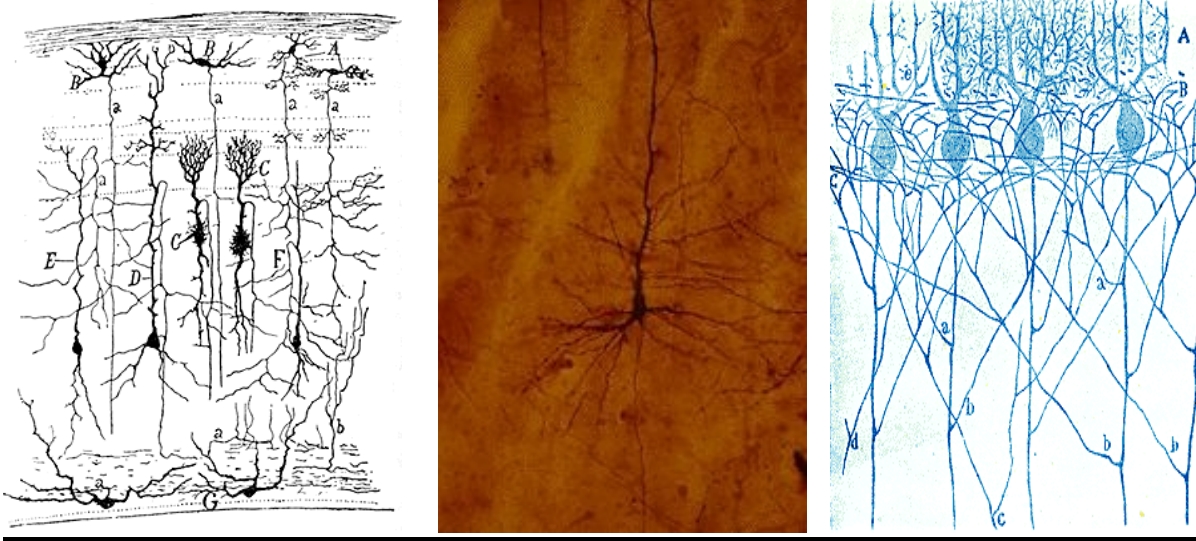


APPUNTI DI FISIOLOGIA DEL SISTEMA NERVOSO

A cura del Prof. Luciano De Bianchi

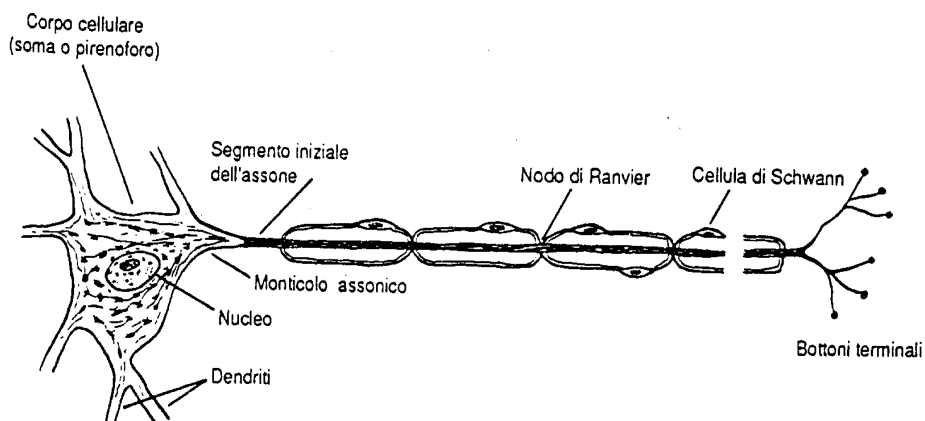


Queste pagine Web sono state elaborate dal prof. LUCIANO DE BIANCHI assieme agli studenti delle classi 2^e dell' I.T.I.S. "MAX PLANCK", nel contesto del programma di Biologia.

L'argomento scelto presenta alcuni collegamenti con discipline che caratterizzano il percorso didattico degli indirizzi dell'Istituto.

Modello di NEURONE

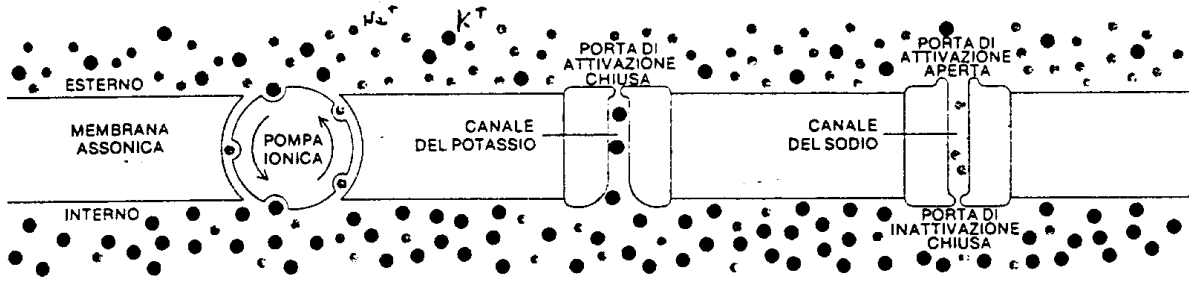
Definizione di NEURONE: Unità strutturale e funzionale del Sistema nervoso.



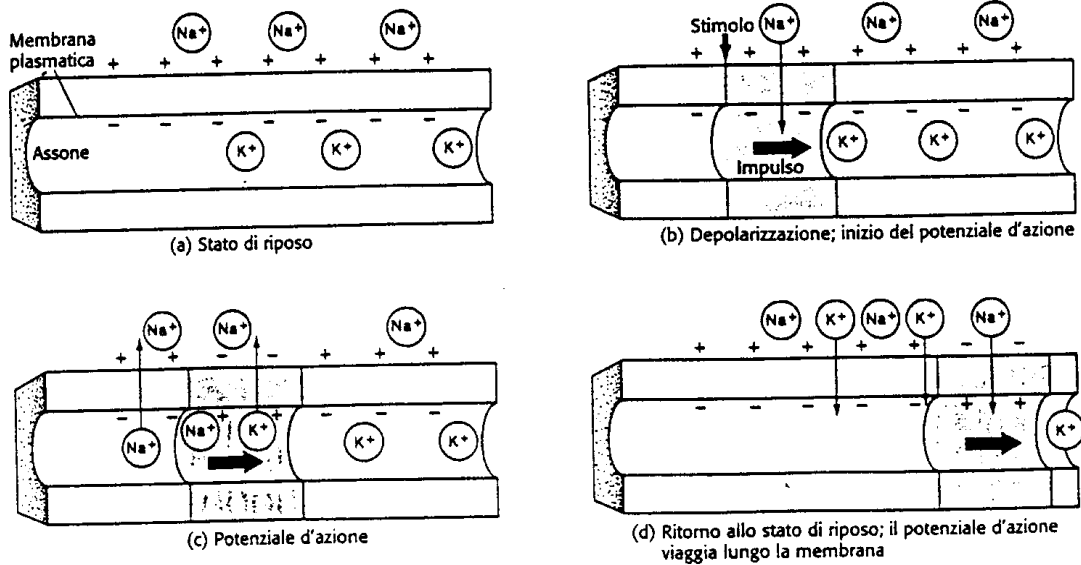
Struttura di un motoneurone con assone mielinico

Stato elettrochimico a riposo

L'analisi chimica evidenzia una distribuzione asimmetrica di Na^+ e di K^+



Stato elettrochimico eccitato

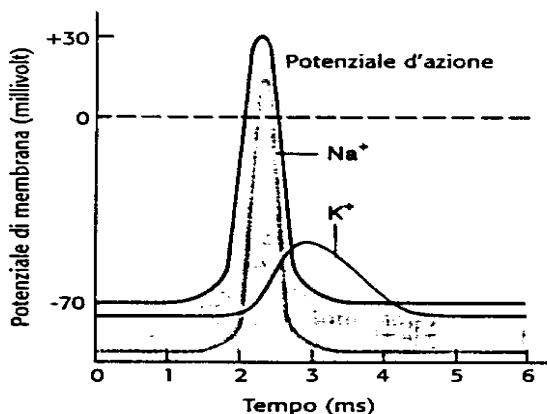


Lo stimolo meccanico, elettrico o chimico provoca una inversione di carica tra l'interno e l'esterno dell'assone e quindi una conseguente variazione di d.d.p. registrabile con un oscilloscopio. Lo ione Na entra mentre lo ione K esce.

Lo stimolo si trasmette grazie ad un effetto batteria tra due tratti contigui dell'assone fino ai bottoni terminali, si genera così il Potenziale d'azione che arriva a +30 millivolt per poi tornare ai valori di riposo pari a -70 millivolt.

Nei NEURONI dotati di [guaina mielinica](#) lo stimolo si propaga più rapidamente rispetto a quelli che ne sono privi.

Genesi e variazione del Potenziale d'Azione

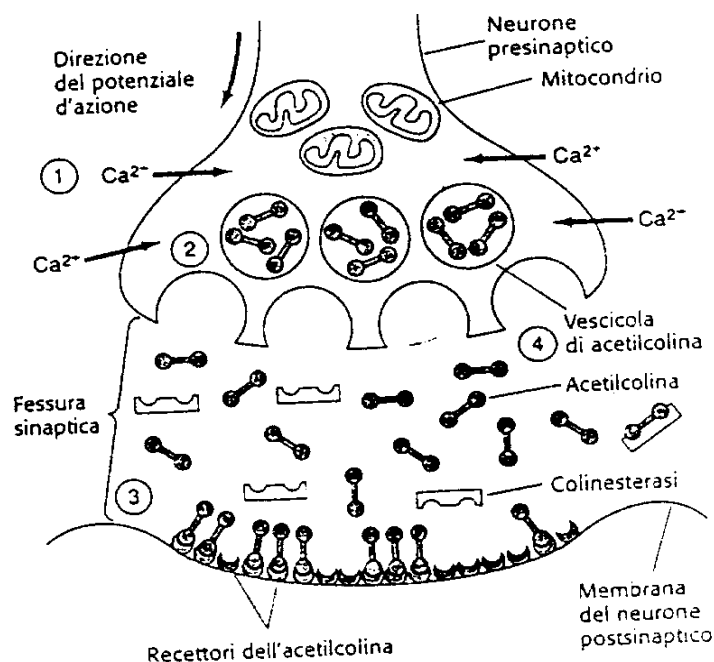


Quando lo stimolo è pervenuto ai bottoni terminali viene trasmesso ad altri Neuroni o cellule effettrici con un meccanismo di natura fondamentale chimico attraverso una struttura chiamata [SINAPSI](#).

Modello di SINAPSI



Microfotografia elettronica che evidenzia la fessura sinaptica e le vescicole, che si fondono con la membrana presinaptica mediante un meccanismo chiamato esocitosi

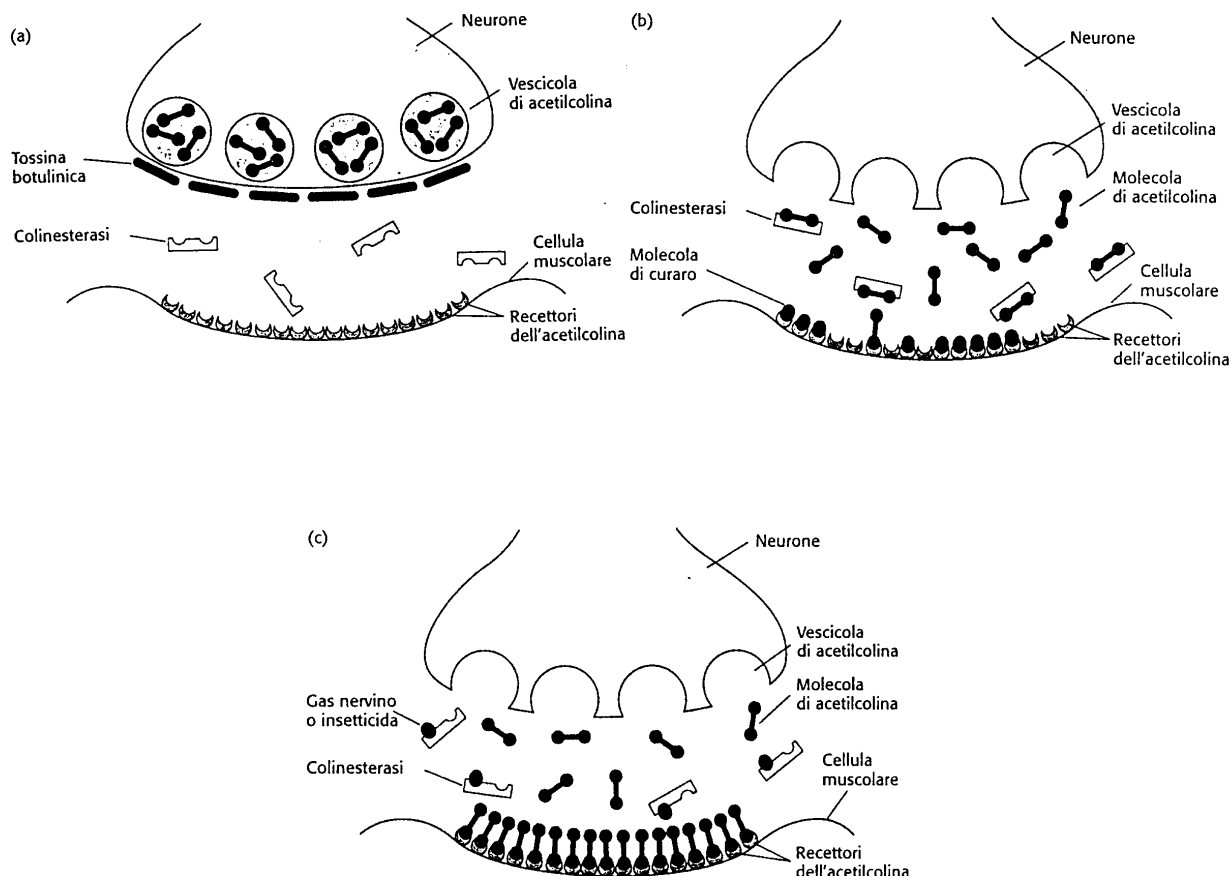


Quando il potenziale d'azione raggiunge l'estremità del Neurone Presinaptico, lo ione calcio provoca la fusione delle vescicole contenenti il NEURORMONE, o NEUROTRASMETTITORE o NEUROMEDIATORE, con la membrana del neurone.

Le molecole di acetilcolina,neurormone molto diffuso, vengono liberate nella fessura sinaptica, si attaccano ai recettori postsinaptici e così si depolarizza il neurone successivo generando un potenziale d'azione, si aprono i canali al sodio che penetra all'interno del neurone e consentono allo stimolo di propagarsi con il meccanismo elettrochimico.

Le molecole dell'enzima acetilcolinesterasi inattivano l'acetilcolina che viene scissa e i prodotti vengono riciclati dal neurone presinaptico e risintetizzati.

SINAPSI ALTERATE DA TOSSINE E VELENI



Commento: Molti gas nervini e insetticidi (per es. parathion) si possono legare all'enzima colinesterasi riducendone l'attività e provocando così ripetute depolarizzazioni della membrana delle fibre muscolari e convulsioni.

Si può intervenire trattando il paziente con Atropina che blocca l'acetilcolina e ricrea la situazione normale della giunzione neuromuscolare.

L'Atropina mima l'azione del curaro ed è di per sé potenzialmente letale, in questo caso si usa un veleno per contrastare l'azione di un altro.

MOLECOLE DI NEURORMONI

Sostanza	Enzima o processo che inattiva la sostanza	Localizzazione delle max. conc.
Acetilcolina	Colinesterasi	Giunzioni neuromuscolari; Talamo; Corteccia; Retina
Noradrenalina	Monoaminossidasi (MAO)	Neuroni postgangliari del Simpatico; Ponte; Midollo Allungato
Serotonina	MAO	Sembra coinvolta nell'espressione del comportamento
Istamina	Imidazol-N- metil transferasi, istaminasi	Ipotalamo
Aminoacidi	Ossidazione o conversione	Corteccia, Aree visive

L' Organizzazione del Sistema Nervoso

1. **Sistema nervoso Centrale: l'encefalo e il midollo spinale.**
2. **Sistema nervoso Periferico suddiviso in:**
3. **Sistema somatico (nervi che servono i muscoli)**
4. **Sistema Autonomo: Simpatico e Parasimpatico.**

Struttura e funzione del Telencefalo (Cervello)

Il cervello dal volume di circa 1500cc. Presenta una morfologia a circonvoluzioni o pieghe con le parti superiori chiamate giri e le parti inferiori chiamate solchi. Il cervello è diviso in due emisferi e parecchi lobi.

La sostanza grigia è costituita dalla parte esterna chiamata corteccia dallo spessore di 2,5-4mm. e da un volume pari a 600cc.

La corteccia cerebrale

Già da tempo il ricercatore Korbinian Brodmann riuscì a trovare un rapporto tra le diverse cellule della corteccia e le funzioni svolte.

La corteccia fu così numerata in aree funzionali di cellule disposte in colonne verticali che analizzano e immagazzinano le informazioni.

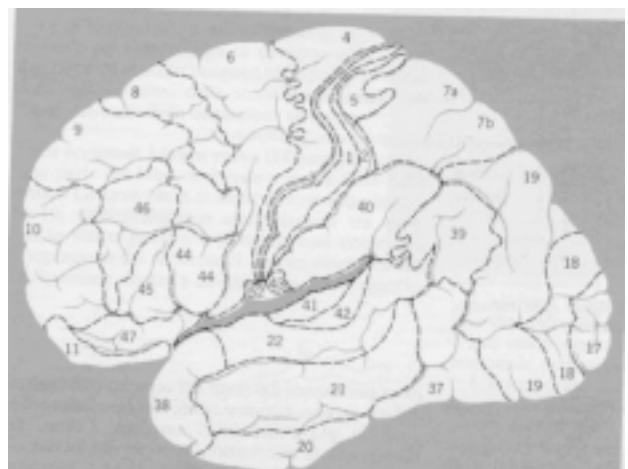
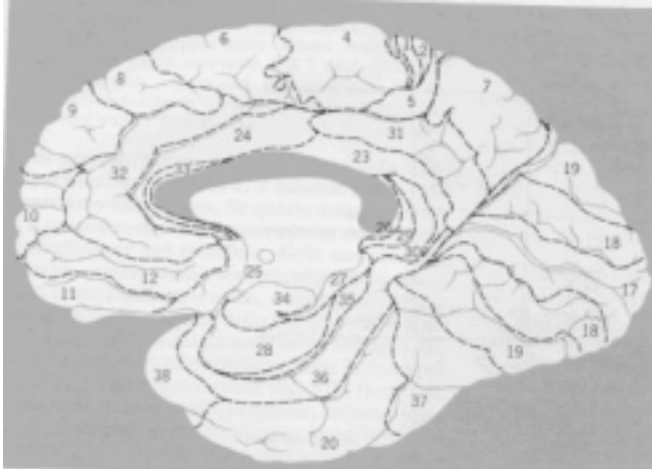
La nomenclatura delle aree corticali, secondo Korbinian, nei suoi aspetti fondamentali è la seguente:

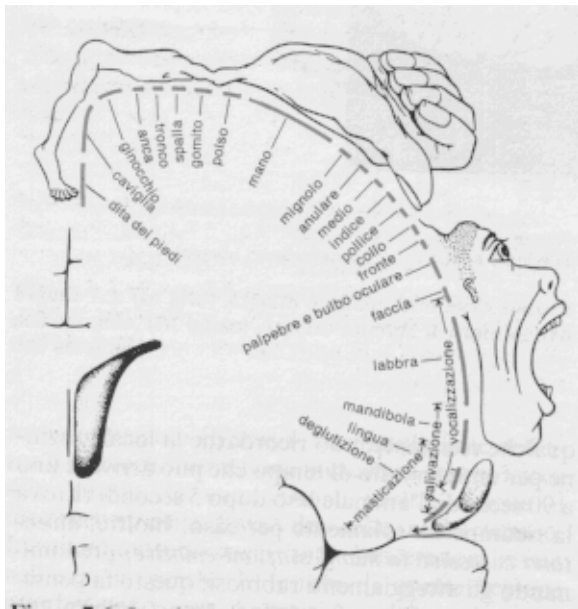
Lobi frontali. Nel giro precentrale si trova l'area 4, l'area motoria che fa muovere i muscoli del corpo. Il corpo è rappresentato rovesciato e le aree fanno muovere la mano e la faccia sono di dimensioni maggiori.

Lobi parietali. Nel giro postcentrale, adiacenti all'area motoria, si trova le aree 3,1,2,area sensitiva, dove il corpo è ancora rappresentato rovesciato.

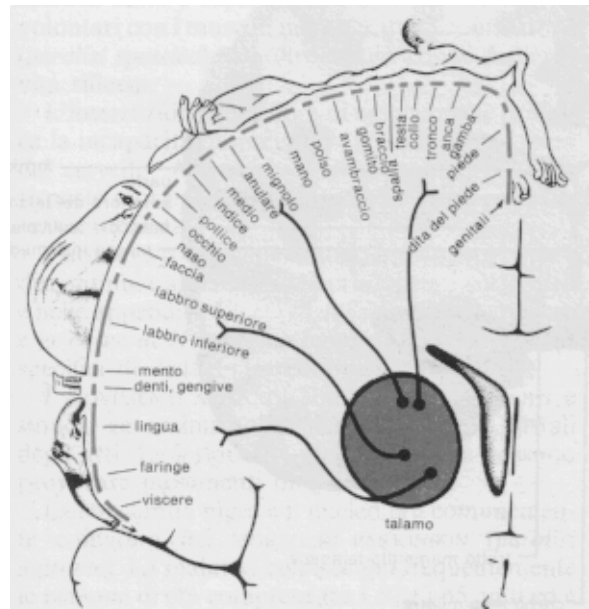
Lobi occipitali: si trova l'area 17, area visiva.

Lobi temporali: si trovano le aree 41 e 42, aree uditive e le aree 44 e 45 che partecipano alle funzioni del linguaggio (area di BROCA).



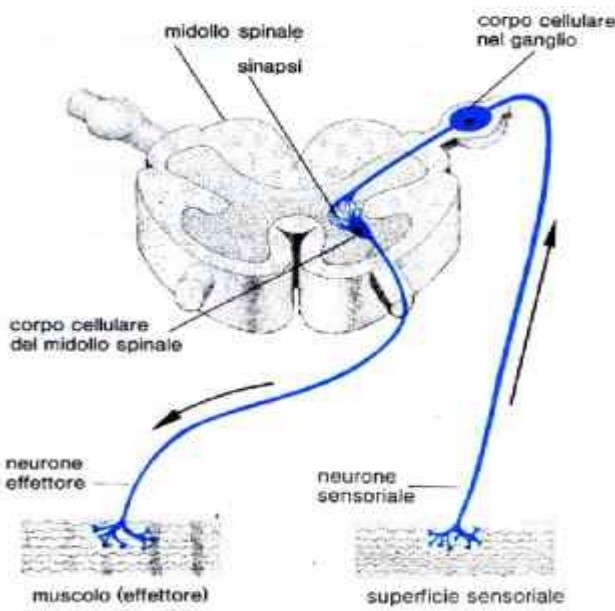


Onuncolo motorio



Omuncolo sensitivo

L'Arco Riflesso



L'arco riflesso rappresenta il circuito neuronico più semplice quando la risposta ad uno stimolo deve essere immediata.

L'arco riflesso è costituito da un neurone sensoriale (afferente) e da un neurone motore (efferente) e tra i due, a volte, c'è un interneurone.. Quando si tocca per errore un fornello rovente, la mano viene ritirata rapidamente, così il danno è minimo.

Nel riflesso l'encefalo viene informato ma dopo aver represso la mano.

Uno dei riflessi più noti è il riflesso patellare.

Mentre siete seduti con la gamba a penzolari, se il medico vi colpisce con un martelletto la gamba appena sotto il ginocchio, la gamba si estende.



Glossario

Guaina mielinica: Membrana dei neuroni a strati concentrici, prodotta dalle cellule di Schwann interrotta ad intervalli regolari detti Nodi di Ranvier.

Sinapsi: Area di contatto tra neuroni che comprende uno spazio submicroscopico, detto fessura sinaptica e la membrana di un neurone presinaptico e la membrana di un neurone postsinaptico.

Nel bottone (parte terminale) dell'assone presinaptico ci sono vescicole destinate a liberare molecole di neuromediatori quando arriva lo stimolo.

L'assone di un neurone può terminare solo con un piccolo numero di sinapsi oppure con molte migliaia.

La sinapsi di ciascuna terminazione assonica di un motoneurone su di una cellula muscolare volontaria è chiamata Placca Motrice.

Esocitosi: Meccanismo di trasporto di molecole dall'interno all'esterno della membrana cellulare.

Neuromediatore: Molecola liberata in una fessura sinaptica che si lega ai recettori della membrana postsinaptica e inverte la polarità dell'assone successivo, permettendo così la trasmissione dello stimolo. Per evitare che l'assone successivo rimanga depolarizzato le molecole di neuromediatore devono essere distrutte o riciclate.