



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI BARI  
ALDO MORO

# CAPITOLO 3

## SENSAZIONI E REALTÀ

---

prof.ssa Antonietta Curci

## Psicologia Generale

Corso di laurea triennale in  
Scienze e Tecniche Psicologiche

# Trasduzione sensoriale

Prima fase di elaborazione dello stimolo, comune a tutti i sistemi sensoriali

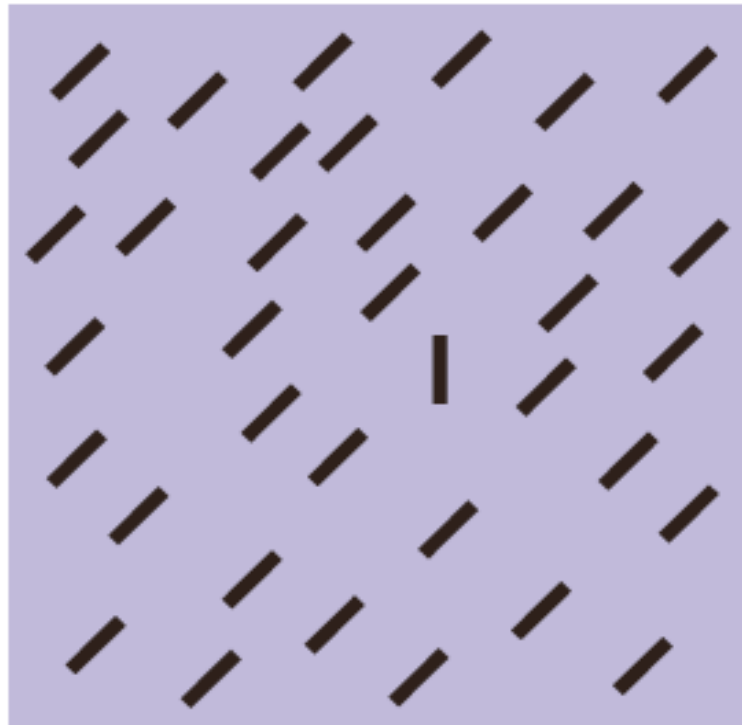
- Il neurone sensoriale traduce gli eventi fisici in segnali elettrici che viaggiano attraverso le fibre nervose
- qualità sensoriali diverse associate a recettori diversi

Codifica sensoriale: convertire importanti caratteristiche dello stimolo in messaggi compresi dal cervello

- Affinchè una sensazione sia percepita deve superare la soglia assoluta: minima quantità di energia fisica necessaria a produrre una risposta sensoriale

Adattamento sensoriale: I recettori rispondono meno agli stimoli che non cambiano

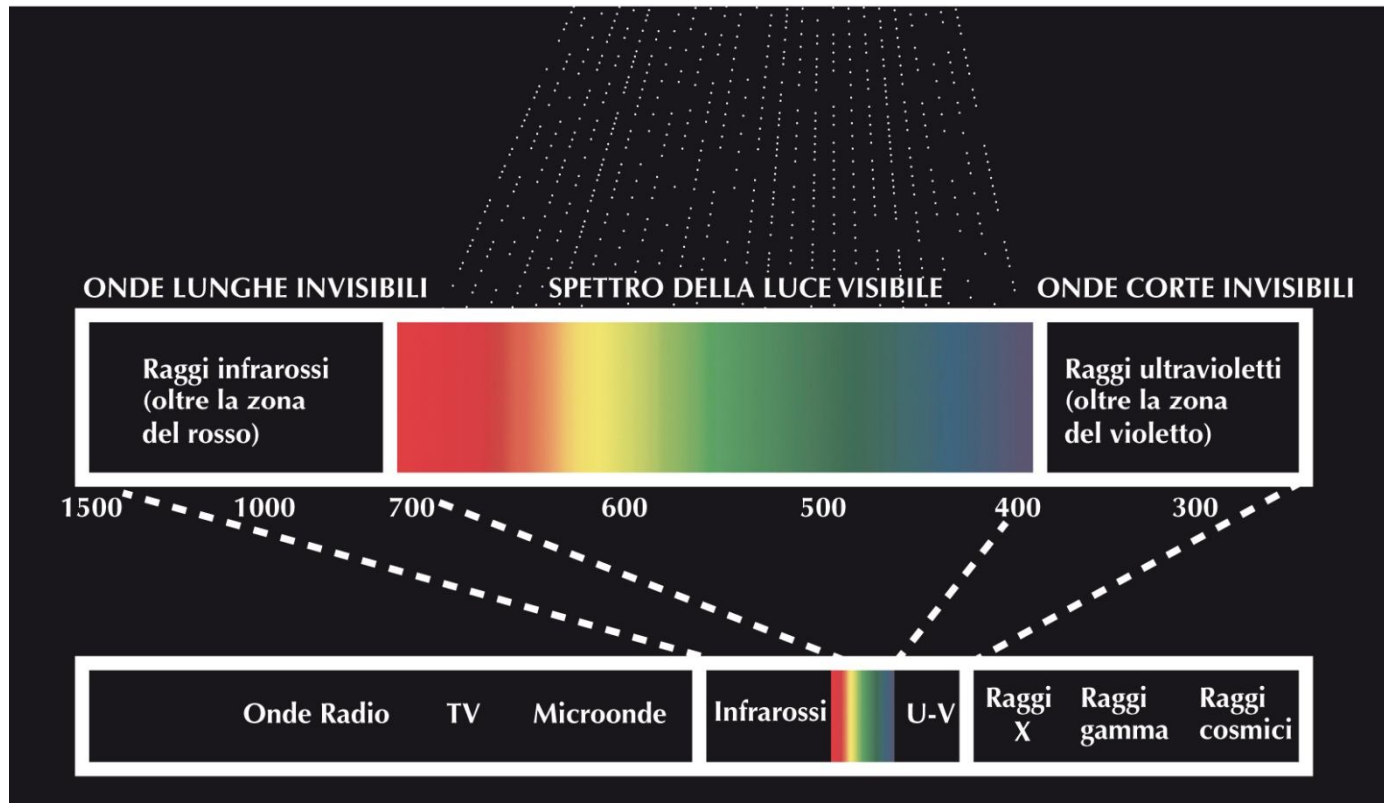
# Effetto di pop-up visivo



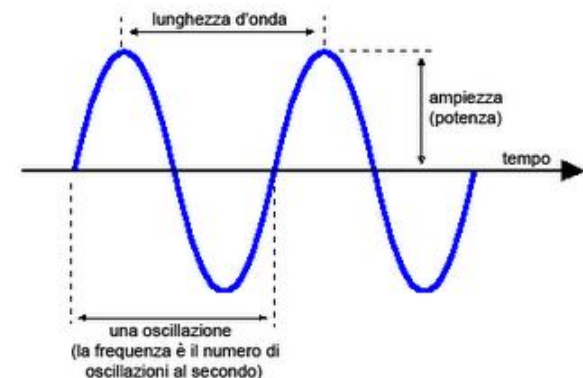
Pop-out visivo. Effetto elementare che viene recepito anche dai bambini di 3 mesi.

# La vista

Spettro ottico: parte ristretta dello spettro elettromagnetico alla quale è sensibile l'occhio umano



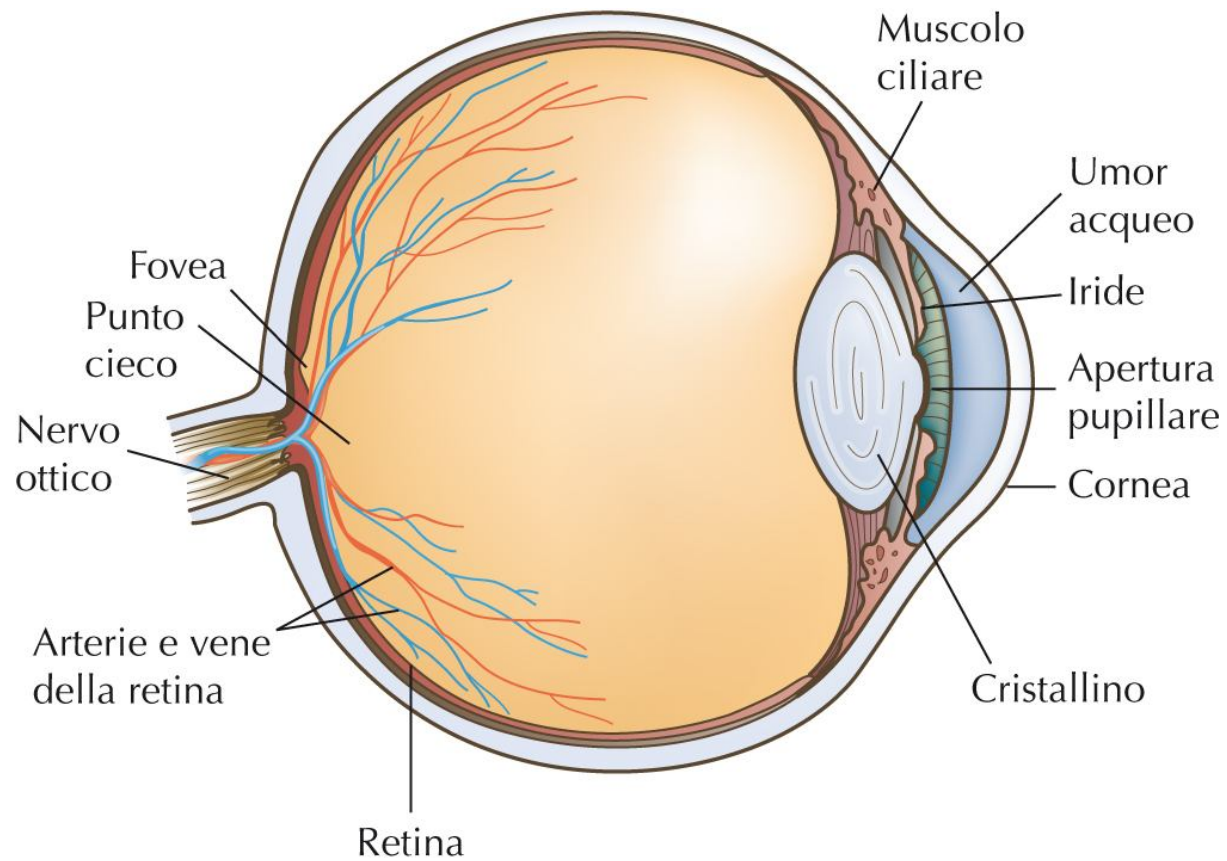
- Lunghezza d'onda e frequenza della luce → colori  
(es., rosso = lunghezza d'onda maggiore e frequenza più bassa;  
violetto = lunghezza d'onda minore e frequenza più alta)
- Percezione dipendente dalle  
proprietà della luce emessa o  
riflessa da un corpo



# Caratteristiche della vista

- Acuità visiva (visus): capacità di distinguere a una distanza data forme o discriminare punti vicini
- Campo visivo: ampiezza della scena visibile quando lo sguardo è fisso su un punto dello spazio
- Cecità reale: il soggetto non dispone di alcuna percezione visiva derivante da stimoli luminosi provenienti dall'ambiente esterno
- Cecità funzionale: il soggetto, pur ricevendo sensazioni visive, non riesce ad organizzare l'input sensoriale in percezioni operativamente utili

# Struttura dell'occhio

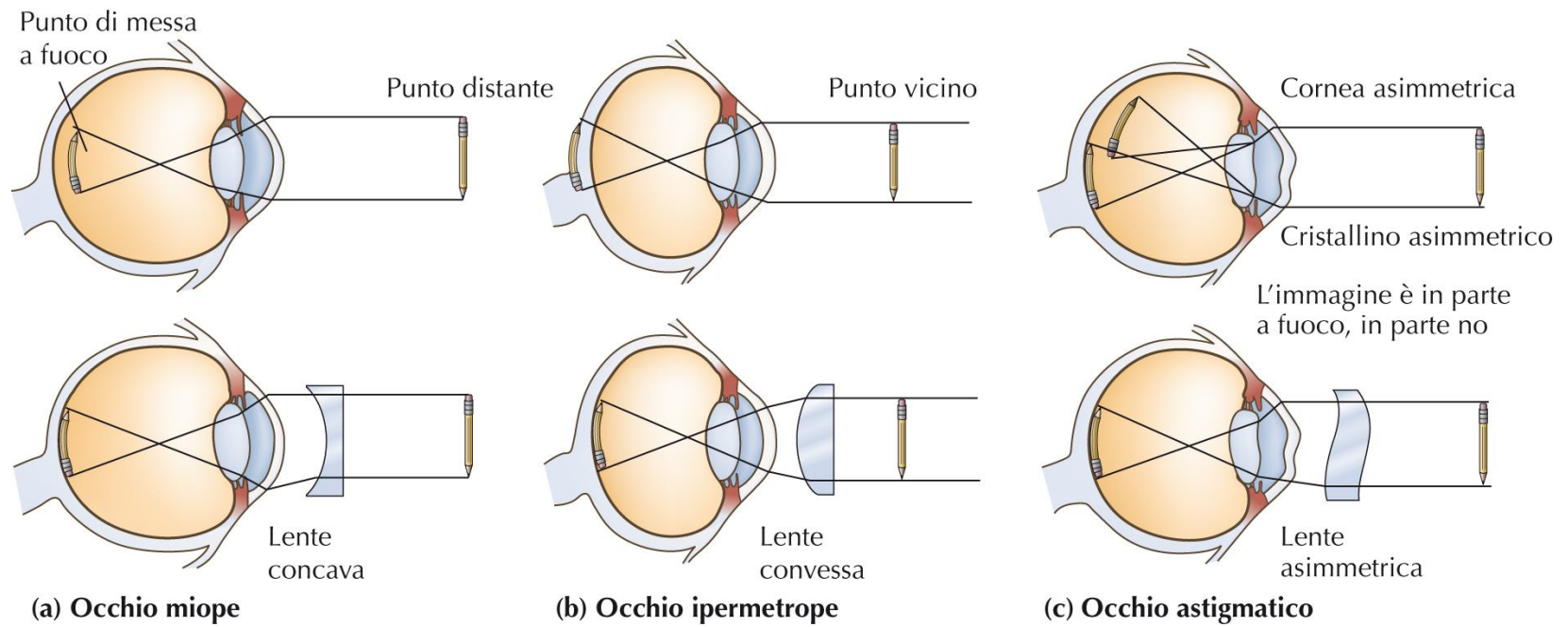


- Cristallino: lente che focalizza le immagini sul fondo dell'occhio (accomodazione)
- Retina: membrana composta di cellule sensibili alla luce che si trova sul fondo dell'occhio
  - Può essere facilmente danneggiata da un'eccessiva esposizione alla luce
- Cornea: membrana trasparente che protegge l'occhio sul davanti e convoglia la luce all'interno



# Problemi visivi

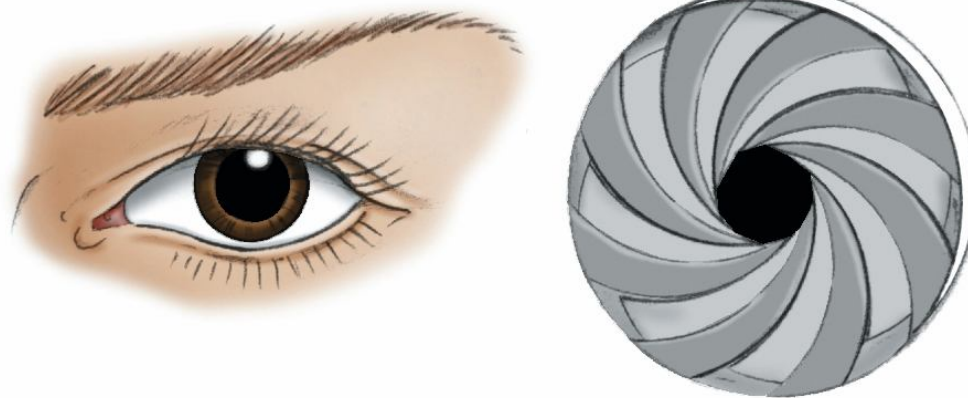
- *Ipermetropia*: se il globo oculare è più corto del normale gli oggetti vicini risultano sfuocati, mentre quelli distanti si vedono bene
- *Miopia*: se l'occhio è più lungo, le immagini sono portate a fuoco su un piano anteriore rispetto alla retina, per questo motivo si avrà difficoltà a vedere da lontano
- *Astigmatismo*: se la cornea o il cristallino hanno una curvatura asimmetrica, la visione sarà in parte nitida, in parte sfuocata; l'occhio avrà più di un punto focale
- *Presbiopia*: invecchiamento del cristallino che diventa sempre meno elastico e flessibile, il punto di fuoco quindi si allontana progressivamente



Difetti visivi e relative lenti correttive

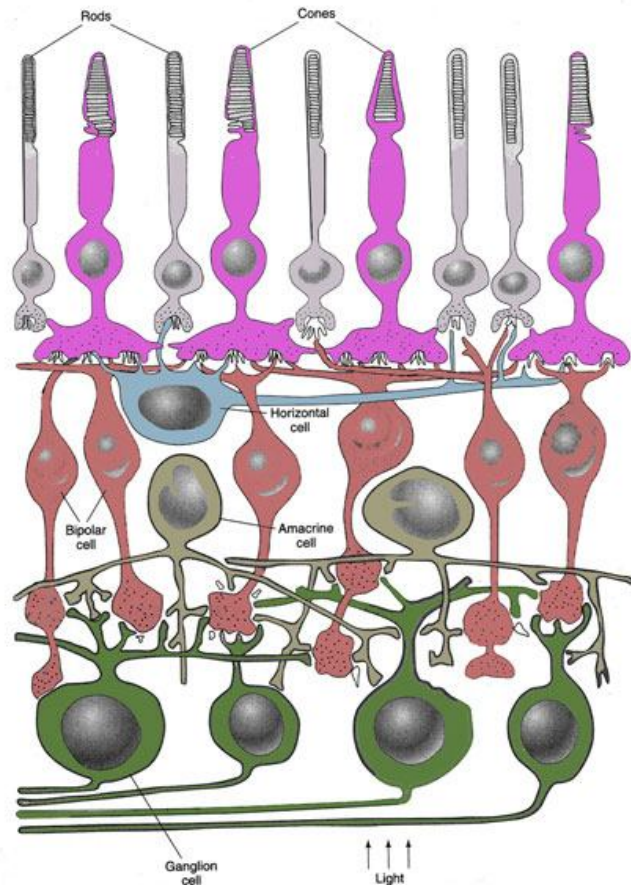
# Controllo della luce

- *Iride*: muscolo circolare che regola la quantità di luce che penetra nell'occhio
- *Pupilla*: apertura circolare al centro dell'iride che permette il passaggio della luce



Iride e diaframma

# Fisiologia della retina



Nelle cellule gangliari si formano i potenziali di azione, che si trasmettono al cervello

→ NGL e corteccia

→ collicolo superiore per l'integrazione con altre informazioni sensoriali

Cellule gangliari:

→ magnocellule: movimento e differenze di illuminazione

→ parvocellule: dettagli statici e colore

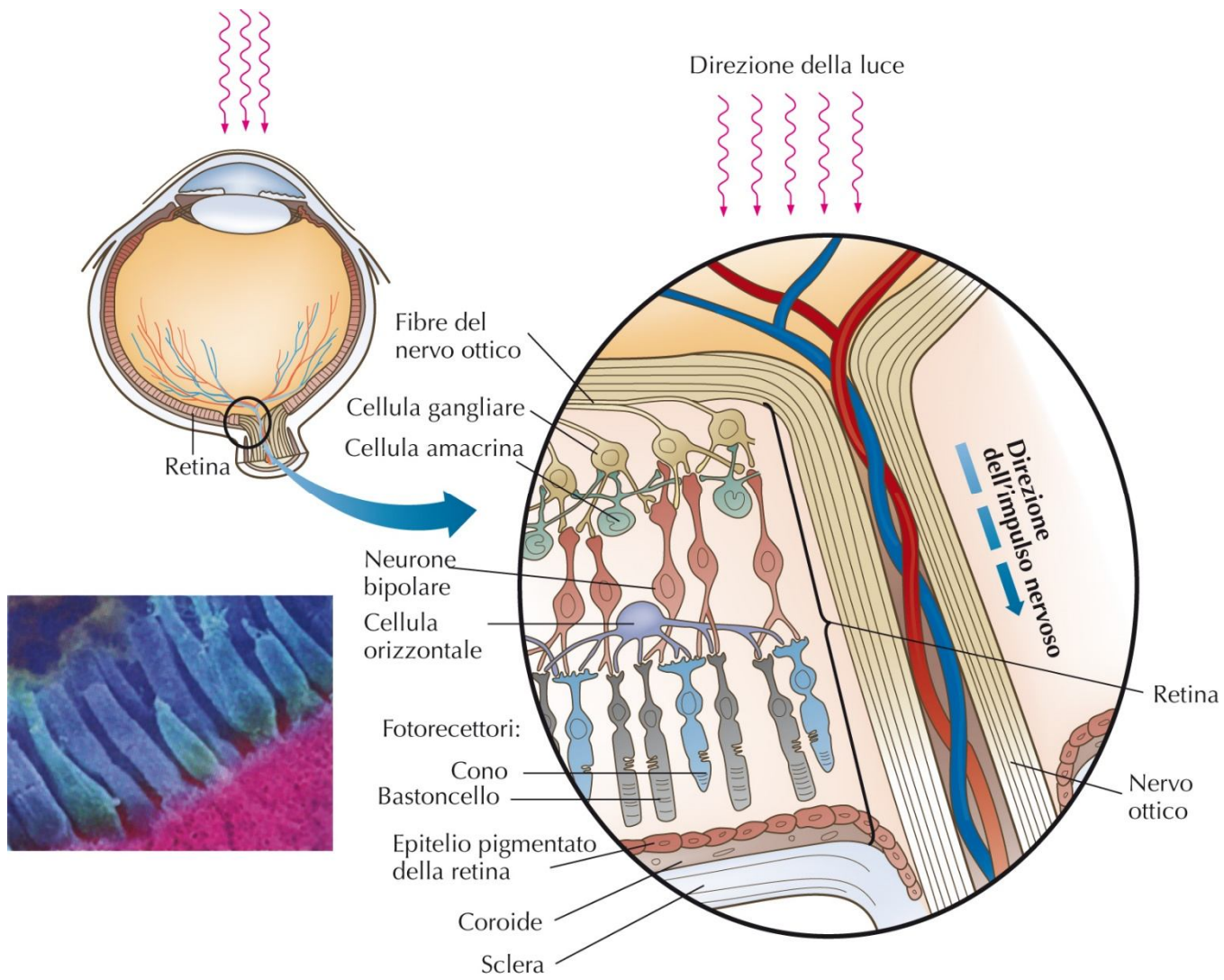
# Coni e bastoncelli

- *Coni*: recettori visivi per i colori che si attivano con luce intensa; 5 milioni in ogni occhio
- *Bastoncelli*: recettori visivi per la luce crepuscolare; distinguono il chiaro dallo scuro; circa 120 milioni in totale
- *Fovea*: area al centro della retina che contiene soltanto coni (50,000)
- *Punto cieco*: area della retina in cui non sono presenti i recettori visivi in corrispondenza del punto d'uscita del nervo ottico
- *Visione periferica*: legata all'attività dei bastoncelli; non è molto nitida

# Convergenza tra recettori e gangli

Acuità visiva: maggiore nella zona centrale della retina (escluso fovea)

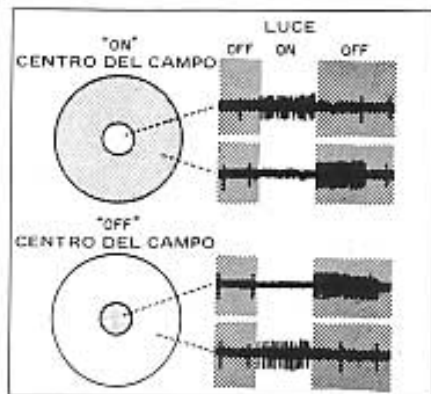
- Più recettori associati a una cellula gangliare in periferia
- Pochi (a limite uno solo) recettori associati ad una cellula gangliare al centro della retina



# Forme e orientamenti

Il campo recettivo è l'area dello spazio esterno in grado di eccitare, tramite i fotorecettori, una cellula gangliare. I campi recettivi sono più ampi sulla periferia della retina e più piccoli nella parte centrale (fovea)

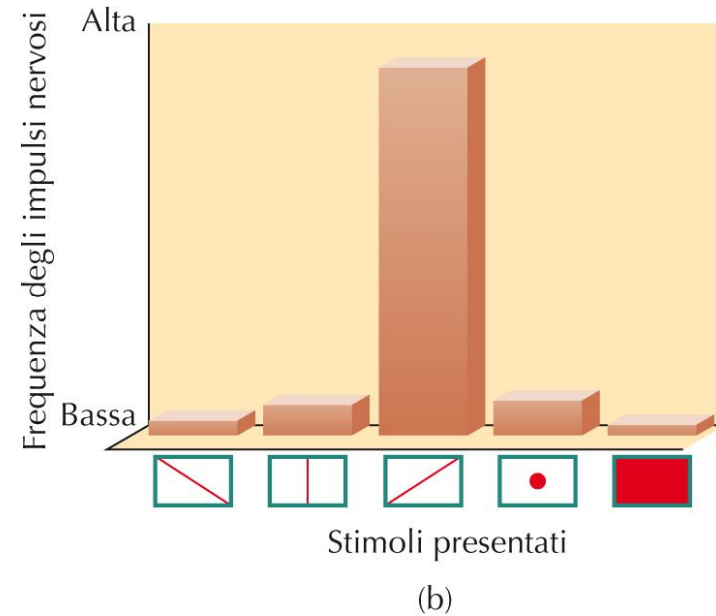
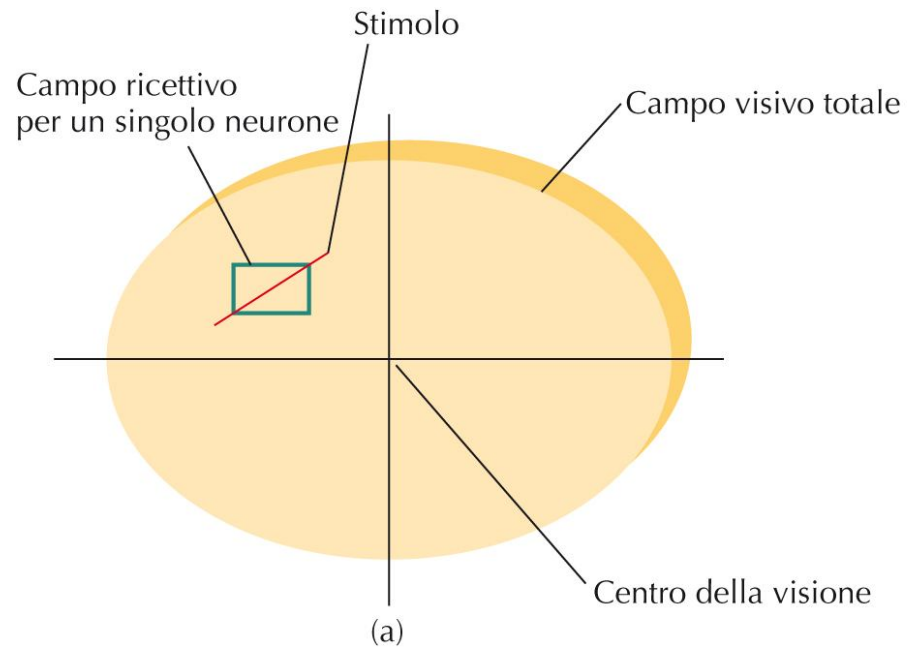
→ Inibizione laterale



Esistono sovrapposizioni nei campi recettivi. I recettori mandano messaggi a più cellule gangliari e provocano contemporaneamente più reazioni on e off.

I campi recettivi di gangli e neuroni del NGL sono simili; nella corteccia striata sono a forma lineare





Un neurone risponde soltanto a una piccola area del campo visivo totale. La cellula, infatti, risponde a stimoli provenienti da sopra e a sinistra rispetto al centro della visione. Il grafico a destra mostra come un neurone della corteccia visiva può agire da rilevatore di caratteristiche e risponda solo a un tipo di stimolo.

- cellule semplici
- cellule complesse
- cellule ipercomplesse

# Specializzazione funzionale: dal recettore alla corteccia

- Nella corteccia visiva primaria ci sono neuroni connessi a parvocellule e neuroni collegati a magnocellule
- Regioni corticali distinte per l'analisi di forma, colore e movimento

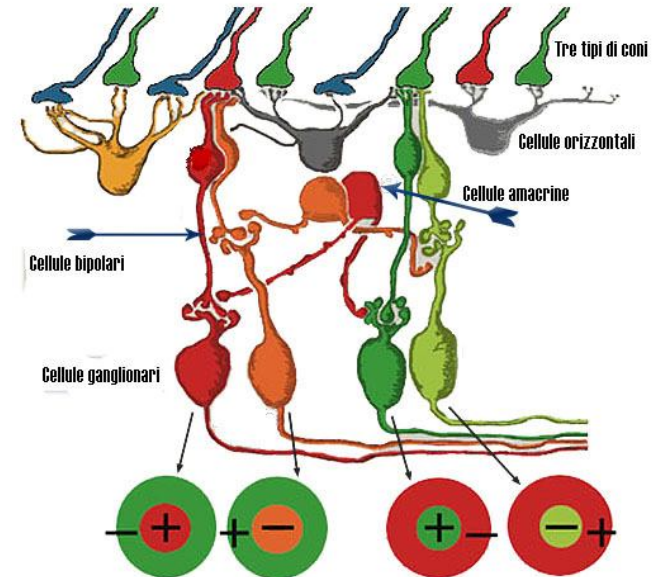
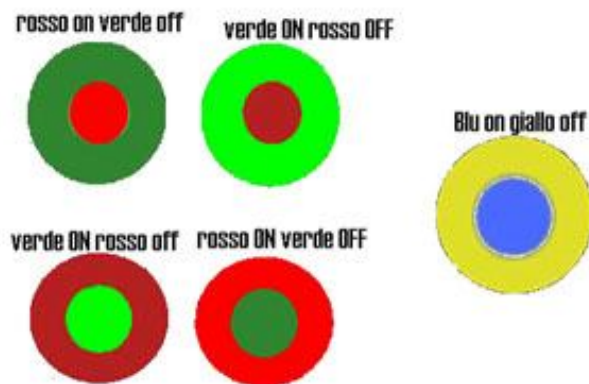
# Teorie sulla visione dei colori

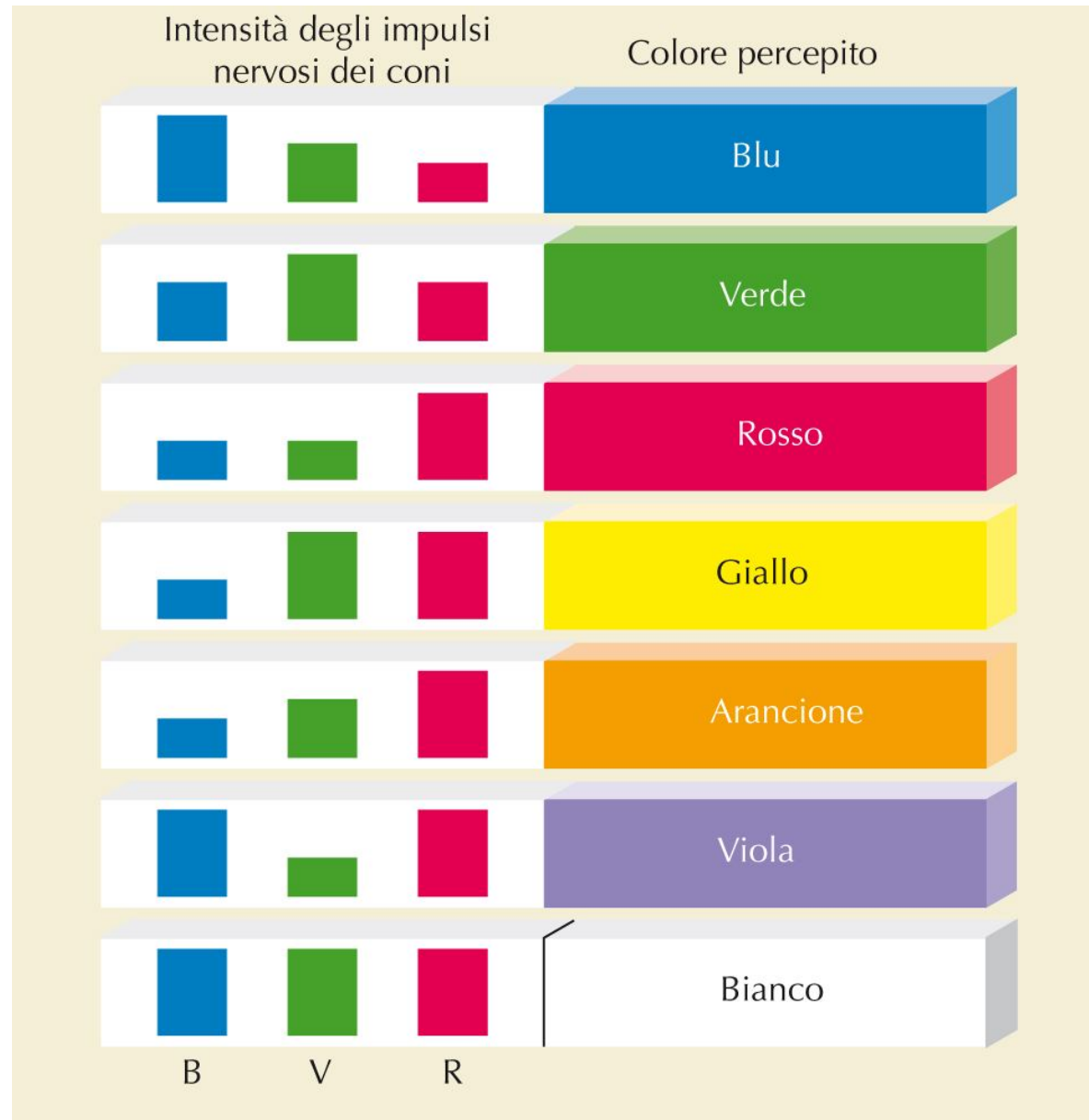
***Teoria tricromatica:*** vi sono tre tipi di coni ognuno dei quali è più sensibile ad alcune lunghezze d'onda: al rosso, al verde e al blu; gli altri colori derivano dalla mescolanza di questi tre

- Problema principale della teoria: I colori primari sono quattro (rosso, verde, blu e giallo) e non possono essere ottenuti dalla mescolanza di altri colori
- *Spiega ciò che accade a livello periferico*

**Teoria dei processi opposti:** il sistema visivo può produrre messaggi del tipo “o l’uno o l’altro”, es. o il rosso o il verde, il giallo o l’azzurro, il bianco o il nero. Un colore è codificato come una coppia in cui un determinato colore (per es. il rosso) impedisce il passaggio al colore opposto (il verde) (es. Immagini postume)

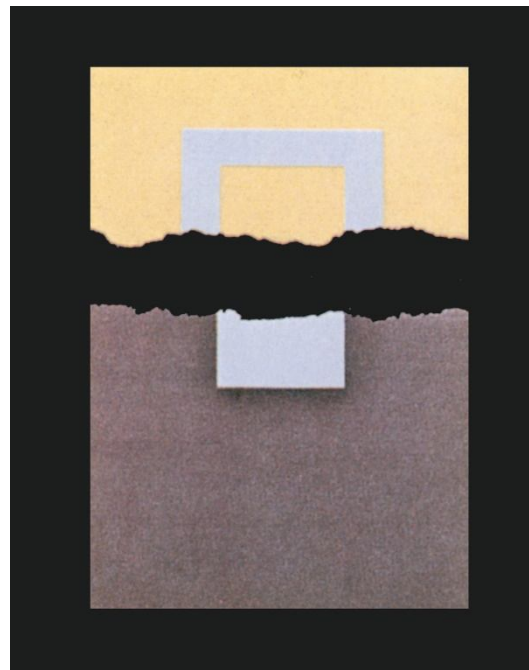
- *La teoria spiega ciò che accade a livello centrale*






Intensità degli impulsi nervosi dei coni sensibili al blu, al verde e al rosso in risposta a colori diversi. Più alta è la striscia colorata, più alte sono le intensità degli impulsi per quel tipo di cono. I colori sono codificati nell'occhio normale dalle differenze nell'attività di tutti e tre i tipi di coni

***Contrasto cromatico simultaneo***: il colore percepito di un oggetto è influenzato dai colori degli altri oggetti vicini. Si verifica perché l'attività dei neuroni in un'area della corteccia visiva è influenzata dall'attività delle aree vicine.





***Cecità ai colori:*** incapacità di percepire i colori; chi ne è affetto è privo di coni, oppure i coni non funzionano in modo normale

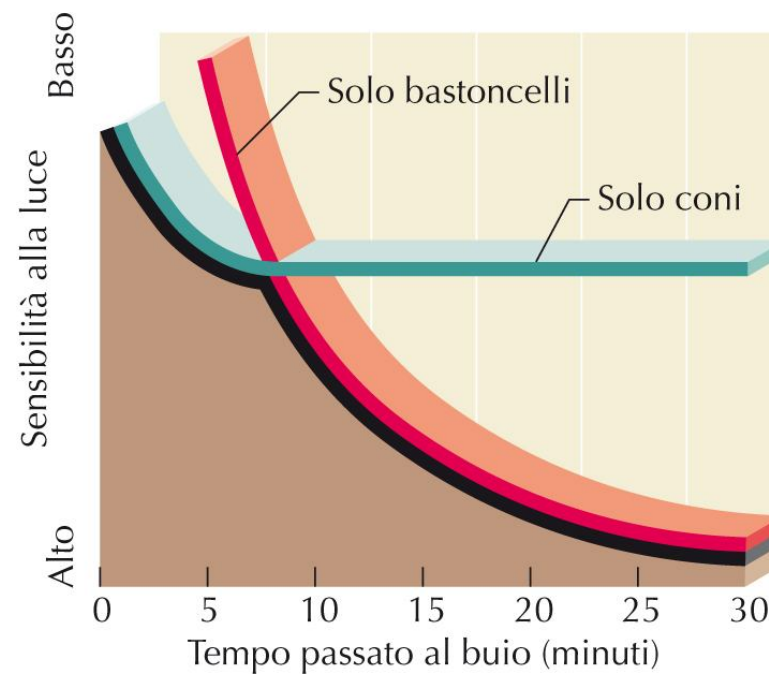
***Cecità ai colori parziale:*** incapacità di percepire alcuni colori

- Per verde e rosso è più comune; più diffusa tra gli uomini che tra le donne
- Recessiva, legata al sesso, collegata al cromosoma X

# Adattamento al buio

Aumento della sensibilità della retina alla luce quando si entra in un luogo non illuminato; la visione notturna (che si ottiene dopo 30-35 min di oscurità) è dovuta soprattutto all'azione della *rodopsina*.

- Rodopsina: pigmento foto-sensibile contenuto nei coni





# Visione stereotipica

- Integrazione di informazioni che vengono dai due occhi
- Movimenti del corpo
- Movimenti saccadici (involontari e volontari)

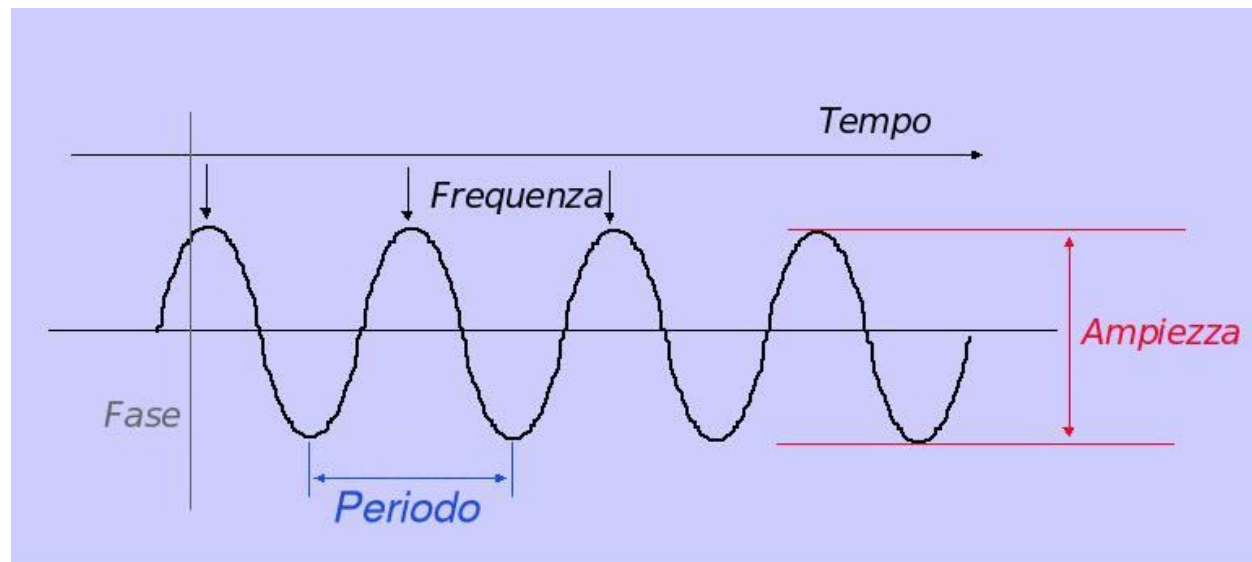
# Movimenti saccadici

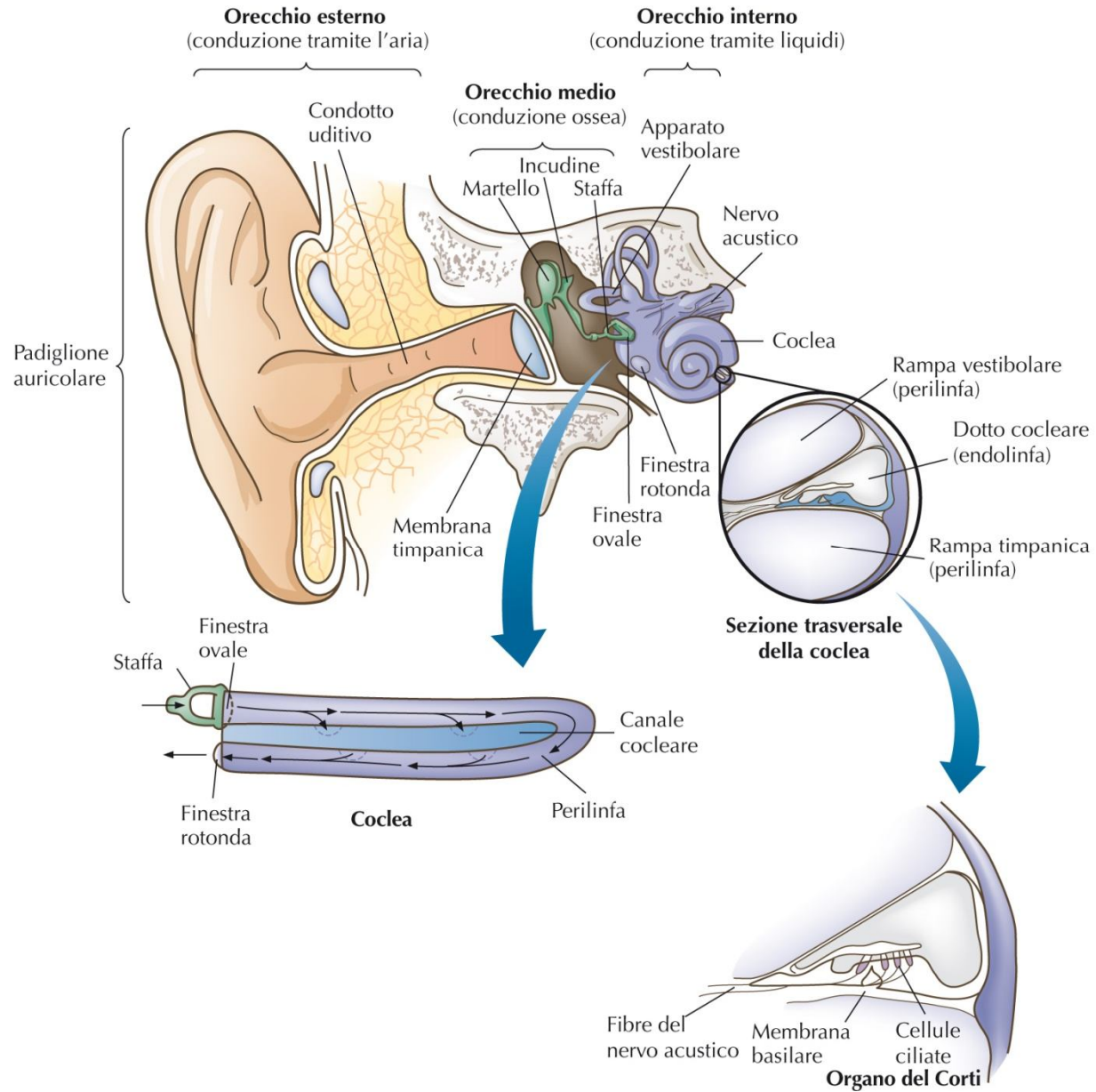


# L'udito

## Caratteristiche dell'onda sonora:

- Lunghezza d'onda (periodo necessario all'onda per completare un ciclo), misurata in Hertz (da 20 a 20.000 Hz)
- Ampiezza (pressione e rarefazione), misurata in decibel (scala logaritmica; pericolosa > 85)





## **Orecchio esterno:**

*Padiglione:* visibile, parte esterna dell' orecchio

## **Orecchio medio:**

*Membrana del timpano* trasmette le vibrazioni delle onde sonore agli ossicini uditivi

*Ossicini uditivi:* collegano il timpano con la coclea

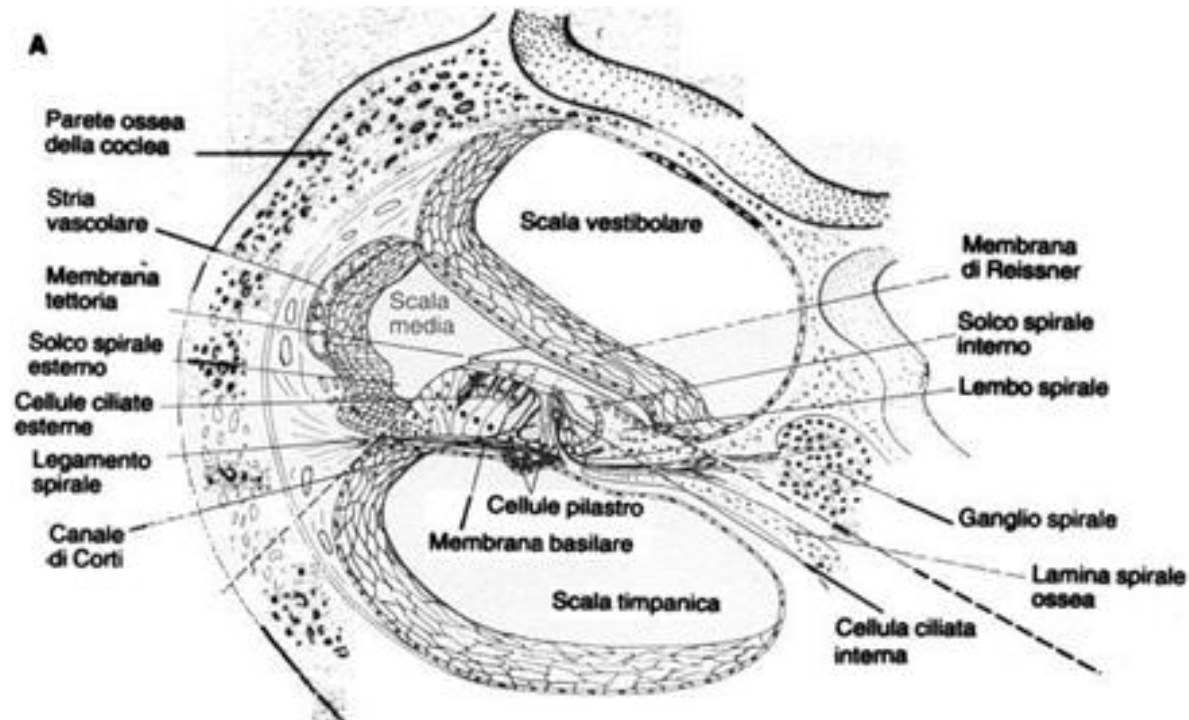
- Martello
- Incudine
- Staffa

## **Orecchio interno:**

*Coclea:* canale osseo a forma di chiocciola

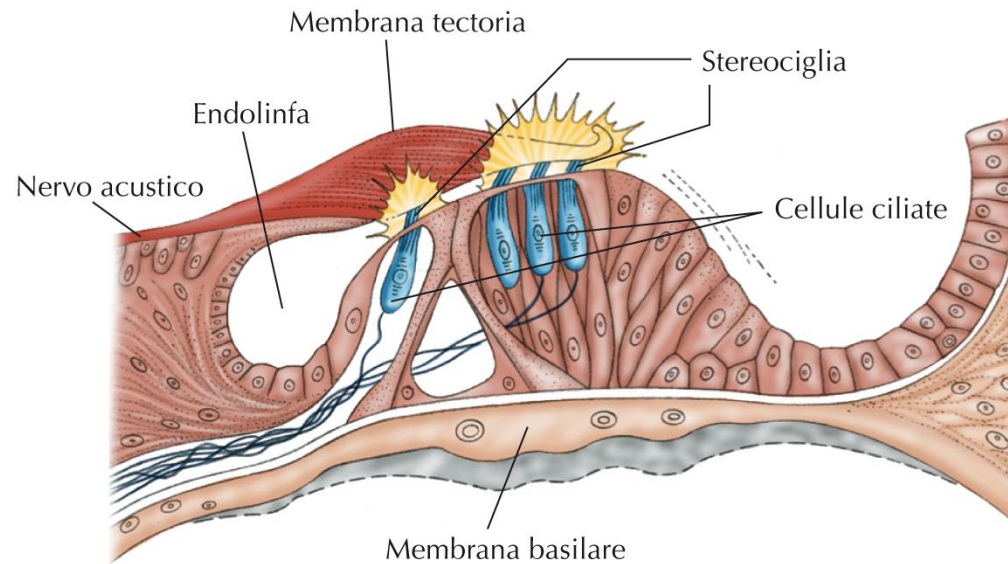
- Finestra ovale, canale cocleare, finestra rotonda

# Trasduzione sensoriale uditiva



Organo del Corti: è il vero organo sensoriale uditivo

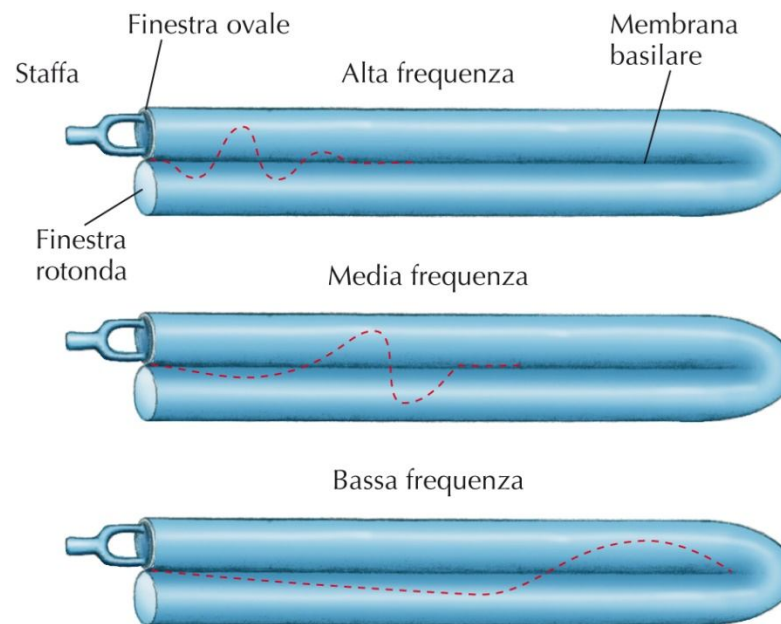
Cellule ciliate: le stereociglia captano le onde che si propagano attraverso l'endolinfa



# Suoni alti vs. bassi

*Teoria della frequenza:* l'altezza dipende dalla frequenza dei potenziali di azione

*Teoria del principio di sede:* attivazione di aree specifiche della coclea





# Ipoacusie

Difetto nel trasferimento di suoni dalla membrana del timpano all'orecchio interno

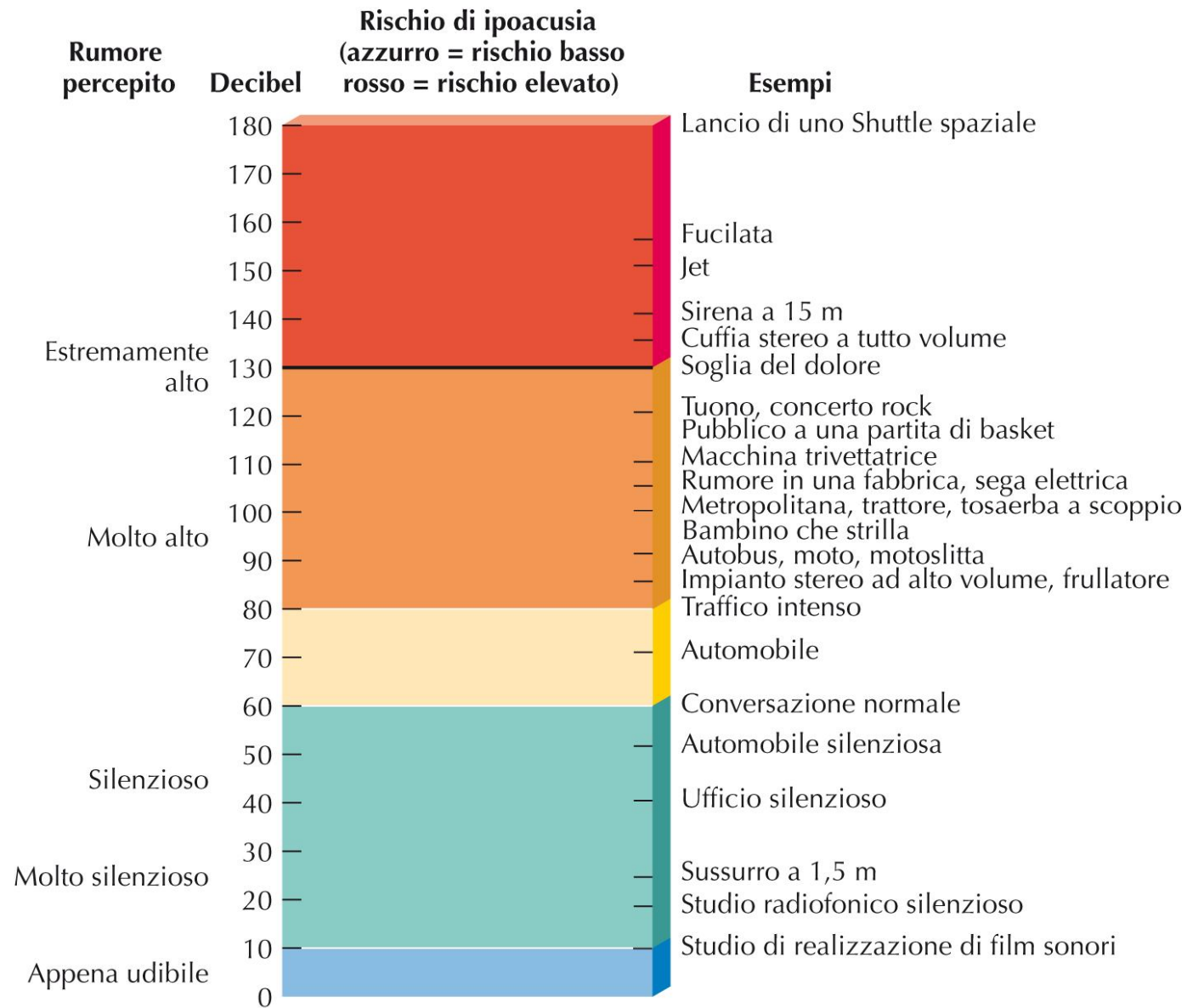
- Ipoacusia conduttiva: si verifica quando il trasferimento di vibrazioni dall'orecchio esterno all'orecchio interno è troppo debole
- Ipoacusia neurosensoriale: deriva da un danneggiamento delle cellule ciliate dell'orecchio interno o del nervo

Sordità indotta dal rumore: rumori molto forti possono danneggiare le cellule ciliate

Intorno ai 65 anni di età più del 40% delle cellule ciliate sono andate perdute



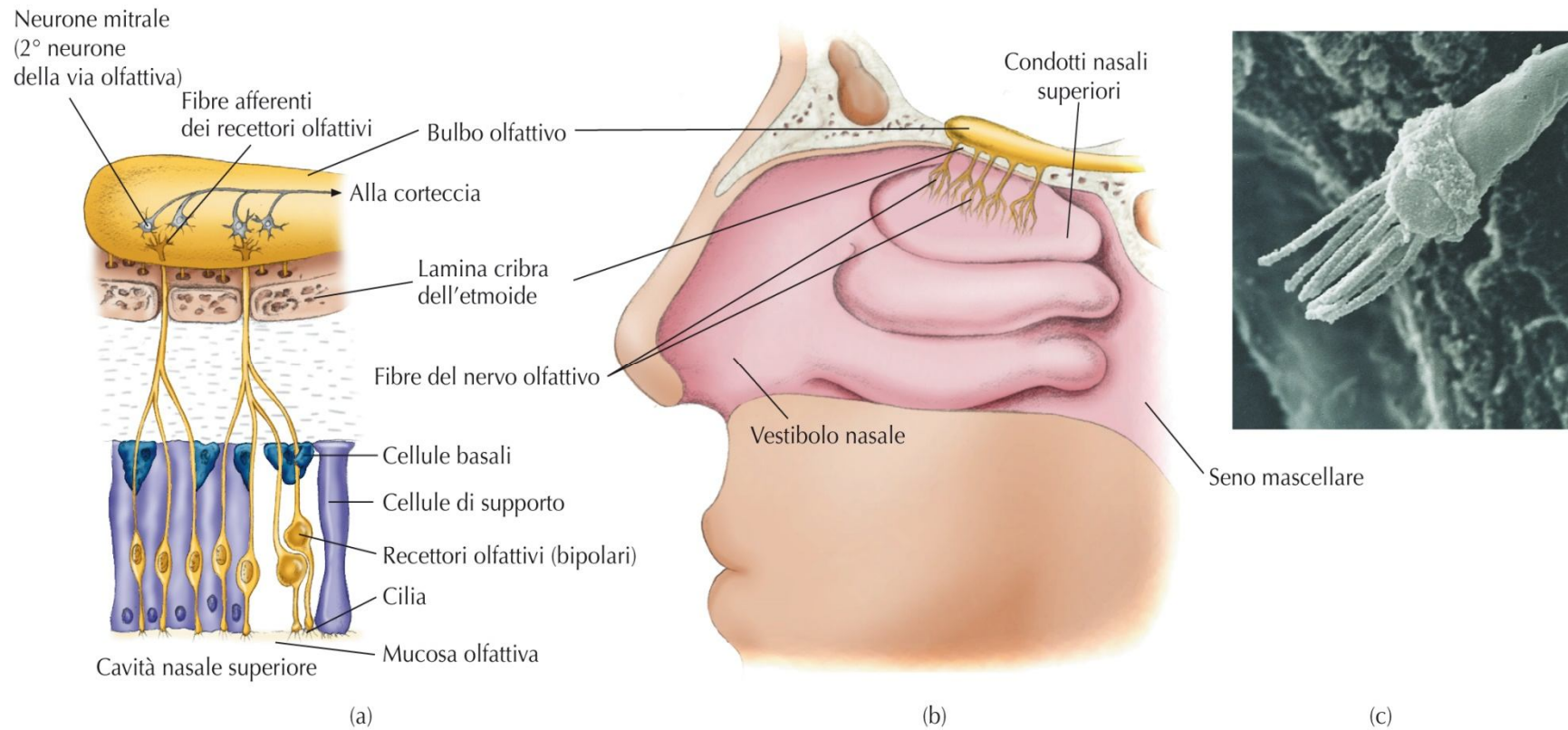
Impianto cocleare



# L'olfatto (senso chimico)

*Recettori olfattivi:* almeno 5 milioni nei condotti nasali superiori

*Bulbo olfattivo:* trasmette gli impulsi nervosi ai centri cerebrali i quali decodifica e interpretano questi messaggi classificando o riconoscendo gli odori



Recettori → bulbo olfattivo → corteccia olfattiva e ipotalamo

# Come percepiamo un odore?

- *Teoria olfattiva del pattern e della forma (lock-and-key)*: gli odori percepiti dipendono dalla forma delle molecole chimiche che li compongono
- Circa 1.000 recettori diversi, capaci di riconoscere fino a 10.000 odori
  - Combinazioni di odori diversi

*Disosmia*: incapacità di percepire un odore

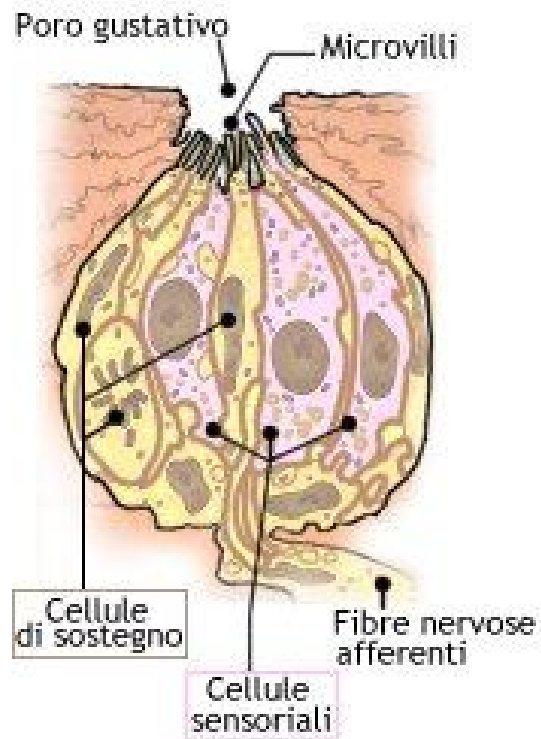
# Sistema vomeronasale

*Feromoni*: sostanze chimiche prodotte da diversi organi del corpo e trasportate dall'aria per segnalare ad altri individui informazioni tra cui il pericolo o ricettività sessuale

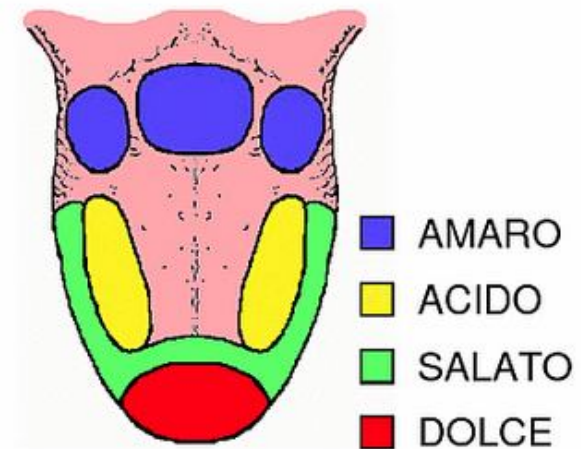
- Organo vomeronasale: organo olfattivo coinvolto nella percezione dei feromoni



# Il gusto (senso chimico)



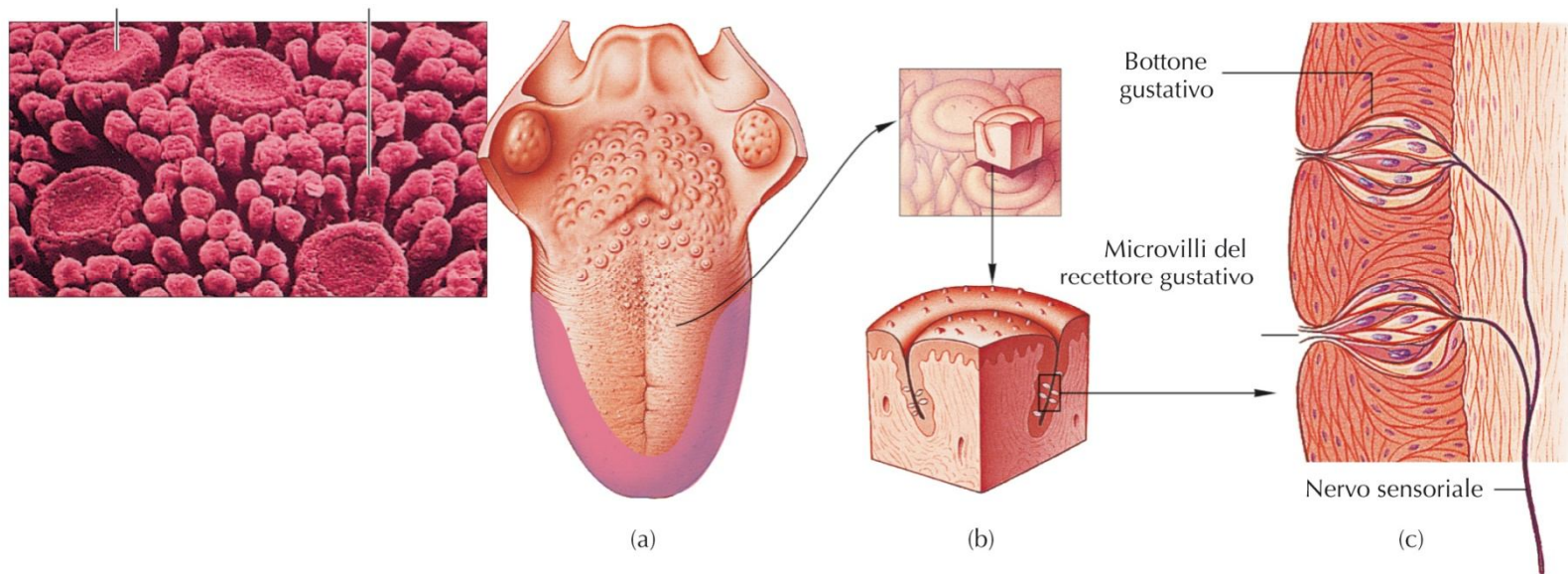
Sensibilità amaro > acido > salato > dolce



Recettori → talamo → corteccia



*Bottoni gustativi:* cellule recettoriali disposte sulla lingua e composte da 40-50 singoli ricettori gustativi



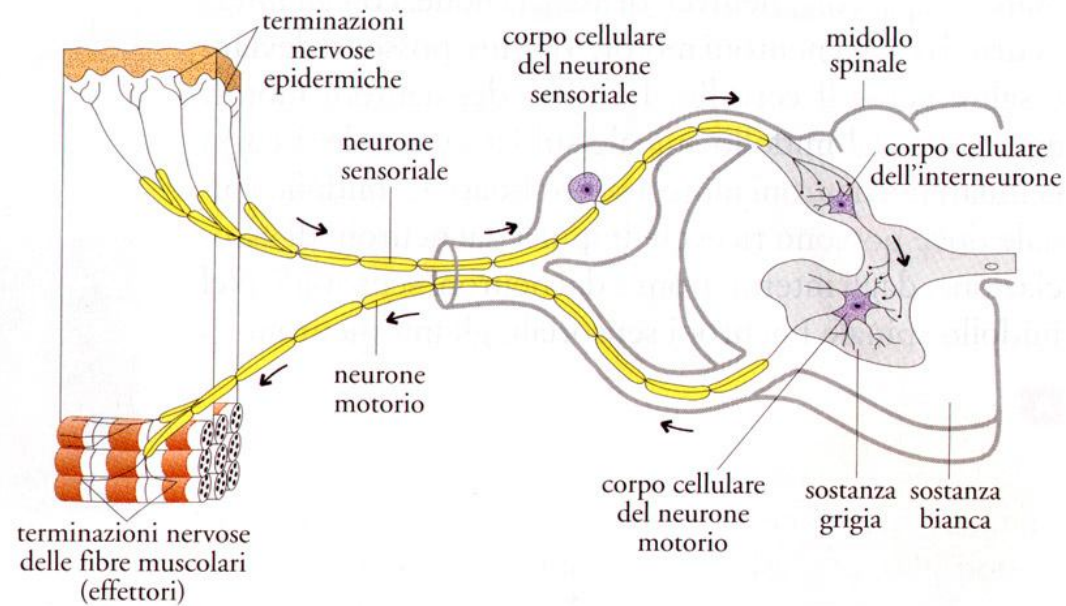
# Sensazioni somestetiche

Prodotte da cute, muscoli, articolazioni, visceri e organi dell' equilibrio

- Sensibilità cutanea: sfioramento, pressione, dolore, freddo e caldo
- Sensi cinestici: rilevano la posizione del corpo e il movimento;
- Sensi vestibolari: equilibrio, accelerazione e posizione nello spazio;

# Il tatto

- Neuroni sensoriali e nocicettori

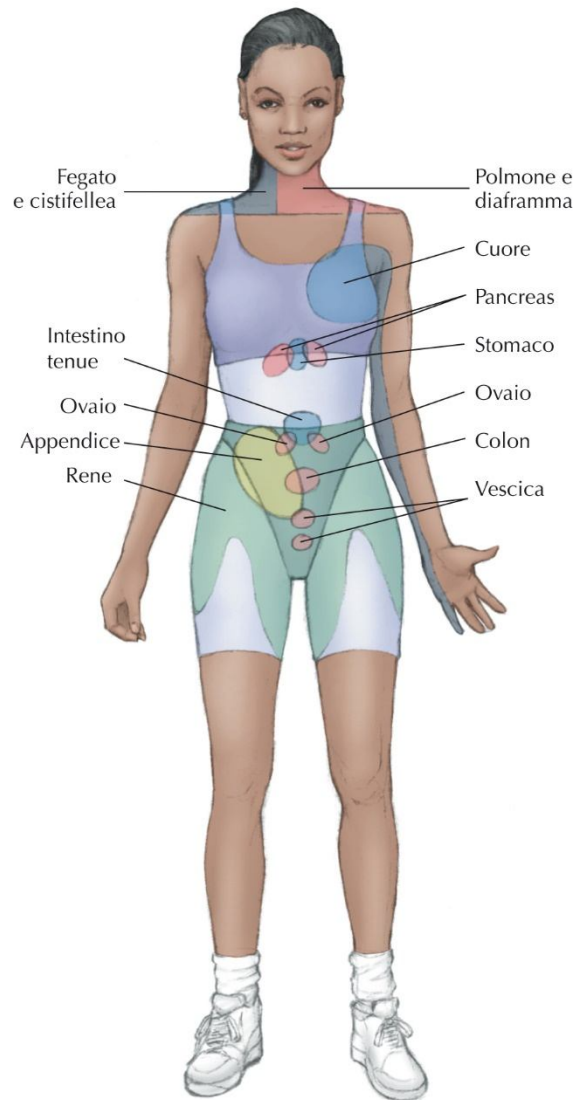


# Sensibilità cutanea (tatto)

*Ricettori cutanei:* Organi sensoriali che producono almeno cinque sensazioni: sfioramento, pressione, dolore, freddo e caldo

*Nocicezione:* processo sensoriale che rileva e convoglia i segnali del dolore

- Dolore viscerale, dolore che ha origine in organi interni
- Dolore riferito: quando il dolore viscerale viene percepito sulla pelle
- Dolore somatico: il dolore a livello di cute, muscoli, articolazioni e tendini (fibre mielinizzate a grande diametro)
- Dolore cronico (fibre non mielinizzate a piccolo diametro)  
→ *ricordo del dolore*



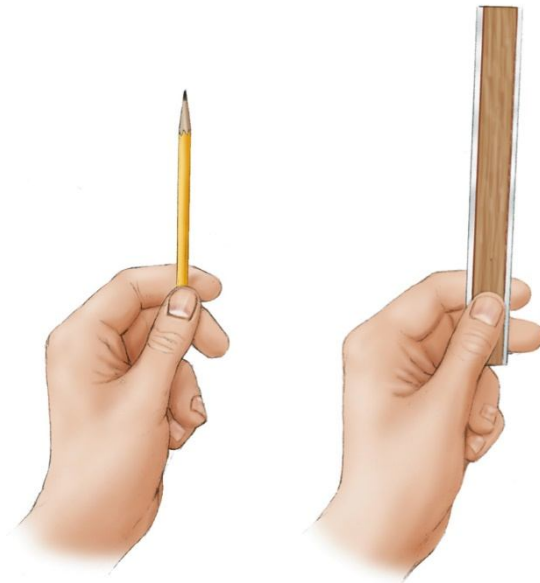
Spesso il dolore viscerale sembra provenire da una zona superficiale del corpo, anche se ha un'origine interna.

Si pensa che il dolore riferito derivi dal fatto che le fibre algogene degli organi interni s'inseriscono nel midollo spinale nella stessa posizione delle fibre sensoriali cutanee.

Il cervello sembra interpretare in modo erraneo i messaggi di dolore viscerale, scambiandoli per impulsi provenienti dalla superficie corporea.

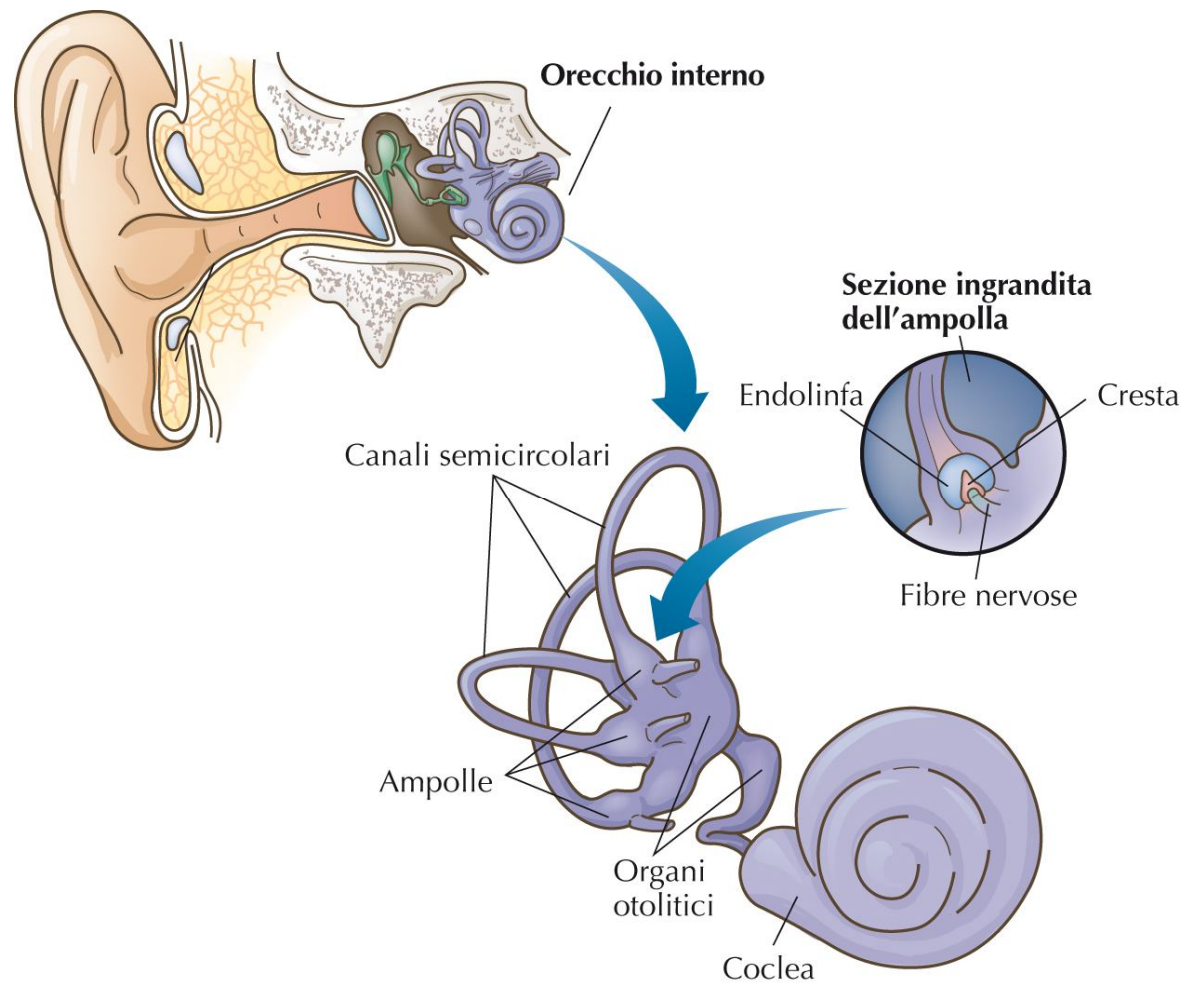
*Tatto dinamico*: sensazione tattile del corpo in movimento; combinazione di sensazioni provenienti dai ricettori cutanei, dai muscoli e dalle articolazioni.

Trasmette informazioni estremamente dettagliate sugli oggetti (movimenti a forma di archi e combinazioni di archi)



# Sistema vestibolare

- Organi otolitici: sensibili a movimento, accelerazione e gravità
  - Sacculo: contiene otoliti, sensibili all'accelerazione verticale
  - Utricolo: contiene otoliti, sensibili all'accelerazione orizzontale
- 3 canali semicircolari, perpendicolari tra di loro, sensibili al movimento e importanti per l'equilibrio
  - Ciascun canale semicircolare termina con un'ampolla dentro la quale vi è una cresta, che stimola le cellule ciliate trasmettendo informazioni sui movimenti rotatori della testa





# Cinetosi o mal di moto

- Teoria del conflitto sensoriale:
  - sfasamento tra informazioni provenienti dalla vista e le sensazioni cinestetiche e vestibolari;

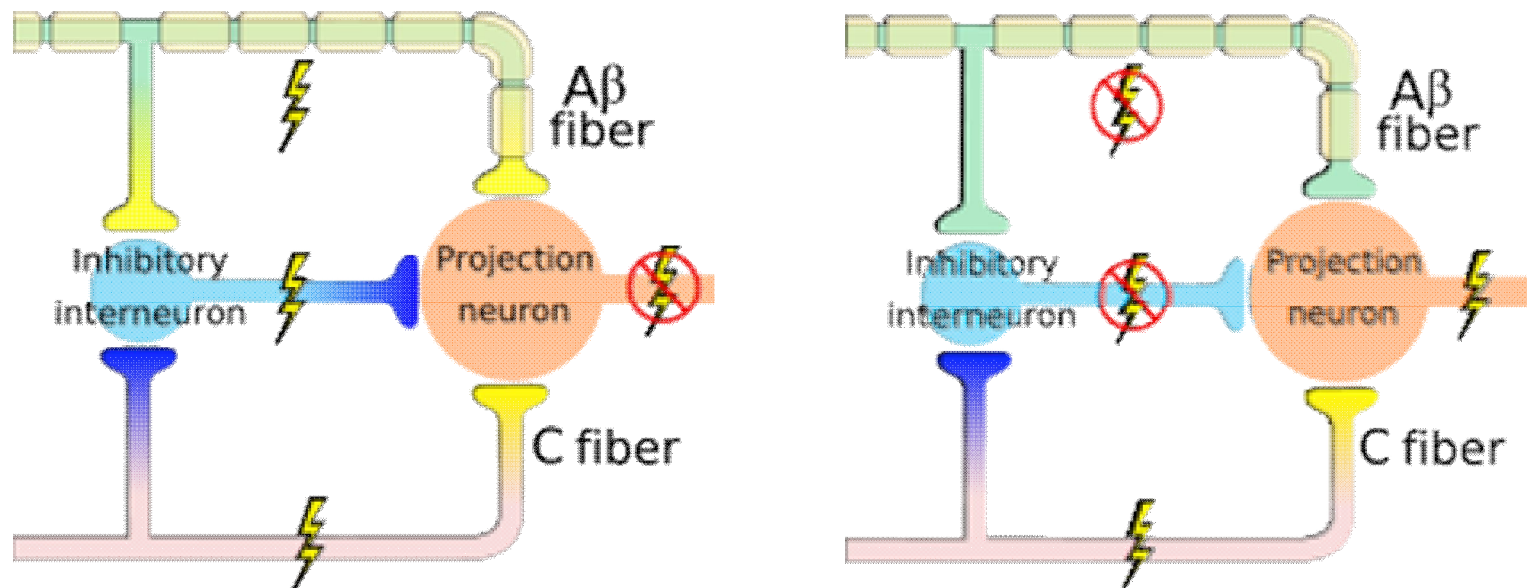
Dopo un'accelerazione e un improvviso stop, il fluido nei canali semicircolari è ancora in movimento, la testa no

Il conflitto sensoriale provoca nausea (ragioni adattive)

- Rimedi: muovere poco la testa, stendersi, chiudere gli occhi, respirare lentamente;

# Il dolore

- Valore funzionale del dolore
- Gate Control Theory [Melzack, 1993]; effetto placebo



# Adattamento sensoriale

- I recettori sensoriali rispondono sempre meno a stimoli che rimangono invariati
  - Nella vista l'effetto non si verifica a causa del nistagmo fisiologico (movimento involontario dei muscoli oculari)
- Attenzione selettiva: spostamento volontario dell'attenzione su uno specifico stimolo
  - Meccanismi di controllo del dolore
    - Chiusura dei cancelli
    - Rilascio di endorfine

