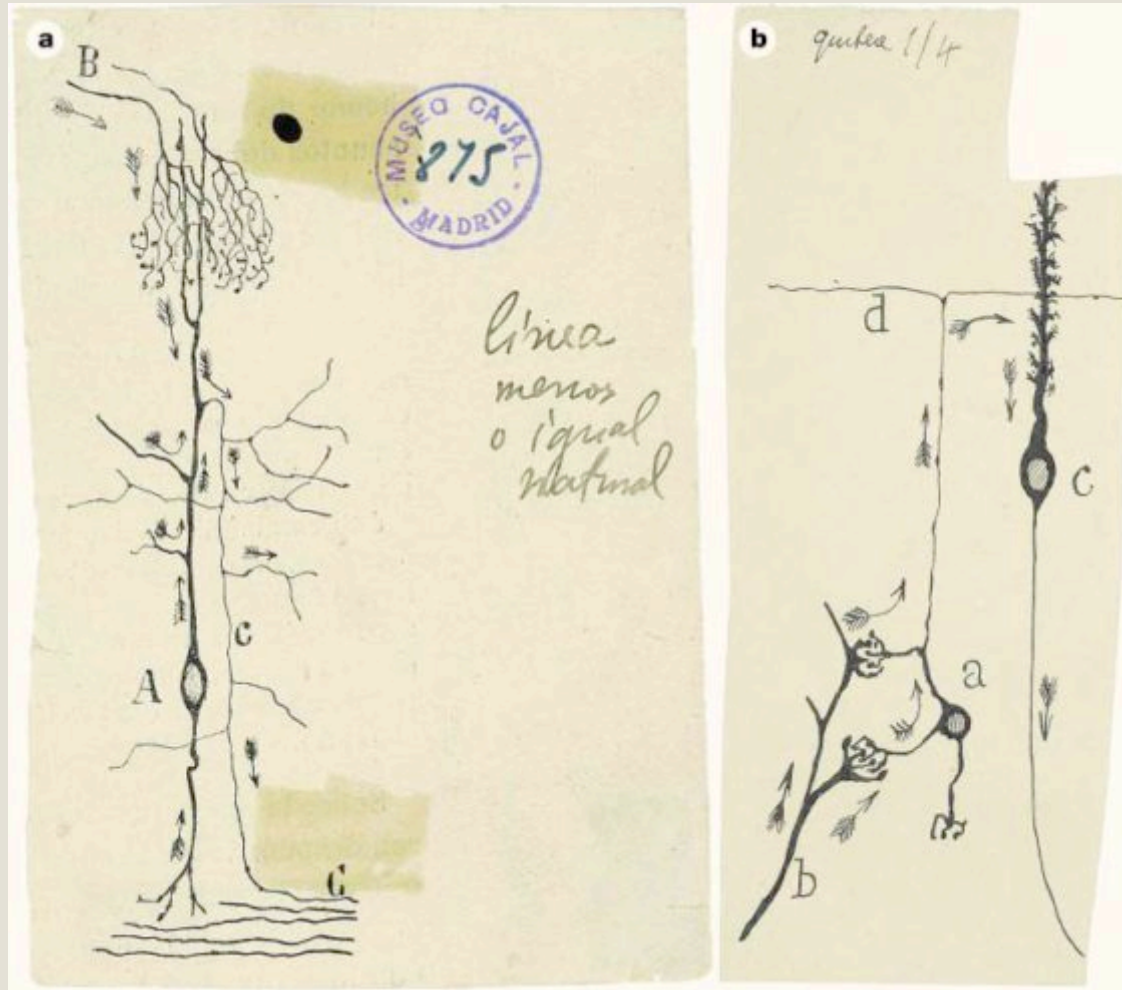
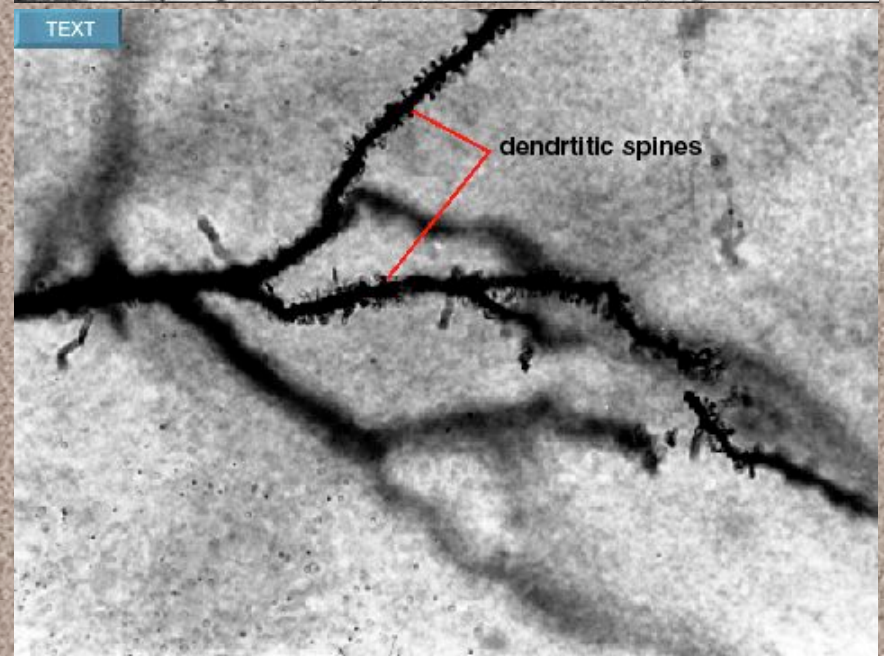
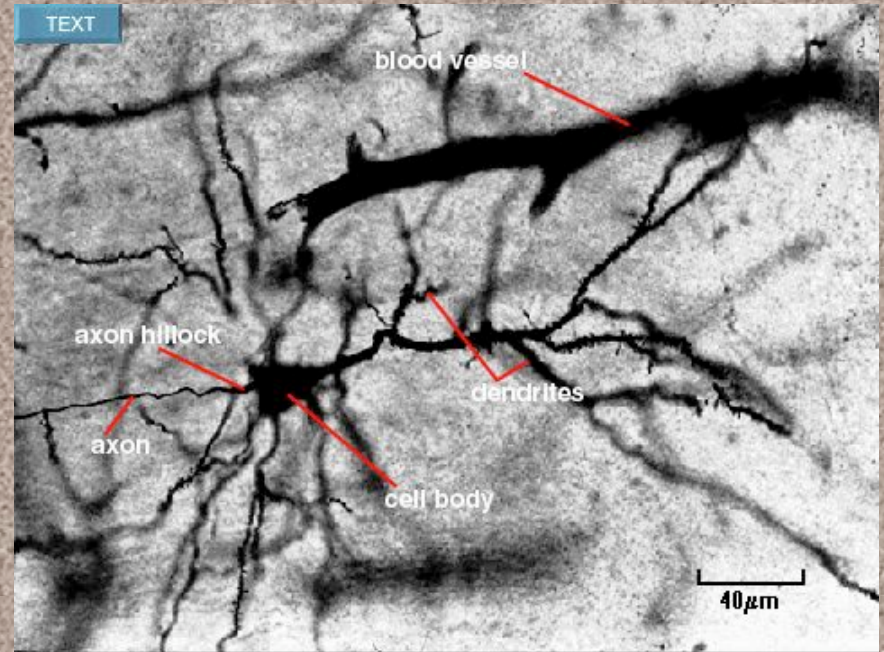
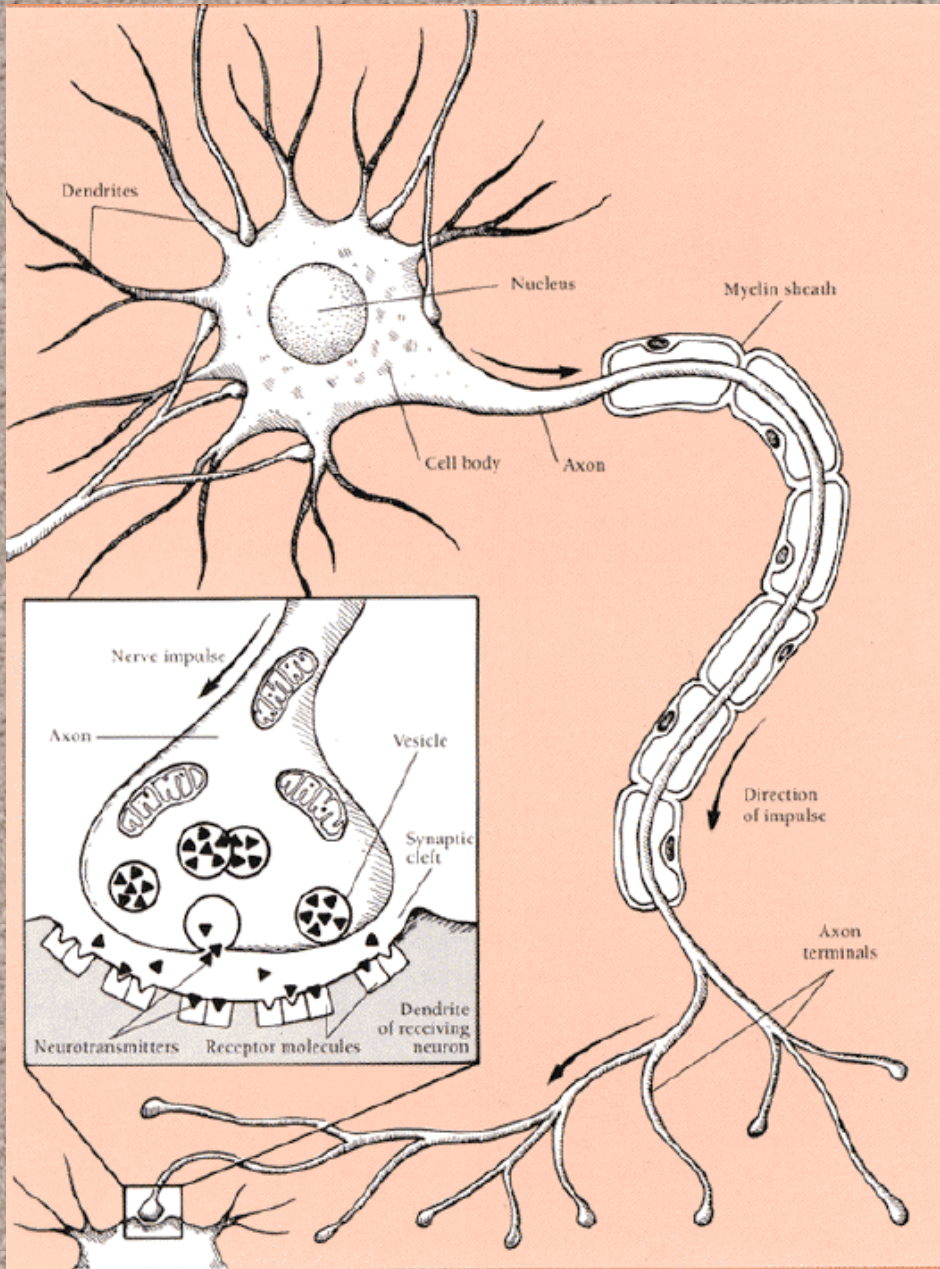
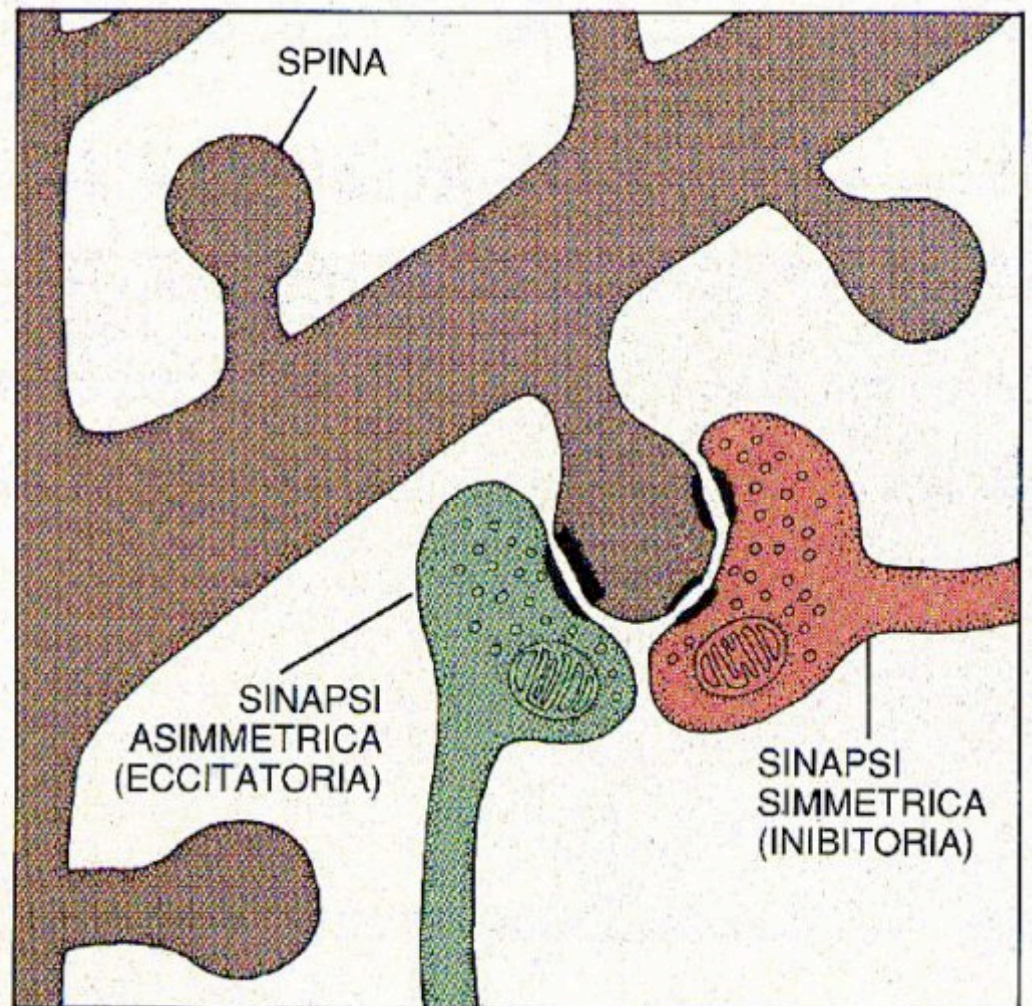
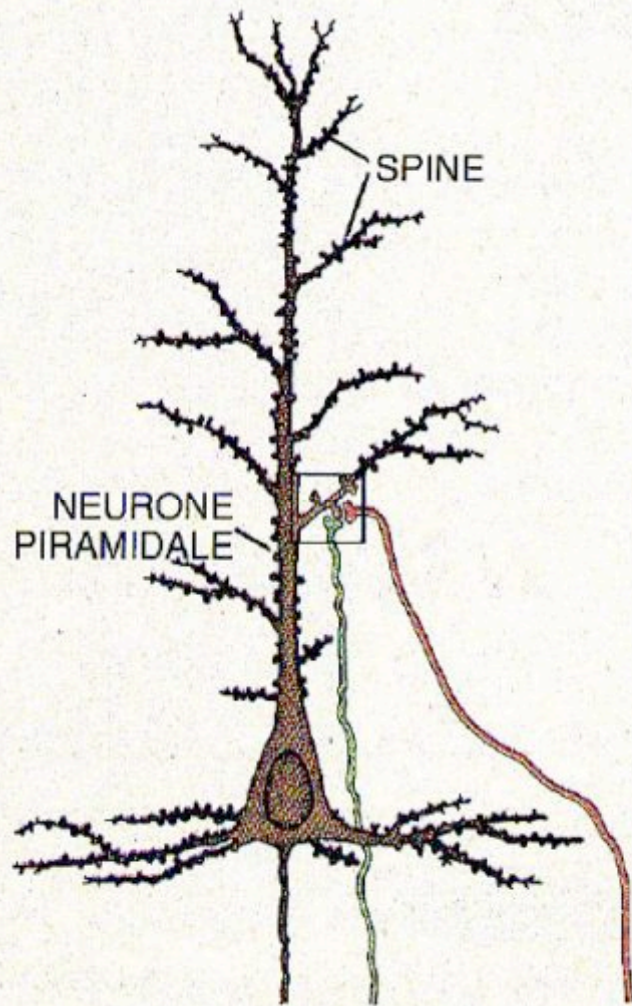


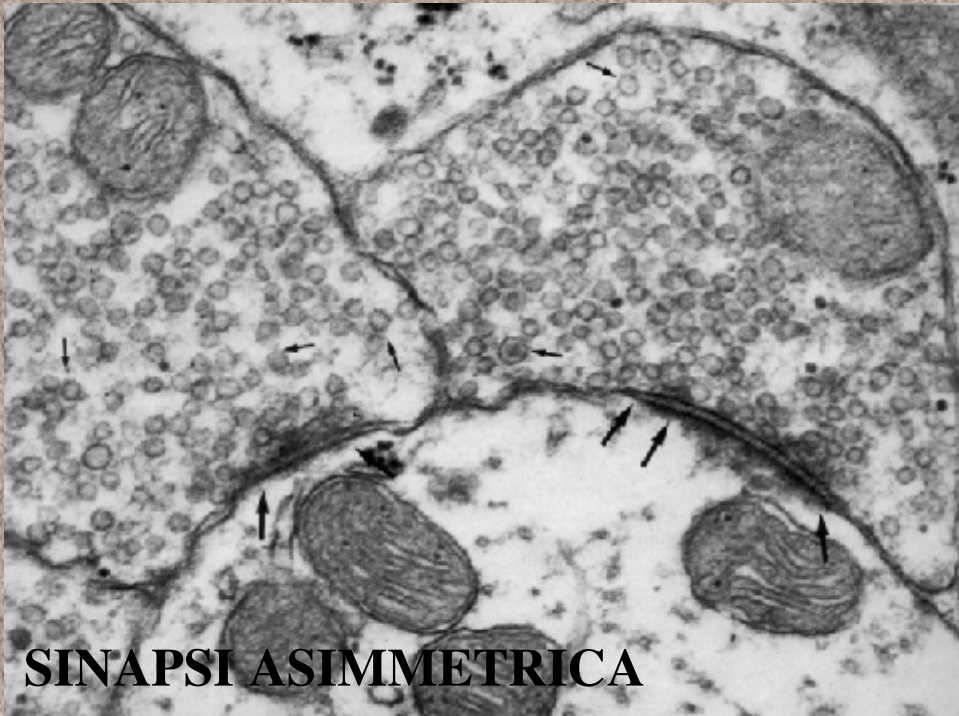
# Elementi costitutivi



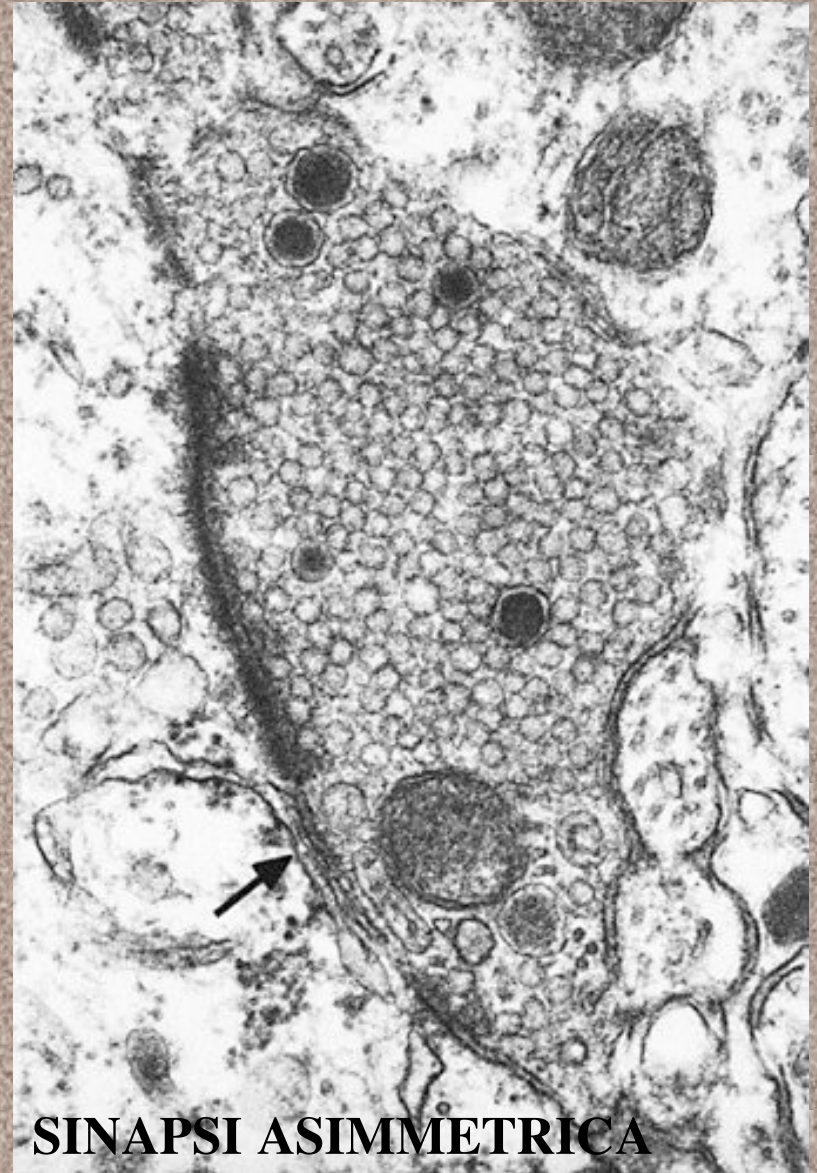




**Le sinapsi sono identificate morfologicamente per la presenza di ispessimenti pre- e postsinaptici. Se le dimensioni degli ispessimenti sono simili si parla di s. simmetriche, generalmente interpretate come sinapsi inibitorie, se le dimensioni sono diverse si parla di s. asimmetriche, interpretate come sinapsi eccitatorie**



**SINAPSI ASIMMETRICA**



**SINAPSI ASIMMETRICA**



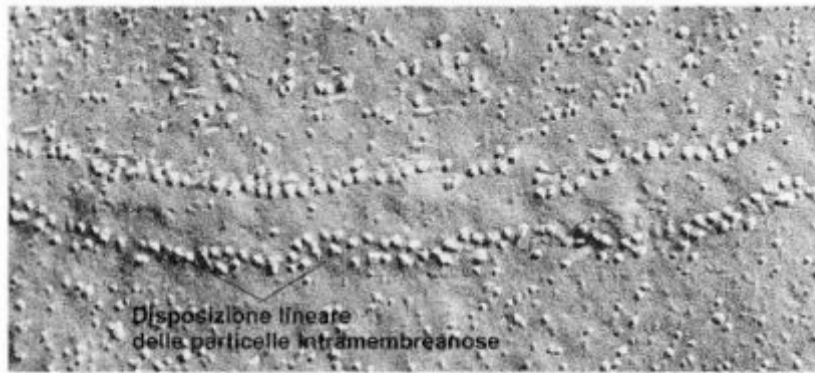
**SINAPSI SIMMETRICA**

# ISPESSIMENTI SINAPTICI

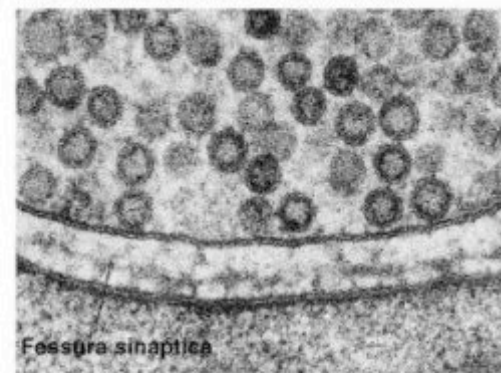


- **Nella porzione pre-sinaptica costituiscono una griglia per convogliare le vescicole sui punti ove possono fondersi per dare esocitosi**
- **Nella porzione postsinaptica costituiscono una porzione specializzata del citoscheletro che ha la funzione di tenere vicini i recettori**

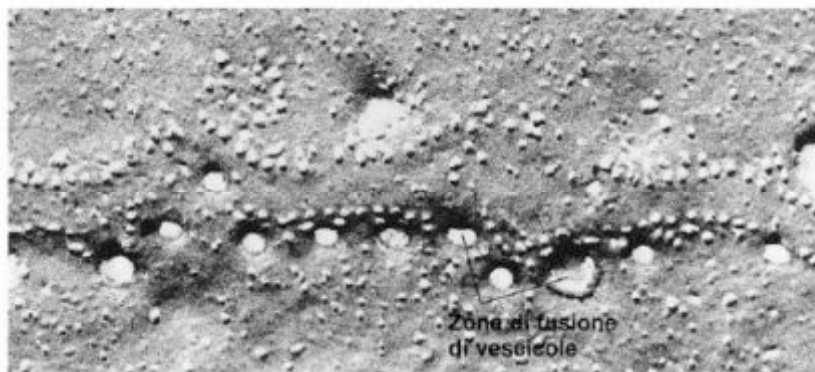
A<sub>1</sub> Faccia protoplasmatica della membrana presinaptica (crio-frattura)



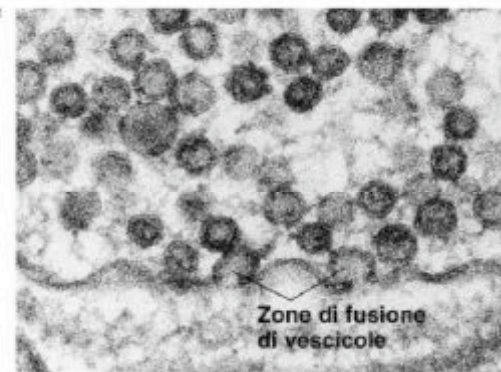
A<sub>2</sub> Membrana presinaptica (sezioni sottili)



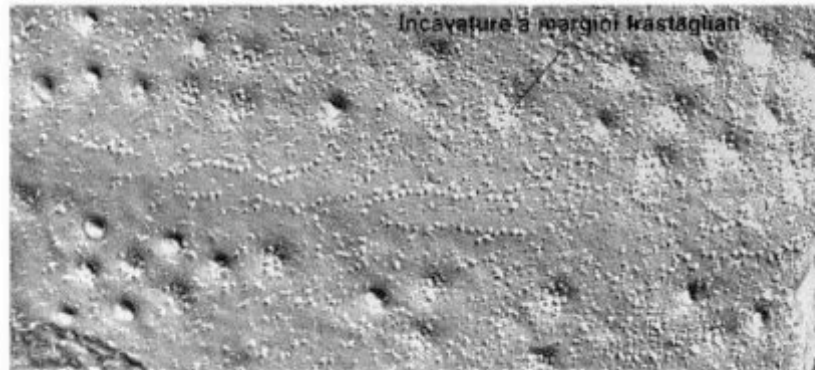
B<sub>1</sub>



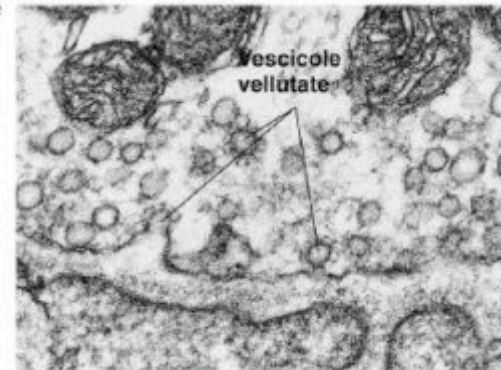
B<sub>2</sub>



C<sub>1</sub>



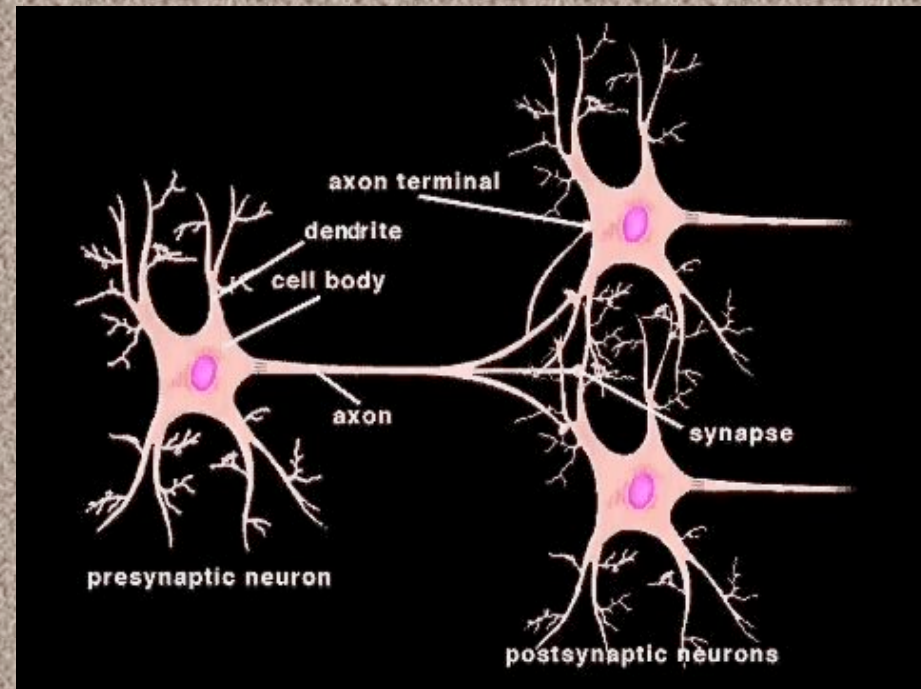
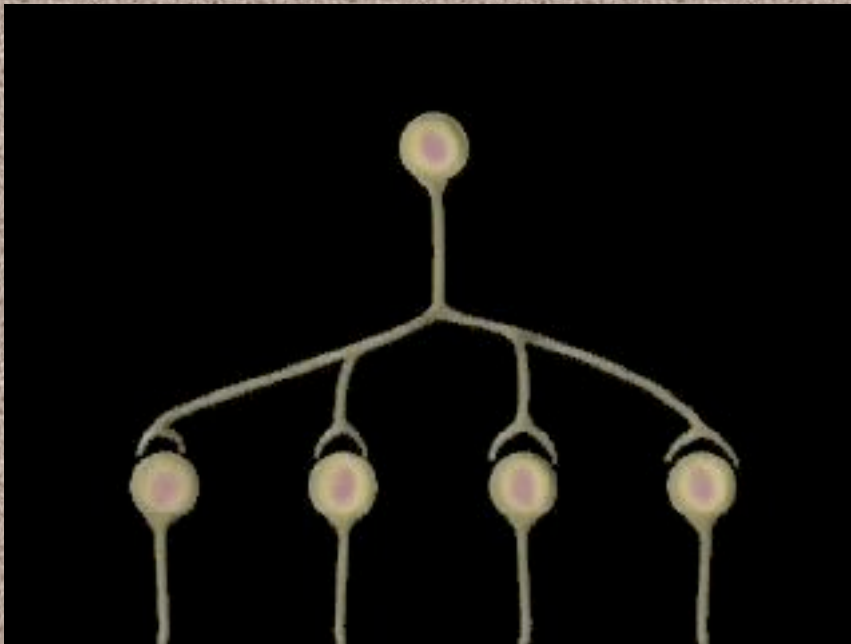
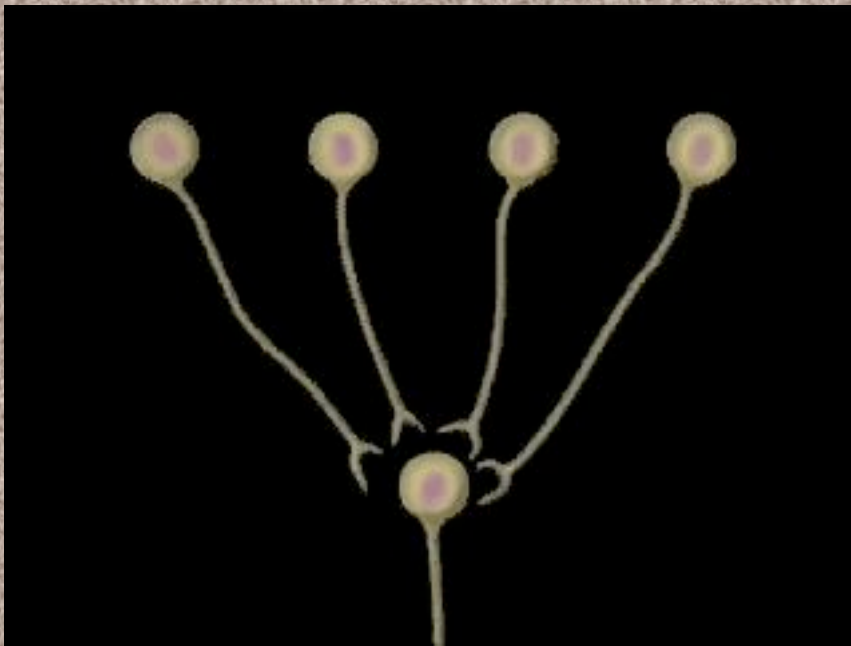
C<sub>2</sub>



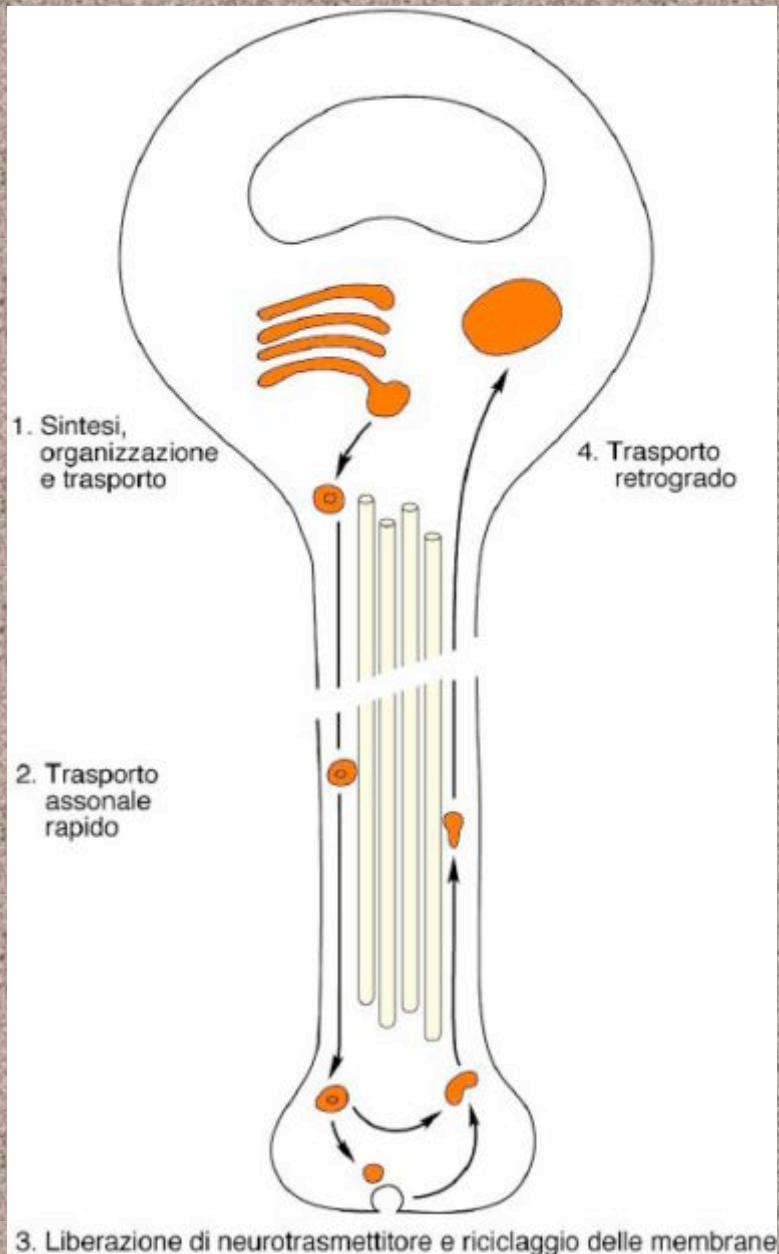
— 100 nm —

**L'emissione dei neurotrasmettitori avviene per fenomeni di esocitosi**

# CONVERGENZA



# DIVERGENZA



**Il neurone è caratterizzato da un continuo flusso di sostanze che devono raggiungere i diversi distretti della cellula.**

**Flusso anterogrado: dal corpo cellulare alla sinapsi**

**Flusso retrogrado: dalla sinapsi al corpo cellulare**

**Elemento fondamentale: microtubuli**

**Tutto ciò che interferisce con i microtubuli (esempio colchicina) blocca il flusso assoplasmatico.**

**La modulazione dell'assemblaggio dei microtubuli può rappresentare un evento fondamentale per il differenziamento neuronale**

# Neurotrasmettitori

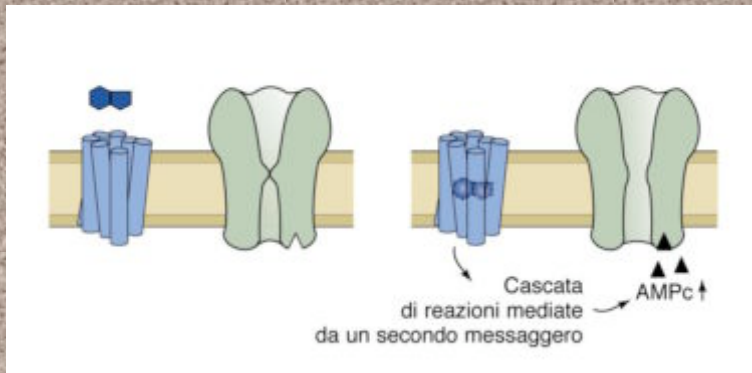
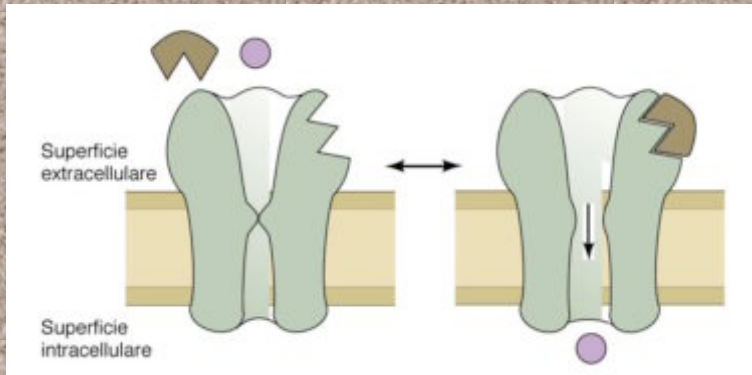
Acetilcolina	Derivato dalla colina	Placca motrice (eccitatorio) Miocardio (inibitorio)
Dopamina	Amina biogena	Tronco encefalico
Noradrenalina e adrenalina	Amine biogene	Locus Coeruleus (Ponte)
Serotonina	Amina biogena	Tronco
Istamina	Derivato da Istidina	Ipotalamo (eccitatorio)
GABA	Aminoacido	Ubiquitario (inibitorio)
Glutammato	Aminoacido	Ubiquitario (eccitatorio)
Glicina	Aminoacido	Ubiquitario (inibitorio)
ATP	Nucleotide	Periferico (ma anche centrale)
NO	Gas	ubiquitario

**L'azione delle diverse molecole NON dipende dalla molecola in se stessa, ma piuttosto dal tipo di recettore con cui interagisce**

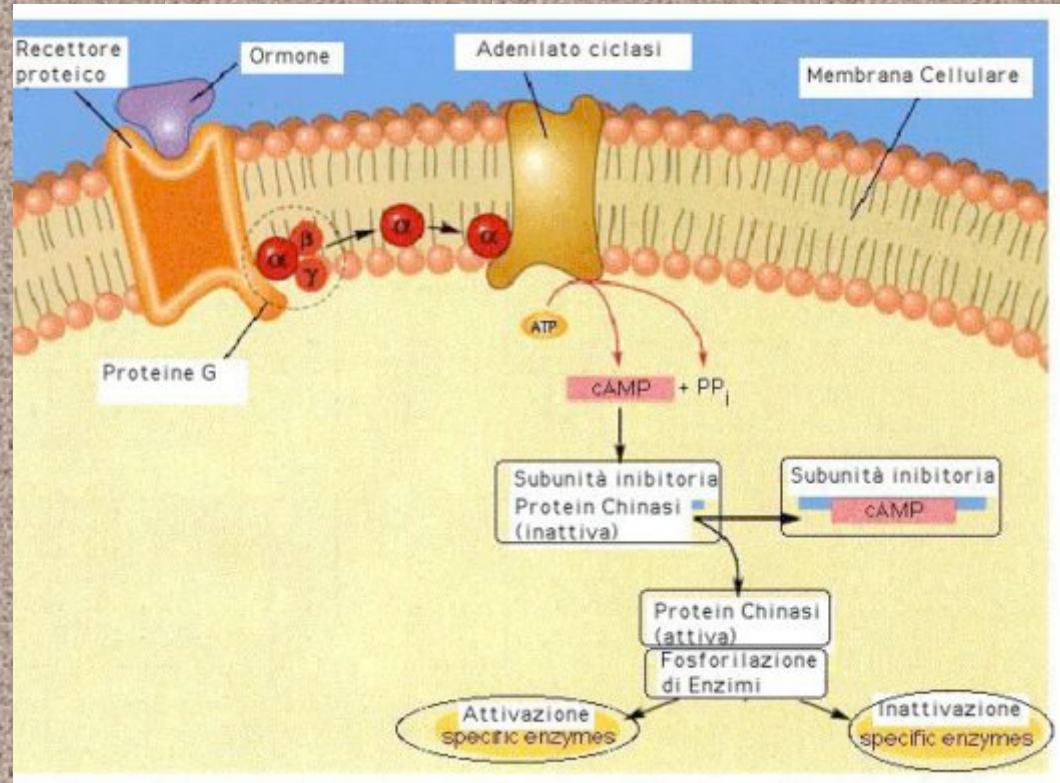
# Neurotrasmettitori e recettori

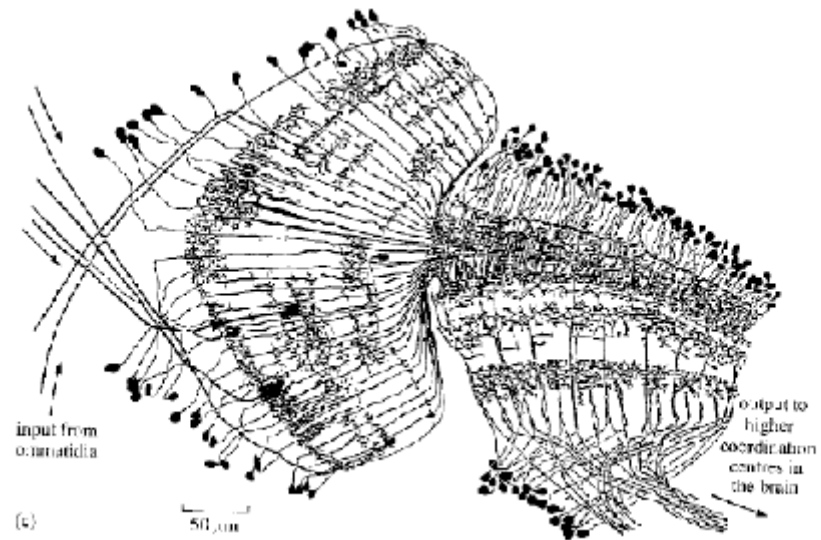
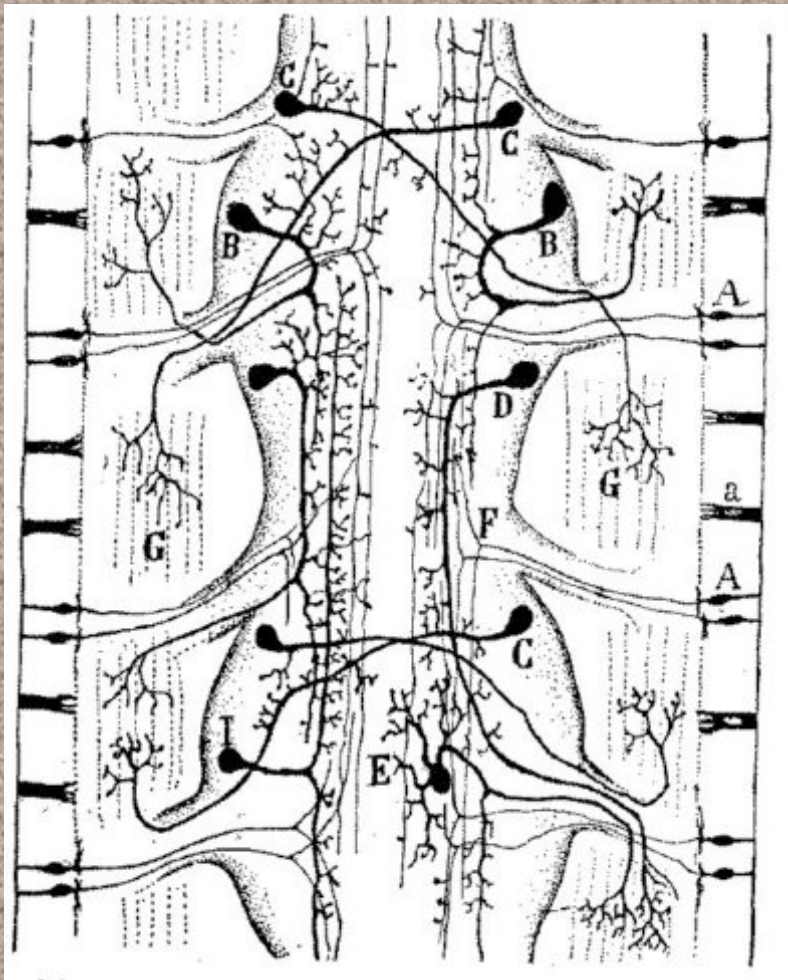
Neurotrasmettitore	Recettore	Risposta
Acetilcolina	nicotinico: accoppiato a un canale per il Na <sup>+</sup>	eccitatoria
Acetilcolina	muscarinico: accoppiato a un secondo messaggero	eccitatoria inibitoria
Glutamato	accoppiato a un canale per il Ca <sup>++</sup>	eccitatoria
Aspartato	accoppiato a un canale per il Na <sup>+</sup>	eccitatoria
Acido $\gamma$ -aminobutirrico (GABA)	accoppiato a un canale per il Cl <sup>-</sup>	inibitoria
Glicina	accoppiato a un canale per il Cl <sup>-</sup>	inibitoria
Amine biogene (dopamina, noradrenalina, adrenalina, setoronina, istamina)	accoppiato a un secondo messaggero	eccitatoria inibitoria
Peptidi non oppiacei (ACTH, carnosina, CGRP, CRH, galanina, GHRH, neurotensina, NPY, ossitocina, somatostatina, SP, TRH, vasopressina, VIP)	accoppiato a un secondo messaggero	eccitatoria inibitoria
Peptidi oppiacei (encefaline e dinorfine)	accoppiato a un secondo messaggero accoppiato a un canale per il K <sup>+</sup>	inibitoria

# RECETTORI IONOTROPI



# RECETTORI METABOTROPI

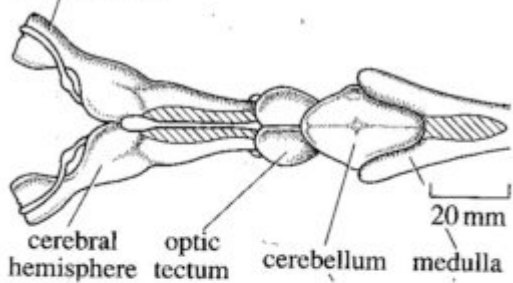




**I sistemi nervosi più primitivi sono organizzati in catene di gangli collegate tra di loro. Questo tipo di organizzazione si ritrova nell'uomo nel sistema nervoso enterico. Negli invertebrati più evoluti si attua il fenomeno della cefalizzazione delle strutture gangliari.**

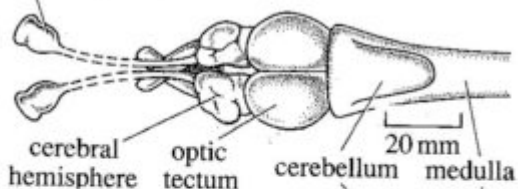
# Evoluzione encefalo nei vertebrati

olfactory bulb



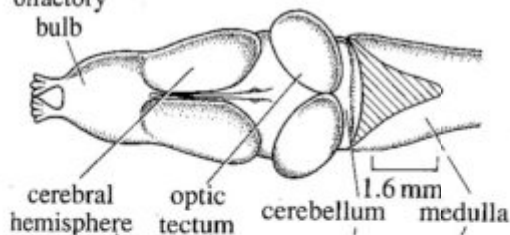
**PESCE CARTILAGINEO**

olfactory bulb



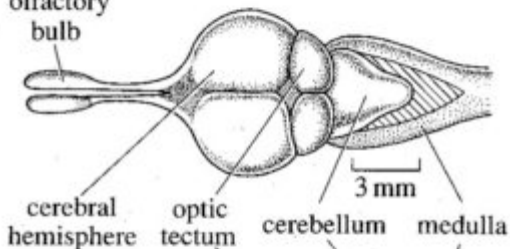
**PESCE OSSEO**

olfactory bulb

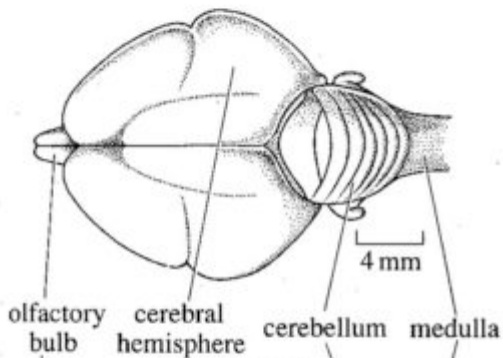


**RANA**

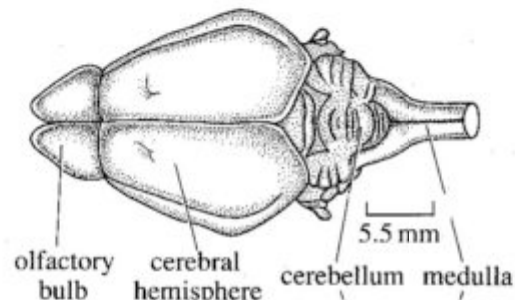
olfactory bulb



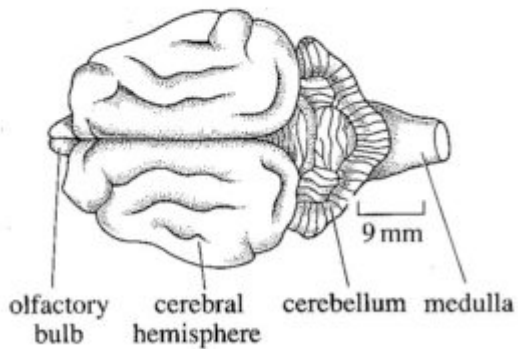
**ALLIGATORE**



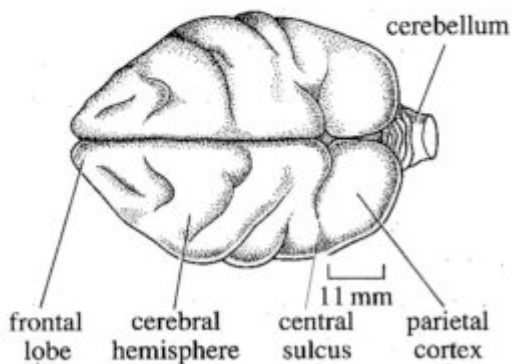
**PICCIONE**



**RATTO**



**GATTO**



**SCIMMIA**

