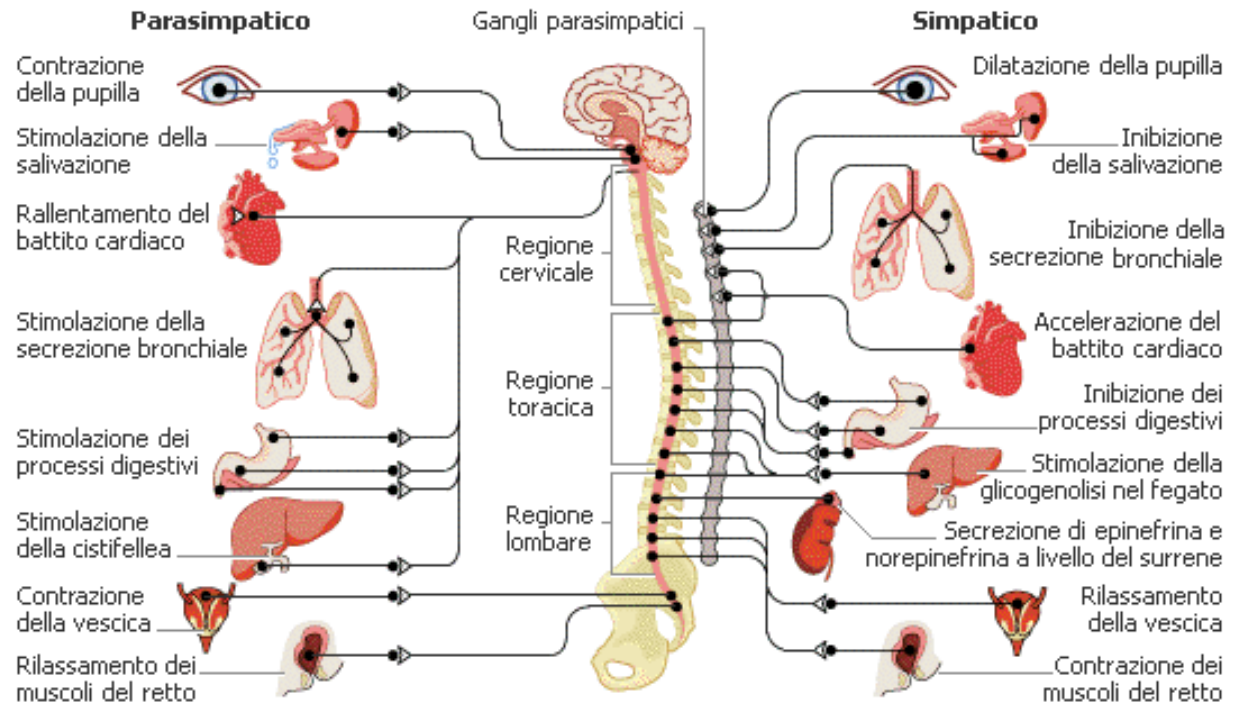
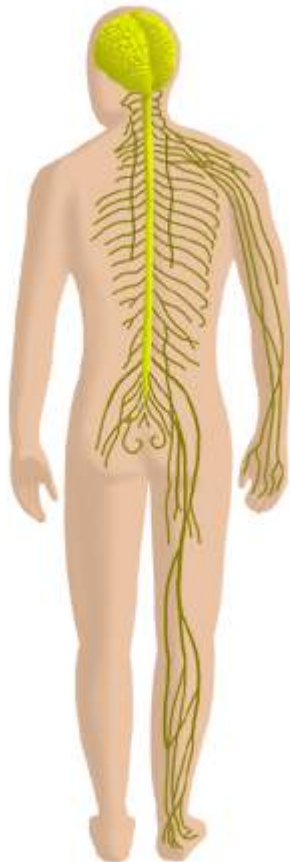
I **retrotrasposoni**, pezzi di DNA che possono “muoversi”, saltellando da una parte all’altra del genoma dei neuroni rendono il cervello di ognuno di noi **unico**. Sembra che retrotrasposoni attivi nel nostro ippocampo siano responsabili proprio della plasticità cerebrale e forse dell’apprendimento...



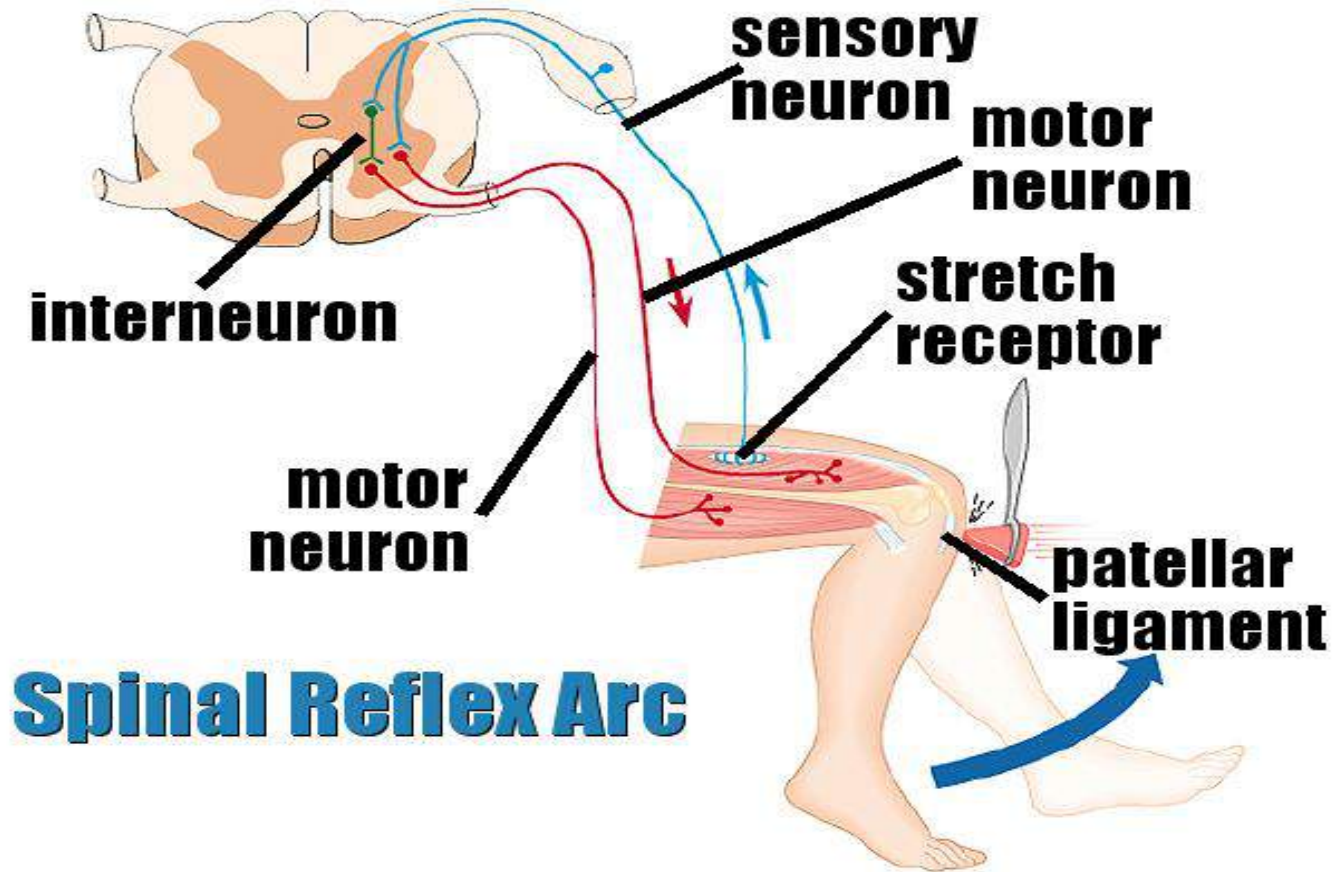
# Sistema periferico e autonomo

**Sistema nervoso periferico:** insieme di tutti i nervi **cranici** e **spinali** che collegano il sistema nervoso centrale con ogni parte del nostro organismo.

**Sistema nervoso autonomo:** è la parte del sistema nervoso che innerva i visceri. E si divide in due sistemi antagonisti: **simpatico** e **parasimpatico**.



# L'attività riflessa

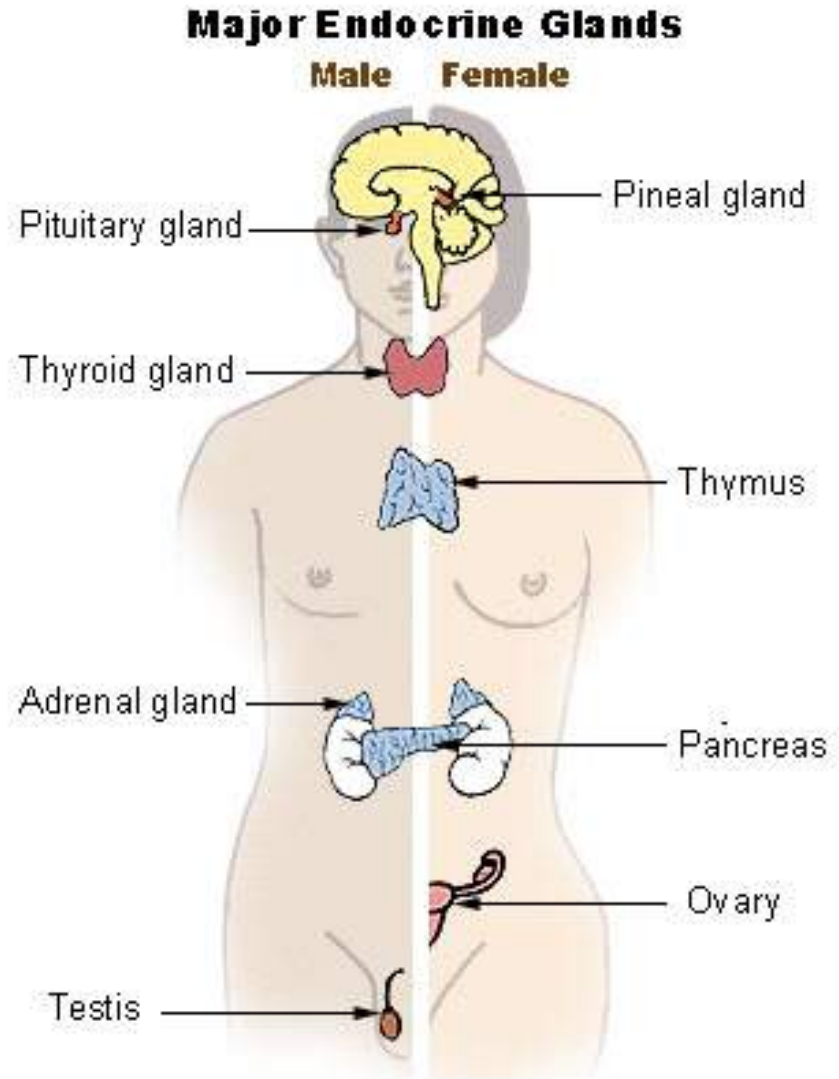


L'arco riflesso è una via nervosa che si origina nel midollo spinale senza intervento del sistema nervoso centrale...così possiamo allontanare un dito da una fiamma che scotta molto velocemente!!!

# Il sistema endocrino

Il sistema endocrino è costituito dalle **ghiandole endocrine** che rilasciano gli **ormoni** nel sangue. Gli ormoni sono **messaggeri chimici** che raggiungono attraverso la circolazione sanguigna gli organi bersaglio **stimolandoli** o **inibendoli**.

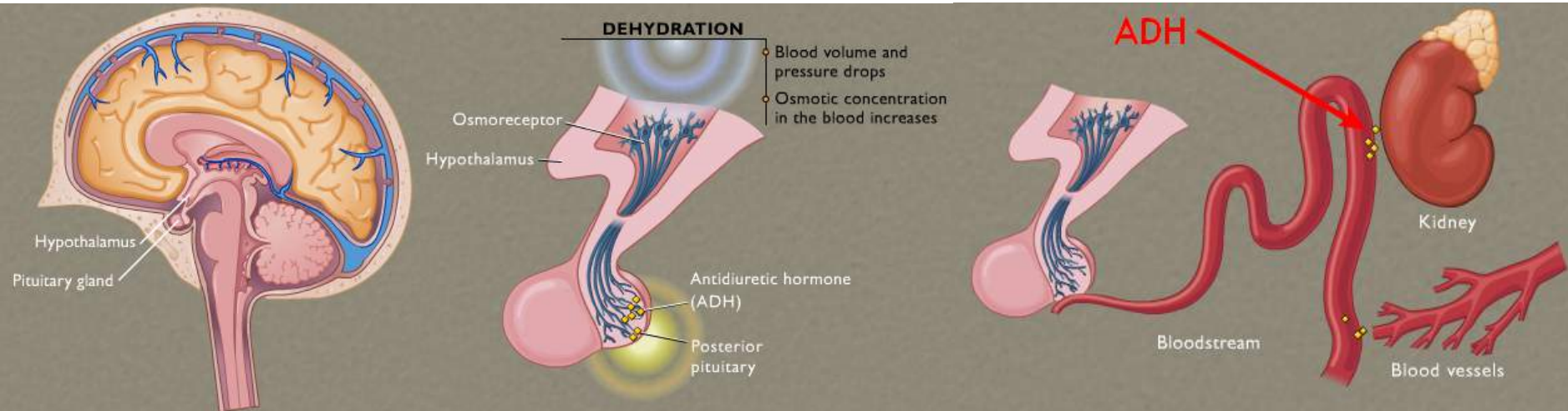
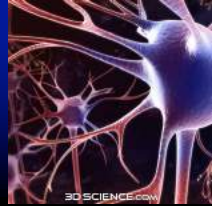
Il sistema nervoso comunica mediante **segnali elettrici e chimici** mentre quello endocrino solo mediante **segnali chimici**.



# Il sistema endocrino

Come funziona il sistema endocrino?

Grazie agli **ORMONI**. [Un'animazione per capire tutto.](#)



Sistema nervoso ed endocrino sono **connessi** grazie all' **ipotalamo**.

L'ipotalamo è direttamente collegato mediante fasci di nervi alla ghiandola pituitaria o **ipofisi**.

L'ipofisi è il "cervello" del sistema endocrino.

Un esempio: la **disidratazione**.

L'ipotalamo "sente" i sintomi, per esempio la diminuzione di volume sanguigno e di pressione.

Stimola l' ipofisi a produrre **ADH**, vasopressina o ormone antidiuretico.

Attraverso il circolo sanguigno, l'ADH arriva ai **reni** e ai **vasi sanguigni**.

I reni aumentano la **ritenzione idrica** così da perdere meno acqua.

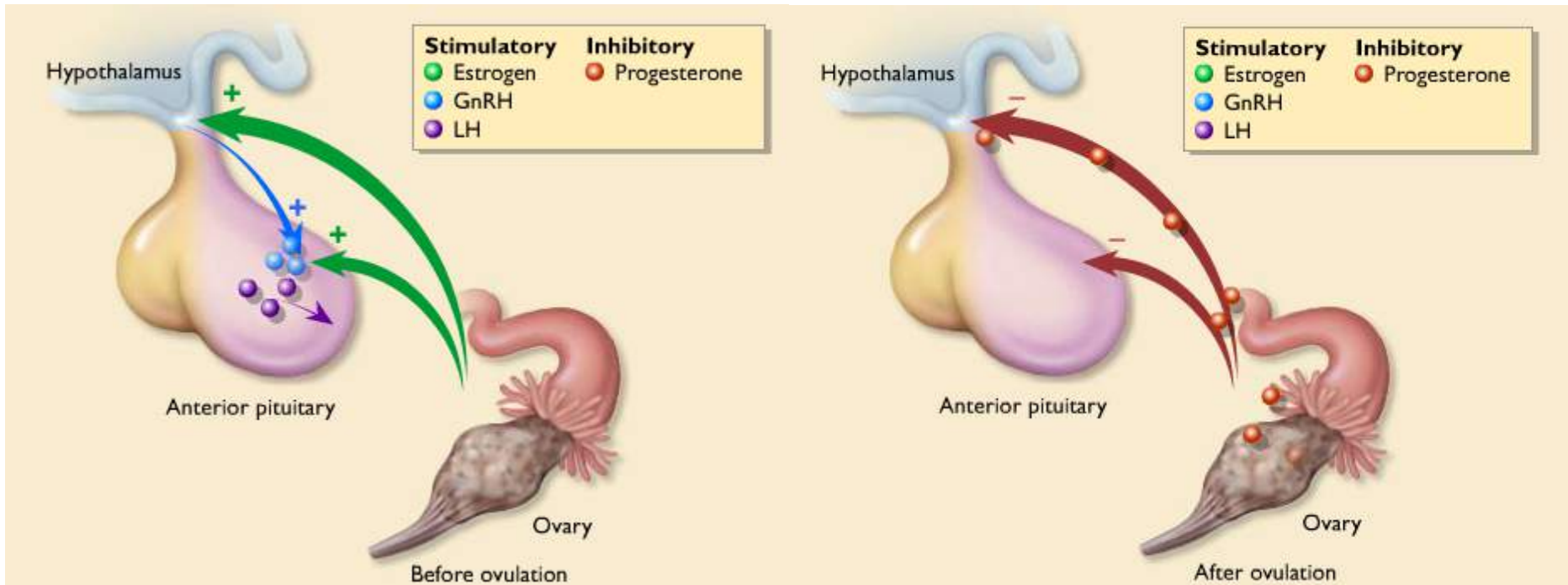
L'ADH stimola la **vasocostrizione** e la pressione del sangue aumenta.

# Il sistema endocrino

## Feedback positivo

## Feedback negativo

Esempio: l'ovulazione. [Un'animazione per capire tutto.](#)

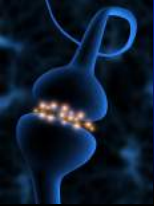


Prima dell'ovulazione, l'ovario produce **estrogeni** che stimolano l'ipotalamo e l'ipofisi a produrre altri ormoni per aumentare la secrezione di estrogeni stessi.

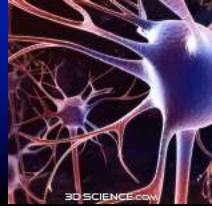
Grazie a questa **regolazione positiva**, gli estrogeni aumentano e si ha l'ovulazione.

Dopo l'ovulazione, il corpo luteo nell'ovario inizia a produrre il **progesterone**, un ormone che inibisce l'ipotalamo e l'ipofisi, che non stimoleranno più la secrezione di estrogeni.

Questa è una **regolazione negativa**.



# L'ipofisi e l'epifisi



L'ipofisi (o **ghiandola pituitaria**) si trova alla base dell'ipotalamo ed è collegata a questo mediante un peduncolo. Il sistema ipofisi-ipotalamo **controlla l'intero sistema endocrino**.

L'**epifisi** (o **ghiandola pineale**) è posta tra i due emisferi cerebrali e secerne la melatonina, un ormone che inibisce lo sviluppo sessuale. Quando la produzione di questo ormone diminuisce ha inizio la **pubertà** e si raggiunge la maturazione sessuale.

## Pituitary and Pineal Glands



Nanismo ipofisario

Gigantismo ipofisario

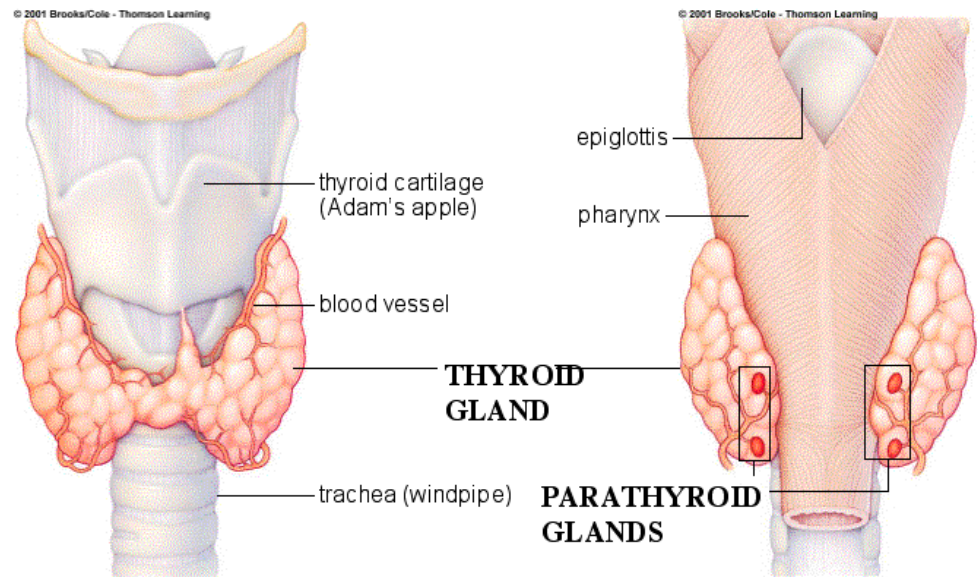
# La tiroide e le paratiroidi

La **tiroide** si trova nel collo e circonda la trachea. Produce due ormoni: la **tiroxina** e la **calcitonina**.

La **tiroxina** regola il metabolismo generale del corpo, l'accrescimento e influisce sullo sviluppo mentale. Per produrre tiroxina la tiroide ha bisogno di **iodio**.

La **calcitonina** favorisce la deposizione di calcio nelle ossa prelevandolo dal sangue.

Le **paratiroidi** sono 4 piccole ghiandole che si trovano dietro la tiroide e secernono il **paratormone**. Questo ormone favorisce il passaggio del calcio dalle ossa al sangue ed è dunque antagonista della calcitonina.



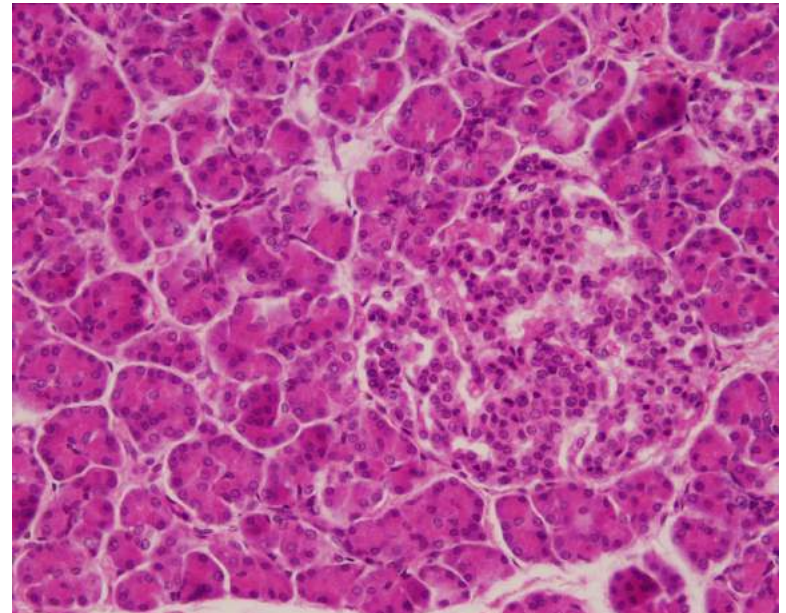
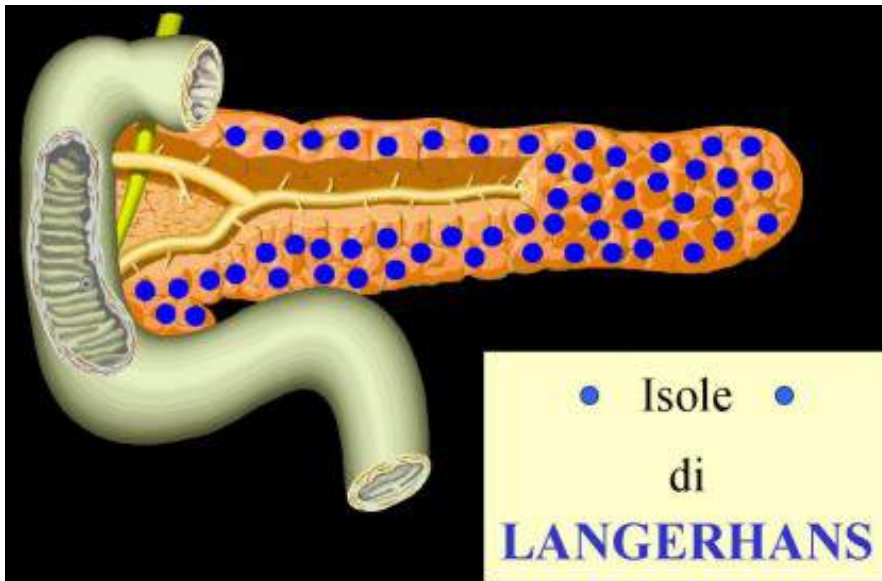
# Le isole di Langerhans

Le **isole di Langerhans** si trovano nel pancreas e secernono **insulina** e **glucagone**.

L'**insulina** permette l'assorbimento di glucosio dal sangue alle cellule e al fegato, diminuendo la glicemia (cioè la concentrazione di glucosio nel sangue).

Il **glucagone** è invece antagonista dell'insulina favorendo il rilascio di glucosio nel sangue.

L'**equilibrio** tra questi due ormoni determina il giusto livello di glicemia.





# Le ghiandole surrenali

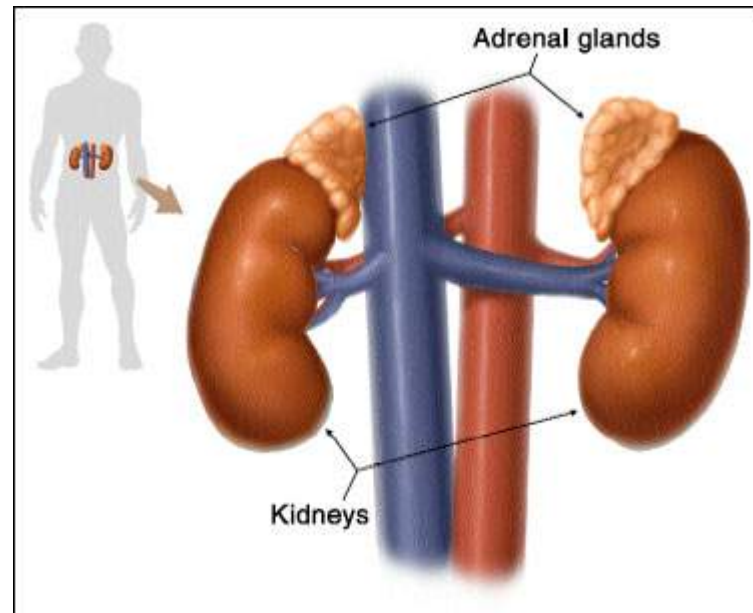
Le **ghiandole surrenali** si trovano sopra i reni e producono una trentina di ormoni. I più importanti sono:

l'**aldosterone** che regola la quantità di acqua e sali nel sangue;

il **cortisolo** che favorisce la trasformazione di proteine e grassi in glucosio;

il **cortisone** che svolge un'azione antinfiammatoria.

Le ghiandole surrenali producono anche due neurotrasmettitori l'**adrenalina** e la **noradrenalina** che vengono prodotte in situazioni di emergenza.



# Il timo e le gonadi

Il **timo** si trova nel torace alla base del collo ed ha una funzione **immunitaria** essendo coinvolto nella maturazione dei **linfociti T**.

Le **gonadi** sono le **ghiandole sessuali**. Nel maschio sono i **testicoli** che secernono gli **androgeni** (come il testosterone) responsabili dei caratteri sessuali maschili. Nella femmina sono le **ovaie** che secernono gli **estrogeni**, responsabili dei caratteri femminili e della preparazione dell'utero a svolgere le sue funzioni.

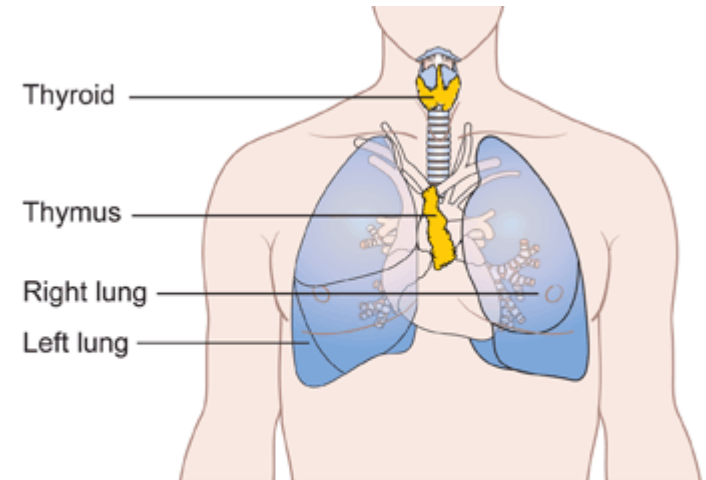
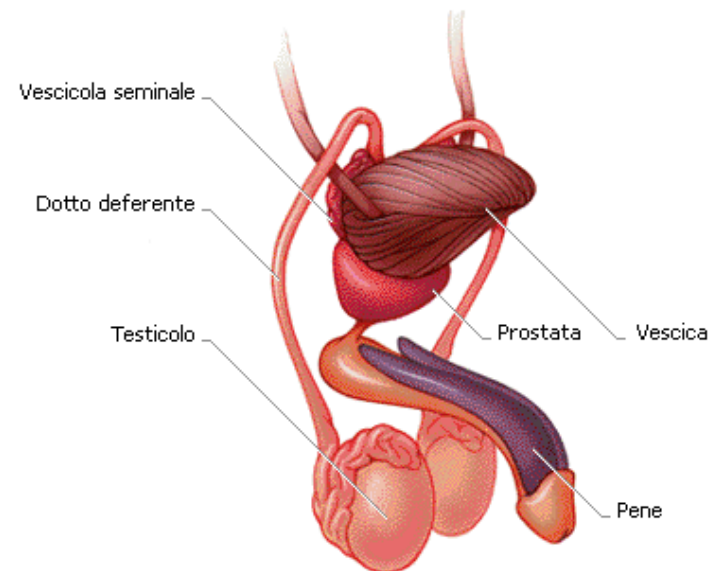
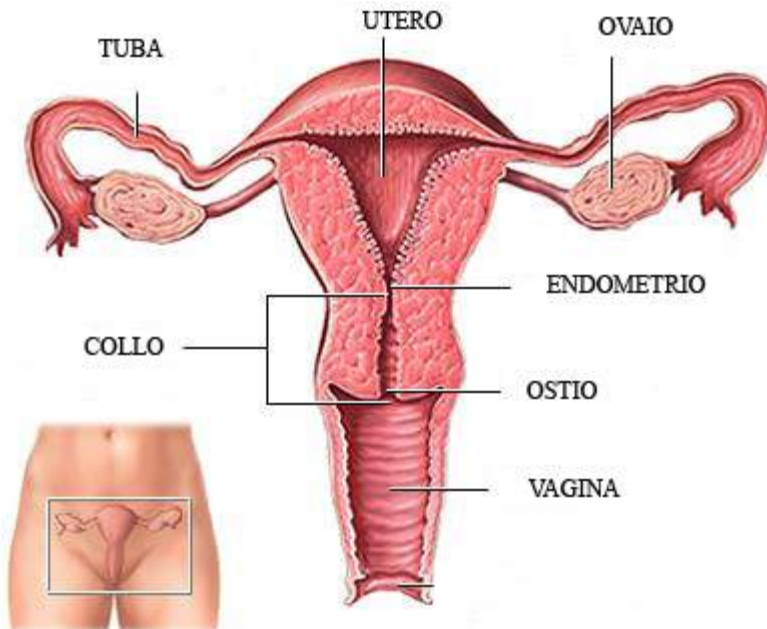


Diagram showing the position of the thymus gland  
Copyright © CancerHelp UK



# Le droghe

Droghe **depressive**: barbiturici, oppio, morfina, eroina.

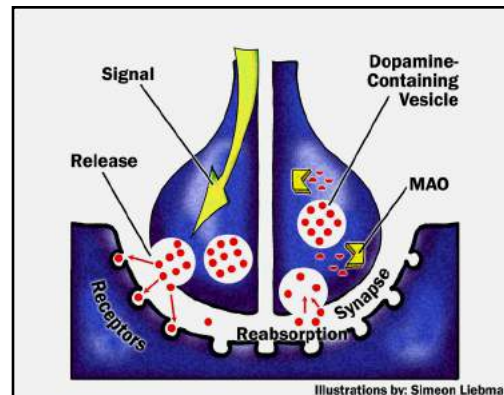
Droghe **stimolanti**: nicotina, cocaina, anfetamine, caffeina.

Droghe **allucinogene**: marijuana, LSD.



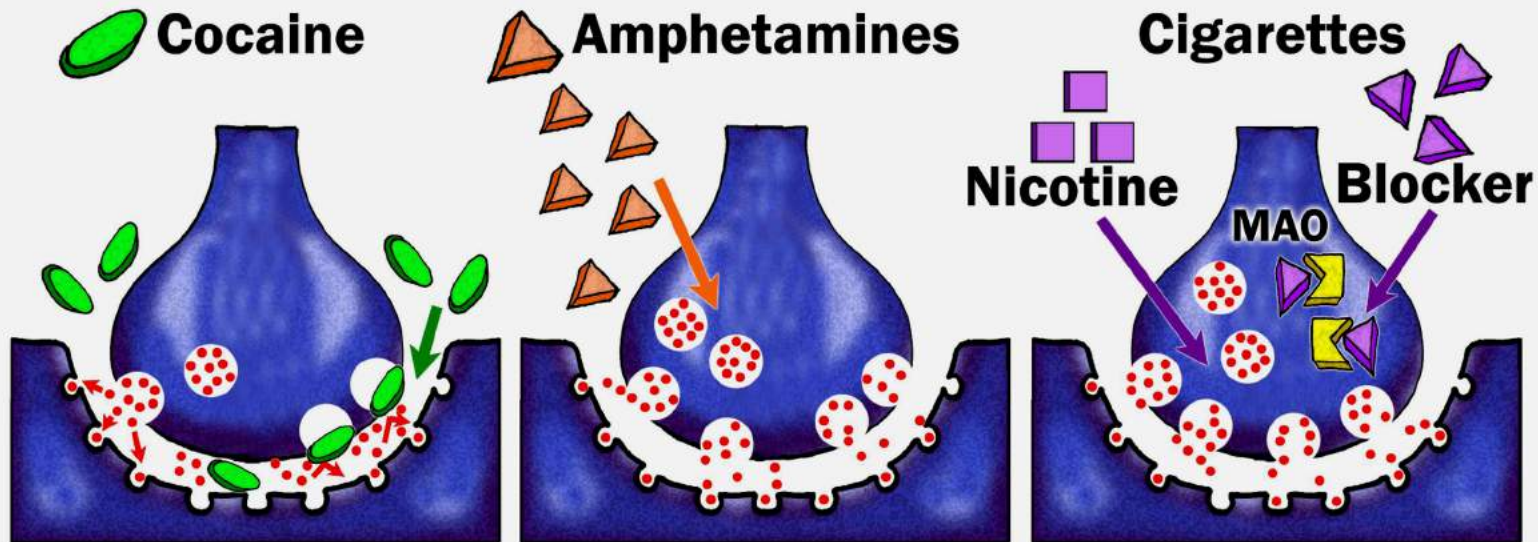
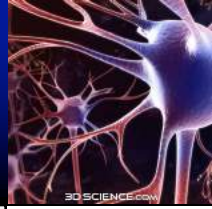
La dipendenza sembra essere causata dall'effetto delle droghe sul funzionamento di un neurotrasmettitore: la **dopamina**.

La dopamina è uno dei neurotrasmettitori responsabili delle sensazioni di **piacere** e **gratificazione**. Per esempio dopo aver mangiato un cibo di nostro gradimento ci sentiamo soddisfatti e ne vorremmo mangiare ancora! Ebbene è tutta “colpa” (o “merito”) della dopamina.



Illustrations by: Simeon Liebman

# Le droghe



Illustrations by: Simeon Liebman

La **cocaina** impedisce il riassorbimento della dopamina che si accumula nelle sinapsi.

Le **anfetamine** stimolano un eccessivo rilascio di dopamina.

La **nicotina** stimola il rilascio di dopamina e un'altra sostanza presente nel fumo di sigaretta ne inibisce il riassorbimento.

# Le droghe

L'eccessiva liberazione di dopamina causa una reazione del sistema nervoso che diminuisce i **recettori di questa sostanza nel bottone sinaptico** in quanto lo stato di piacere aumenta. Ricordatevi che il nostro organismo tende sempre ad un **equilibrio**. Con l'abuso di queste sostanze **diminuiscono i recettori della dopamina**, di conseguenza diventerà sempre più difficile raggiungere sensazioni di piacere...e così se inizialmente si prende la droga per sentirsi bene dopo un po' si prende la droga per non sentirsi male!

