

# Gli organi di senso

Enrico Degiuli

Classe Terza

# Gli organi di senso

Gli organi di senso sono tutti quelli che **raccolgono informazioni dal mondo esterno.**

Tutti gli animali hanno organi di senso che sfruttano per:

- Cercare **cibo**.
- Rilevare la presenza di un **pericolo** (potrebbe essere un predatore o un evento naturale come un incendio o una pianta velenosa).
- Rimanere in un **ambiente** adatto alla propria **sopravvivenza** (temperatura, condizioni di luce, tipologia di territorio).



# Gli organi di senso

Tutti gli stimoli vengono trasmessi al **cervello** sotto forma di **impulsi elettrici** che possono viaggiare dai 5 ai 120 m/s.

Nell'uomo solitamente si distinguono **5 sensi**:

- Vista
- Gusto
- Olfatto
- Tatto
- Udito

Ma ci sono anche **altri tipi di informazioni** che arrivano al nostro cervello:

- Temperatura
- Dolore
- Posizione del proprio corpo e contrazione dei muscoli
- Equilibrio
- Localizzazione sonora

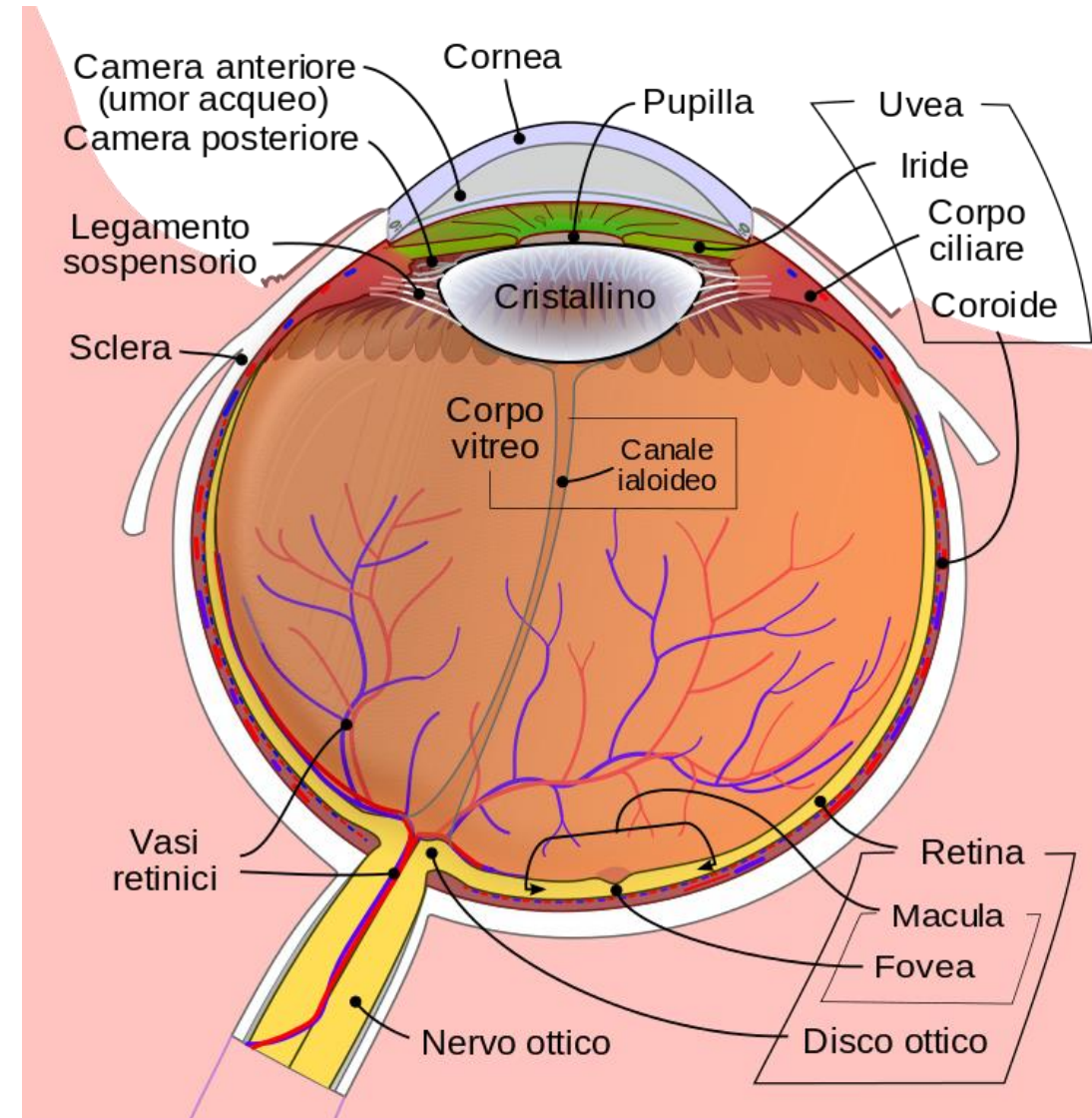
# La vista

The slide features a dark blue background. The title 'La vista' is positioned on the left side. A thick orange horizontal bar spans the width of the slide, with a white bar underneath it. On the right side, there are several thin, parallel orange lines of varying lengths, creating a stepped effect.

# L'occhio umano

Gli elementi principali dell'occhio sono:

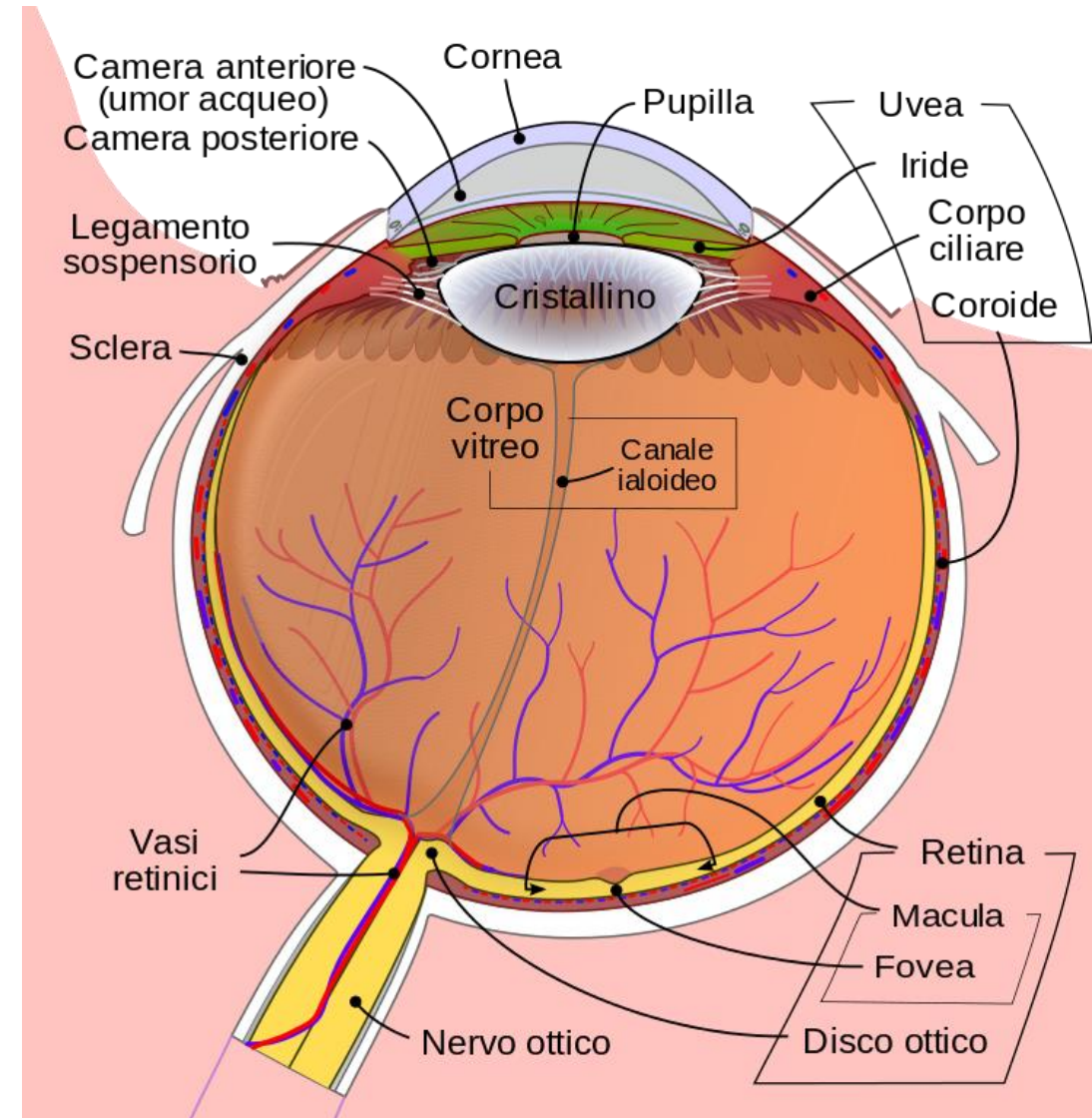
- **La cornea:** la parte più esterna, una pellicola trasparente a forma di calotta sferica.
- **L'iride:** una sottile membrana con al centro un foro detto **pupilla**. Ha la funzione di regolare la quantità di luce che entra nell'occhio.
- **Il cristallino:** una membrana trasparente che funziona come una **lente convergente**.



# L'occhio umano

Gli elementi principali dell'occhio sono:

- **Il corpo vitreo:** una massa gelatinosa e trasparente che riempie il bulbo oculare.
- **La retina:** si trova nella parte posteriore dell'occhio, è formata da cellule sensibili alla luce.
- **Il nervo ottico:** invia le informazioni raccolte dalla retina verso il cervello.





# L'occhio umano: la formazione dell'immagine

Le lenti convergenti (come una lente di ingrandimento) possono formare delle **immagini capovolte su una superficie.**

Sia la cornea che il cristallino concorrono a formare l'immagine che viene proiettata sulla retina.

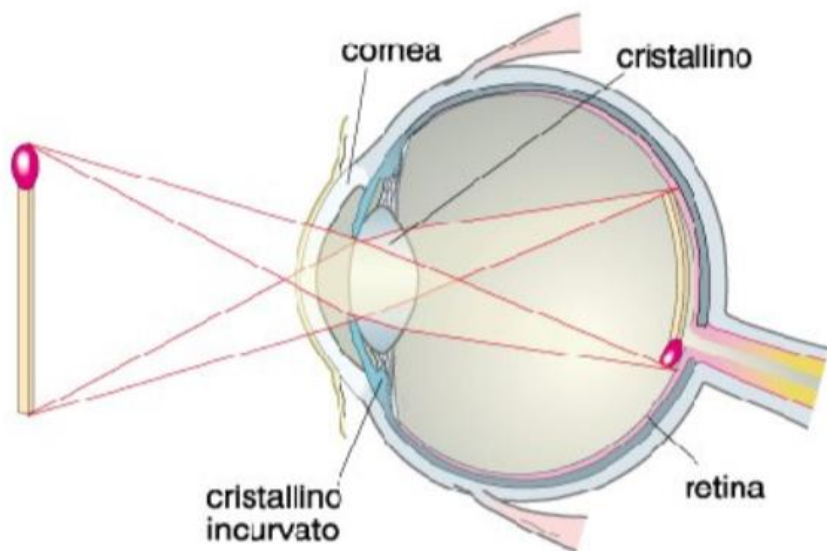
La qualità dell'immagine creata è **molto peggiore di quanto la percepiamo.** E' il cervello a migliorarla elaborando le informazioni raccolte (esperimento del punto cieco pag 125).



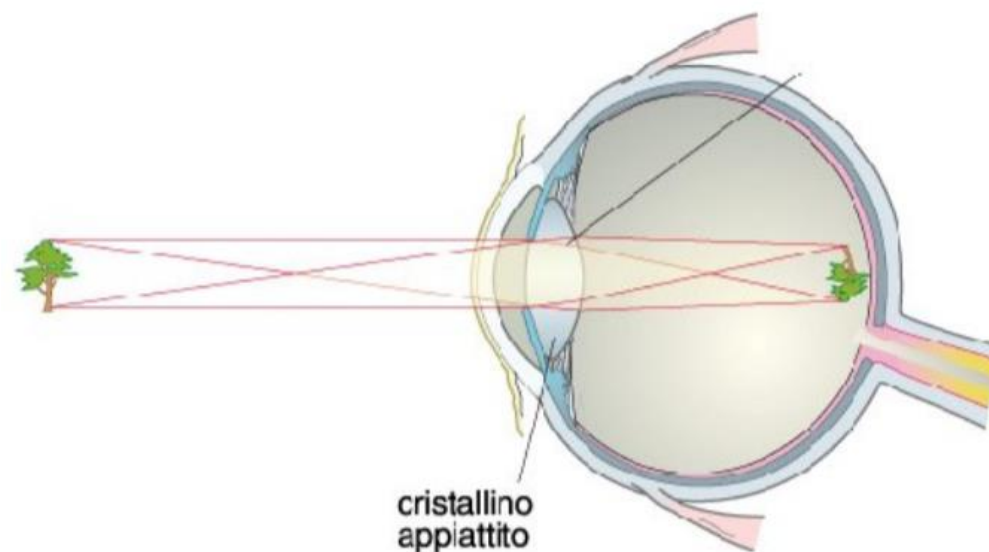
# L'occhio umano: la formazione dell'immagine

Il cristallino cambia forma per mettere a fuoco gli oggetti vicini o lontani.

## Messa a fuoco di un oggetto vicino



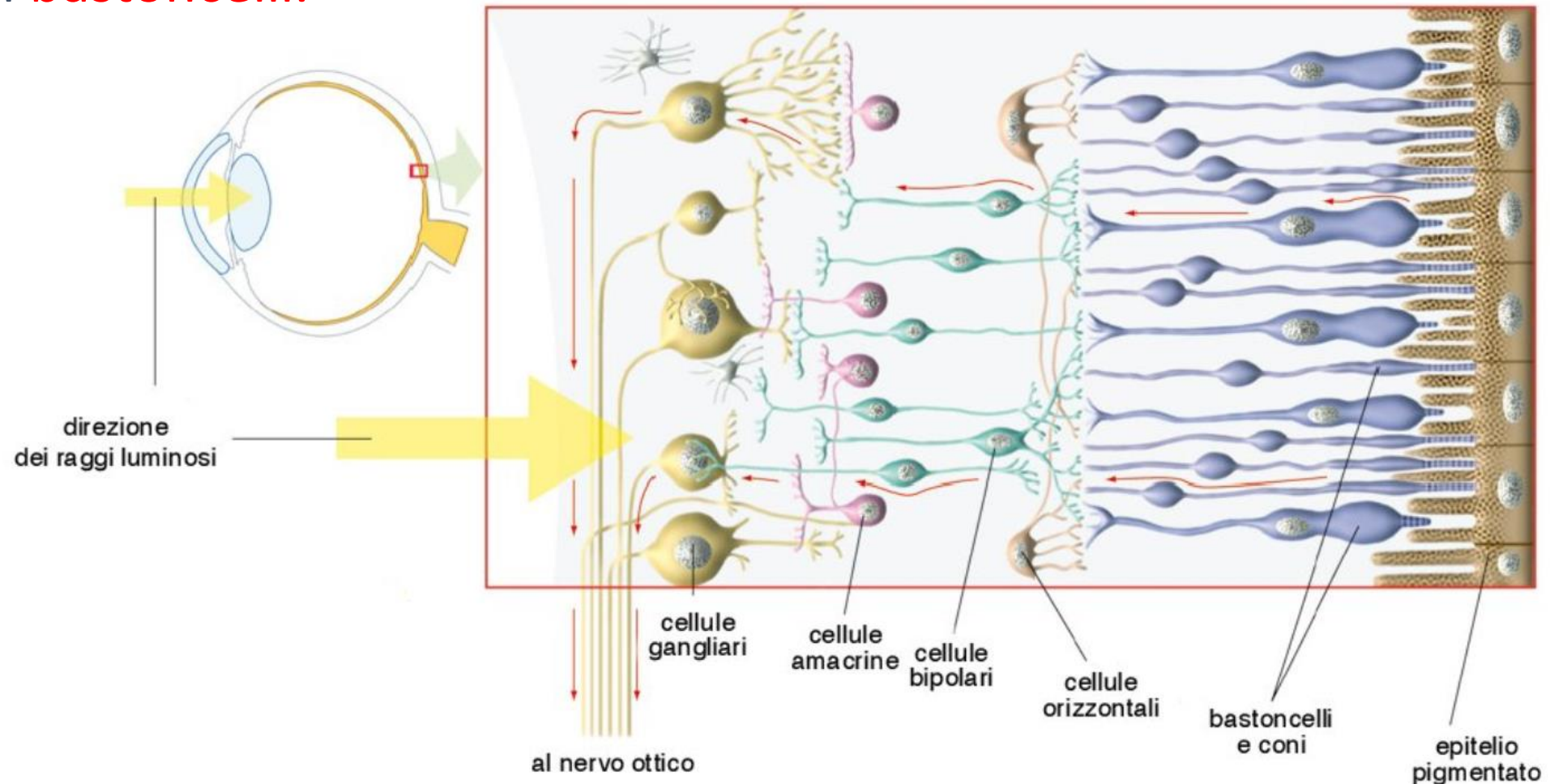
## Messa a fuoco di un oggetto lontano





# L'occhio umano: la formazione dell'immagine

Sulla retina sono presenti due tipi di cellule sensibili alla luce:  
i **coni** e i **bastoncelli**.



# L'occhio umano: coni e bastoncelli

- **Coni:** ci permettono di distinguere i colori. Esistono infatti tre tipologie di coni sensibili rispettivamente al blu, al verde e al rosso. Sono poco sensibili alla luce (si attivano solamente se c'è una sufficiente intensità luminosa).
- **Bastoncelli:** non distinguono i colori ma sono più sensibili anche a basse intensità luminose.

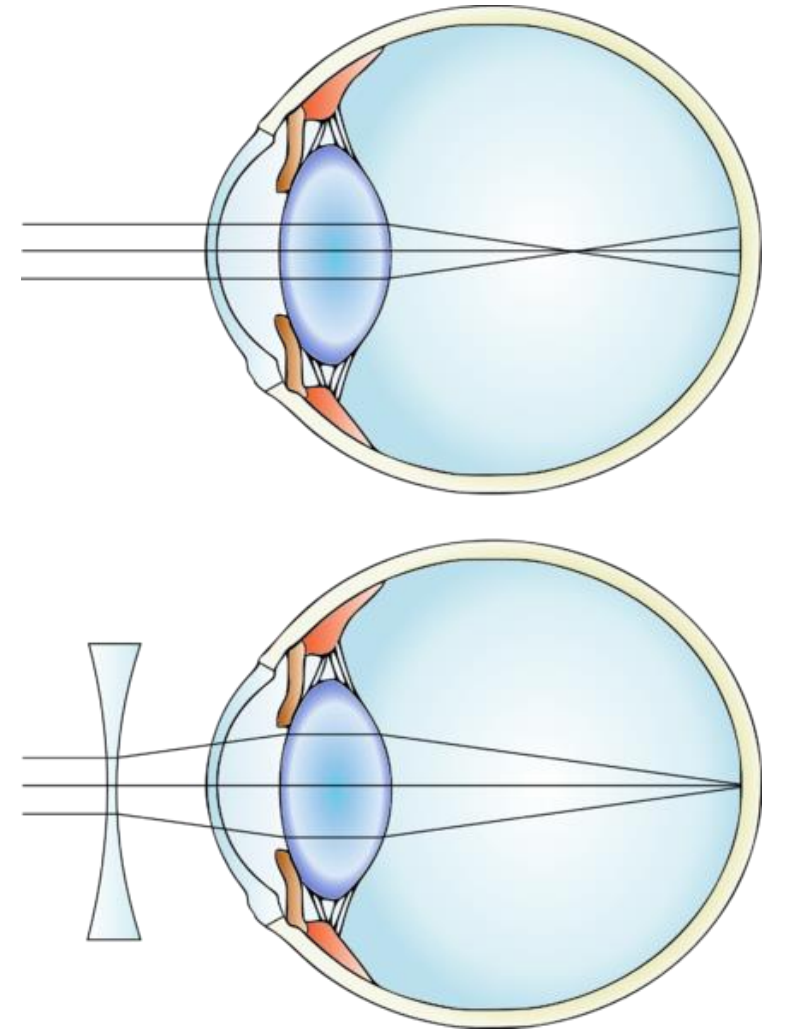
Quando c'è poca luce vediamo usando i bastoncelli **e non riusciamo a distinguere bene i colori.**

Il fatto di avere tre tipi di coni ci permette di ottenere tutti i colori che percepiamo **componendo tre colori** (detti primari). Nei programmi di grafica per computer i colori sono identificati dalla loro scomposizione in **RGB** (red, green, blue, vedi [link](#)).

# I difetti della vista: la miopia

Si ha la **miopia** quando **gli oggetti lontani appaiono sfuocati** poiché l'occhio fa convergere i raggi luminosi in un punto che si trova **prima della retina**.

Si corregge con delle **lenti divergenti** che fanno in modo di **riportare l'immagine a fuoco sulla retina**.

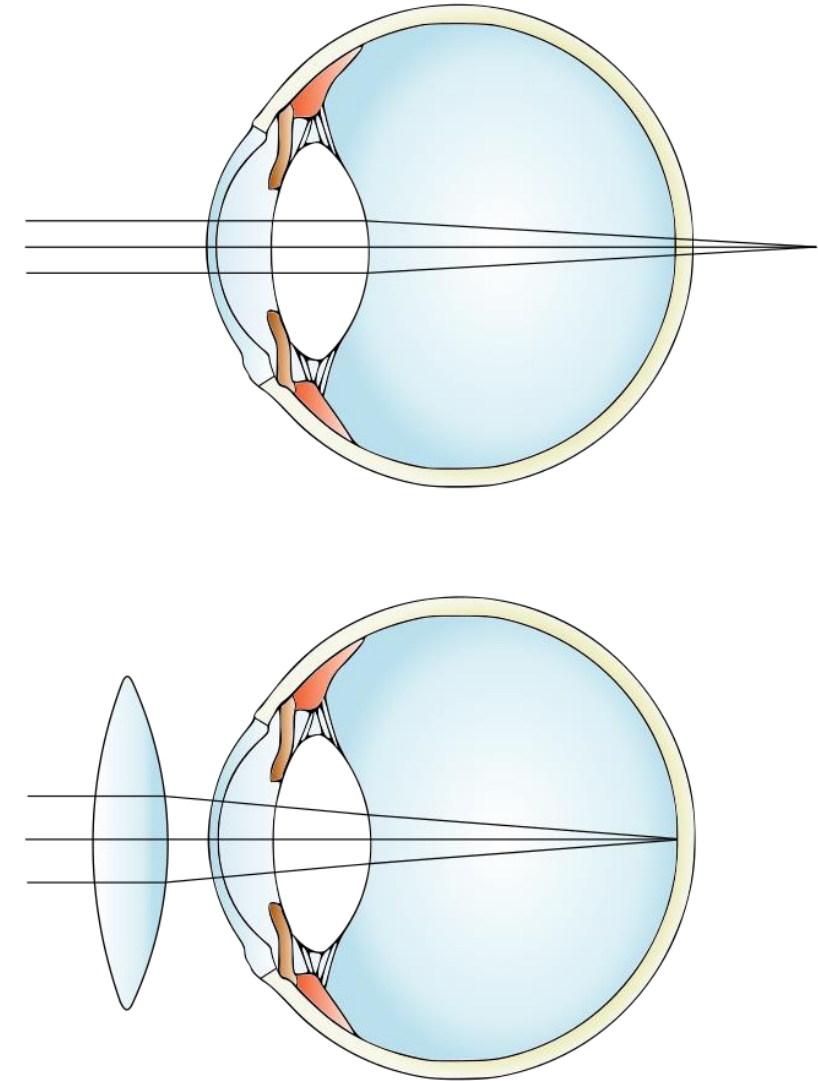


# I difetti della vista: ipermetropia e presbiopia

Sia ha **ipermetropia** o **presbiopia** quando **gli oggetti vicini appaiono sfuocati** poiché l'occhio fa convergere i raggi luminosi in un punto che si trova **dietro alla retina**.

Si parla di **presbiopia** quando questa condizione dipende da un irrigidimento del cristallino che insorge tra i 30 e i 40 anni.

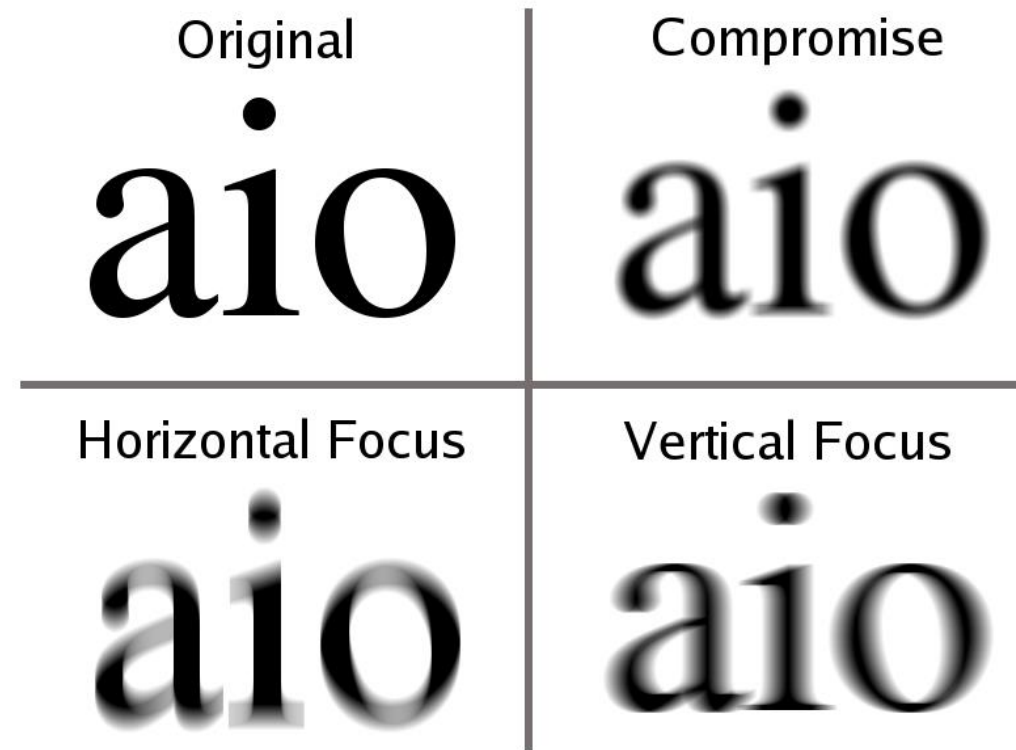
Si corregge con delle **lenti convergenti** che fanno in modo di **riportare l'immagine a fuoco sulla retina**.



# I difetti della vista: l'astigmatismo

Si ha **astigmatismo** quando la cornea ha un difetto di curvatura per cui le immagini **appaiono distorte**.

**Le sfuocature dipendono dalla direzione** e in alcuni casi si può avere un leggero **sdoppiamento dell'immagine**.





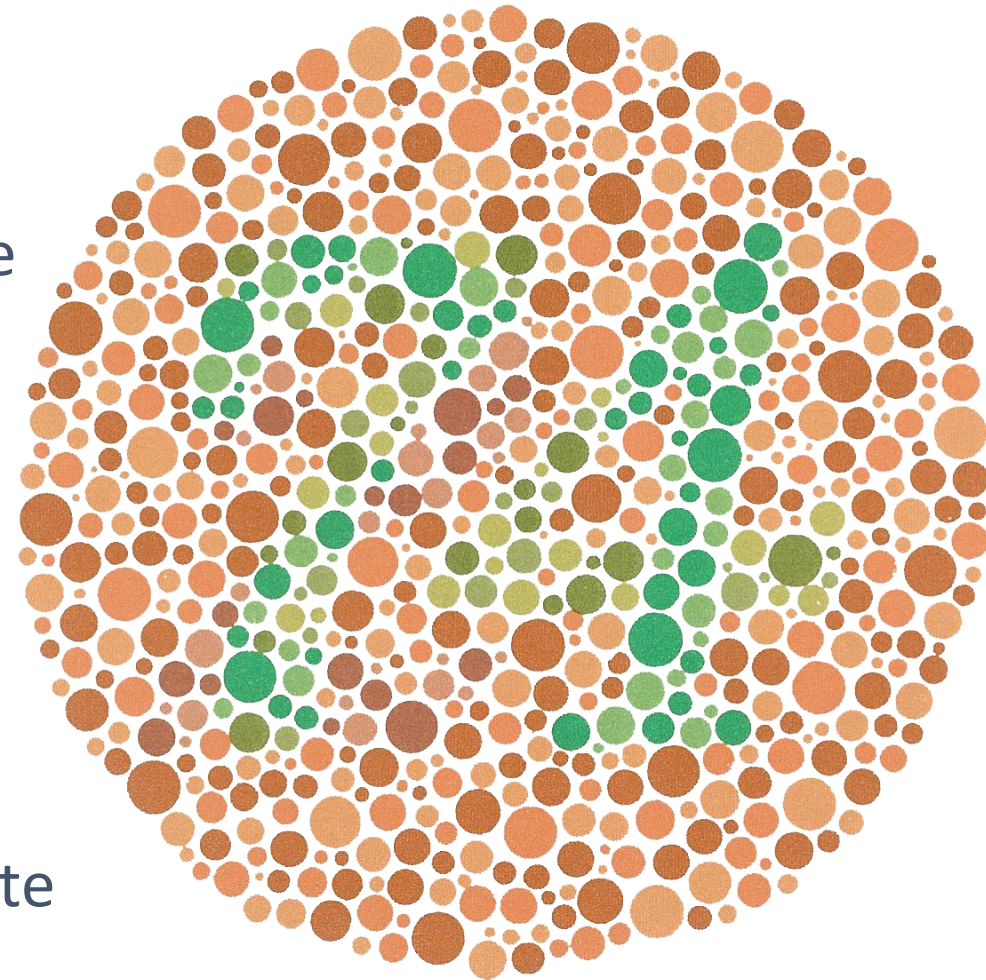
# I difetti della vista: il daltonismo

Il **daltonismo** è una incapacità a distinguere alcuni colori.

Si tratta di un problema genetico a causa del quale **non sono presenti tutti i tre tipi di coni che distinguono il blu, il verde e il rosso.**

A seconda del tipo di coni mancanti ci possono essere diversi casi con conseguenze più o meno gravi.

Nella figura a fianco normalmente viene visto il numero 74, un daltonico può vedere un 21 o a volte nessun numero.





# Il tatto

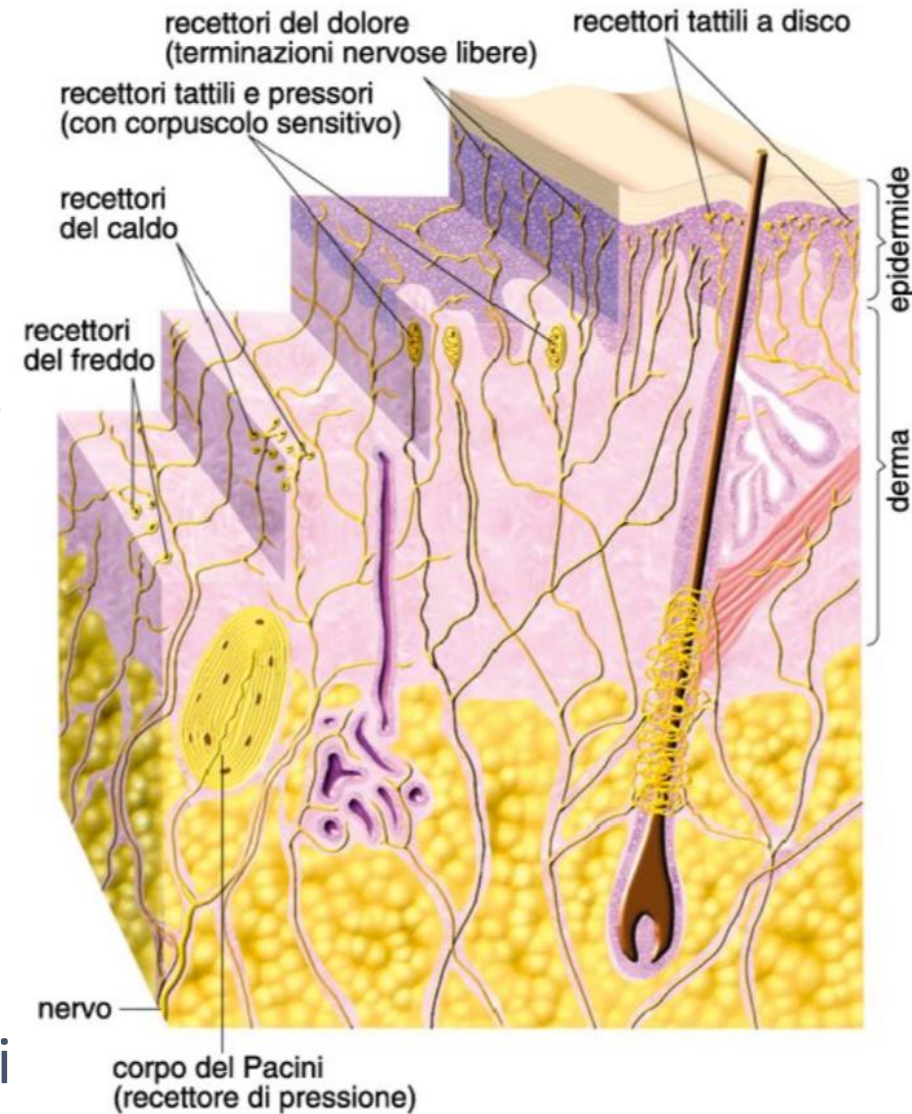
The image features a dark blue background at the top. Below it, there is a thick orange horizontal bar. Underneath the orange bar, there is a white area. On the right side of the white area, there are several thin, parallel horizontal lines in shades of orange and white, creating a decorative graphic element.

# Il tatto e i suoi ricettori

Il senso del tatto ci rende capaci di rilevare con molta precisione la presenza di **stimoli di diverso tipo** che vengono in **contatto con la pelle**.

Ogni cm<sup>2</sup> di pelle possiede mediamente 130 ricettori di tipi diversi:

- Ricettori del **dolore**: rilevano i danni fisici o chimici che vengono inflitti alla pelle o agli organi interni.
- Ricettori del **calore**.
- Ricettori del **tatto**: riconoscimento delle caratteristiche di una superficie (ruvidità, durezza, forma, piccole imperfezioni)
- Ricettori di **pressione**: rilevano le pressioni più forti



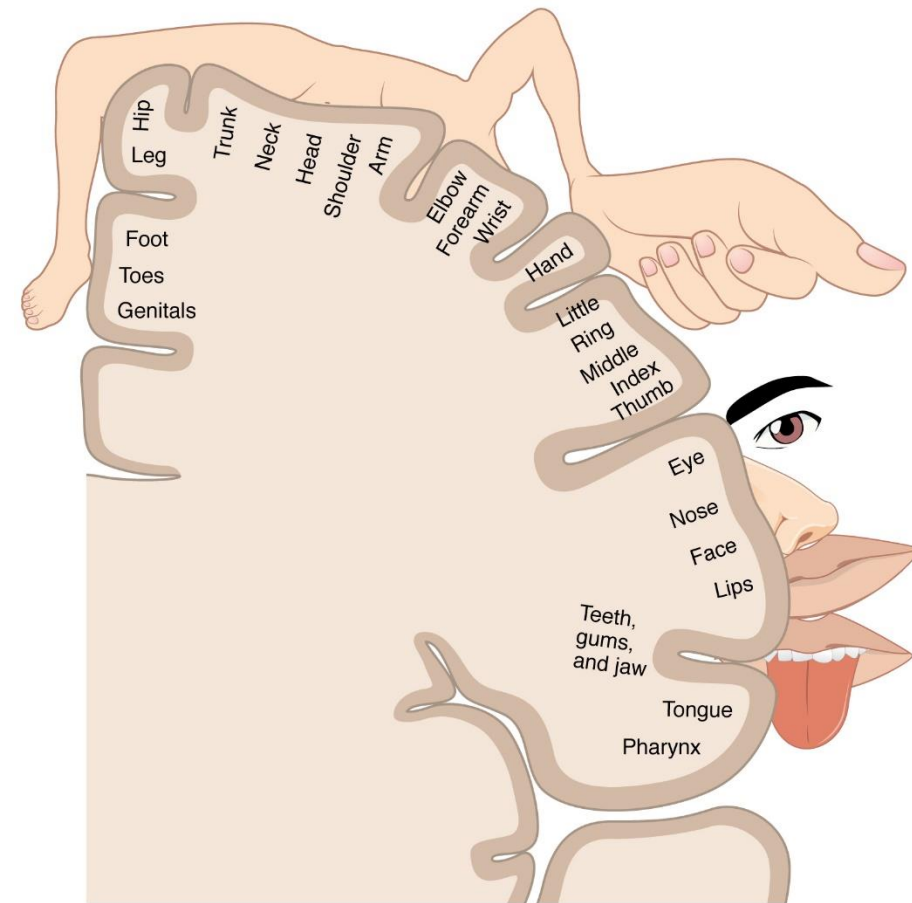
# Il tatto e i suoi ricettori

Ogni area della pelle può essere **più o meno ricca di ricettori**.

Le zone più ricche di ricettori sono **le mani, le labbra, la lingua**.

La parte del corpo che ha meno ricettori è **la schiena**.

Alle zone con più terminazioni nervose corrispondono **parti più ampie del cervello** per elaborare le informazioni ricevute (homunculus corticale).



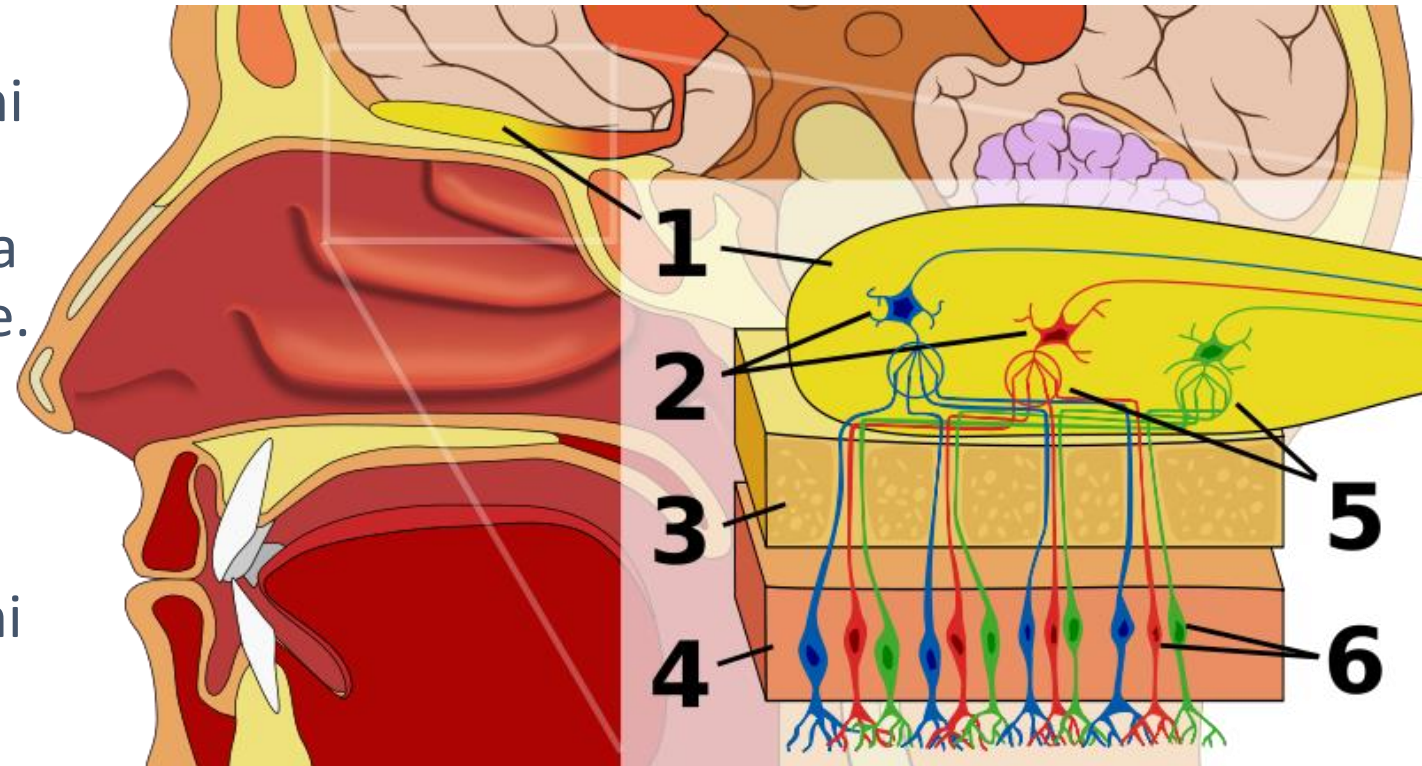
# L'olfatto

The slide features a dark blue background at the top. Below the title, there is a decorative horizontal bar composed of several overlapping orange and white segments, creating a stepped effect.

# L'olfatto e i suoi ricettori

L'olfatto ci permette di riconoscere gli **odori**. I ricettori olfattivi sono sensibili alle sostanze **volatili** (presenti nell'aria) e si trovano sulla **membrana olfattiva**, un'area di 2 cm che si trova nella parte superiore della cavità nasale.

1. **Bulbo olfattivo:** piccola parte del cervello che elabora le informazioni olfattive
2. **Cellule mitrali:** neuroni dedicati alla raccolta delle informazioni olfattive.
3. **Osso**
4. **Membrana olfattiva**
5. **Glomeruli:** raggruppamenti di sinapsi che raccolgono informazioni
6. **Ricettori olfattivi**



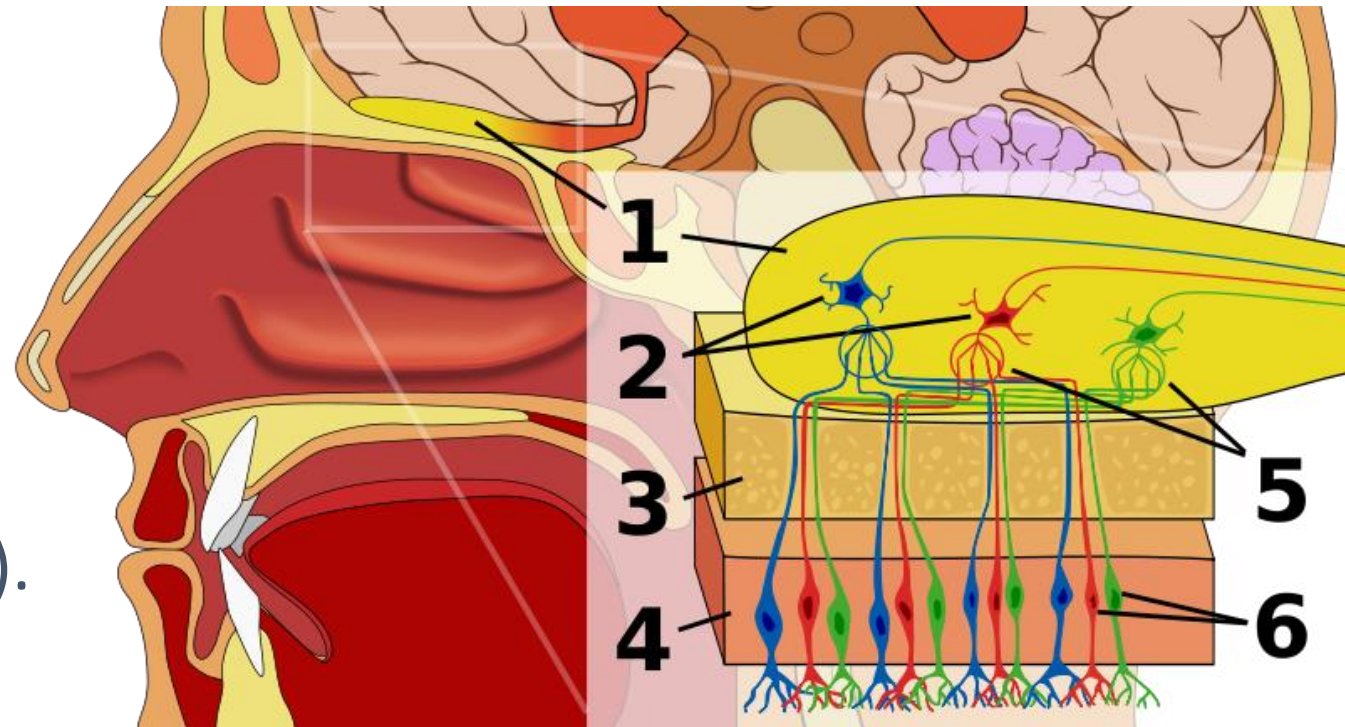


# L'olfatto e i suoi ricettori

Abbiamo **10 milioni di ricettori** olfattivi di **centinaia di tipi diversi**, ciascuno sensibile a un solo tipo di molecola.

Dato il gran numero di tipologie di ricettori **il numero di odori distinguibili è molto grande.**

I ricettori dello stesso tipo si raccolgono assieme nei glomeruli (5).





Il gusto

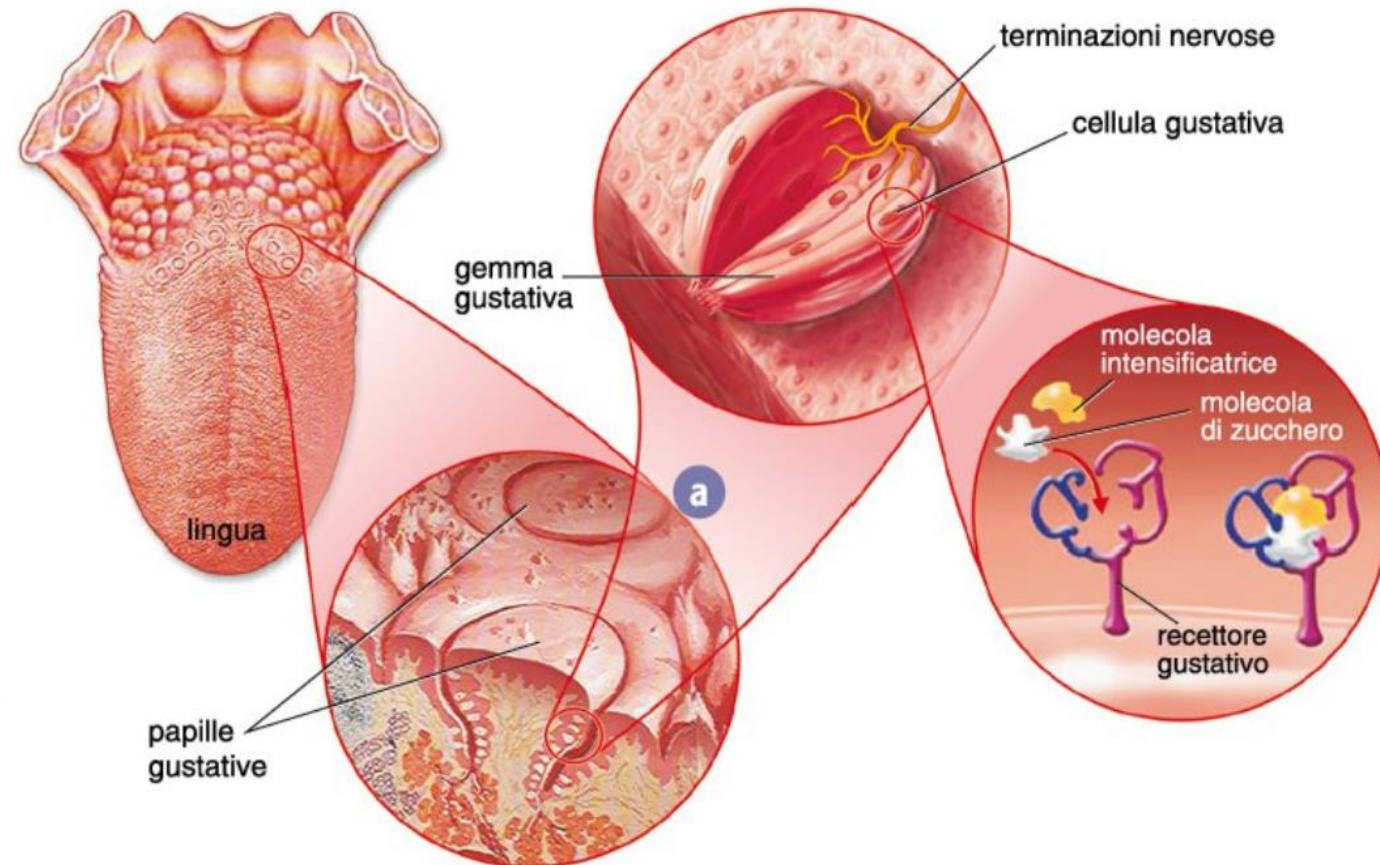
The image features a dark blue background at the top. Below it, there is a thick orange horizontal bar. Underneath the orange bar, there is a white area. On the right side of the white area, there are several thin, parallel horizontal lines in shades of orange and white, creating a decorative graphic element.

# Il gusto e i suoi ricettori

Il gusto ci permette di riconoscere i sapori. Nelle **papille gustative** si trovano dei raggruppamenti di ricettori chiamati **gemme gustative**.

Quando mastichiamo la saliva scioglie il cibo portandolo all'interno delle gemme gustative.

Da qui vengono creati i segnali che codificano i gusti che verranno inviati al cervello.



# Il gusto e i suoi ricettori

Esistono **5 ricettori** per altrettanti sapori fondamentali:

- **Dolce:** attivato dalla presenza di **zuccheri**.
- **Salato:** associato agli **ioni di sodio** ( $\text{Na}^+$ ) che si liberano dalla scomposizione del sale ( $\text{NaCl}$ ).
- **Amaro:** associato a molte sostanze diverse. **Molti composti naturali tossici sono amari**, per questo viene spesso percepito come non piacevole. Altre volte viene intenzionalmente introdotto nei cibi e nelle bevande (caffè, cacao, chinino, foglie del luppolo).
- **Acido (aspro):** associato agli ioni di idrogeno ( $\text{H}^+$ ) rilasciati dalle sostanze acide (limone, arancia, uva, aceto).
- **Umami:** sensibili al **glutammato** presente in particolare nei cibi ricchi di proteine (carne, formaggio). Teorizzata da molto tempo, l'esistenza di questi ricettori è stata confermata solamente nel 2007.

# L'udito

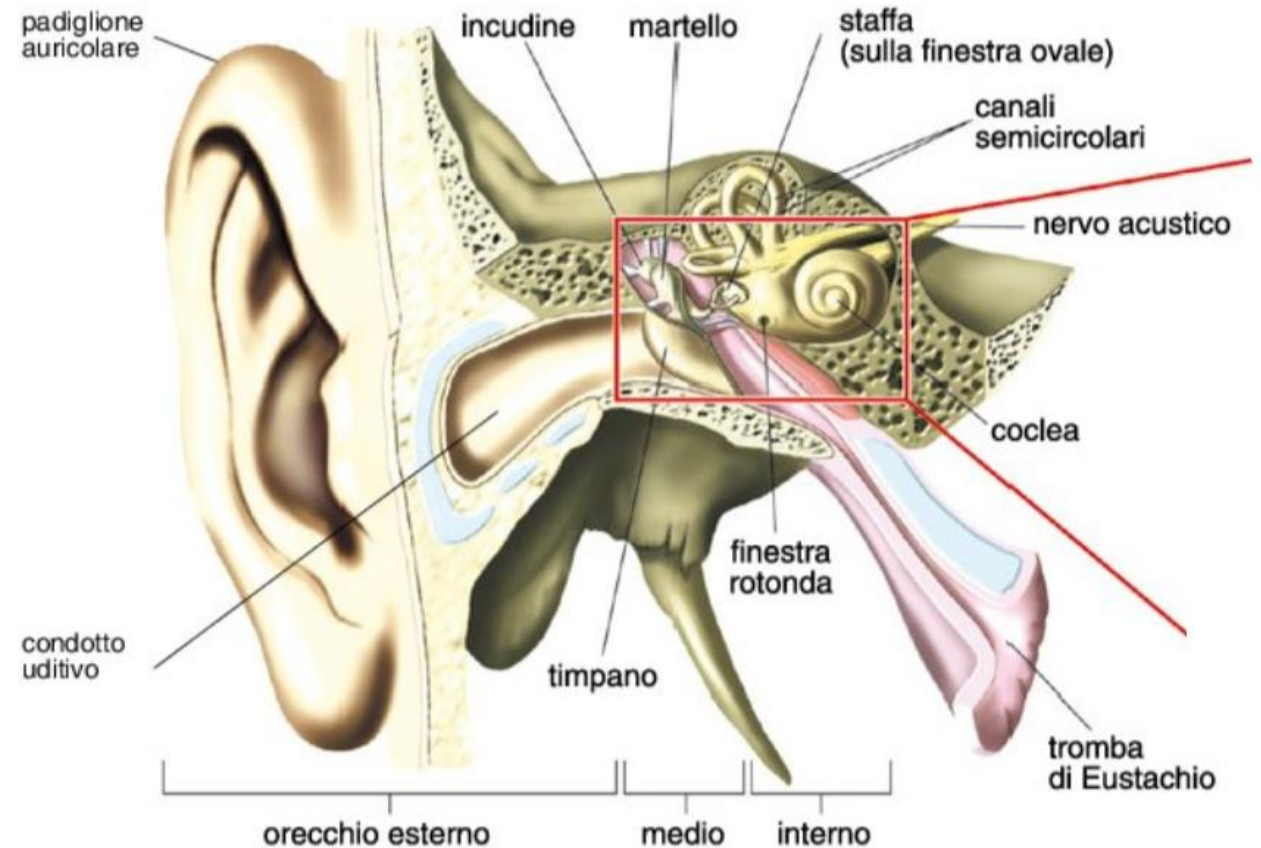
The slide features a dark blue background at the top. Below the title, there is a thick orange horizontal bar that spans the width of the slide. Underneath this bar, the background transitions to white. On the right side of the white area, there are several thin, parallel horizontal lines in shades of orange and white, creating a decorative graphic element.

# L'apparato uditivo

L'udito è il senso che ci permette di percepire **i suoni** (onde longitudinali che trasmettono piccole variazioni di pressione).

L'orecchio esterno è formato dal **padiglione auricolare** che incanala le onde sonore verso il **condotto uditivo** e la **membrana del timpano**.

Il timpano quando è raggiunto da un suono vibra e trasmette il suono all'**orecchio medio**.



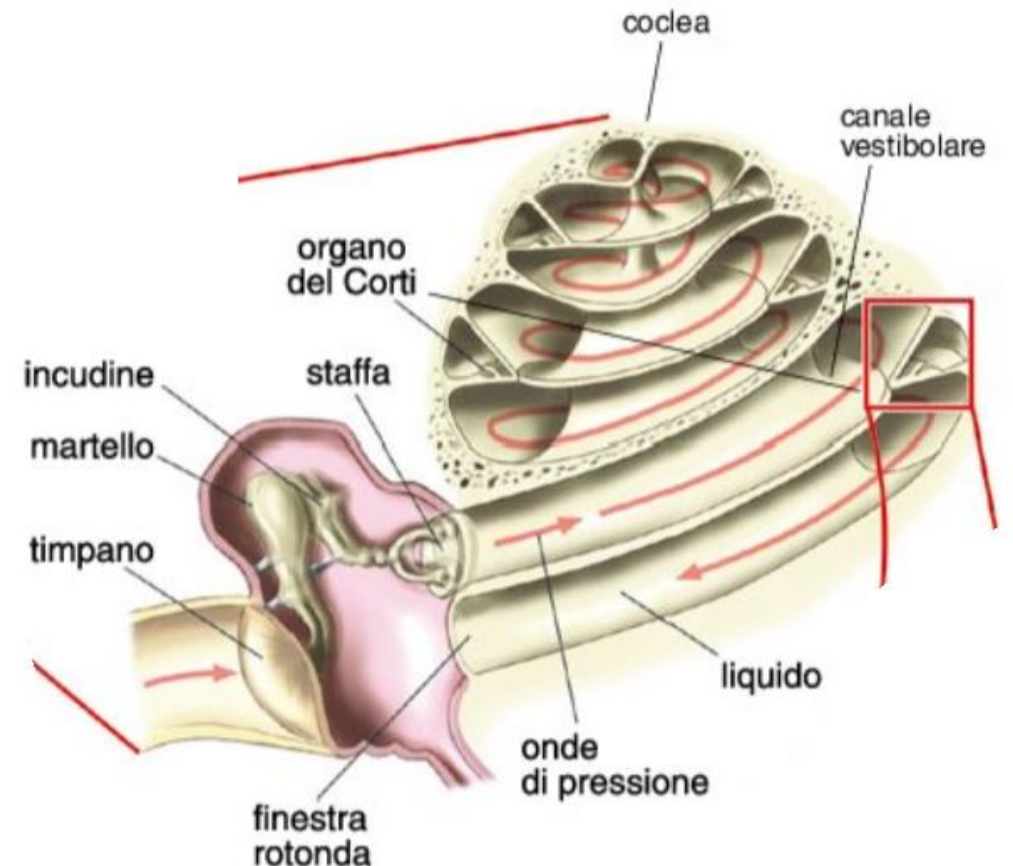
# L'apparato uditivo

Il timpano trasmette le vibrazioni a tre piccole ossa dette **martello, incudine, staffa** (orecchio medio).

Sotto ai tre ossicini parte un canale detto **tromba di Eustachio** che collega l'orecchio alla faringe per bilanciare la pressione tra i due lati del timpano.

La staffa trasmette a sua volta le vibrazioni all'**orecchio interno**.

Esso è formato dalla **coclea**, una struttura a spirale simile al guscio di una lumaca.

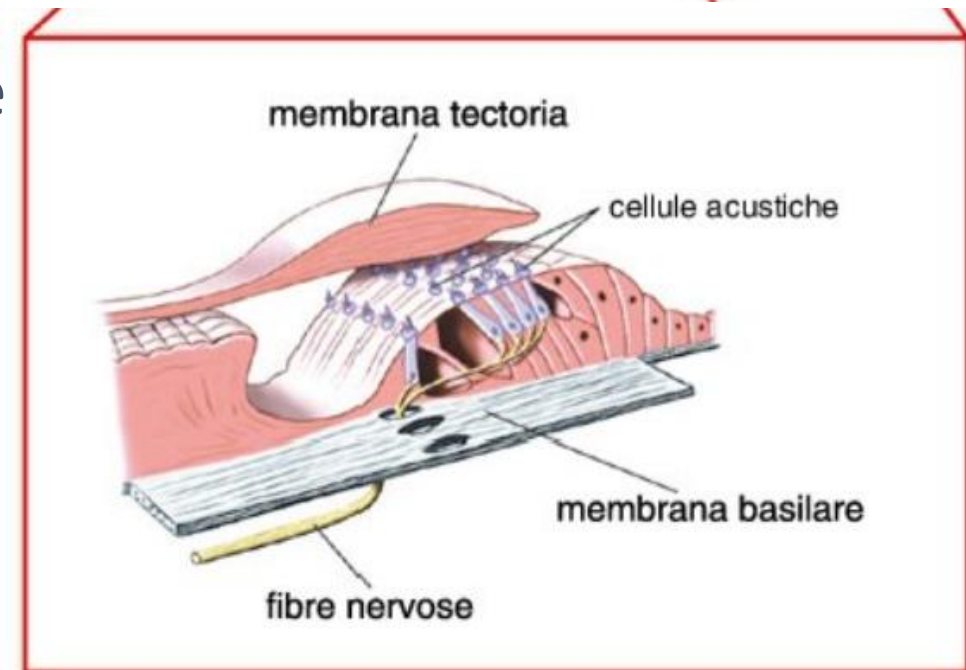
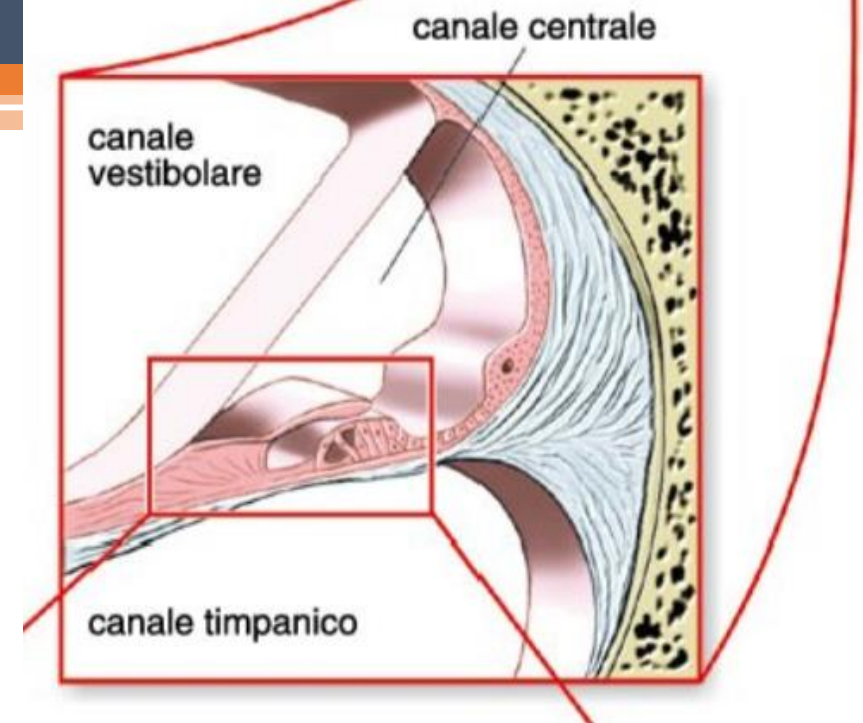
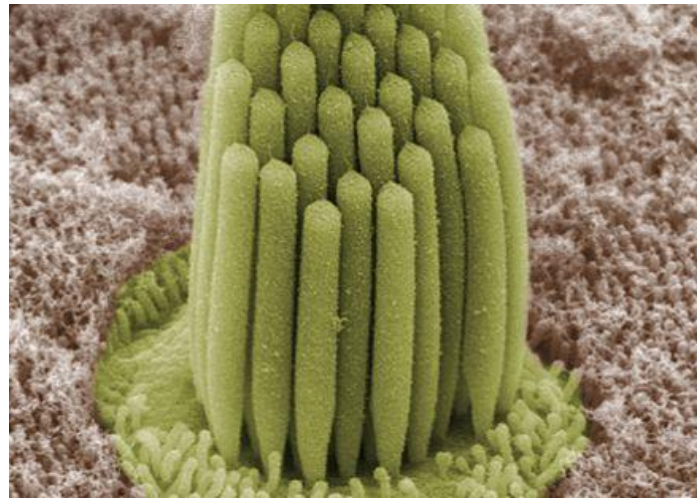




# L'apparato uditivo

L'interno della coclea è diviso in tre canali. Nel canale centrale si trova **l'organo del Corti** dove sono presenti i veri e propri ricettori del suono.

Si tratta di **microscopiche ciglia** che quando oscillano trasmettono un segnale elettrico che viene mandato al nervo acustico e quindi al cervello.





# Problemi legati all'apparato uditivo

**Otite:** un'infezione virale del condotto uditivo che colpisce soprattutto i bambini. Se curata adeguatamente non è pericolosa, se non curata può portare danni all'apparato uditivo.

**Sordità:** può essere causata da un problema in una delle molte parti che compongono l'apparato uditivo.

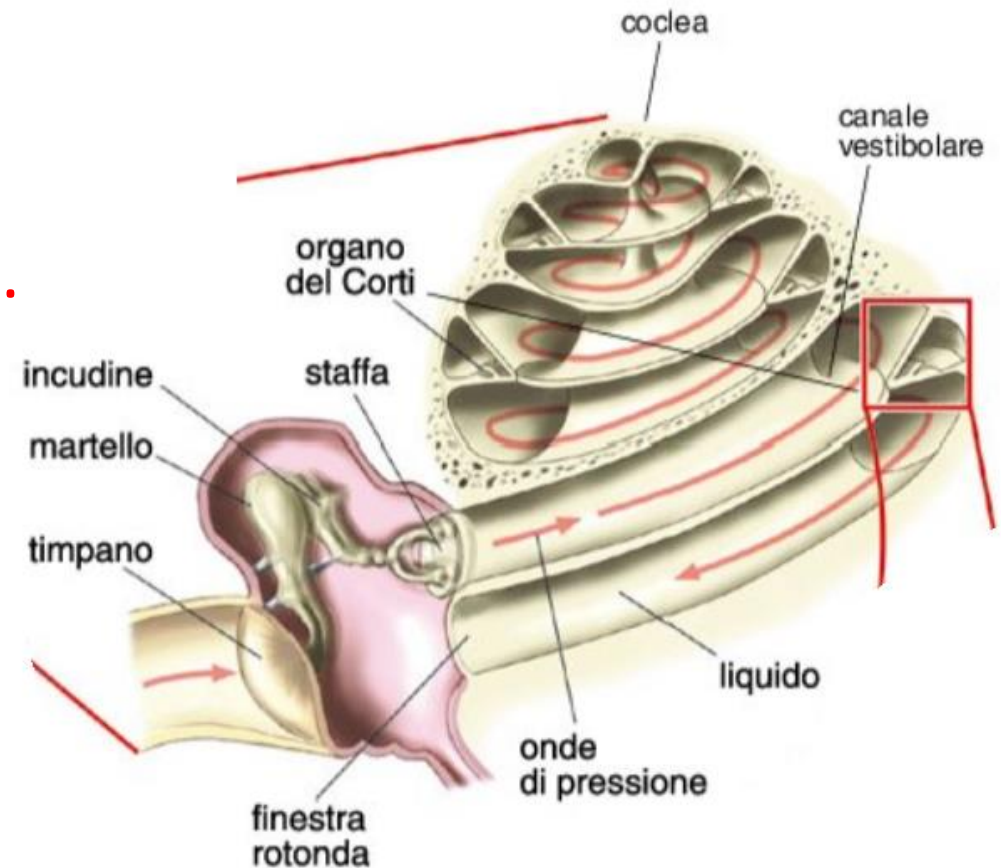
**Danni al timpano:** rumori molto forti (motori, spari, esplosioni), colpi (tuffi in acqua), sbalzi di pressione (immersioni) possono causare danni al timpano. Nei casi meno gravi il tessuto del timpano riesce a ripararsi e si recupera il normale udito, nei casi più gravi i danni sono permanenti.

# Le orecchie tappate

Normalmente le pareti delle trombe di Eustachio **sono schiacciate tra loro** e non lasciano passare molta aria.

Quando saliamo di altitudine la pressione diminuisce e **un po' di aria esce dalle trombe.**

Quando torniamo ad altitudini minori la pressione esterna aumenta ma quella dell'orecchio medio rimane leggermente più bassa dando la sensazione di orecchio tappato.



# Localizzazione dei suoni

La direzione di provenienza dei suoni viene grazie a diversi meccanismi:

- Un diverso **tempo di arrivo** tra le due orecchie di un certo suono
- Una diversa **fase del suono** percepita dalle due orecchie
- Un diverso **volume** percepito dalle due orecchie
- Un diverso suono dovuto **all'orientamento dell'orecchio esterno** se il suono viene da davanti o da dietro.

Questi accorgimenti permettono di creare degli effetti sonori in cui un suono sembra spostarsi.

<https://www.youtube.com/watch?v=FIU1bNSIbxk>

<https://www.youtube.com/watch?v=kln-XcKNWhs>



# L'organo dell'equilibrio

Nell'orecchio interno è presente un organo che regola **il senso dell'equilibrio**.

E' formato da tre canali circolari posti su tre diversi piani.

All'interno dei canali si trova un liquido nel quale sono immersi gli **otoliti**, piccoli granelli di carbonato di calcio.

Quando ci muoviamo gli otoliti si spostano e urtano contro dei ricettori che trasmettono segnali al cervello.

