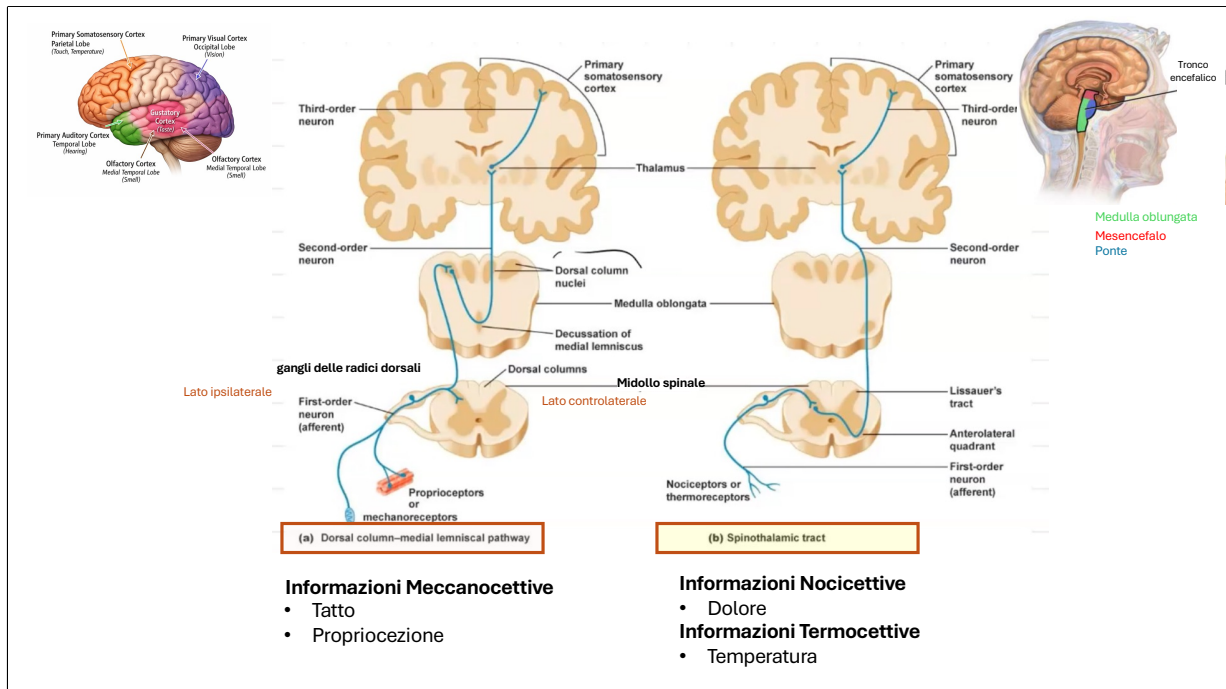


Vie somatosensitive
Via afferente



Le vie somatosensitive distinguono due modi per far viaggiare l'informazione; Entrambe sono vie ascendenti, entrambe usano 3 neuroni (1, 2 e 3° ordine). Le due vie predono il nome di:

- Via lemniscale (colonna dorsale del lemnisco mediale)
- Via Spinothalamica (antero-laterale)

Via Lemniscale

Il neurone di primo ordine ha un recettore (ad es. un meccanocettore), l'altra sua estremità entra nel midollo, il suo corpo cellulare si trova a livello dei gangli delle radici dorsali (neurone pseudounipolare). Entrato nel midollo percorre le colonne dorsali (di qui il nome della via), attraversandole tutte lungo il lato ipsidorsale. Arrivato a livello del bulbo, ovvero del midollo allungato (medulla oblungata) fa la sinapsi con un neurone di secondo ordine. E qui siamo a livello dei nuclei delle colonne dorsali. Il neurone di secondo ordine decussa, ovvero passa dall'altra parte del midollo (lato controlaterale), a livello del lemnisco mediale. Di qui, sale fino al talamo dove fa sinapsi con un neurone di terzo ordine. Il neurone di terzo ordine fa sinapsi nella corteccia somatosensoriale primaria.

Via spinothalamica

Qui partiamo da un neurone di primo ordine che esprime, da una parte una terminazione nervosa libera, il suo corpo cellulare si trova sempre nei gangli delle radici dorsali. Una volta entrato nel midollo, fa sinapsi con un neurone di secondo ordine (ovvero un neurone di proiezione del midollo) che decussa percorrendo tutto il lato controlaterale del midollo. Arriva al talamo dove fa sinapsi con un neurone di terzo ordine che proietta alla corteccia somatosensoriale primaria.

Quindi.

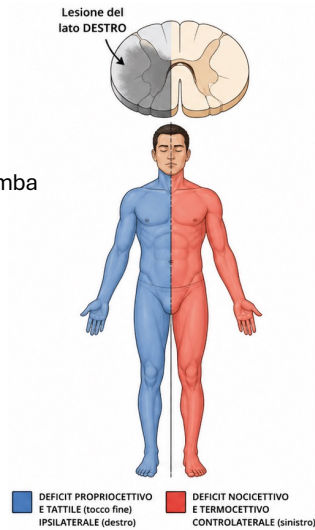
Le informazioni propriocettive percorrono il midollo nel lato ipsilaterale, mentre quelle nocicettive e termocettive il lato controlaterale.

In caso di lesione spinale, avrò un deficit tattile e propriocettivo che si manifesta sul lato ipsilaterale, mentre il deficit nocicettivo e termocettivo riguarda il lato controlaterale.

Lesione del lato DESTRO del midollo (es. a livello toracico)

Il paziente:
non sente bene dove si trova la gamba
→ **deficit in propriocezione**

non distingue bene oggetti al tatto
→ **deficit in tatto fine**



Il paziente:
non sente dolore
→ **deficit in nociceptione**

non sente caldo/freddo
→ **deficit in termocezione**

Esempio di lesione del lato DESTRO

Cosa succede al lato del corpo dove è avvenuta la lesione? (lato destro)

Il paziente:
non sente bene dove si trova la gamba → deficit in propriocezione
non distingue bene oggetti al tatto → deficit in tatto fine

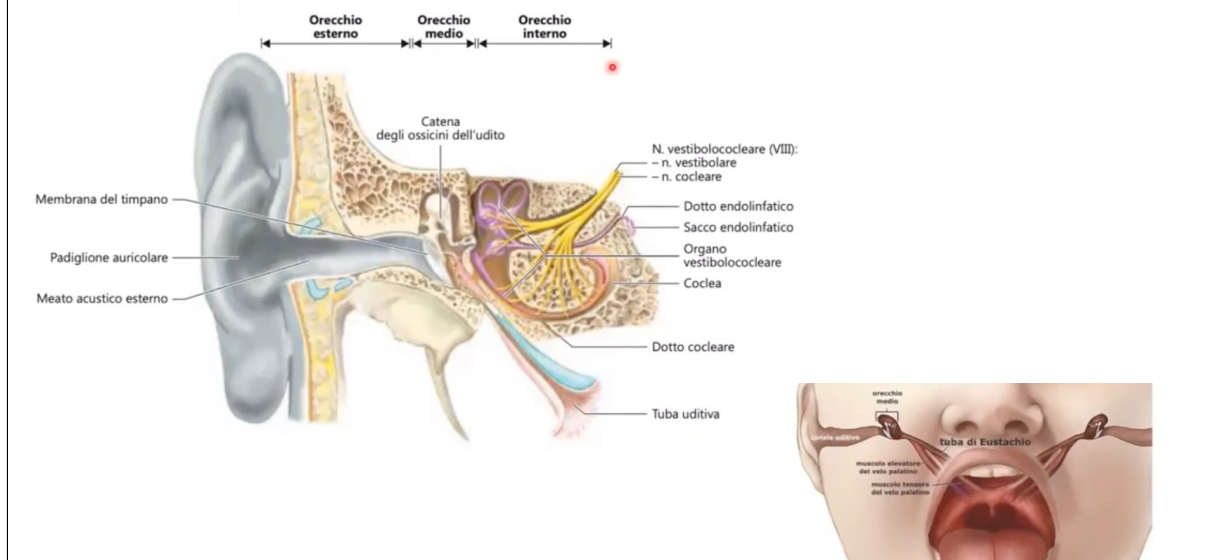
esempio pratico:
Se chiude gli occhi e gli muovi il piede destro, non sa dire in che posizione è.

Lato sinistro (opposto alla lesione)

Il paziente:
non sente dolore
non sente caldo/freddo

esempio pratico:
Se lo pizzichi o lo tocchi con qualcosa di caldo sulla gamba sinistra, non lo percepisce bene

Sistema uditivo e Vestibolare



L'orecchio è l'organo che provvede a due sistemi sensoriali diversi, quello uditivo e quello vestibolare; quest'ultimo si occupa nello specifico dell'equilibrio.

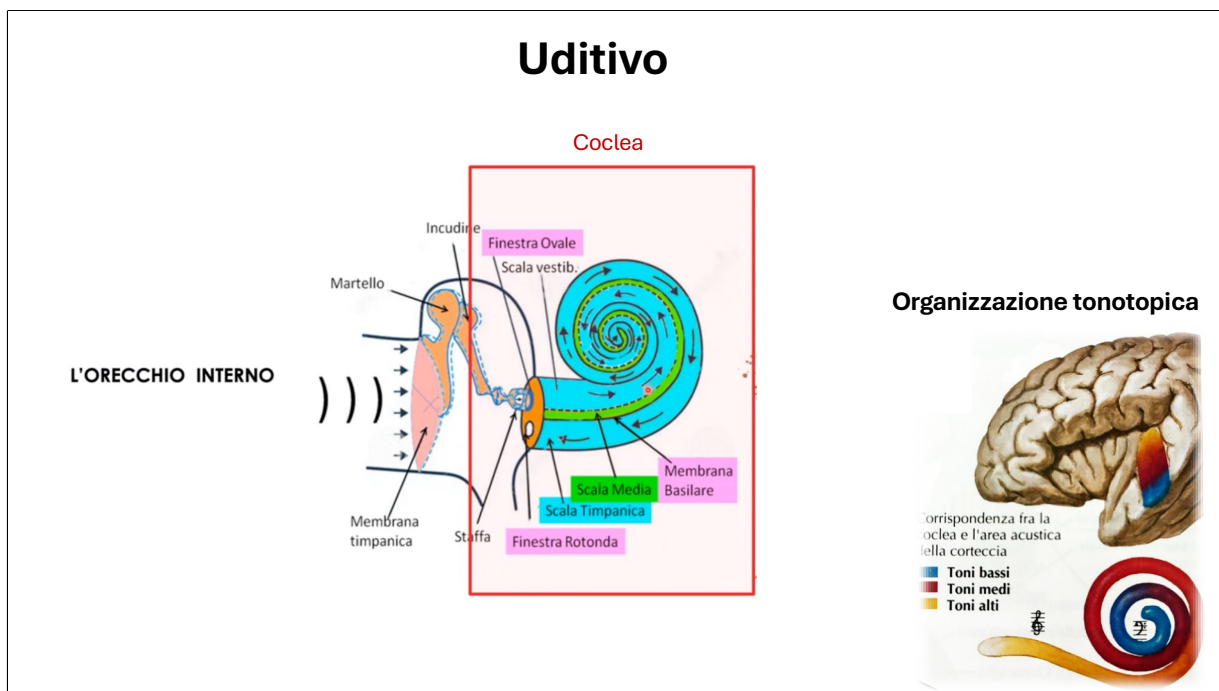
L'orecchio è formato da una serie di strutture contenute all'interno dell'osso temporale ed è suddiviso in tre parti: orecchio esterno, orecchio medio e orecchio interno.

In particolare è proprio quest'ultima parte, quella dell'orecchio interno, che contiene tutte le strutture recettoriali dell'udito e dell'equilibrio e che quindi funge davvero da organo di senso.

In breve, il padiglione auricolare raccoglie le onde acustiche e le invia alla membrana del timpano che viene così messa in vibrazione. Questa vibrazione poi verrà trasmessa, grazie agli ossicini dell'udito (dell'orecchio medio), fino all'orecchio interno.

L'orecchio medio contiene aria che proviene dalla faringe mediante la tuba di Eustachio. La tuba lega l'orecchio medio alla faringe permettendo il drenaggio delle secrezioni dell'orecchio medio, ma anche di convogliare l'aria dall'esterno alla cavità del timpano. Ciò si può sperimentare, ad esempio, quando ci troviamo in montagna e salendo di quota abbiamo la percezione di avere le orecchie tappate; poi semplicemente deglutendo si torna alla condizione normale.

Uditivo



L'Orecchio interno, contiene la coclea, struttura a forma di chiocciola
Il suono arriva nella coclea e mette in movimento un liquido
questo fa vibrare una membrana
sopra questa membrana ci sono le cellule ciliate

Cosa succede?

Le ciglia si piegano → si aprono canali ionici del K^+ meccanosensibili → entra potassio → la cellula si attiva → nasce il segnale nervoso

Il segnale viene poi trasmesso attraverso il nervo cocleare (neurone di primo ordine h entra nel tronco encefalico per fare sinapsi con secondo neurone etc...) al sistema nervoso centrale, fino alla corteccia uditiva, dove viene percepito come suono.

Suoni diversi attivano zone diverse della coclea:

suoni acuti → base

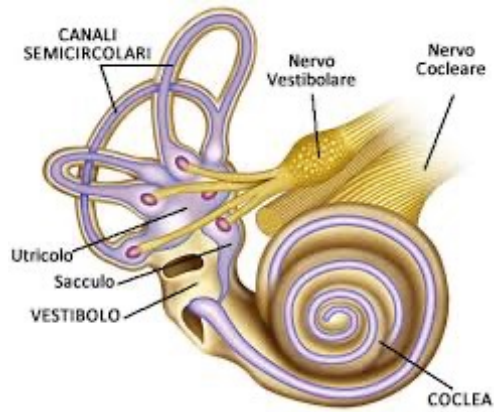
suoni gravi → apice

questo si chiama organizzazione tonotopica

Il sistema uditivo è bilaterale nel senso che il segnale elettrico si distribuisce su entrambe i lati. Un danno da un lato viene compensato dall'altro.

Dunque in caso di lesione centrale → non causa sordità completa perché l'altro lato compensa

Vestibolare



Nell'orecchio interno sono presenti anche le strutture del sistema vestibolare: i **canali semicircolari**, l'**utricolo** e il **sacculo**.

Queste strutture contengono **cellule ciliate** che rilevano i movimenti della testa e le accelerazioni, permettendo il mantenimento dell'equilibrio.

I segnali vengono trasmessi attraverso il **nervo vestibolare (neurone di primo ordine)** al sistema nervoso centrale, dove vengono elaborati.

Il sistema vestibolare è bilaterale. I segnali che provengono da sinistra e da destra vengono misurati e paragonati, si dice dunque che il sistema vestibolare funziona per confronto tra destra e sinistra.

Conseguenza:

se un lato è lesionato → forte squilibrio
vertigini, nausea, perdita equilibrio
perché il cervello riceve segnali "asimmetrici"

Gustativo

I recettori del gusto sono nelle **papille gustative** sulla lingua, cellule epiteliali specializzate

La trasduzione del segnale dipende dal tipo di gusto:

Salato / acido

ingresso diretto di ioni (Na^+ o H^+)

Dolce / amaro / umami

recettori metabotropi (GPCR)

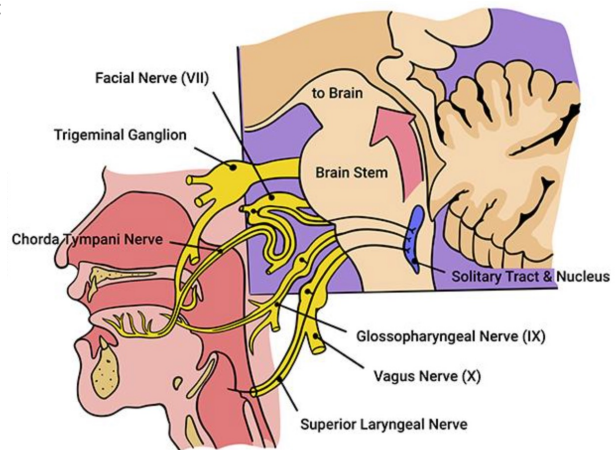
→ cascata intracellulare

Risultato finale

Depolarizzazione a cui segue:

- apertura canali Ca^{2+}
- rilascio neurotrasmettitore
- attivazione del neurone di primo ordine tra cui

- Nervo facciale** → parte anteriore lingua
- Nervo glossofaringeo** → parte posteriore
- Nervo vago** → epiglottide



Visivo

Nella retina ci sono neuroni specializzati con recettori noti come fotorecettori.

Fotorecettori: Costituiti da **coni** e **bastoncelli**.

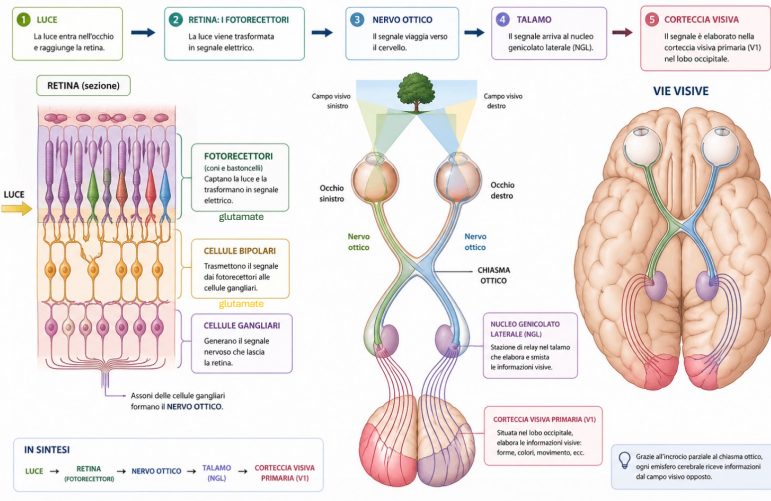
Questi contengono il pigmento rodopsina che assorbe i fotoni.

- La rodopsina cambia forma ed attiva una proteina detta **trasducina** che a sua volta attiva la **PDE** (una fosfodiesterasi) che abbassa i livelli di **cGMP**

cGMP è essenziale per l'attività dei canali del Na^+ nella retina

- Effetto finale
 - chiusura dei canali del Na^+
 - Iperpolarizzazione
 - Minor rilascio di Glutammato da fotorecettori a cellule bipolari

SISTEMA VISIVO: IL FLUSSO DELL'INFORMAZIONE

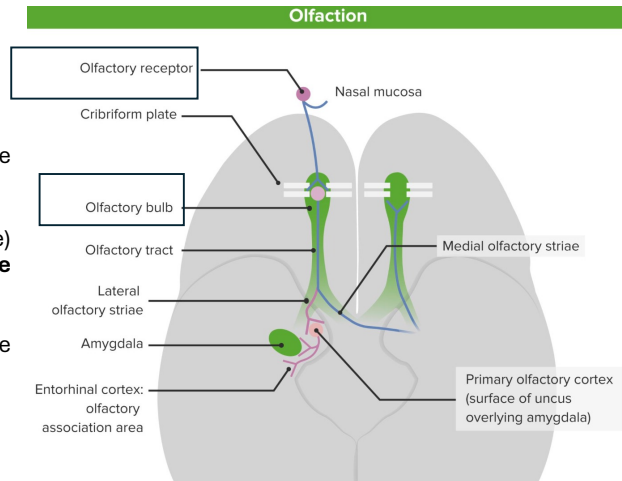


Olfatto

L'olfatto inizia nella **cavità nasale** (recettori olfattivi)
I recettori (GPCR) legano le molecole odorose
→ viene generato un **segnale elettrico**

Il segnale → **bulbo olfattivo** (prima elaborazione)
→ qui troviamo neuroni che rilasciano **glutammato e GABA**

Il segnale va → **corteccia olfattiva** senza passare
prima dal talamo



Il sistema olfattivo è strettamente collegato al sistema limbico,
il che spiega perché gli **odori** sono spesso associati a **emozioni e ricordi**.