



RISORSE DIDATTICHE.



【RG】 By ... 0000-0001-5086-7401 & [Inkd.in/erZ48tm](https://www.linkedin.com/in/inkd.in/)



.....



.....

RISORSE DIDATTICHE EDUCAZIONE CIVICA

ZANICHELLI

Gerard Tortora, Brian Derrickson

Conosciamo il corpo umano

ZANICHELLI

Capitolo 8 Gli organi di senso

1. La sensibilità generale
2. I sensi somatici
3. Sensibilità specifica: il senso dell'olfatto
4. Sensibilità specifica: il senso del gusto

ZANICHELLI

Capitolo 8 Gli organi di senso

5. Sensibilità specifica: il senso della vista
6. Sensibilità specifica: il senso dell'udito e dell'equilibrio

1. La sensibilità generale

La sensibilità generale comprende piccoli recettori distribuiti su tutto il corpo che costituiscono i **sensi somatici** e i **sensi viscerali**.

I primi comprendono le sensazioni tattili, termiche, dolorose e propriocettive.

I secondi forniscono informazioni sulle condizioni esistenti dentro gli organi interni.

1. La sensibilità generale

La **sensazione** è la consapevolezza conscia o subconscia dei cambiamenti dell'ambiente interno ed esterno. Per produrre una sensazione devono essere soddisfatte quattro condizioni:

1. vi deve essere uno stimolo;
2. lo stimolo è trasformato da un recettore sensitivo;
3. gli impulsi nervosi debbono essere condotti all'encefalo;
4. una regione dell'encefalo deve riceverli e integrarli.

1. La sensibilità generale

La **percezione** è la consapevolezza cosciente accompagnata dall'interpretazione delle sensazioni.

L'**adattamento** è la diminuzione di intensità della sensazione durante uno stimolo prolungato e costante.

1. La sensibilità generale

I recettori sensitivi possono essere raggruppati in classi diverse in base a caratteristiche strutturali e funzionali.

1. La sensibilità generale

Dal punto di vista strutturale i recettori semplici sono:

- terminazioni nervose libere;
- terminazioni nervose incapsulate;
- cellule separate.

1. La sensibilità generale

Dal punto di vista funzionale i recettori sensitivi sono:

- meccanocettori;
- termocettori;
- nocicettori;
- fotocettori;
- chemocettori;
- osmocettori.

2. I sensi somatici

Le **sensazioni tattili** sono quelle del tatto, della pressione, della vibrazione, del prurito, e del solletico.

Le sensazioni del **tatto** risultano dalla stimolazione di **recettori tattili** posti nella pelle o nello strato sottocutaneo.

2. I sensi somatici

I **corpuscoli di Meissner** si trovano nelle papille dermiche della pelle glabra.

I **plessi delle radici pilifere** consistono di terminazioni nervose libere avvolte ai follicoli piliferi della pelle irsuta e rilevano i movimenti sulla superficie della pelle che interessano i peli.

2. I sensi somatici

I **dischi tattili** sono terminazioni nervose libere discoidali, appiattite a contatto con le cellule di Merkel dello strato basale.

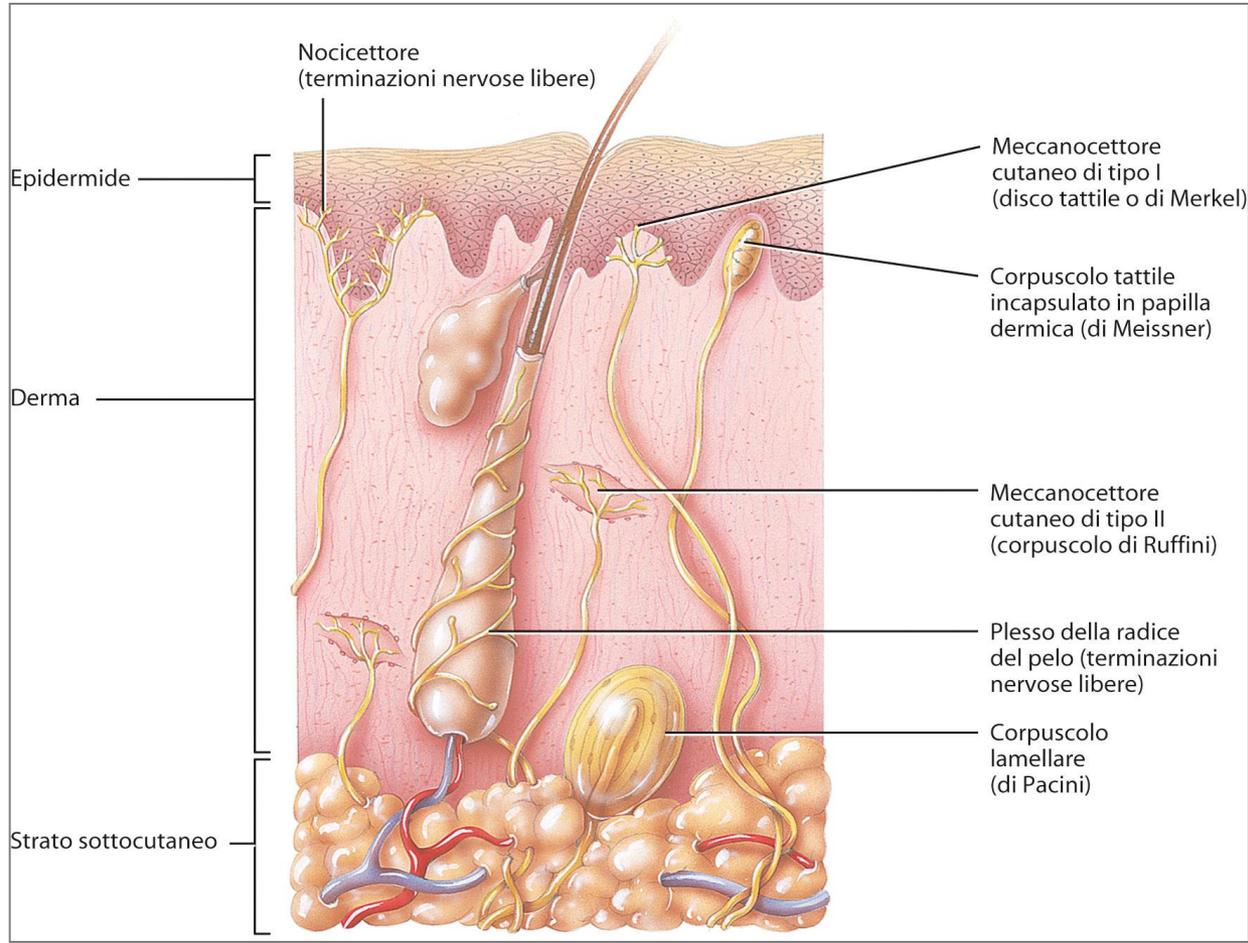
I **corpuscoli di Ruffini** sono recettori allungati, incapsulati, posti in profondità, nel derma, nei legamenti e nei tendini.

2. I sensi somatici

La **pressione** è una sensazione intensa.

I corpuscoli lamellari o del Pacini sono grosse strutture ovoidali composte da lamelle concentriche di fibre collagene che racchiudono una terminazione nervosa.

2. I sensi somatici



ZANICHELLI

2. I sensi somatici

I **termocettori** sono terminazioni nervose libere che mediano le **sensazioni termiche** distinte.

Temperature tra 10° e 40° C attivano i recettori del freddo.

Temperature tra 32° e 48° C attivano i recettori del caldo.

Temperature inferiori a 10° C e superiori a 48° C stimolano i nocicettori.

ZANICHELLI

2. I sensi somatici

I recettori sensitivi per il dolore, o **nocicettori**, sono terminazioni nervose libere. Si trovano in tutti i tessuti del corpo, a esclusione dell'encefalo.

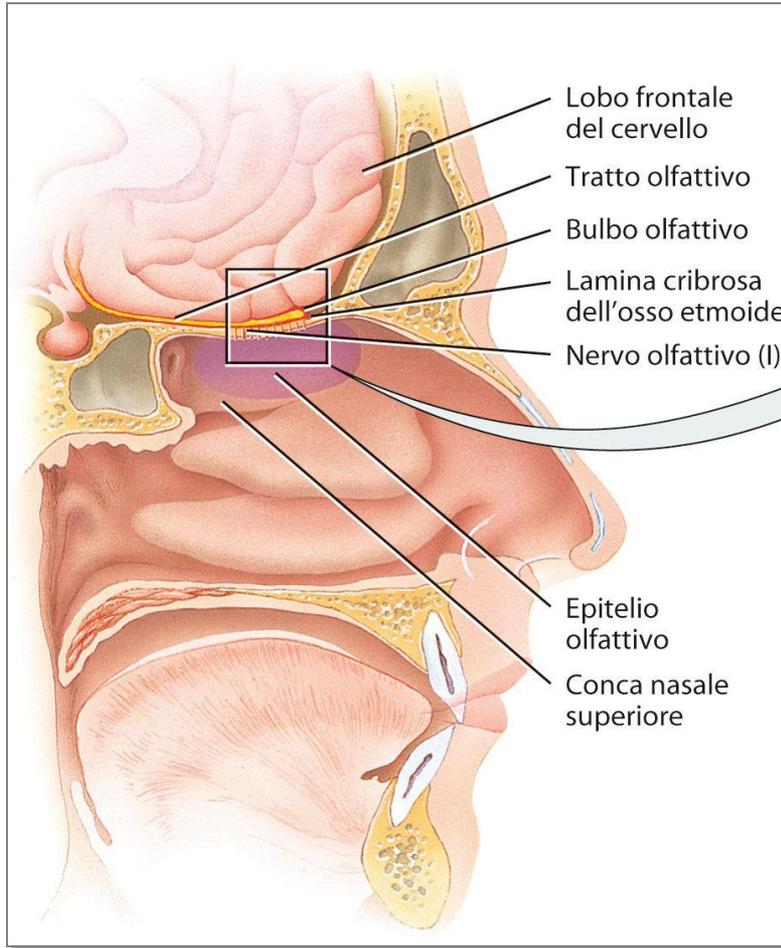
La percezione del dolore può essere

- **acuta**: dolore rapido e veloce;
- **cronica**;
- **riferita**: malessere viscerale localizzato con esattezza.

2. I sensi somatici

Le sensazioni **proprioceptive** originano in recettori o **proprioettori**, localizzati nei muscoli scheletrici, nei tendini, nelle articolazioni sinoviali e nell'orecchio interno.

3. Sensibilità specifica: il senso dell'olfatto

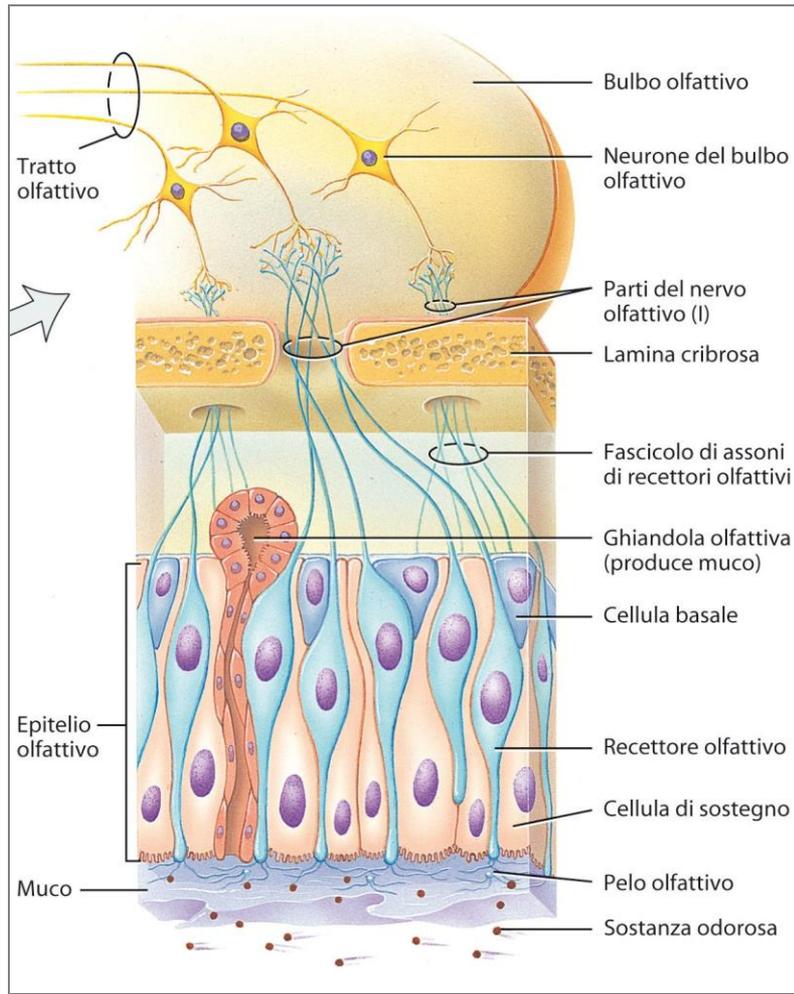


L'epitelio olfattivo occupa la porzione superiore della cavità nasale e consiste in tre tipi di cellule

- **recettori olfattivi;**
- **cellule di sostegno;**
- **cellule basali.**

ZANICHELLI

3. Sensibilità specifica: il senso dell'olfatto



I recettori olfattivi sono i neuroni di primo ordine della via olfattiva

Le cellule di sostegno sono cellule epiteliali colonnari della mucosa che riveste il naso.

ZANICHELLI

3. Sensibilità specifica: il senso dell'olfatto

Le cellule basali sono staminali poste tra le basi delle cellule di sostegno e si dividono ininterrottamente per produrre nuovi recettori olfattivi.

Le ghiandole olfattive producono muco che rende umida la superficie dell'epitelio e serve da solvente per le sostanze odorose inalate.

3. Sensibilità specifica: il senso dell'olfatto

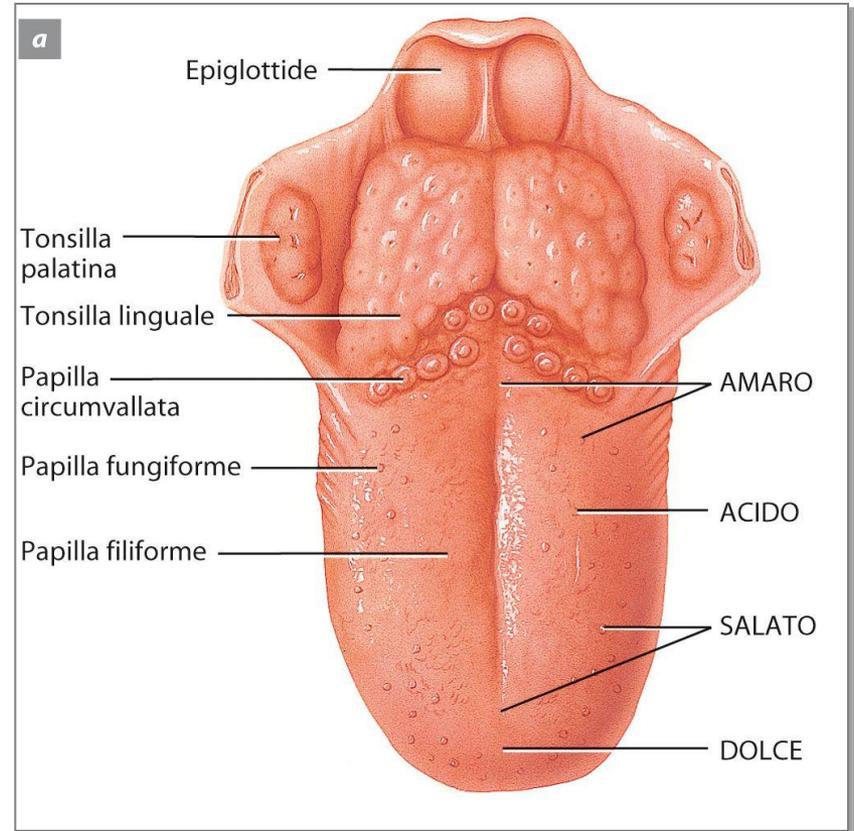
La **via olfattiva** è costituita dai fascicoli costituiti dagli assoni amielinici dei recettori olfattivi. Questi fascicoli formano i **nervi olfattivi**, che terminano nel cervello in masse di sostanza grigia dette **bulbi olfattivi**.

Gli assoni dei neuroni che si estendono dal bulbo raggiungono l'area olfattiva primaria nel lobo temporale della corteccia cerebrale dove inizia la consapevolezza cosciente dell'odore.

4. Sensibilità specifica: il senso del gusto

Nel **senso del gusto** si distinguono 5 gusti primari:

- acido;
- dolce;
- amaro;
- salato;
- umami.

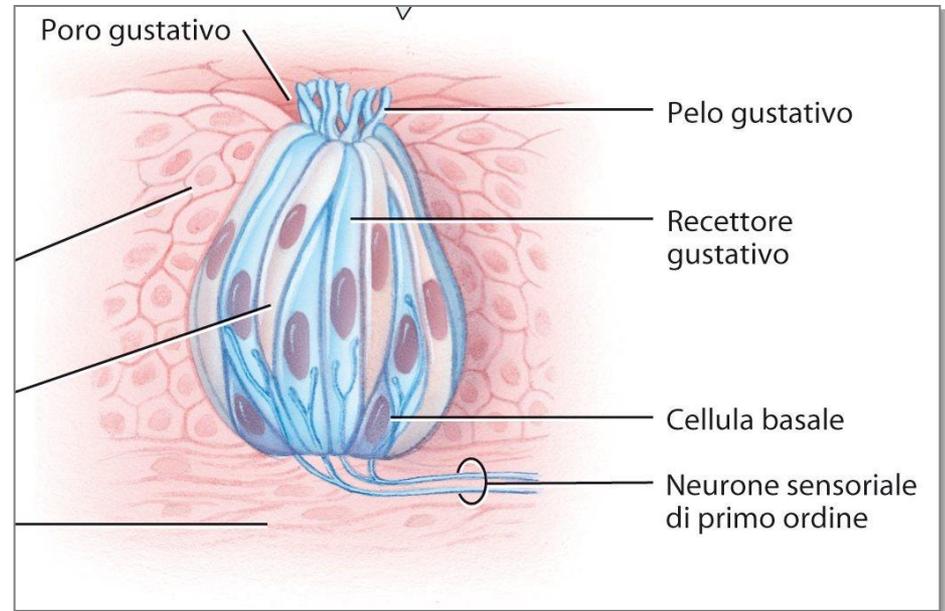


ZANICHELLI

4. Sensibilità specifica: il senso del gusto

I recettori per il senso del gusto alloggiano all'interno dei **calici gustativi** che, a loro volta, sono inseriti nelle **papille gustative**.

Le papille possono essere circumvallate, fungiformi e filiformi.



ZANICHELLI

4. Sensibilità specifica: il senso del gusto

Le sostanze chimiche che stimolano i recettori gustativi si chiamano **sapori**.

Le molecole si sciolgono nella saliva, penetrano nei pori gustativi ed entrano in contatto con la membrana plasmatica dei peli gustativi che innesca il rilascio di molecole neurotrasmettitorici.

4. Sensibilità specifica: il senso del gusto

La **via gustativa** parte dai calici gustativi: da qui gli impulsi si propagano lungo i nervi cranici (facciale, glossofaringeo e vago) verso il midollo allungato, poi i segnali passano al sistema limbico e al talamo, fino all'area gustativa primaria presente nel lobo parietale della corteccia cerebrale.

5. Sensibilità specifica: il senso della vista

Più della metà dei recettori sensoriali del corpo umano è localizzata negli occhi e gran parte della corteccia cerebrale è impegnata a elaborare le informazioni visive.

5. Sensibilità specifica: il senso della vista

Le **strutture accessorie** dell'occhio sono

- le sopracciglia;
- le ciglia;
- le palpebre;
- i muscoli estrinseci che muovono i bulbi oculari;
- l'apparato lacrimale.

5. Sensibilità specifica: il senso della vista

Il **bulbo oculare** è diviso in tre strati:

- tonaca fibrosa;
- tonaca vascolare;
- retina.

5. Sensibilità specifica: il senso della vista

Tonaca fibrosa: è il rivestimento esterno composto di **cornea** anteriore (rivestimento fibroso trasparente che copre l'iride colorata) e **sclera** posteriore (rivestimento di tessuto connettivo denso che ricopre tutto il bulbo tranne la cornea).

La **congiuntiva** ricopre la sclera.

5. Sensibilità specifica: il senso della vista

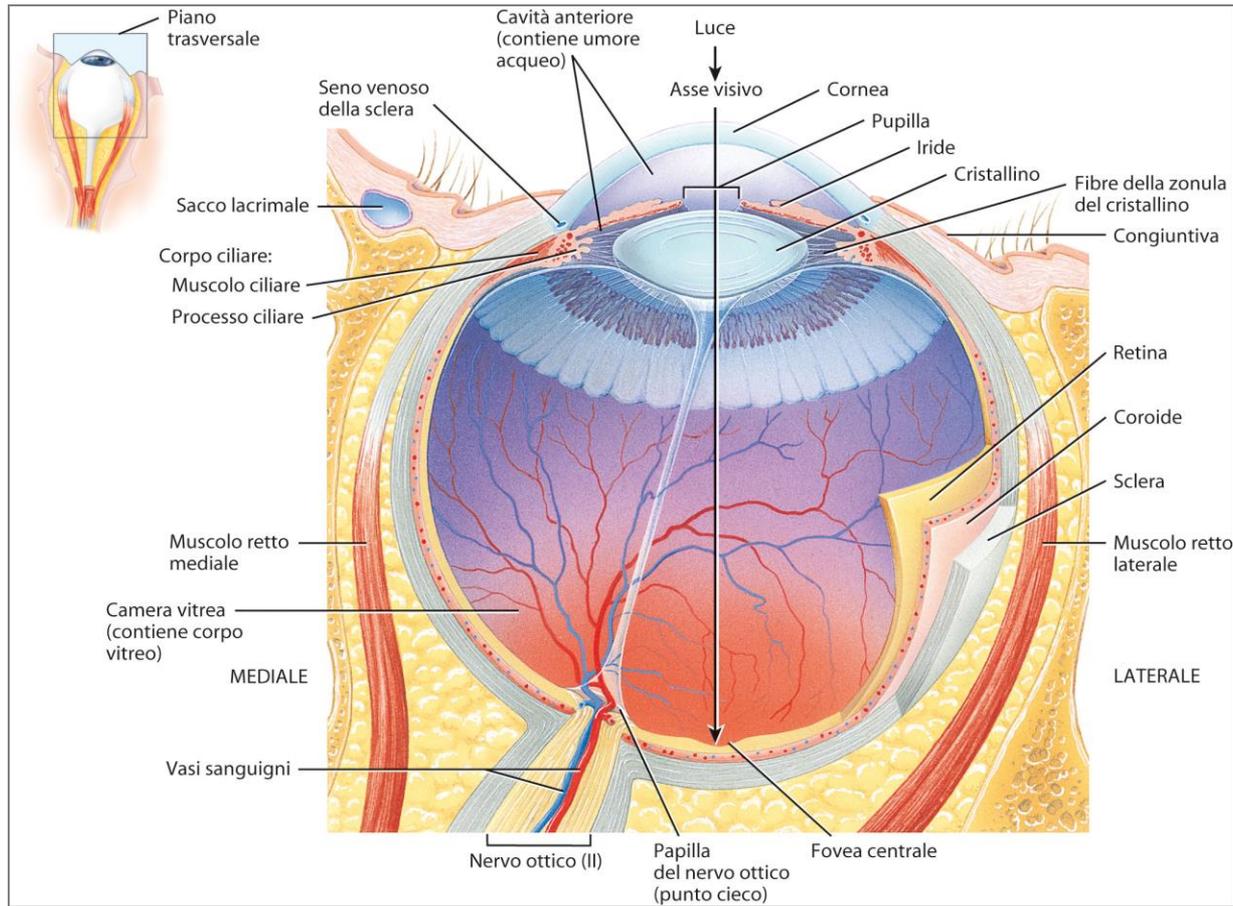
Tonaca vascolare: strato intermedio del bulbo composto da **coroide** (membrana sottile che riveste internamente la sclera, riccamente vascolarizzata), **corpo ciliare** (composto dai processi ciliari i cui capillari secernono l'**umor acqueo**), **cristallino** (struttura trasparente che mette a fuoco i raggi luminosi sulla retina), **iride** (parte colorata del bulbo oculare) e **pupilla** (orifizio centrale dell'iride attraverso cui la luce entra nel bulbo).

5. Sensibilità specifica: il senso della vista

Retina: è il terzo involucro più interno costituito da due strati

- **nervoso:** è un'estensione pluristratificata del cervello;
- **pigmentato:** è una pellicola di cellule epiteliali contenenti melanina.

5. Sensibilità specifica: il senso della vista



ZANICHELLI

5. Sensibilità specifica: il senso della vista

I **fotocettori** sono cellule specializzate della retina che convertono i raggi luminosi in impulsi nervosi.

Sono di due tipi

- **bastoncelli;**
- **coni.**

5. Sensibilità specifica: il senso della vista

Bastoncelli: non possono discriminare i colori, ma consentono di distinguere le sfumature del grigio.

Coni: stimolati da luci più intense, producono visioni a colori molto nitide. Vi sono coni rossi, verdi e blu a seconda della sensibilità specifica di ciascuno.

La visione a colori è il risultato della stimolazione di varie combinazioni dei tre tipi di coni.

5. Sensibilità specifica: il senso della vista

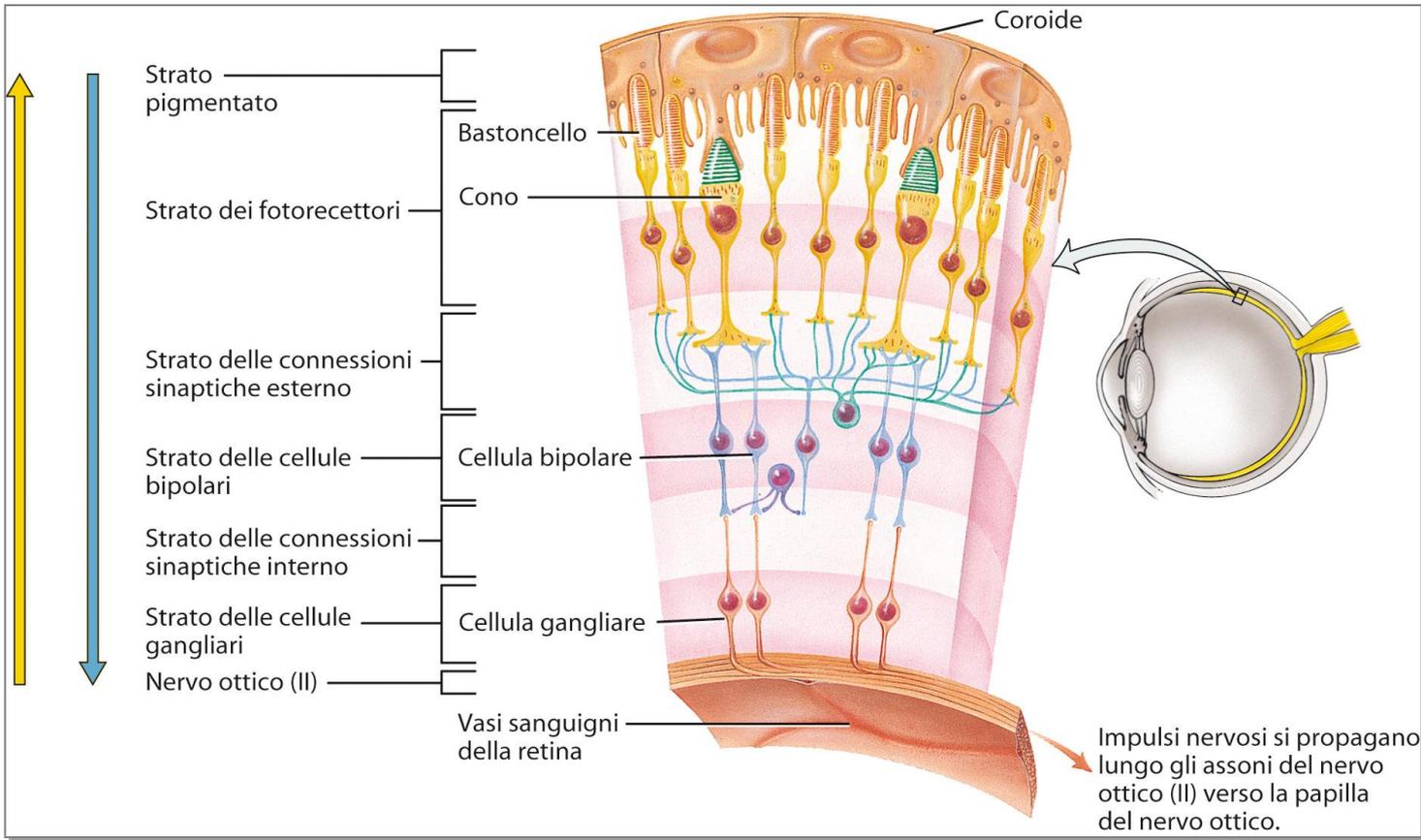
I coni e i bastoncelli sono concentrati soprattutto nella **fovea centrale**, piccola cavità al centro della **macula lutea** posta al centro della retina.

5. Sensibilità specifica: il senso della vista

Dai fotocettori l'informazione si propaga alle cellule gangliari i cui assoni raggiungono una piccola area della retina detta **punto cieco** (o **papilla ottica**) dove si riuniscono a formare il nervo ottico.

La papilla ottica non contiene fotocettori per cui non vediamo l'immagine che colpisce il punto cieco.

5. Sensibilità specifica: il senso della vista



ZANICHELLI

5. Sensibilità specifica: il senso della vista

Il **cristallino** divide l'interno del bulbo oculare in due cavità

- la **camera anteriore** riempita di **umore acqueo**, un liquido acquoso che contribuisce a mantenere la forma dell'occhio e nutre il cristallino e la cornea in quanto privi di vasi sanguigni;
- la **camera vitrea**, posteriore e più grande, contiene una sostanza trasparente e gelatinosa: il **corpo vitreo**.

5. Sensibilità specifica: il senso della vista

Il meccanismo della visione è paragonabile al funzionamento di una macchina fotografica e si compone di tre processi

- **la rifrazione;**
- **l'accomodazione;**
- **la costrizione della pupilla.**

5. Sensibilità specifica: il senso della vista

La **rifrazione** è la deviazione dei raggi luminosi. Quando i raggi luminosi, che attraversano un mezzo trasparente (es. aria), passano in un altro mezzo trasparente ma di densità diversa (es. acqua) compiono una deviazione in corrispondenza del punto di contatto tra le due sostanze. Le immagini messe a fuoco sulla retina risultano capovolte e invertite da destra a sinistra.

5. Sensibilità specifica: il senso della vista

Il cristallino è convesso su entrambe le superfici e la sua capacità di rifrazione aumenta con l'aumentare della curvatura. Con la messa a fuoco di un oggetto, diventa più convesso e rifrange maggiormente i raggi luminosi. Tale aumento della curvatura è detto **accomodazione**.

5. Sensibilità specifica: il senso della vista

La **costrizione** della pupilla implica la riduzione del diametro dell'orifizio attraverso cui la luce entra nell'occhio grazie alla contrazione dei muscoli circolari dell'iride.

5. Sensibilità specifica: il senso della vista

La **convergenza** è il movimento automatico dei bulbi oculari verso la linea mediana causato dall'azione coordinata dei muscoli estrinseci dell'occhio per mettere a fuoco un oggetto vicino alle retine.

Questo processo è dovuto al fatto che nell'essere umano la visione è binoculare e cioè la messa a fuoco avviene su un solo gruppo di oggetti per volta in modo da poter percepire la profondità del campo visivo e la natura tridimensionale degli oggetti.

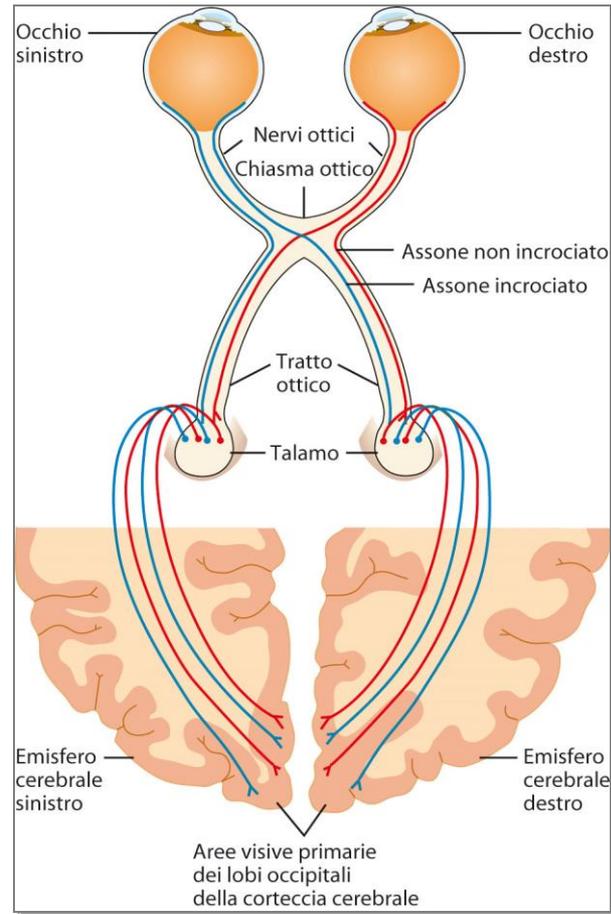
ZANICHELLI

5. Sensibilità specifica: il senso della vista

Seguendo la **via ottica**, dopo lo stimolo luminoso, i bastoncelli e i coni innescano segnali elettrici nelle cellule bipolari e alle cellule gangliari pervengono segnali eccitatori e inibitori. Si verifica poi una depolarizzazione con generazione di impulsi nervosi; tali impulsi si propagano dal **nervo ottico** (costituito dagli assoni delle cellule gangliari) al **chiasma ottico**, da qui al **tratto ottico**, al talamo e alle aree visive primarie dei lobi occipitali della corteccia cerebrale.

ZANICHELLI

5. Sensibilità specifica: il senso della vista

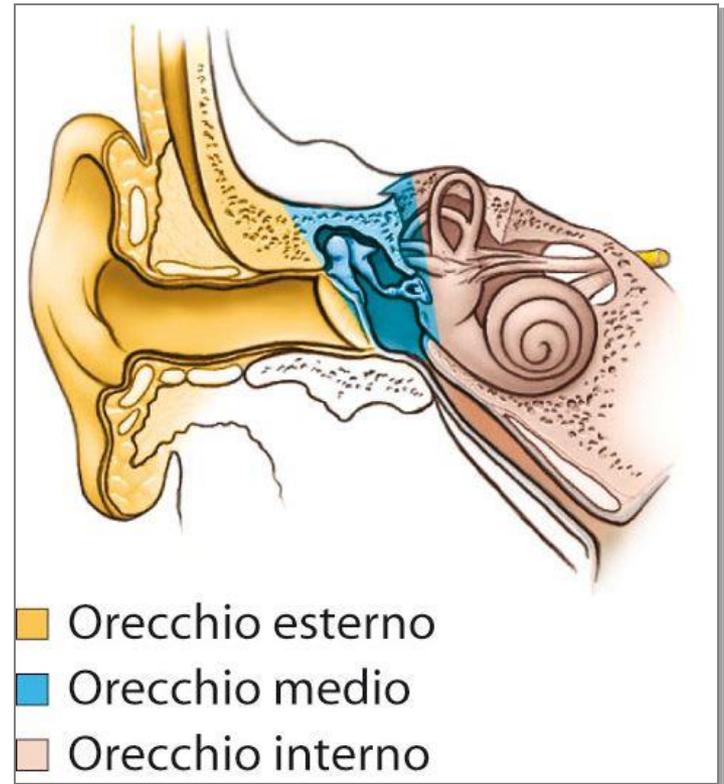


ZANICHELLI

6. Sensibilità specifica: il senso dell'udito e dell'equilibrio

L'orecchio si divide in tre regioni principali

- l'orecchio esterno;
- l'orecchio medio;
- l'orecchio interno.



ZANICHELLI

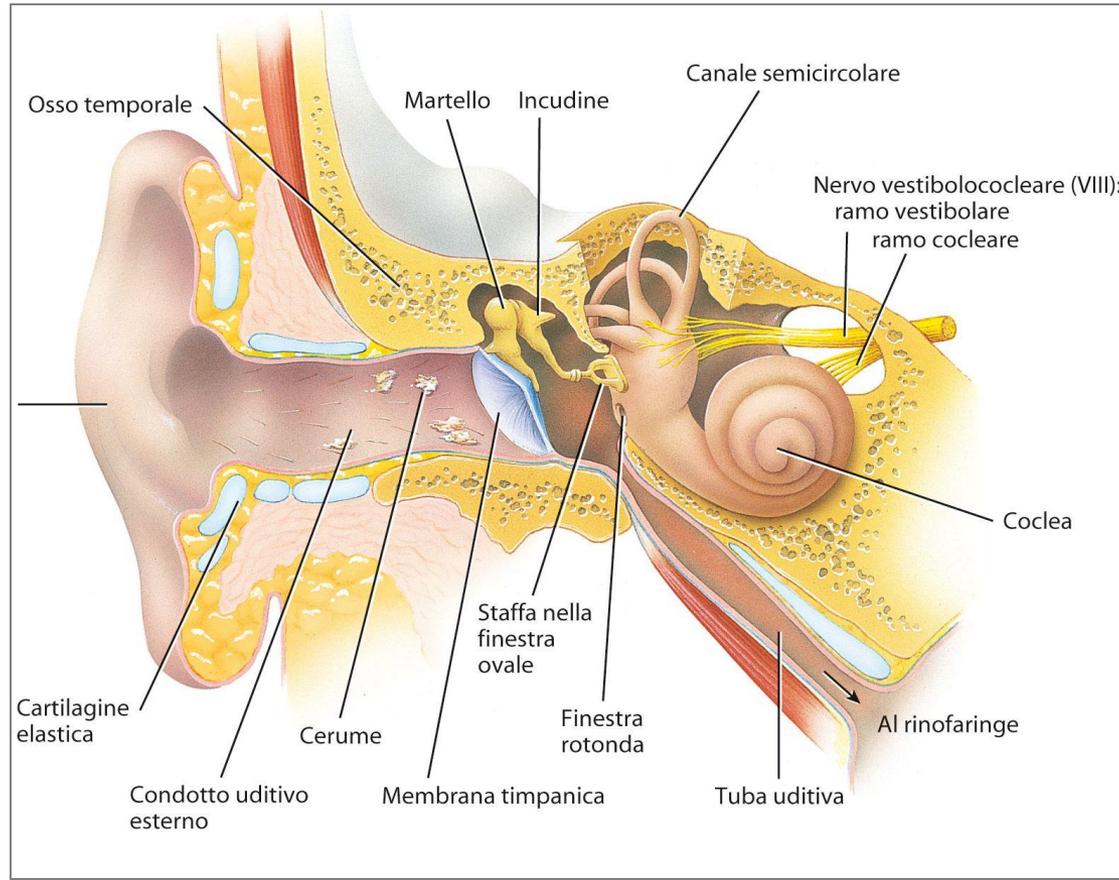
6. Sensibilità specifica: il senso dell'udito e dell'equilibrio

L'**orecchio esterno** raccoglie le onde sonore e le convoglia verso l'interno. È costituito da padiglione auricolare, condotto uditivo esterno e timpano.

Il **padiglione auricolare** è un lembo di cartilagine elastica ricoperta di pelle che convoglia le onde verso il **condotto uditivo esterno** protetto da peli e **cerume** contro l'ingresso di sostanze estranee. Il **timpano** è una lamina sottile e semitrasparente tra il condotto uditivo esterno e l'orecchio medio.

ZANICHELLI

6. Sensibilità specifica: il senso dell'udito e dell'equilibrio



ZANICHELLI

6. Sensibilità specifica: il senso dell'udito e dell'equilibrio

L' orecchio medio trasporta le vibrazioni sonore alla finestra ovale, piccola cavità piena d'aria posta tra il timpano e l'orecchio interno.

È costituito da

- **tuba uditiva o tromba di Eustachio;**
- **gli ossicini dell'udito:** martello, incudine e staffa;
- **finestra ovale.**

6. Sensibilità specifica: il senso dell'udito e dell'equilibrio

- La **tuba uditiva** o **tromba di Eustachio** è una piccola apertura che mette in comunicazione l'orecchio medio con la porzione superiore della gola.
- Gli **ossicini dell'udito** (**martello**, **incudine** e **staffa**) sono mantenuti in posizione da legamenti e controllati nei movimenti da muscoli scheletrici.
- La **finestra ovale** è una piccola apertura del sottile divisorio osseo da cui ha inizio l'orecchio interno.

6. Sensibilità specifica: il senso dell'udito e dell'equilibrio

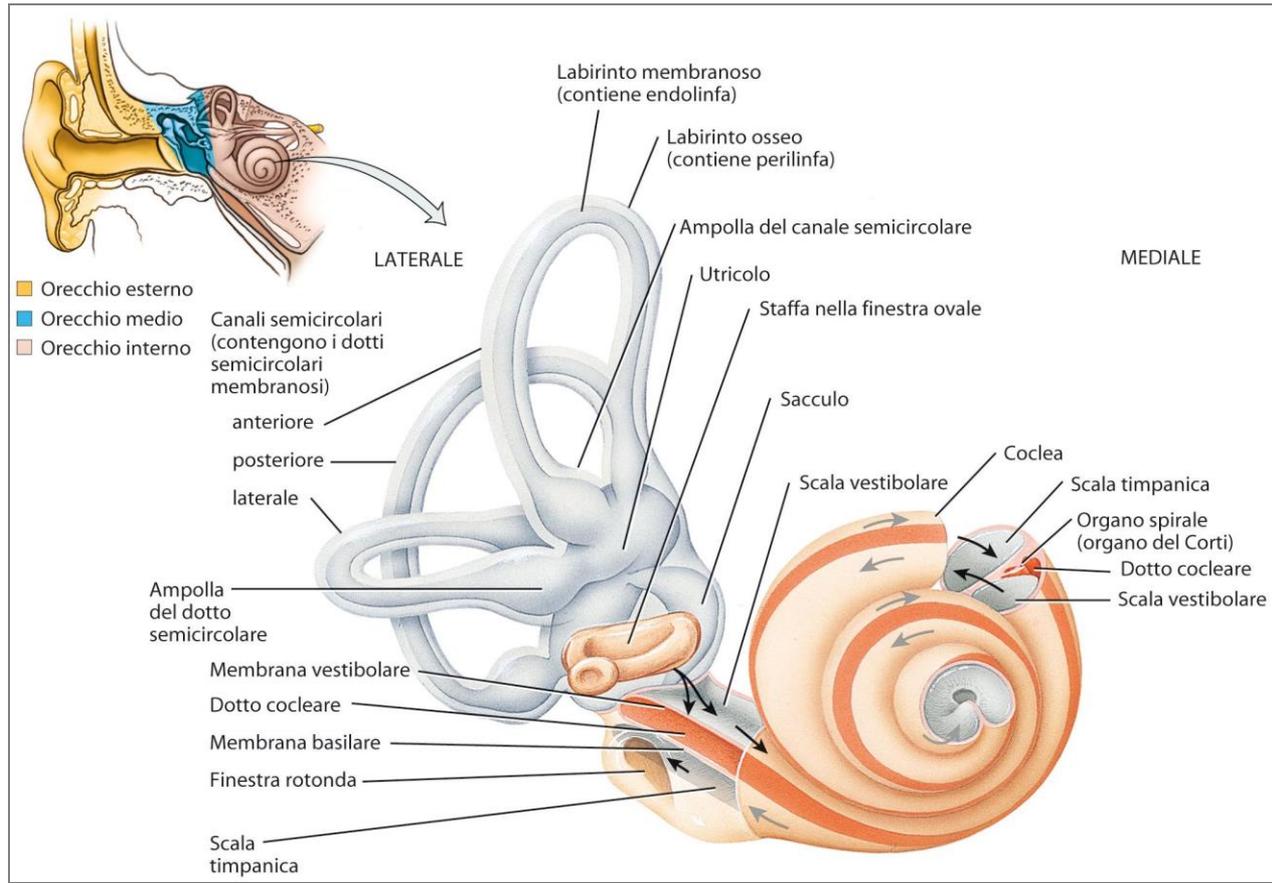
L'**orecchio interno** ospita i recettori per l'udito e l'equilibrio. è costituito da:

- **labirinto osseo**, cavità dell'osso temporale comprendente la **coclea**, il **vestibolo** e i **canali semicircolari**.
- **labirinto membranoso** interno circondato dalla **perilinf**a.

6. Sensibilità specifica: il senso dell'udito e dell'equilibrio

L'**organo del Corti** è composto da cellule di sostegno e cellule ciliate.

6. Sensibilità specifica: il senso dell'udito e dell'equilibrio



ZANICHELLI

6. Sensibilità specifica: il senso dell'udito e dell'equilibrio

La fisiologia dell'udito si attua secondo una sequenza di eventi ben precisa:

- 1.il padiglione auricolare convoglia le onde sonore dentro il canale uditivo esterno;
- 2.le onde sonore fanno vibrare il timpano;
- 3.l'area centrale del timpano trasmette le vibrazioni al martello, da qui all'incudine e alla staffa;
- 4.la staffa spinge dentro e fuori la finestra ovale;

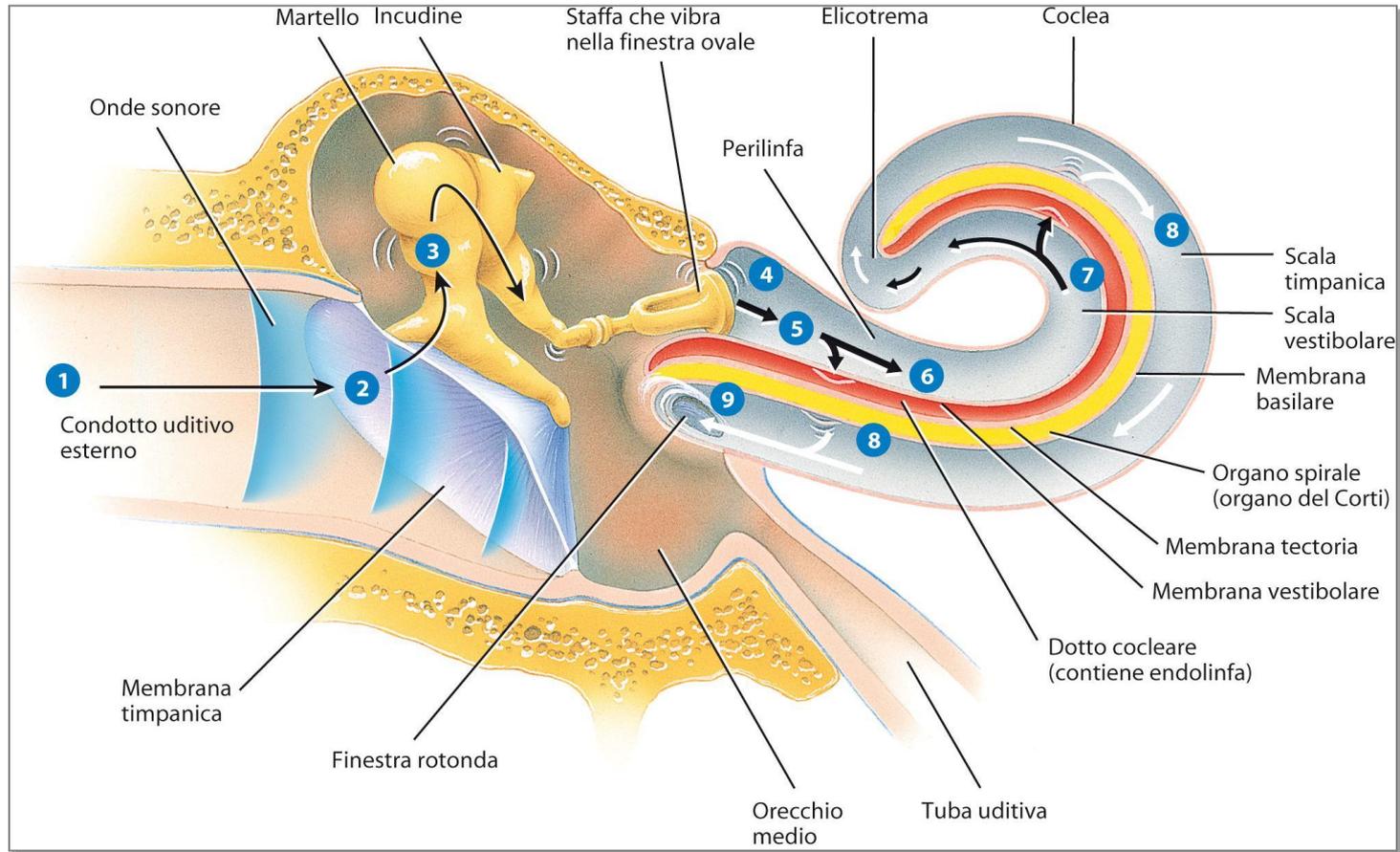
6. Sensibilità specifica: il senso dell'udito e dell'equilibrio

5. il movimento della finestra ovale produce onde pressorie nella perilinfa della coclea;
6. le onde pressione della perilinfa si trasmettono dalla scala vestibolare alla scala timpanica e alla membrana che ricopre la finestra rotonda;
7. le stesse onde pressorie distorcono la membrana vestibolare creando altre onde nell'endolinfa contenuta nel dotto cocleare.

6. Sensibilità specifica: il senso dell'udito e dell'equilibrio

8. Le onde pressorie dell'endolinfa trasmettono le vibrazioni alla membrana basilare che spinge le cellule ciliate dell'organo del Corti entro la membrana tectoria. La flessione delle ciglia stimola il rilascio di neurotrasmettitori da parte delle cellule ciliate in corrispondenza delle sinapsi con i neuroni sensoriali che generano impulsi nervosi trasmessi lungo il nervo vestibolococleare.

6. Sensibilità specifica: il senso dell'udito e dell'equilibrio



ZANICHELLI

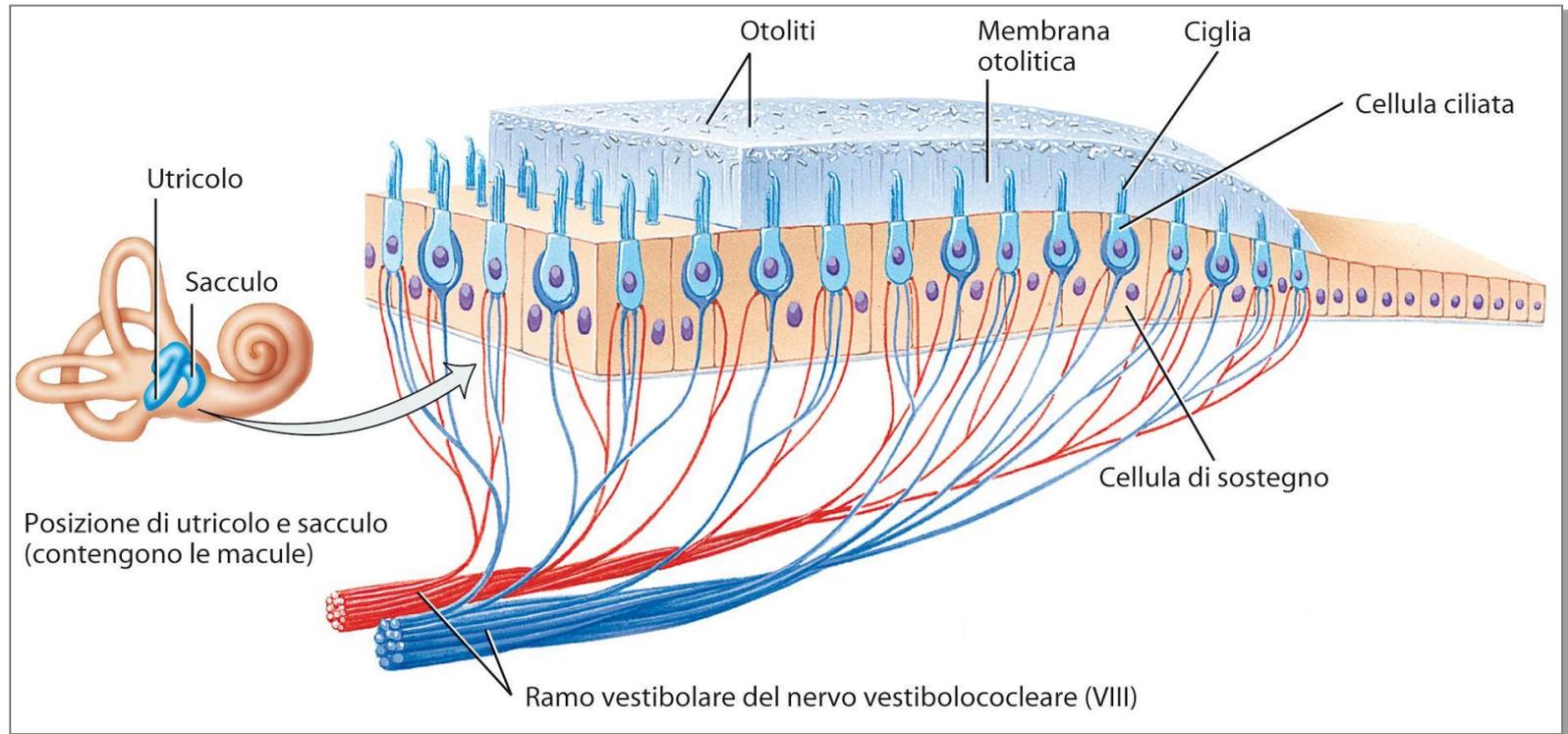
6. Sensibilità specifica: il senso dell'udito e dell'equilibrio

Vi sono due tipi di equilibrio, statico e dinamico.

- L'**equilibrio statico** si riferisce al mantenimento della posizione del corpo rispetto alla forza della gravità.
- L'**equilibrio dinamico** è il mantenimento della posizione del corpo in risposta a movimenti improvvisi.

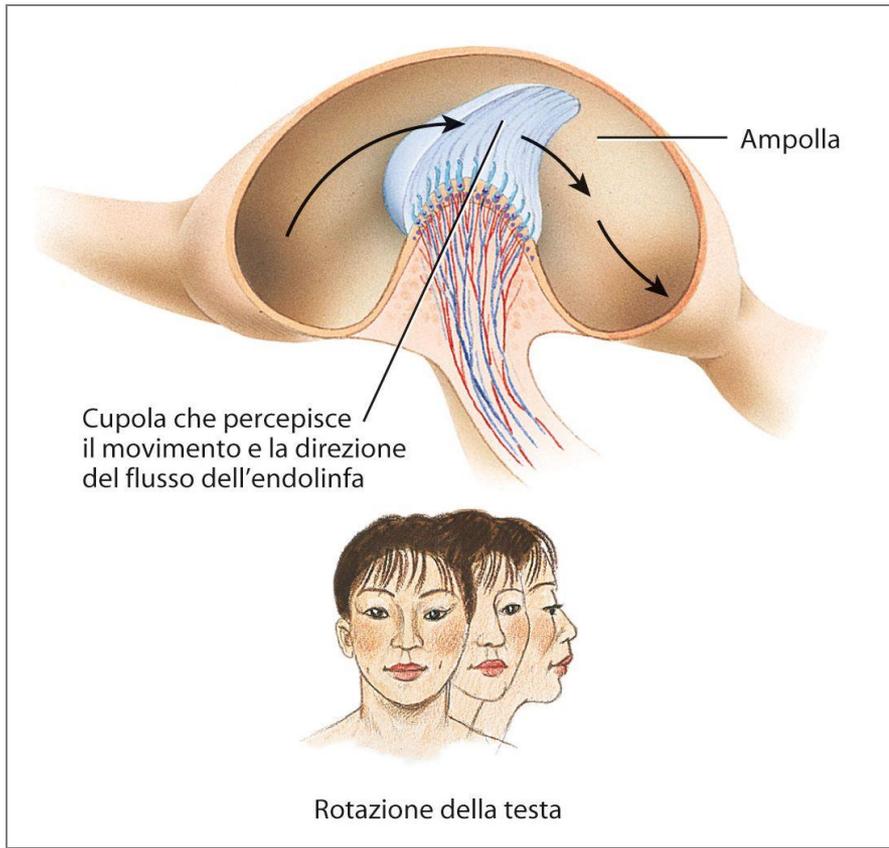
6. Sensibilità specifica: il senso dell'udito e dell'equilibrio

Le macule sono i recettori per l'equilibrio statico.



ZANICHELLI

6. Sensibilità specifica: il senso dell'udito e dell'equilibrio



I **dotti semicircolari membranosi** sono l'organo deputato all'equilibrio dinamico. I movimenti della testa generano correnti dell'endolinfa al loro interno.

ZANICHELLI

6. Sensibilità specifica: il senso dell'udito e dell'equilibrio

La maggior parte degli assoni del ramo vestibolare entra nel tronco encefalico e da qui si estende al midollo allungato o al cervelletto per stabilire ulteriori sinapsi con i neuroni successivi. Dal midollo allungato alcuni assoni trasmettono impulsi nervosi lungo i nervi cranici diretti a occhi, collo e testa; altre informazioni sono convogliate al midollo spinale che regola il tono muscolare in risposta ai movimenti della testa.

ORGANI DI SENSO

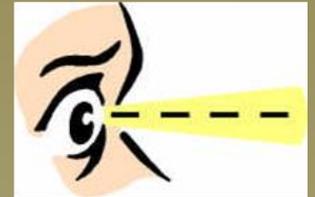


Prof.ssa S. Di Giulio

ORGANI DI SENSO

Le cellule del nostro corpo deputate alla ricezione degli stimoli provenienti dall'ambiente esterno sono chiamate RECETTORI:

- Fotorecettori: sensibili agli stimoli luminosi
- Termorecettori: sensibili al caldo e al freddo
- Chemiorecettori: sensibili alle sostanze chimiche
- Meccanorecettori: sensibili agli stimoli meccanici (pressione, suoni, dolore,...)



Alcuni di questi recettori sono collocati in organi ben precisi, organi di senso (occhio e orecchio), altri si trovano in organi che svolgono anche altre funzioni (lingua, naso e pelle)

ORGANI DI SENSO

VISTA

Il senso della vista consiste nella raccolta degli stimoli luminosi da parte di fotorecettori presenti negli organi della vista, gli OCCHI:

- situati nelle cavità orbitali;
- protetti esternamente dalle palpebre, ciglia e sopracciglia;
- sono mantenuti costantemente umidi dalle lacrime prodotte dalle ghiandole lacrimali

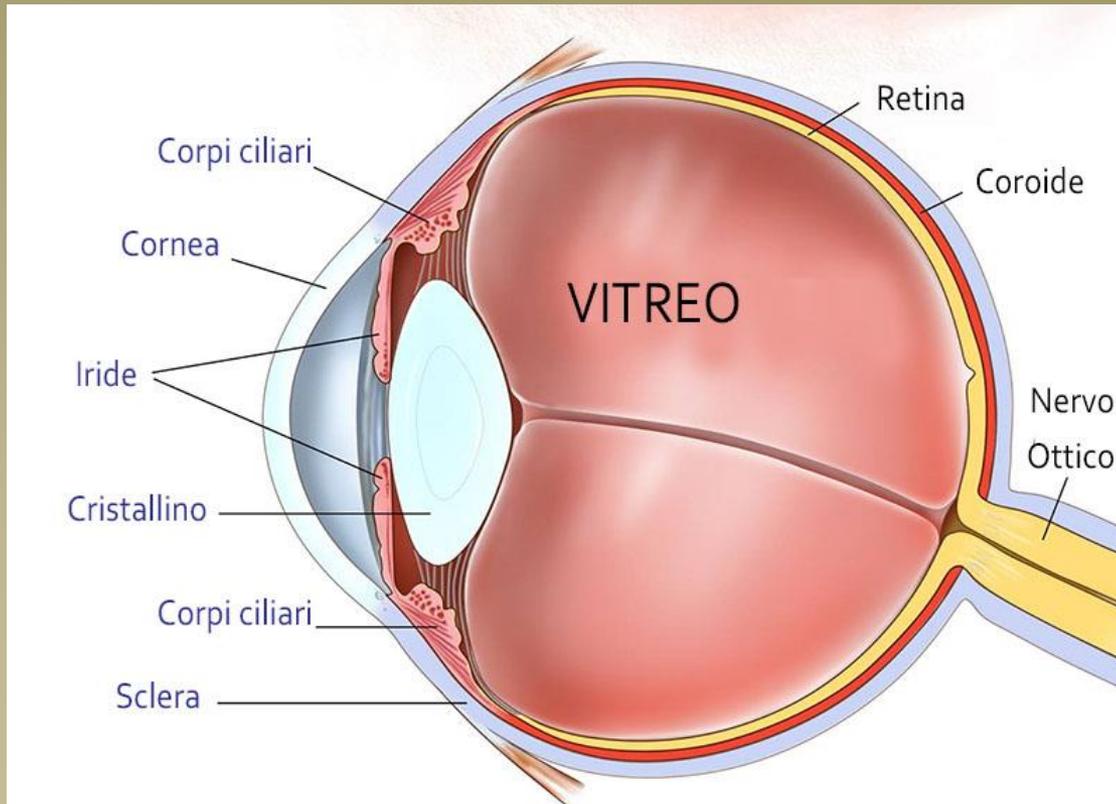


ORGANI DI SENSO

VISTA – struttura dell'occhio

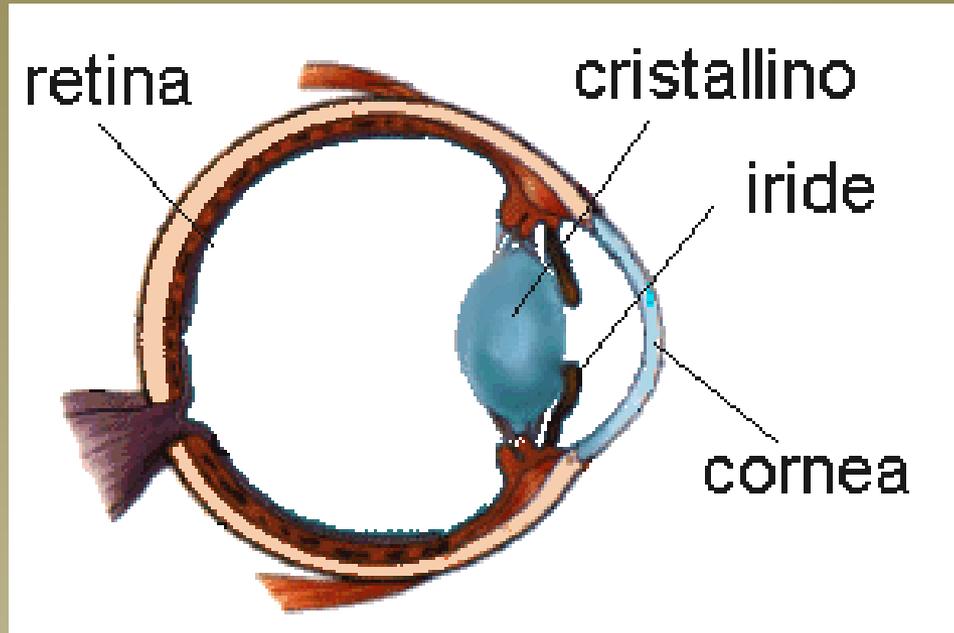
L'occhio è formato da tre membrane: sclerotica, coroide e retina

SCLEROTICA: membrana bianca e opaca che anteriormente diventa trasparente per lasciare entrare la luce prendendo il nome di CORNEA



ORGANI DI SENSO

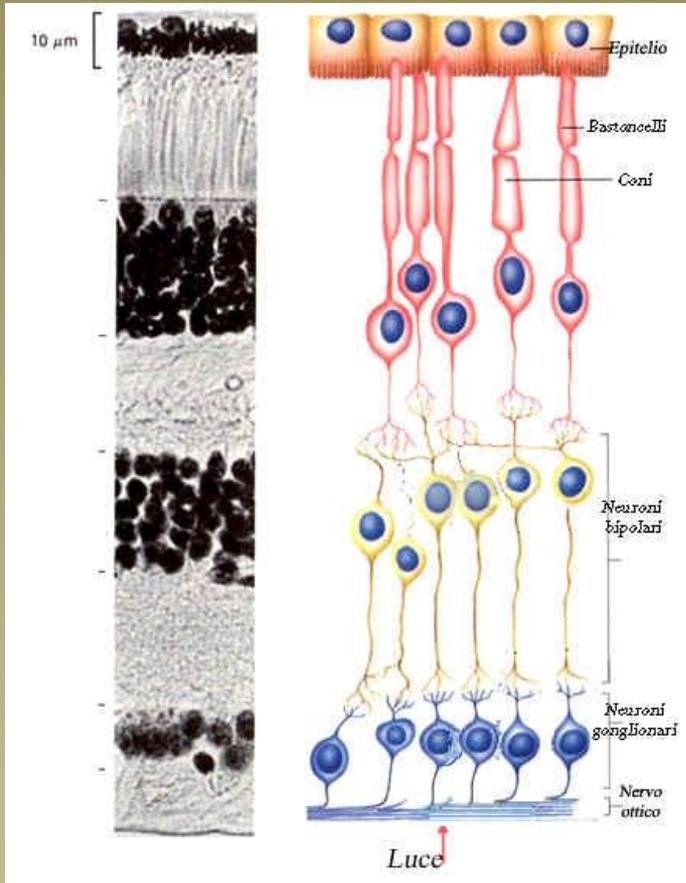
VISTA – struttura dell'occhio



COROIDE: membrana intermedia di colore scuro che anteriormente, in corrispondenza della cornea, forma l'IRIDE, anello muscolare colorato. Al centro dell'iride si trova la PUPILLA che aprendosi e chiudendosi rende possibile l'entrata della luce. Dietro l'iride e la pupilla c'è il CRISTALLINO, una lente biconvessa elastica e trasparente

ORGANI DI SENSO

VISTA – struttura dell'occhio



RETINA: membrana più interna costituita dalle cellule nervose, CONI e BASTONCELLI, capaci di trasformare gli stimoli luminosi in impulsi elettrici e trasmetterli al cervello mediante il NERVO OTTICO

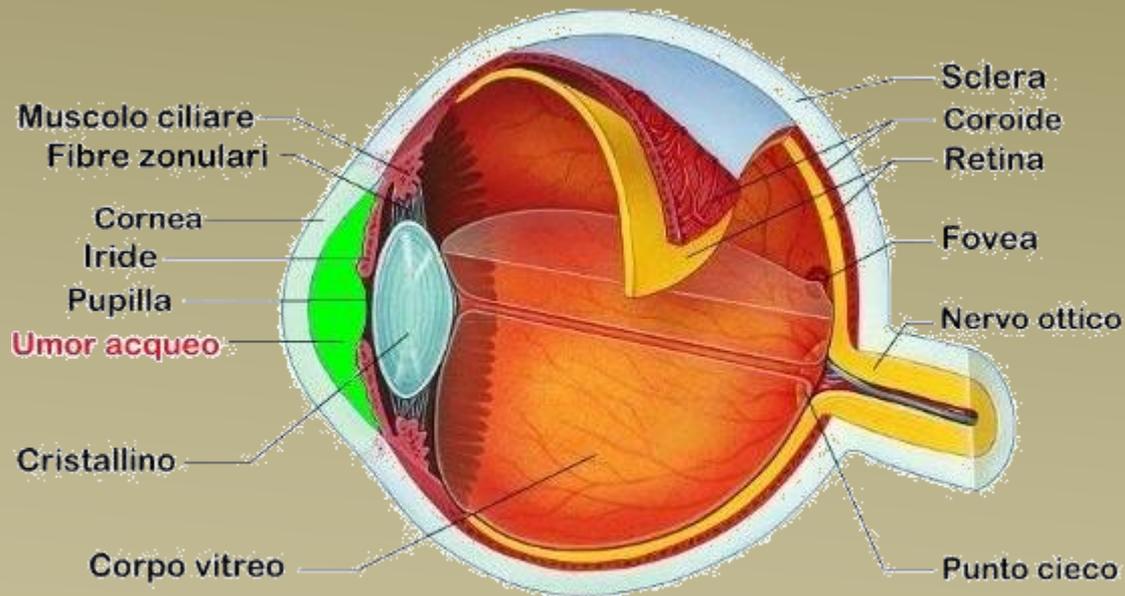
I BASTONCELLI operano in condizioni di luce bassa permettendo la visione notturna (visione scotopica)

I CONI sono localizzati principalmente nella parte centrale della retina (fovea) e permettono la visione in condizione di alta luminosità (visione fotopica)

ORGANI DI SENSO

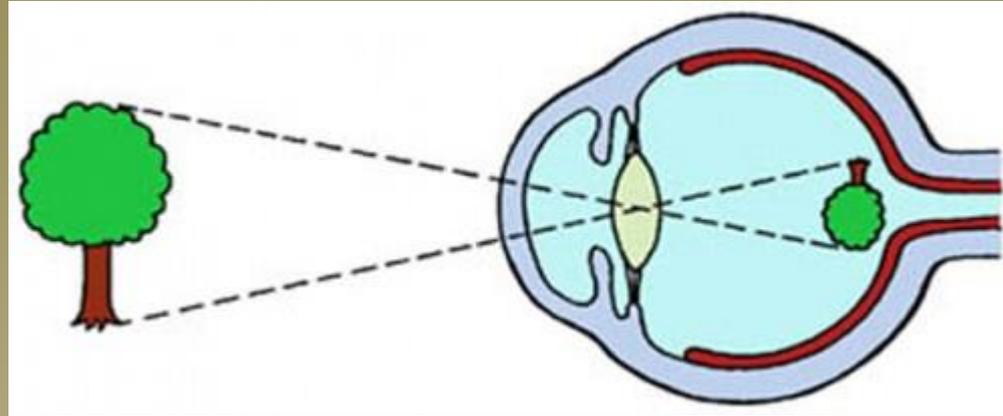
VISTA – struttura dell'occhio

Il globo oculare è riempito da due sostanze: l'UMORE ACQUEO (liquido), tra cristallino e cornea, e l'UMORE VITREO (gelatinoso) tra cristallino e retina



ORGANI DI SENSO

VISTA – funzionamento dell'occhio



Quando la luce colpisce l'occhio, cornea, iride, umore acque, cristallino e umore vitreo si comportano come lenti convergenti e ciò determina sulla retina la formazione di una immagine rimpicciolita e capovolta

L'immagine formata, stimola coni e bastoncelli che generano un impulso nervoso

Attraverso il nervo ottico l'impulso raggiunge il cervello dove l'immagine viene ingrandita e raddrizzata ed appare come è realmente

ORGANI DI SENSO

ORECCHIO– struttura dell'orecchio



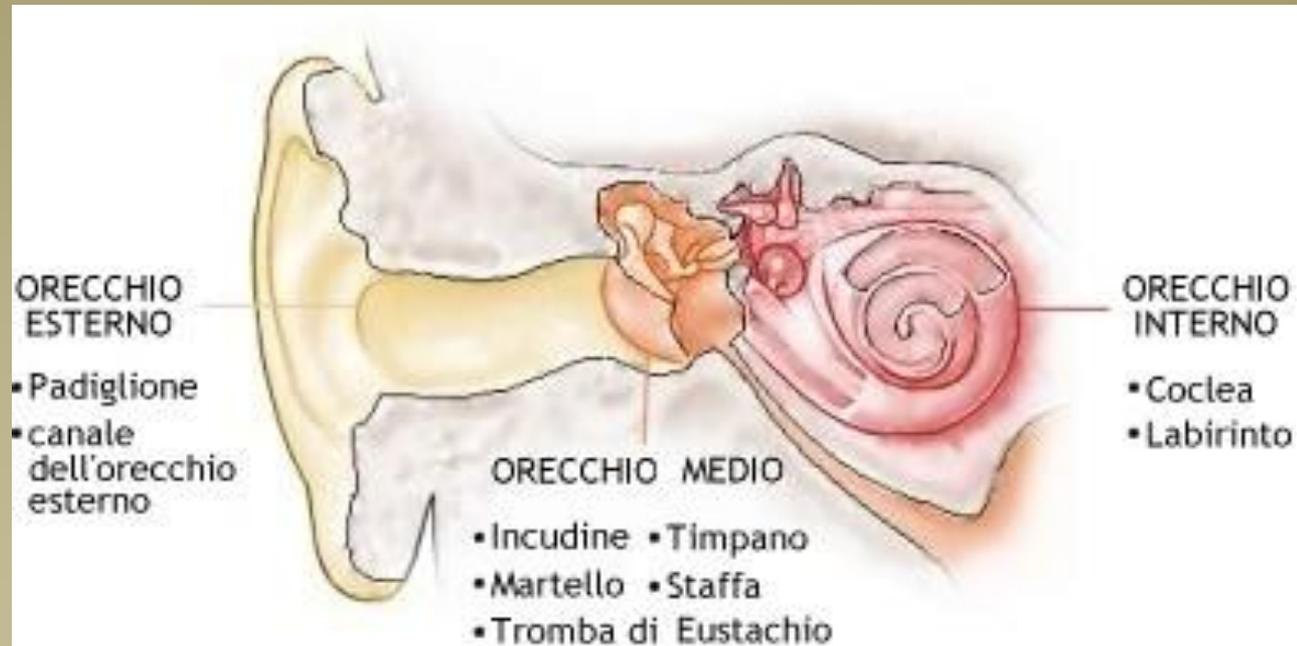
L'orecchio è l'organo dell'udito e trasforma le onde sonore in impulsi nervosi inviandoli al cervello

ORGANI DI SENSO

ORECCHIO– struttura dell'orecchio

L'orecchio è suddiviso in tre parti:

1. Orecchio esterno
2. Orecchio medio
3. Orecchio interno

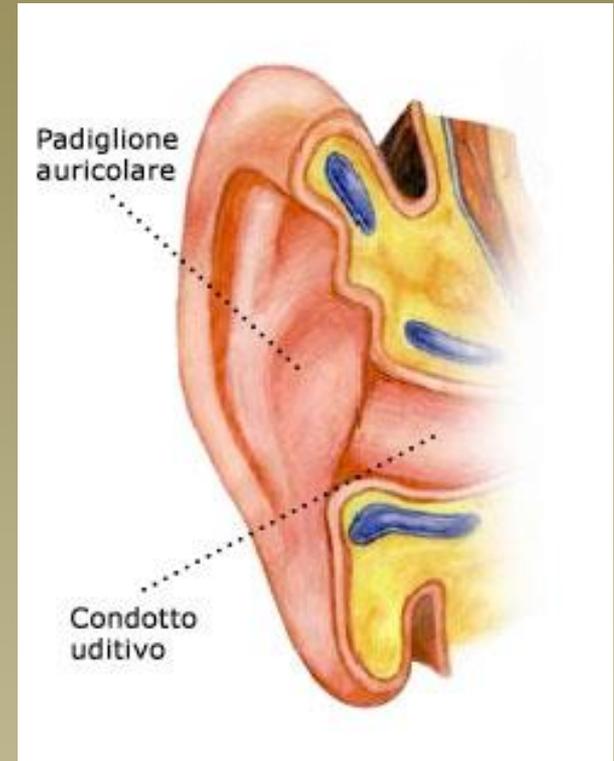


ORGANI DI SENSO

ORECCHIO– struttura dell'orecchio

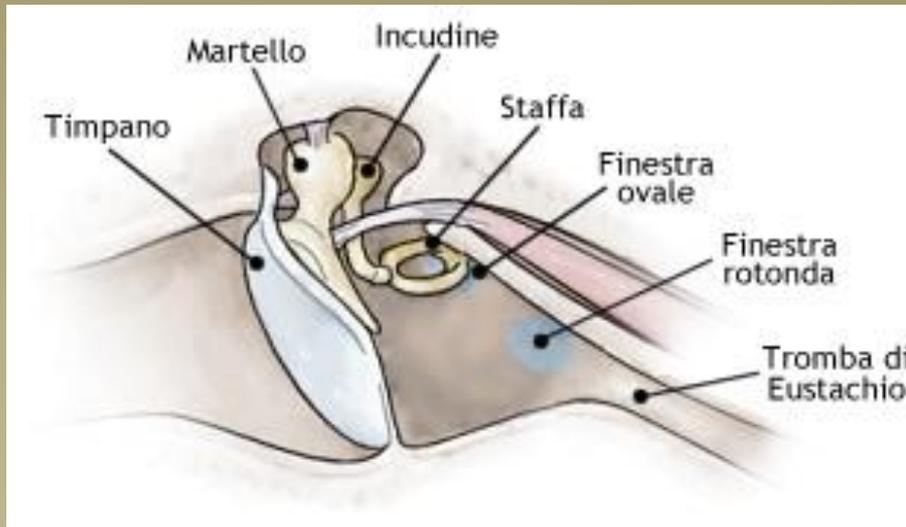
L'orecchio interno è formato da:

- PADIGLIONE AURICOLARE: raccoglie i suoni e li convoglia all'interno
- CONDOTTO UDITIVO esterno: convoglia i suoni nell'orecchio medio



ORGANI DI SENSO

ORECCHIO– struttura dell'orecchio



L'orecchio medio è formato da:

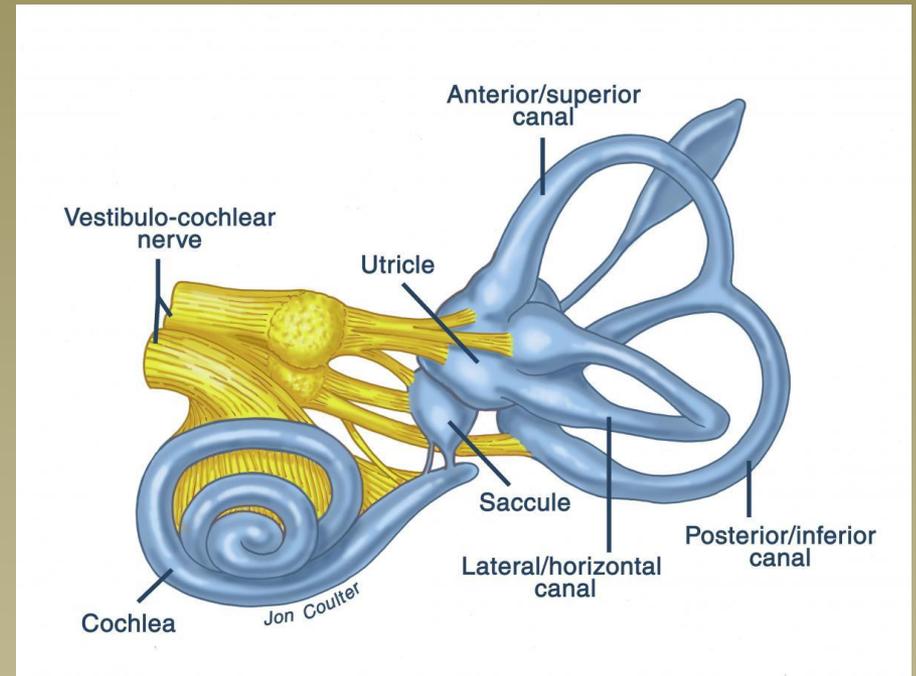
- TIMPANO: vibra quando viene colpito dalle onde sonore
- MARTELLO – INCUDINE – STAFFA: 3 ossicini collegati tra loro che amplificano il suono arrivato dal timpano
- FINESTRA OVALE: trasmette il suono amplificato all'orecchio interno
- TROMBA DI EUSTACHIO: regola la pressione dell'aria tra esterno ed interno dell'orecchio

ORGANI DI SENSO

ORECCHIO– struttura dell'orecchio

L'orecchio interno è formato da:

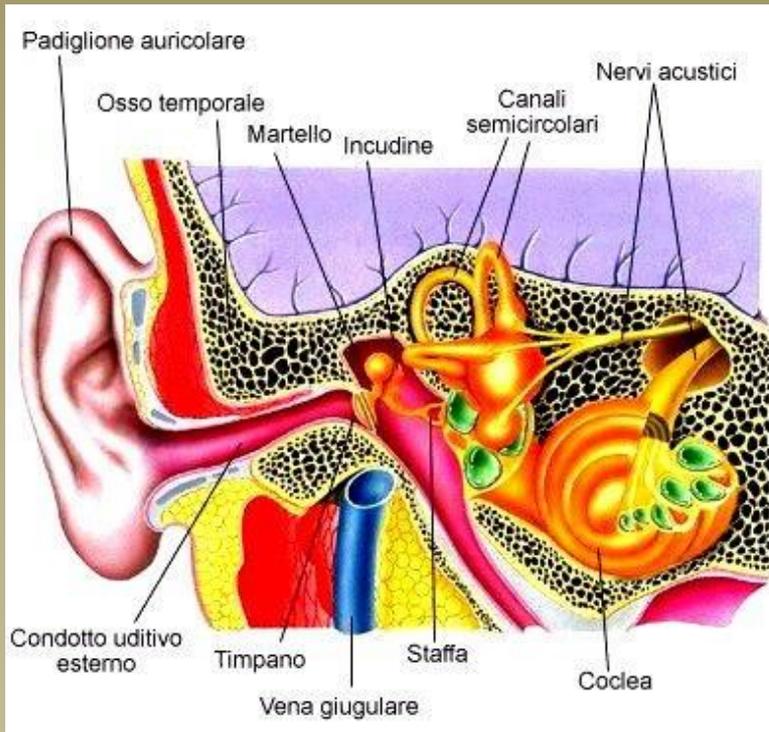
- COCLEA (o chiocciola): tubo a forma di spirale pieno di liquido, l'ENDOLINFA, dove risiedono i recettori acustici che formano l'ORGANO DEL CORTI
- CANALI SEMICIRCOLARI: parte dell'orecchio adibita all'equilibrio



ORGANI DI SENSO

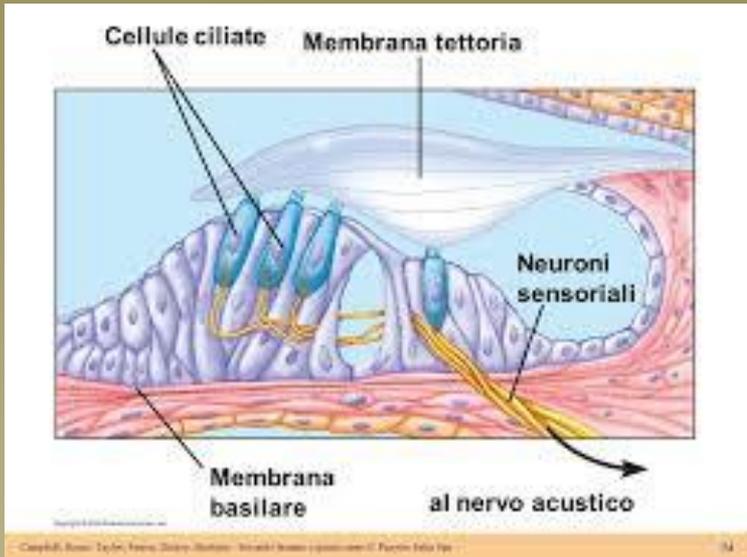
ORECCHIO– funzionamento dell'orecchio

- Le onde sonore sono catturate dal padiglione auricolare ed inviate all'orecchio medio tramite il condotto uditivo
- Colpiscono il timpano e lo mettono in vibrazione
- Le vibrazioni si trasmettono ai tre ossicini e vengono amplificate
- Le onde passano attraverso la finestra ovale nell'orecchio interno
- Attraverso l'endolinfa raggiungono l'organo di Corti che le trasforma in impulso nervoso
- L'impulso nervoso arriva al cervello attraverso il nervo vestibolare



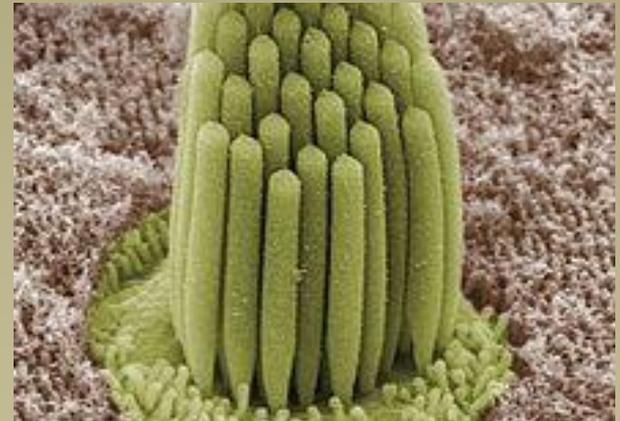
ORGANI DI SENSO

ORECCHIO– funzionamento dell'orecchio



L'ORGANO DEL CORTI si trova dentro la coclea ed è costituito da numerosissime cellule ciliate che rappresentano i veri e propri recettori sensoriali dell'orecchio

Dalle ciglia, le onde meccaniche, vengono trasformate in impulsi nervosi e trasmessi al nervo vestibolare al quale le ciglia sono direttamente collegate



Stereociglia di rana

ORGANI DI SENSO

ORECCHIO– l'equilibrio

I canali semicircolari sono tre piccoli canali, orientati nei tre piani dello spazio. Al loro interno si trovano delle dilatazioni dette AMPOLLE, contenenti le cellule sensoriali (cellule ciliate). Queste permettono al sistema nervoso di conoscere sempre la nostra posizione nello spazio e le variazioni di movimento

Le cellule ciliate vengono eccitate dal movimento di particolari organelli, detti, OTOLITI che cambiano posizione quando muoviamo la testa

L'eccitazione di queste cellule si trasforma in impulso elettrico che arriva al cervello attraverso il nervo vestibolare



Otoliti umane

ORGANI DI SENSO

TATTO

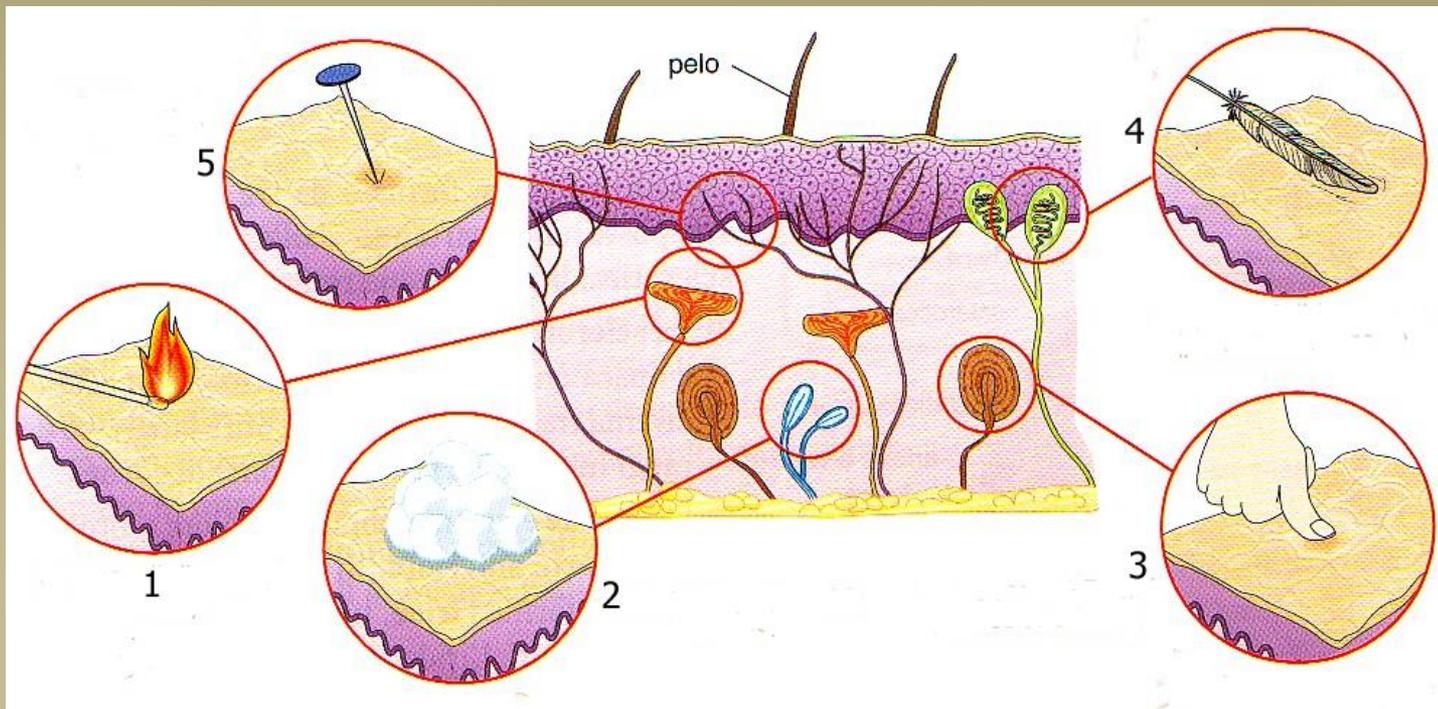


ORGANI DI SENSO

TATTO

I recettori tattili si trovano nel derma, sono diversificati e specializzati per percepire diversi stimoli:

- stimoli tattili: liscio ruvido, molle, duro
- stimoli termici: caldo e freddo
- stimoli dolorifici



ORGANI DI SENSO

TATTO



I recettori tattili del dolore sono i più numerosi e non hanno la capacità di abituarsi a stimoli prolungati nel tempo. Per questo motivo ci adattiamo meno al dolore che al caldo e al freddo

ORGANI DI SENSO

TATTO

I recettori tattili non sono distribuiti in modo uniforme sulla pelle ma maggiormente concentrati in alcune zone:

- polpastrelli
- palmo della mano
- labbra
- pianta del piede



ORGANI DI SENSO

GUSTO

I recettori del gusto si trovano nella lingua e sono particolari cellule nervose situate in speciali protuberanze chiamate PAPPILLE GUSTATIVE.



ORGANI DI SENSO

GUSTO

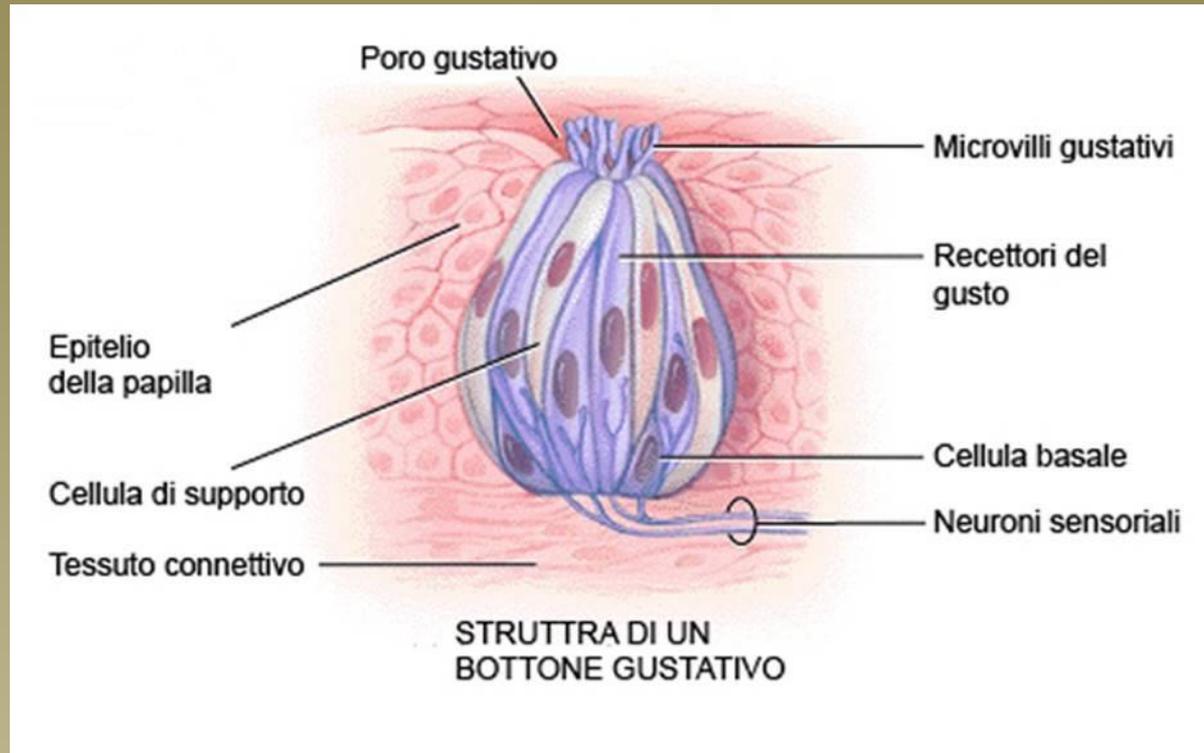
I recettori sono distribuiti in aree ben precise della lingua e specializzati alla percezione di vari tipi di gusto:

- dolce
- salato
- acido
- amaro



ORGANI DI SENSO

GUSTO



I recettori del gusto sono dei **CHEMIORECETTORI**: affinché il sapore di una sostanza venga percepito è necessario che le molecole della sostanza passino allo stato liquido per poter attraversare la loro membrana e passare al loro interno.

I recettori eccitati trasformano lo stimolo in impulso elettrico che arriva al cervello attraverso il **NERVO GLOSSOFARINGEO**

ORGANI DI SENSO

OLFATTO



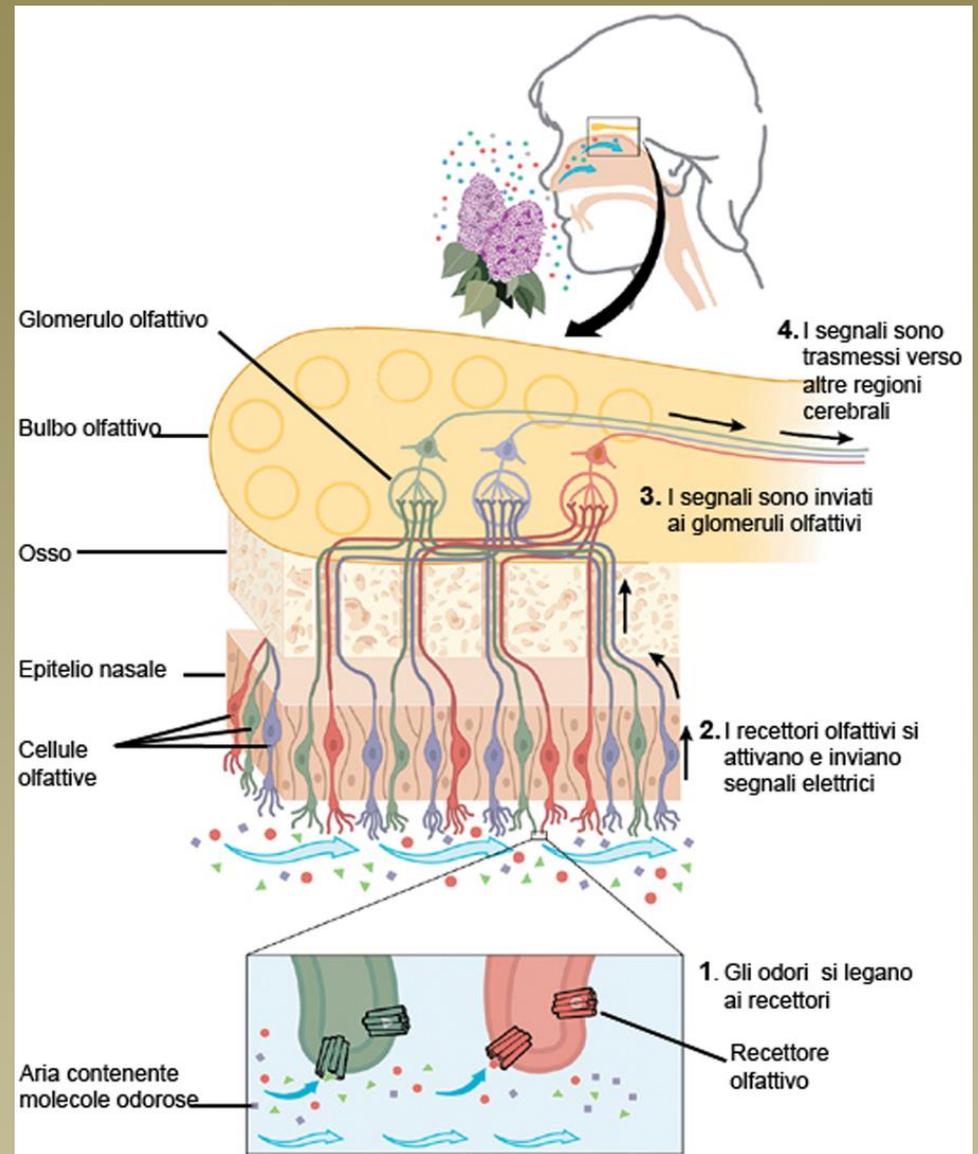
I recettori dell'olfatto sono particolari cellule nervose che si trovano nella membrana olfattiva, una piccola parte della mucosa che riveste la parte superiore della cavità nasale

ORGANI DI SENSO

OLFATTO

I recettori dell'olfatto vengono eccitati quando entrano in contatto con sostanze allo stato gassoso o liquido

L'eccitamento si traduce in stimolo elettrico che attraverso il nervo olfattivo arriva al sistema nervoso centrale



ORGANI DI SENSO

Recettori sensoriali: terminazioni nervose o cellule specializzate in stretta connessione con le cellule nervose che captano segnali dal mondo esterno, li trasformano in impulsi costituiti da potenziali di azione che attraverso le vie nervose sensitive attivano alle aree cerebrali corrispondenti.

ESTEROCETTORI, INTEROCETTORI, ORGANI DI SENSO

- **Chemiorecettori**: ricevono stimoli chimici come, ad esempio, il gusto e l'olfatto.
- **Meccanocettori**: ricevono stimoli come pressione, tocco e dolore. Il tatto e l'udito fanno parte di questa classe.
- **Termorecettori** ricevono stimoli termici.
- **Fotorecettori**: capaci di captare l'energia luminosa come, ad esempio, la vista.
- **stato-acustici** : percepiscono lo stato di equilibrio del corpo, stabiliscono l'orientamento del corpo nello spazio e percepiscono i suoni.
- **Elettrorecettori** percepiscono differenze di potenziale elettrico (recettori nella pelle di alcuni pesci)

ORGANI DI SENSO

SENSIBILITA' TATTILE E PRESSORIA

Meccanocettori presenti sull'epidermide sono vari e sono sensibili alla pressione e al dolore e si dividono in:

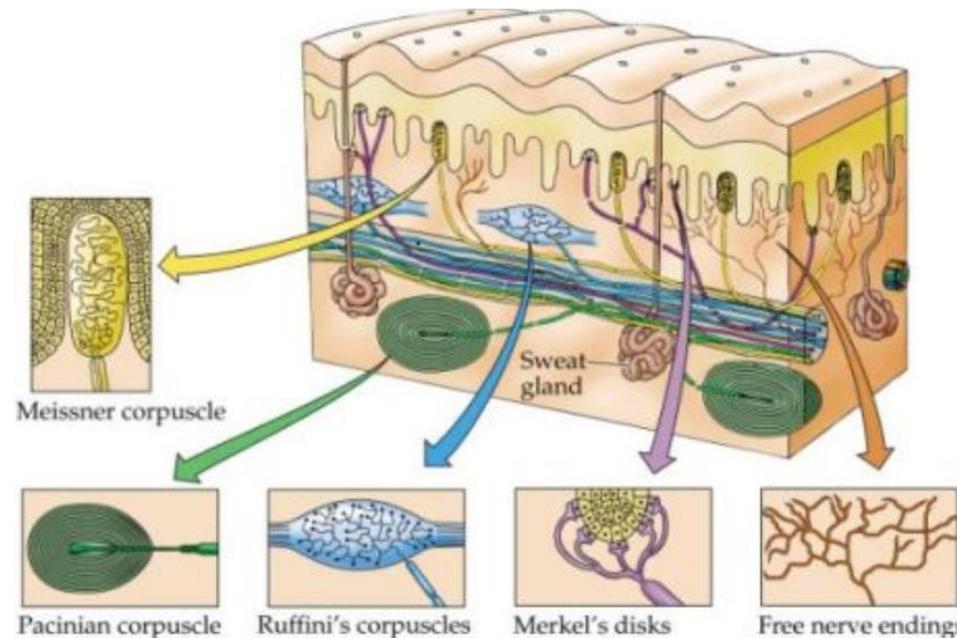
Corpuscoli di Meissner (nei polpastrelli, nelle piante dei piedi, nelle labbra, genitali): sono molto sensibili alla pressione

di Ruffini (molto diffusi): sono meno sensibili e si adattano molto lentamente

di Pacini

tendini, articolazioni:
sono sensibili solo a forti pressioni

Terminazioni libere sensibili a pressione



ORGANI DI SENSO

TERMOCETTORI

I termocettori sono di due tipi:

- Corpuscoli di Ruffini per il caldo sensibili a temperature superiori a 25 gradi cessano di rispondere quando la temperatura supera i 45 gradi, poi nocicettori.
- Corpuscoli di Krause per il freddo fra 10 e 20 gradi poi nocicettori

NOCICETTORI

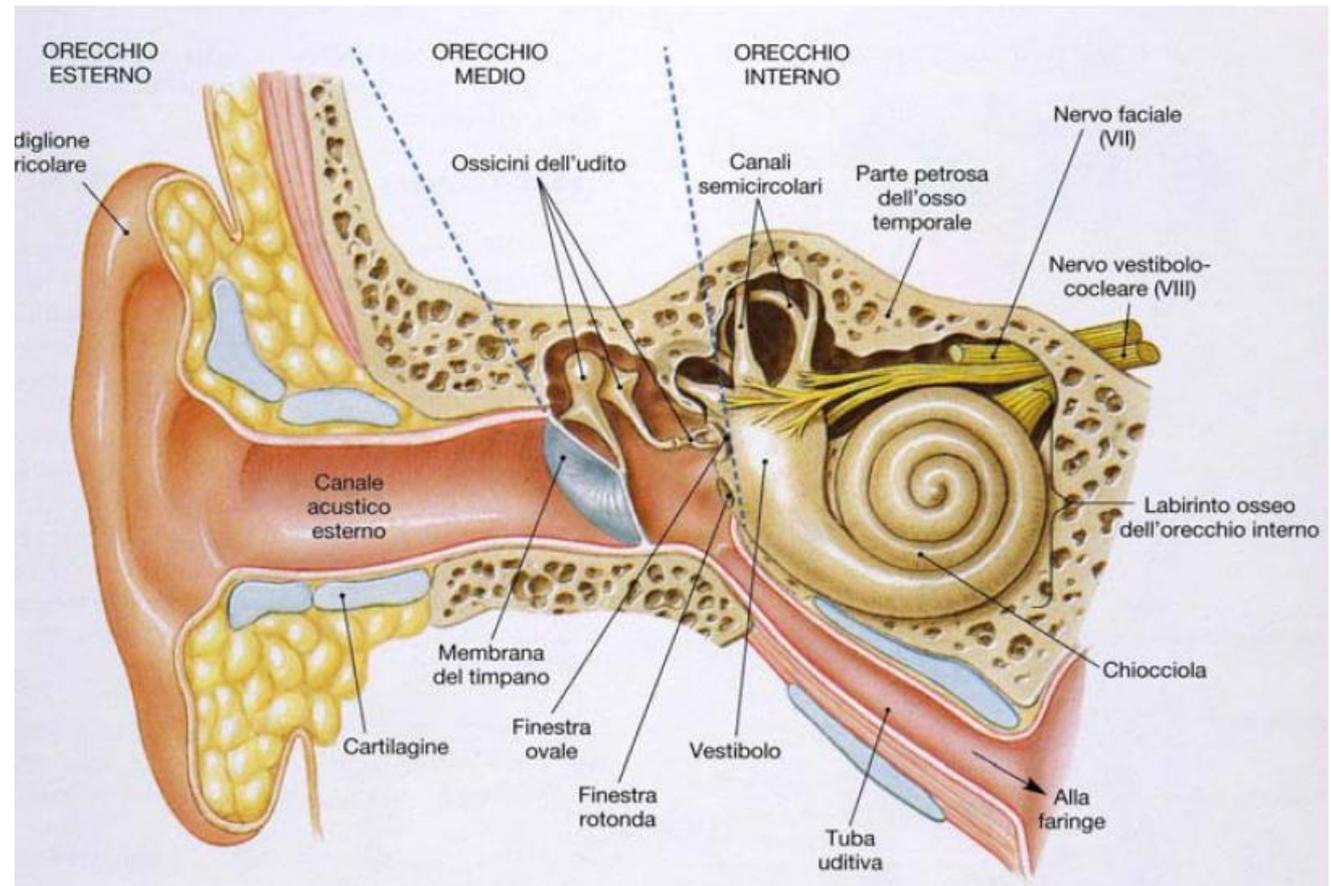
Stimolati da danno tissutale sono gli unici presenti nei visceri dove si parla di dolore riferito. Trasmissioni attraverso fibre mieliniche o amieliniche

PROPRIOCETTORI

Posizione degli arti, sensibili allo stiramento ed alla tensione dei muscoli e delle articolazioni

ORGANI DI SENSO: ORECCHIO

L'orecchio è l'organo che svolge la **funzione uditiva** e di **controllo dell'equilibrio** (senso del movimento e percezione della gravità) del corpo. Ne possediamo due, collocati simmetricamente ai due lati della testa.

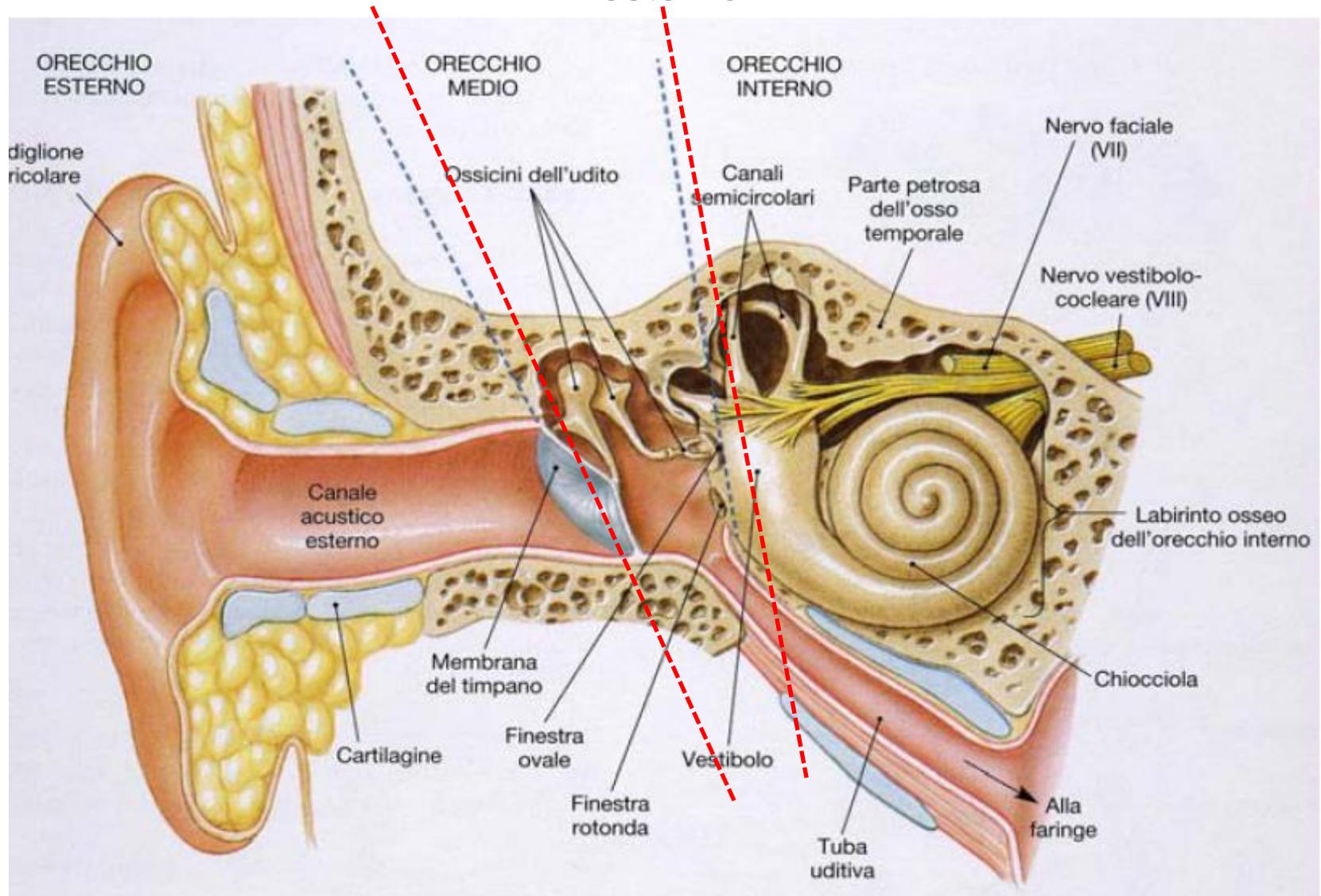


L'orecchio è distinto in
orecchio esterno
orecchio medio
orecchio interno

ORGANI DI SENSO: ORECCHIO

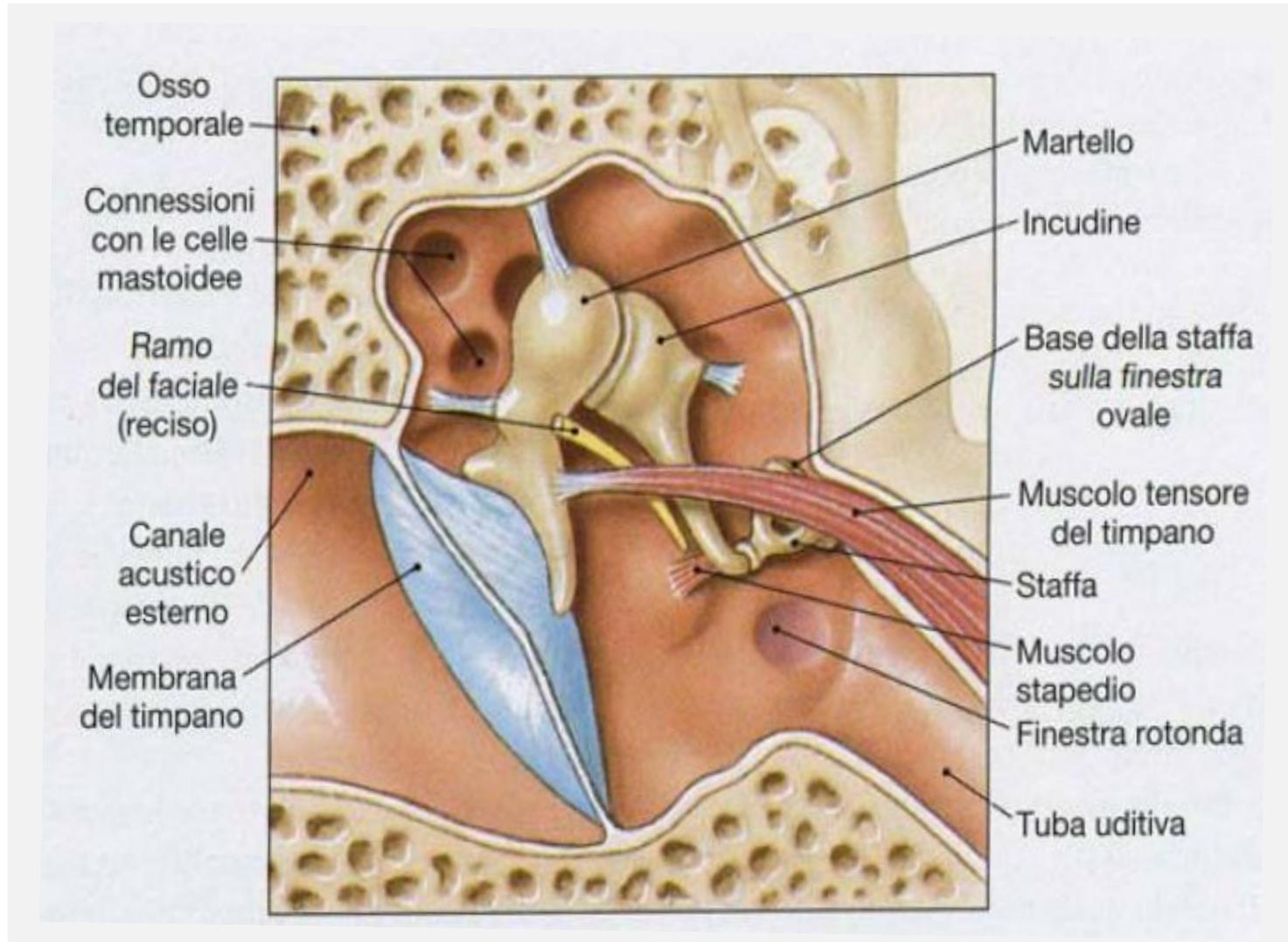
ORECCHIO ESTERNO:

Attraverso il padiglione auricolare convoglia le onde sonore nel canale acustico esterno



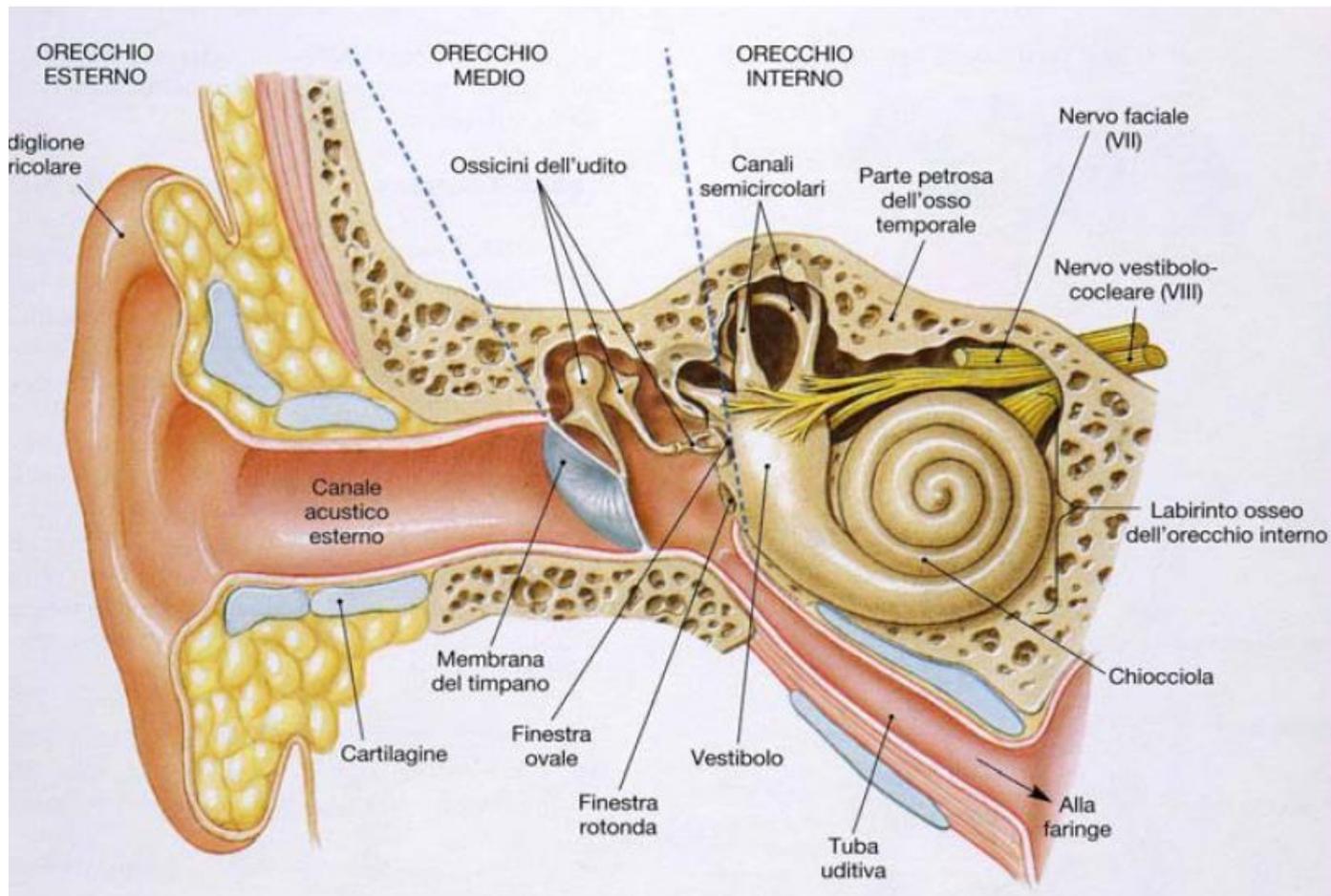
ORGANI DI SENSO: ORECCHIO

ORECCHIO MEDIO: cavità timpanica, membrana del timpano, ossicini uditivi (martello, incudine, staffa) tenuti da legamenti e muscoli : Stapedio (lega la Staffa) Tensore del timpano (Martello)



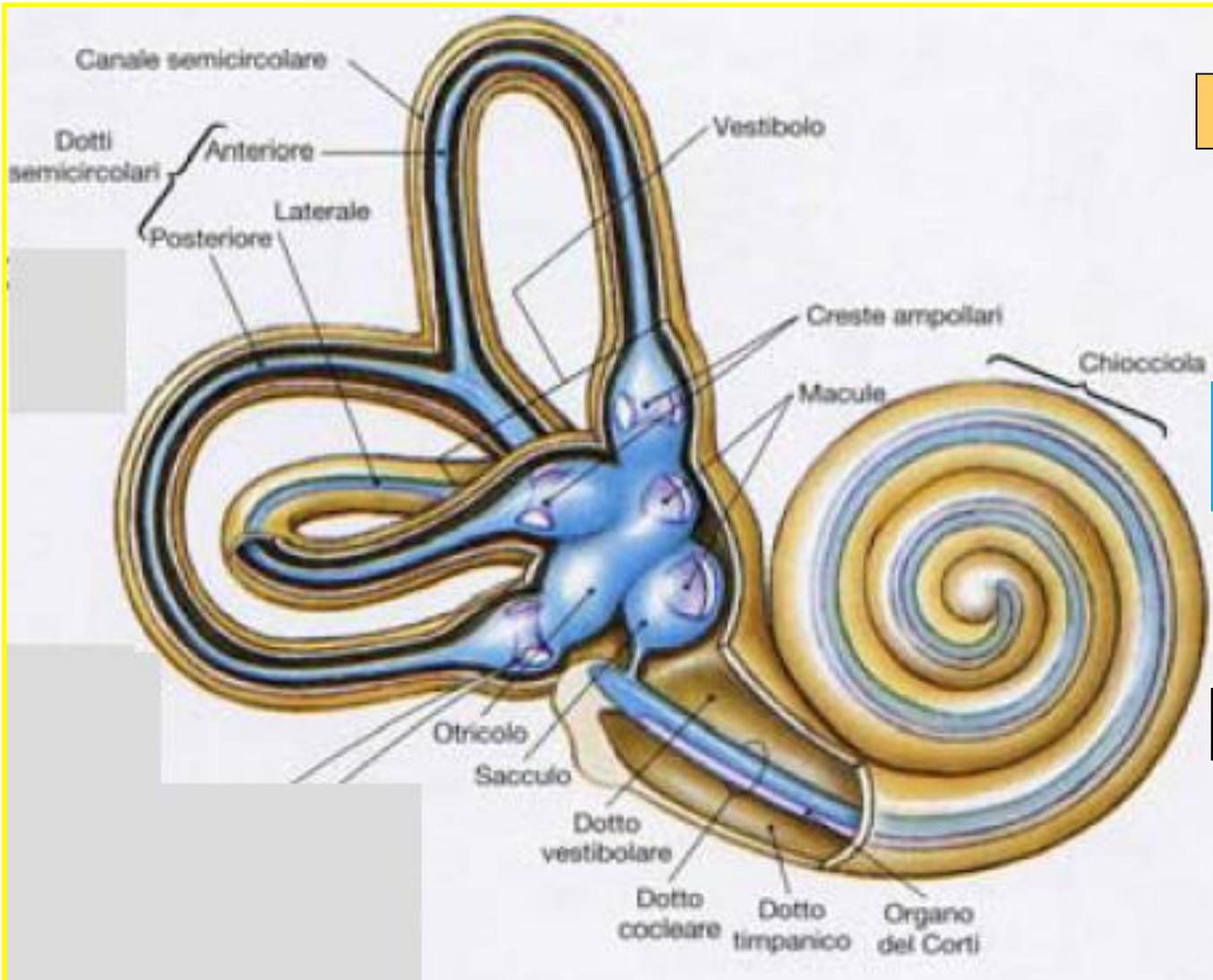
ORGANI DI SENSO: ORECCHIO

Dalla cavità dell'orecchio medio fuoriesce un condotto, chiamato **tromba di Eustachio**, che collega l'orecchio alla faringe. Permette di mantenere la stessa pressione sulle due facce della membrana timpanica.



ORGANI DI SENSO: ORECCHIO

ORECCHIO INTERNO: labirinto osseo, membranoso, perilinfa



LABIRINTO OSSEO

LABIRINTO MEMBRANOSO

PERILINFA

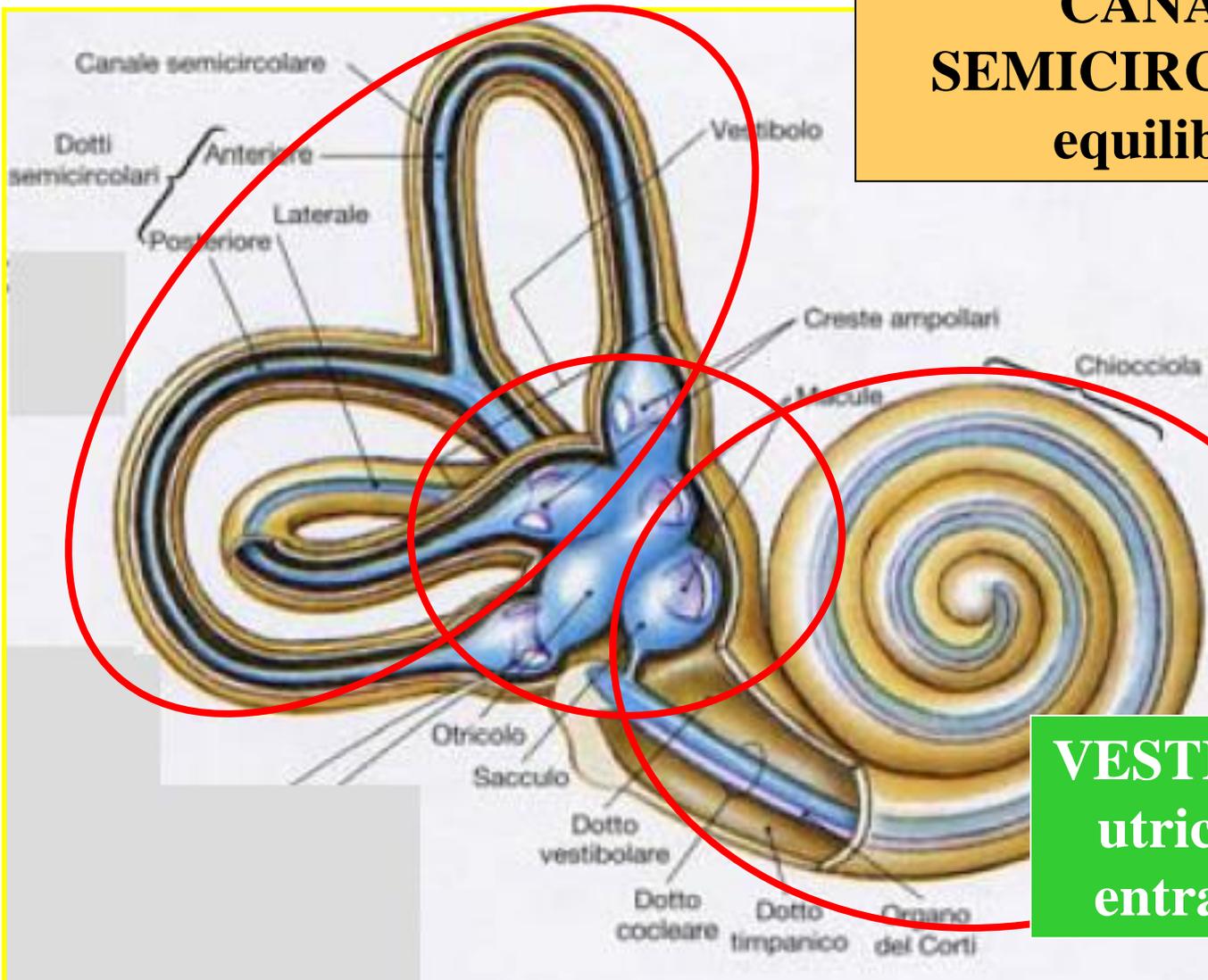
ORGANI DI SENSO: ORECCHIO

ORECCHIO INTERNO

**CANALI
SEMICIRCOLARI
equilibrio**

**CHIOCCIOLA
(o COCLEA)
percezione
acustica**

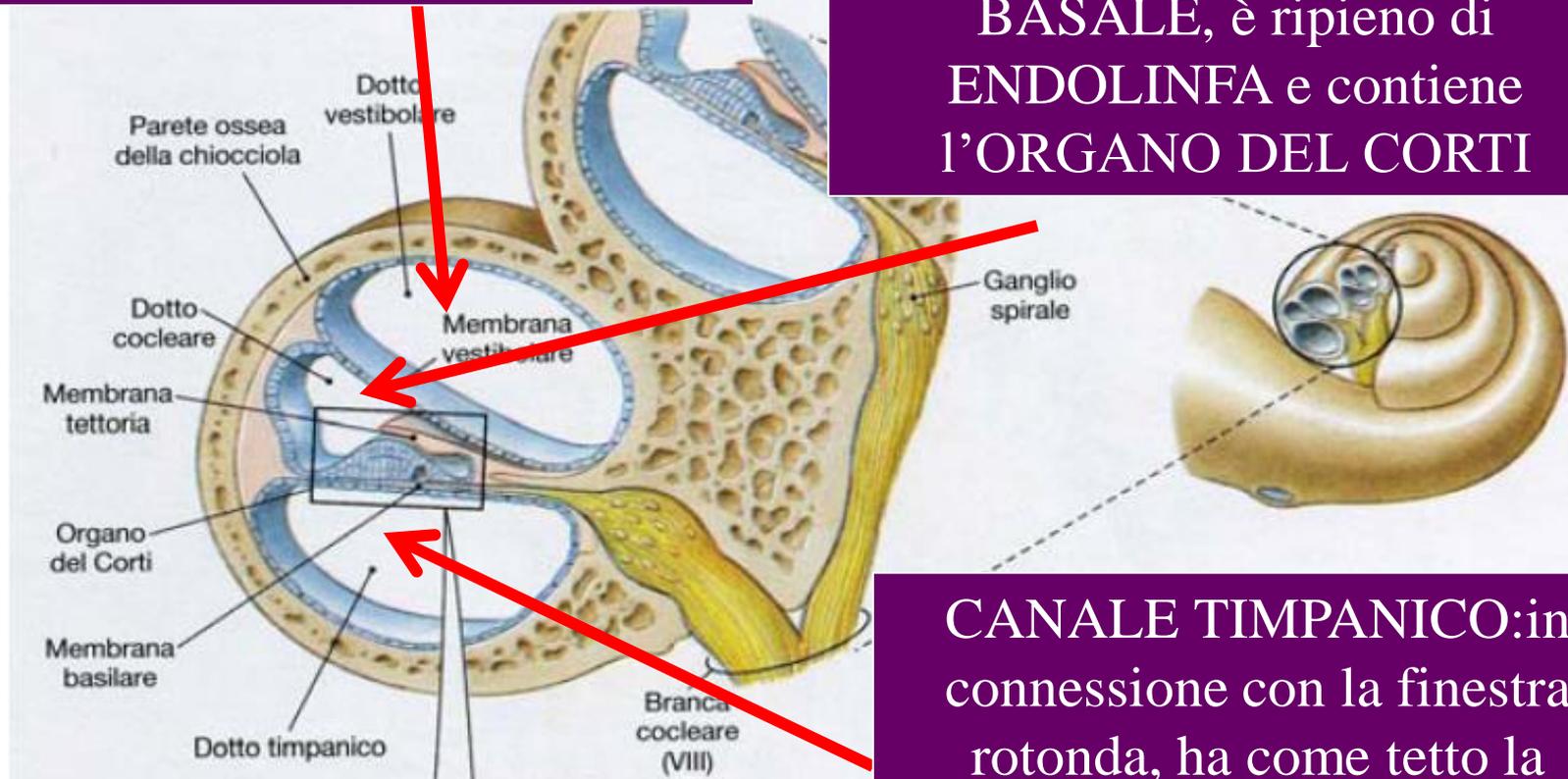
**VESTIBOLO (sacculo e
utricolo) partecipa a
entrambe le funzioni**



CHIOCCIOLA: è costituita da tre canali sovrapposti separati da sottili membrane

CANALE VESTIBOLARE: in connessione con la finestra ovale, ha come pavimento la **MEMBRANA VESTIBOLARE**

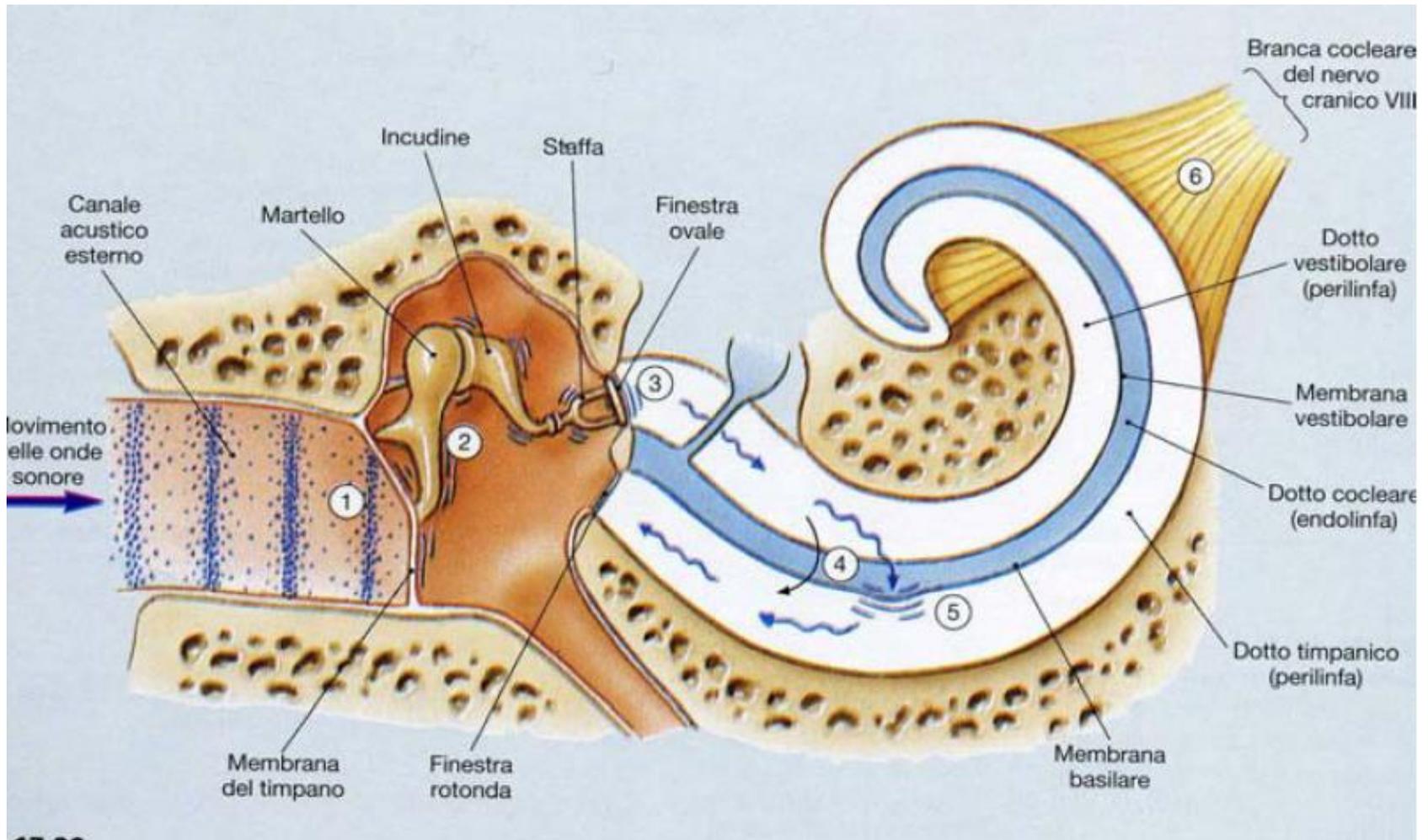
DOTTO COCLEARE: ha come tetto la **MEMBR. VESTIBOLARE** e come pavimento la **MEMBR. BASALE**, è ripieno di **ENDOLINFA** e contiene l'**ORGANO DEL CORTI**



CANALE TIMPANICO: in connessione con la finestra rotonda, ha come tetto la **MEMBRANA BASALE**

ORGANI DI SENSO: ORECCHIO

Le vibrazioni del timpano sono trasformate in movimenti a stantuffo nella finestra ovale → la perilinfa viene spinta avanti e indietro nel canale vestibolare e poi nel canale timpanico → deformazione delle membrane basale e vestibolare che si ripercuotono sull'organo del Coorti. Ogni frequenza mette in movimento una determinata porzione delle membrane

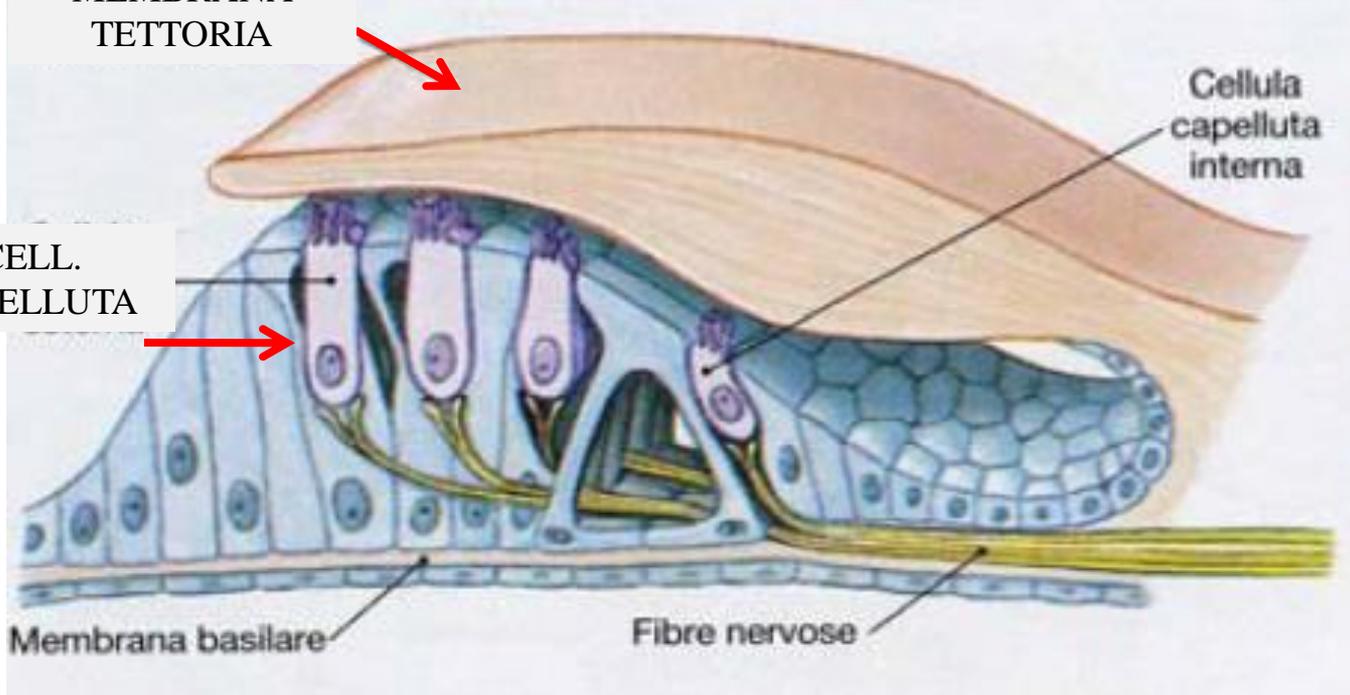


L'ORGANO DEL CORTI

MEMBRANA
TETTORIA

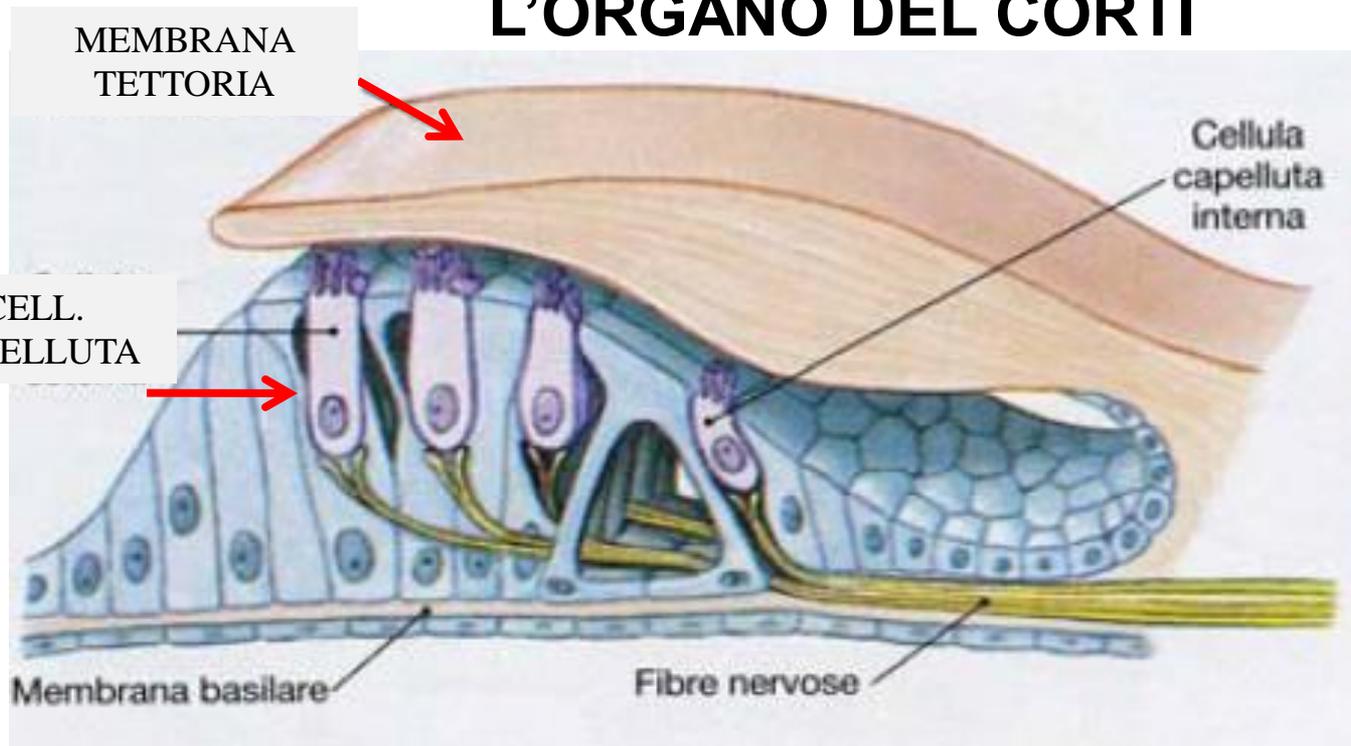
Cellula
capelluta
interna

CELL.
APELLUTA

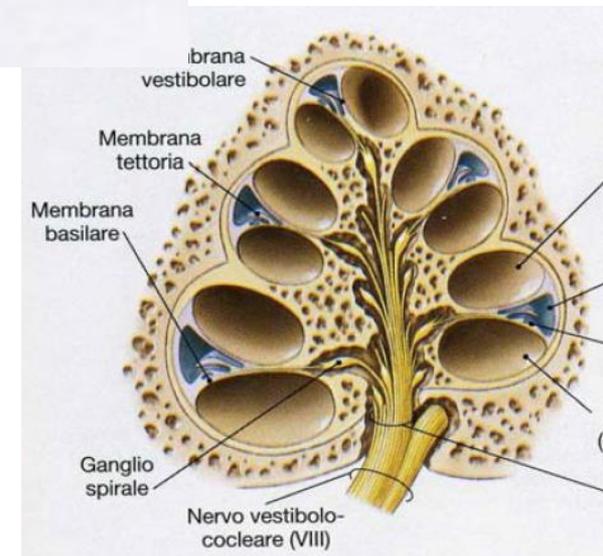


ORGANI DI SENSO: ORECCHIO

L'ORGANO DEL CORTI



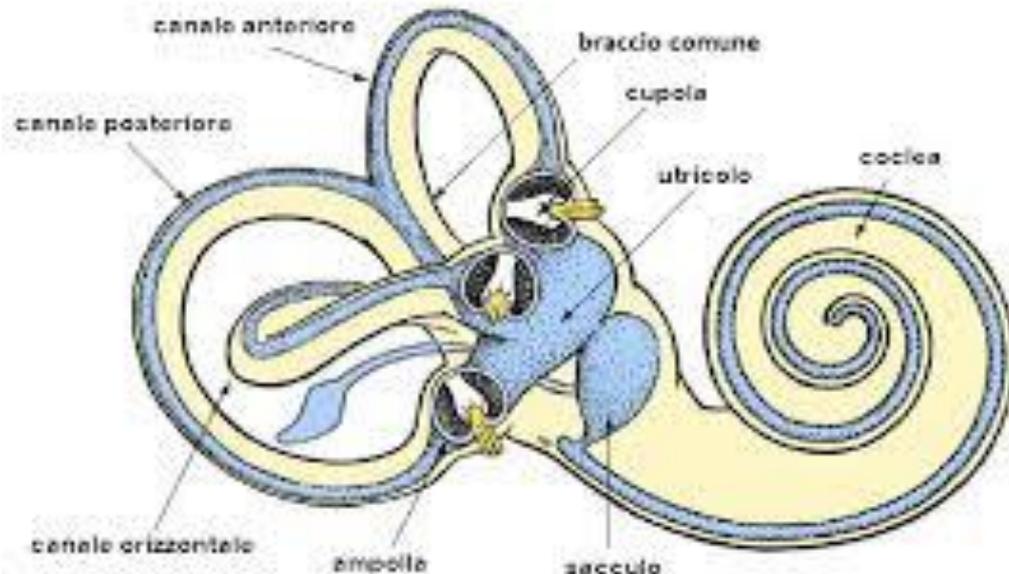
I MOVIMENTI DELLA MEMBRANA BASALE SPINGONO LE CELL. CAPELLUTE VERSO LA MEMBRANA TETTORIA. LA DEFORMAZIONE DELLE STEROCIGLIA CAUSA DEPOLARIZZAZIONE DELLA MEMBRANA → TRASMISSIONE DEL SEGNALE ALLE FIBRE NERVOSE CHE FORMANO IL NERVO COCLEARE



ORGANI DI SENSO: ORECCHIO

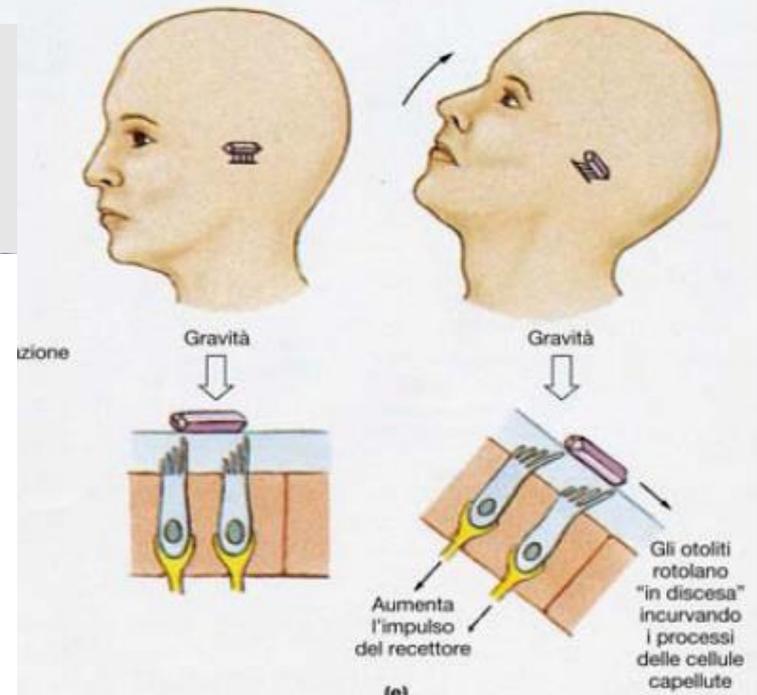
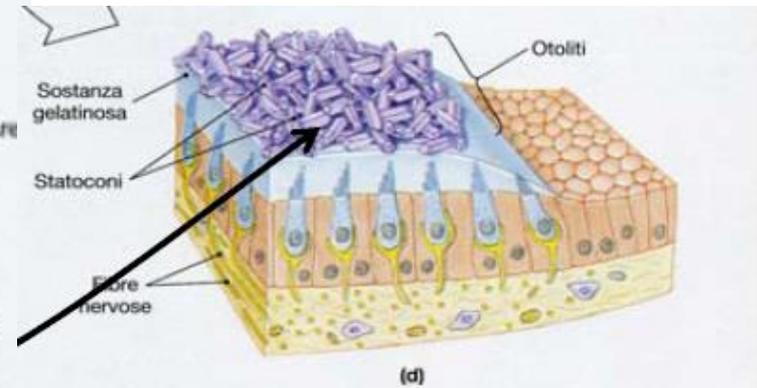
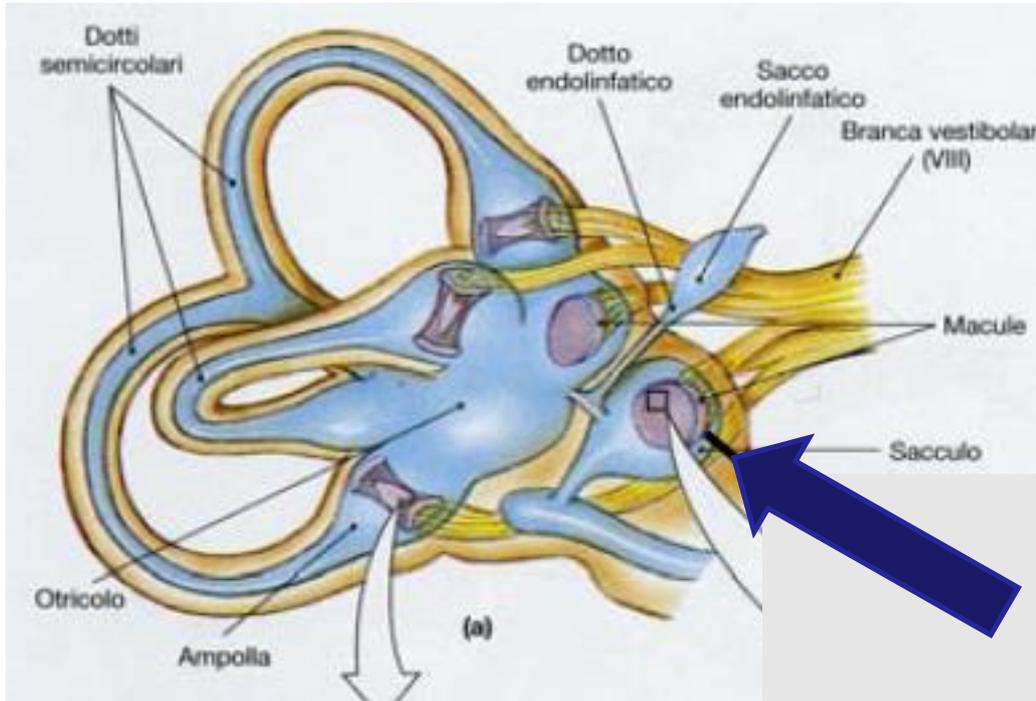
Gli organi deputati all'**equilibrio** sono i canali semicircolari, l'utricolo ed il sacco.

L'utricolo ed il sacco, dilatazioni del labirinto membranoso contenute nel vestibolo, presentano una zona detta macula che contiene le cellule capellute, le cui ciglia sono a contatto con una membrana gelatinosa : M. tettoria, alla quale aderiscono gli otoliti (cristalli di carbonato di calcio) che fungono da indicatori gravitazionali. I movimenti della testa determinano uno spostamento degli otoliti e di conseguenza della membrana tettoria che fa flettere le ciglia, generando segnali che percorrono il nervo acustico e arrivano al cervello che li elabora ed invia impulsi ai muscoli scheletrici per il mantenimento dell'equilibrio (statico).



EQUILIBRIO STATICO: SACCOLO E UTRICOLO

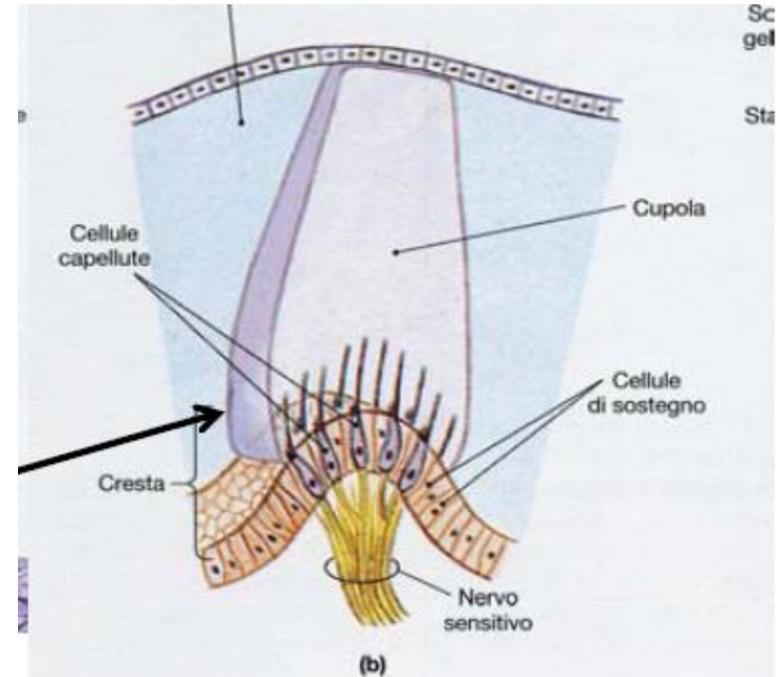
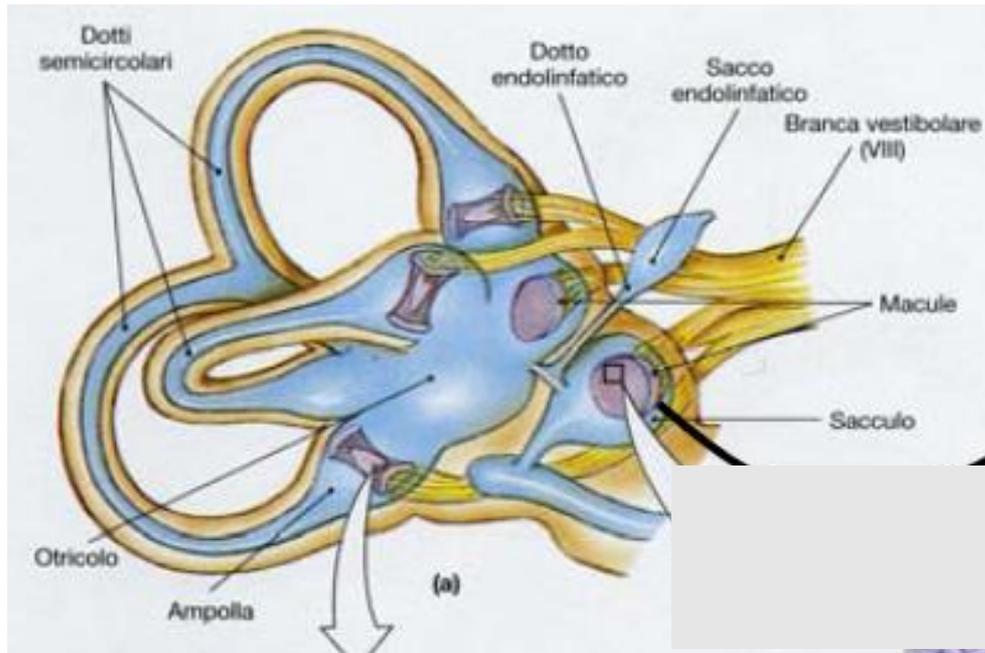
Percezione della posizione della testa e del corpo in condizioni di immobilità e di movimenti bruschi della testa



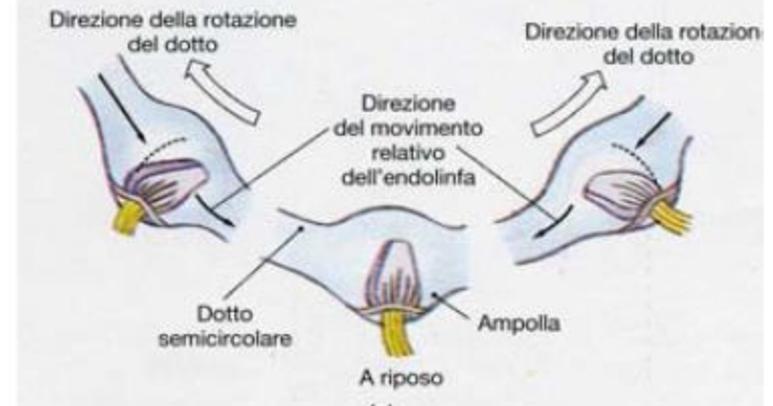
MACULE contengono CELL. CAPELLUTE le cui ciglia sono immerse nella MEMBRANA OTOLITICA su cui sono adesi gli OTOLITI che fungono DA INDICATORI GRAVITAZIONALI

EQUILIBRIO DINAMICO: CANALI SEMICIRCOLARI

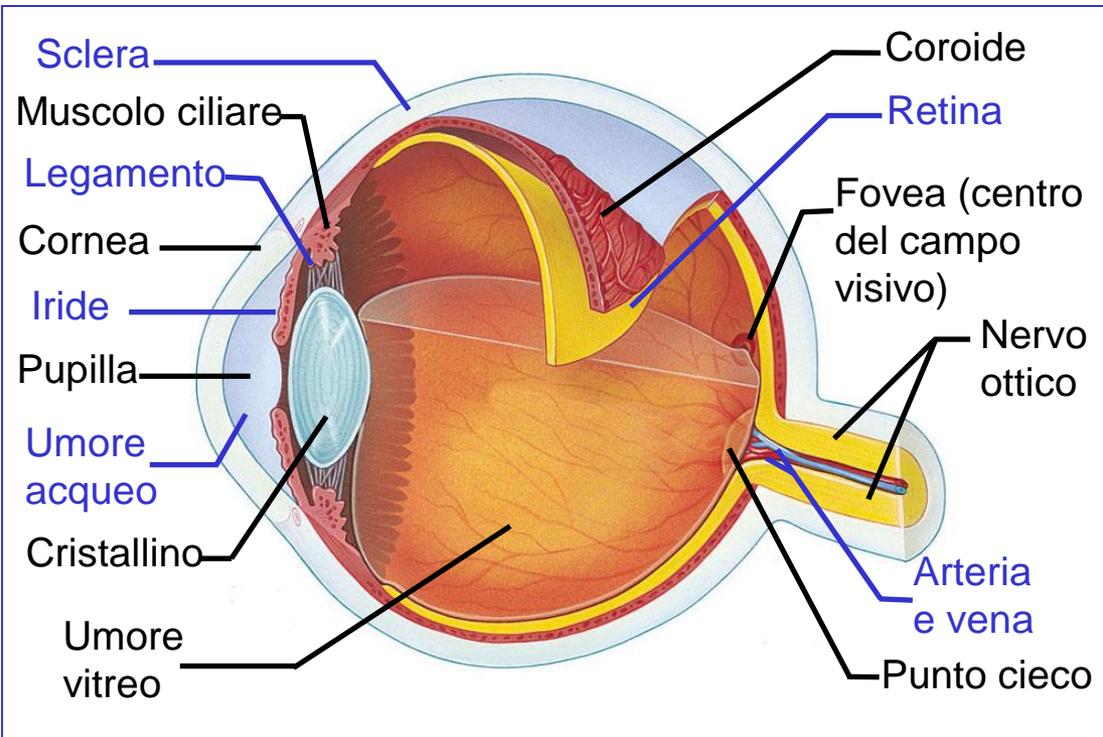
Percezione dei movimenti lineari e rotazionali del capo



Ciascun rivestimento dei canali termina con un rigonfiamento: AMPOLLA che contiene CELL. CAPELLUTE le cui ciglia sono immerse nella CUPOLA AMPOLLARE. Il movimento sposta l'endolinfa contenuta nei canali e quindi la cupola. Le ciglia si deformano e trasmettono il segnale



ORGANI DI SENSO: OCCHIO



TONACA ESTERNA:

- CORNEA anteriormente
- SCLERA posteriormente

TONACA MEDIA

(vascolare o uvea):

- COROIDE: presenti vasi sanguigni e melanociti
- CORPI CILIARI che forma un anello da cui si dipartono fibre che tengono in posizione il cristallino
- IRIDE (diaframma, pupilla foro dell'iride)

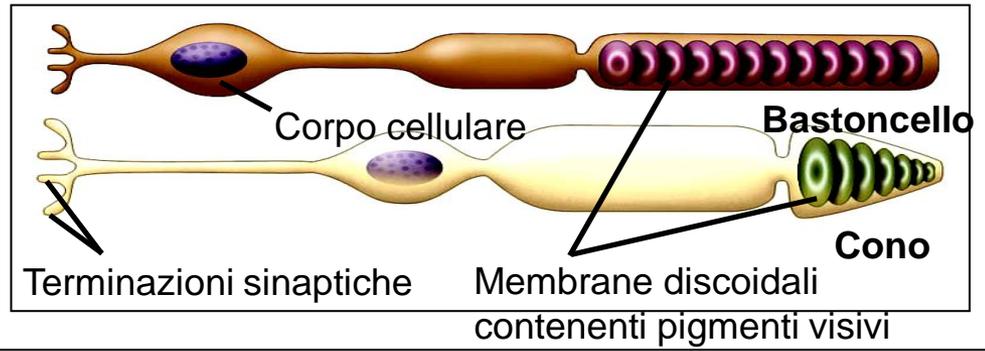
Tre mezzi trasparenti (lenti convergenti) separano la cornea dalla retina: UMOR ACQUEO, CRISTALLINO E UMOR VITREO

TONACA INTERNA o RETINA

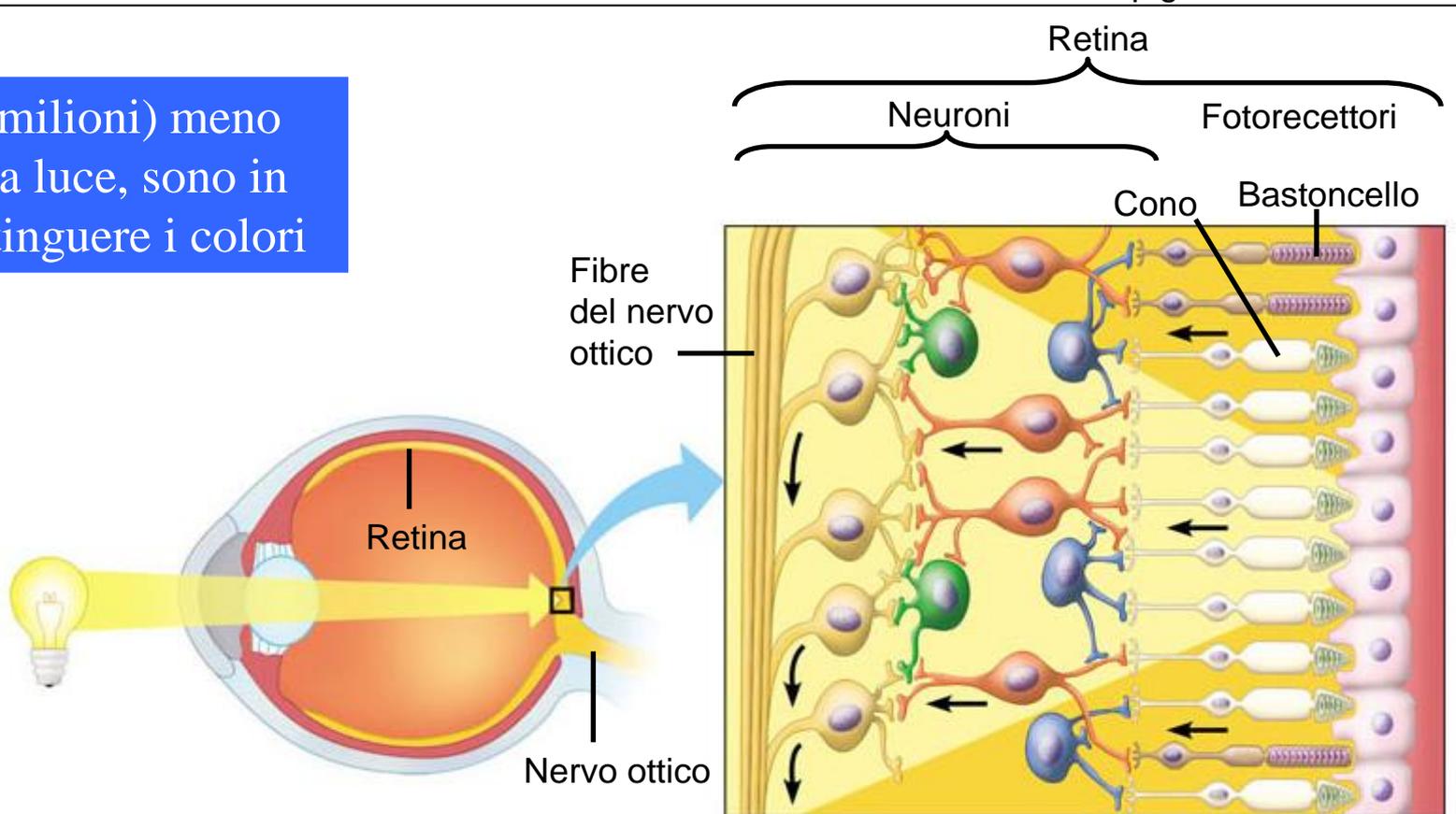
contiene i fotocettori
Nella FOVEA è presente la maggior parte dei fotocettori

FOTOCETTORI: CONI E BASTONCELLI

I bastoncelli più numerosi dei coni (125 milioni) ed assai più sensibili alla luce (consentono la visione notturna), non distinguono i colori



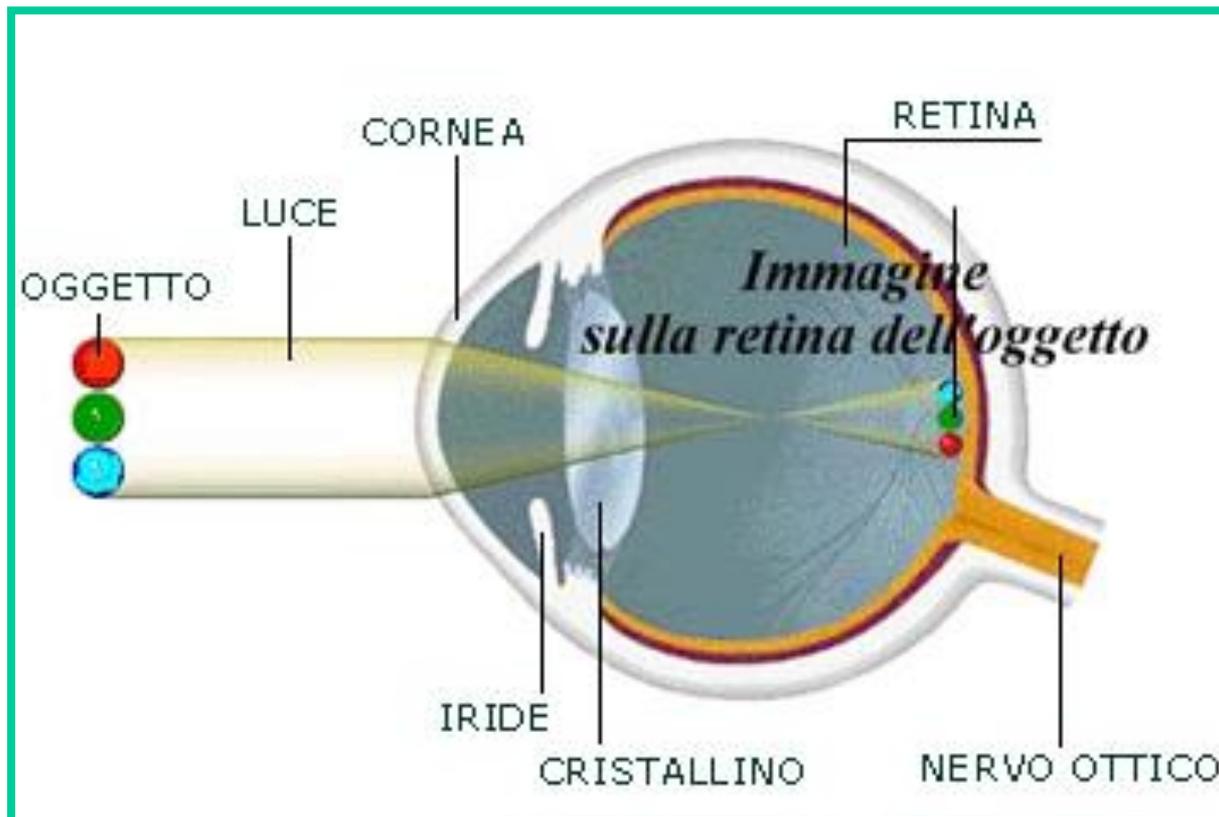
I coni (6,5 milioni) meno sensibili alla luce, sono in grado di distinguere i colori



ORGANI DI SENSO: OCCHIO

LUCE → CORNEA → UMOR ACQUEO → PUPILLA (controlla quantità di luce) → CRISTALLINO → UMOR VITR. → RETINA:
IMMAGINE CAPOVOLTA

I muscoli ciliari si contraggono e si distendono per mettere a fuoco gli oggetti a diversa distanza



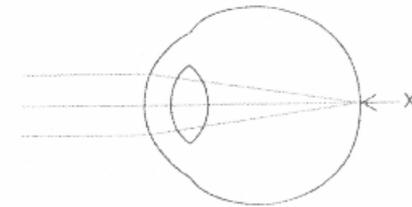
ORGANI DI SENSO: OCCHIO

I PIU' COMUNI DIFETTI DELLA VISTA:

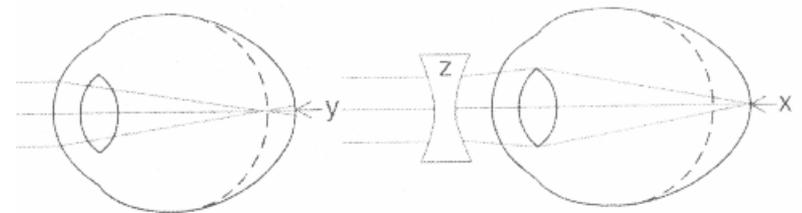
MIOPIA: difetto focalizzazione oggetti distanti, bulbo allungato → lenti concave

IPERMETROPIA (o PRESBIOPIA): difetto focalizzazione oggetti vicini, bulbo accorciato o perdita elasticità del cristallino → lenti convesse

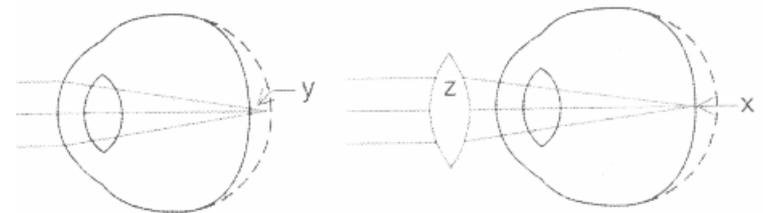
ASTIGMATISMO: irregolarità curvatura cristallino o cornea: viene messa a fuoco solo una parte di immagine → lenti cilindriche



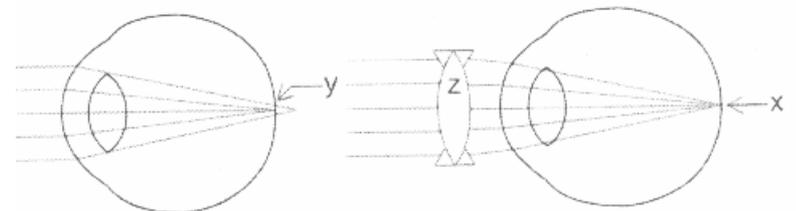
(a) Occhio normale



(b) Occhio miope



(c) Occhio presbite



(d) Occhio astigmatico

immagine a fuoco

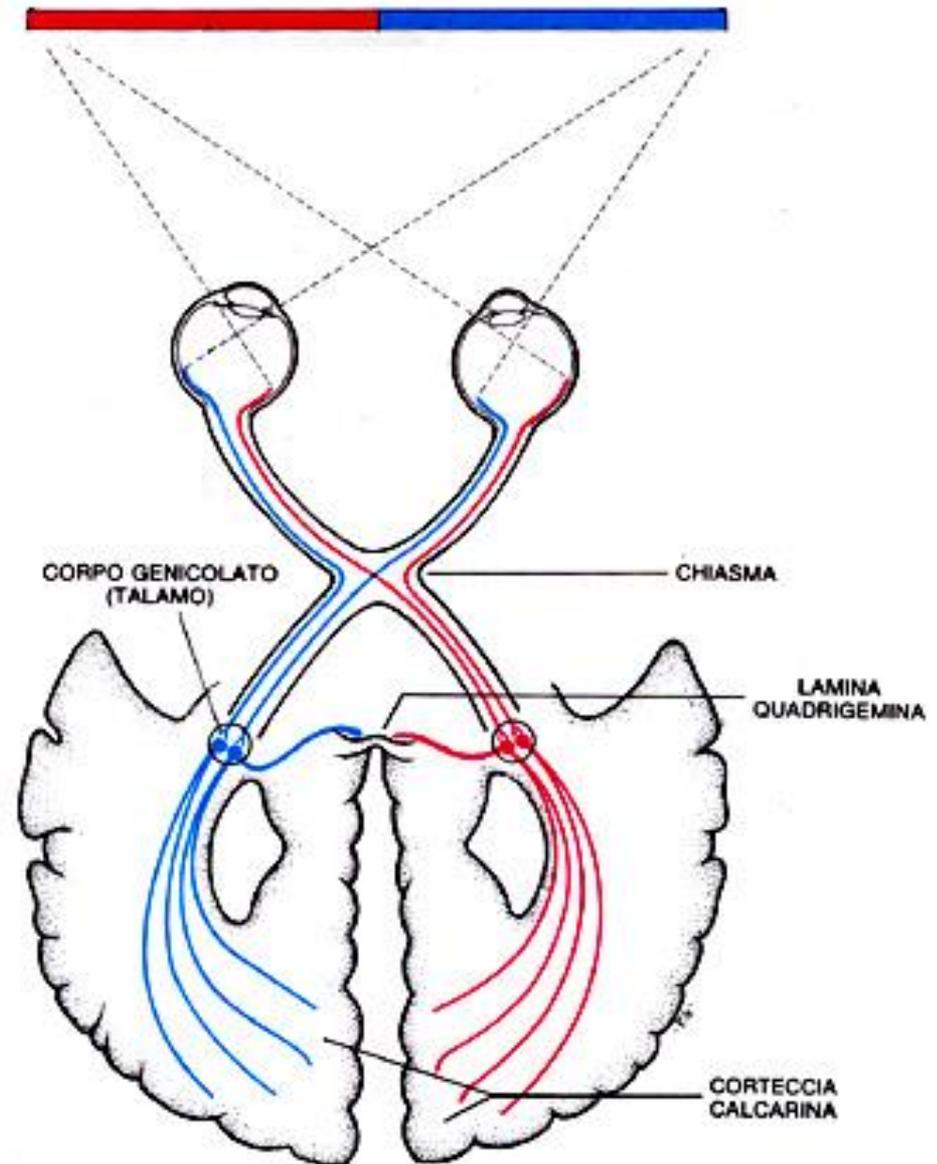
y, immagine sfocata

z, correzione

ORGANI DI SENSO: OCCHIO

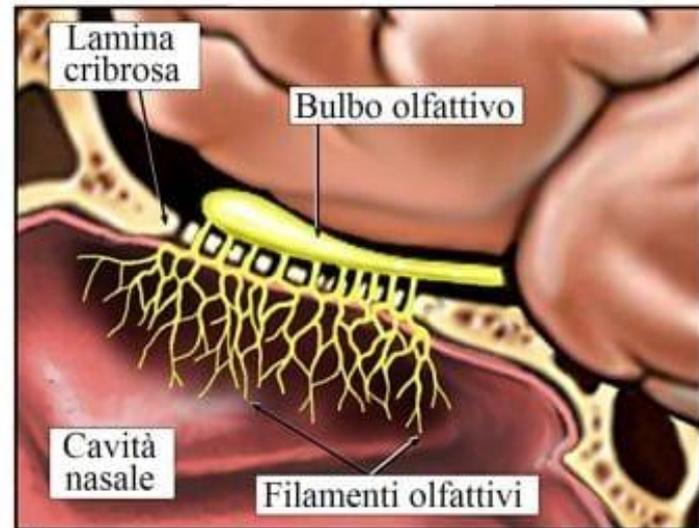
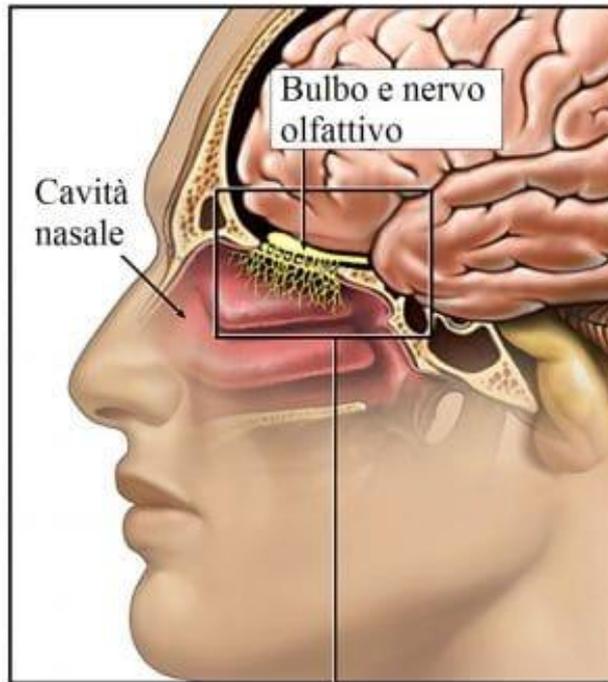
VIE NERVOSE OTTICHE:

GLI ASSONI DEI NEURONI DELLA RETINA DI OGNI OCCHIO CONVERGONO A FORMARE I NERVI OTTICI, CHE PENETRANO NELLA CAVITA' CRANICA E SI INCROCIANO (CHIASMA OTTICO)



L'OLFATTO

I Chemorecettori della mucosa olfattiva sono dotati di un ciuffo di ciglia e le loro basi si prolungano in **fibre nervose** che, attraversando l'osso etmoide arrivano fino ai **bulbi olfattivi**; da qui partono altri neuroni che raggiungono il cervello innescando la percezione dell'odore. Il **messaggio nervoso** dello stimolo odoroso ha luogo nella mucosa olfattiva. Qui, le molecole odorose vengono rese solubili, prima di fissarsi sulle ciglia dei neuroni. Questo fenomeno fa partire il messaggio nervoso che giunge al cervello, mediante i **bulbi olfattivi**.



I filamenti olfattivi arrivano alla cavità nasale attraverso la lamina cribrosa

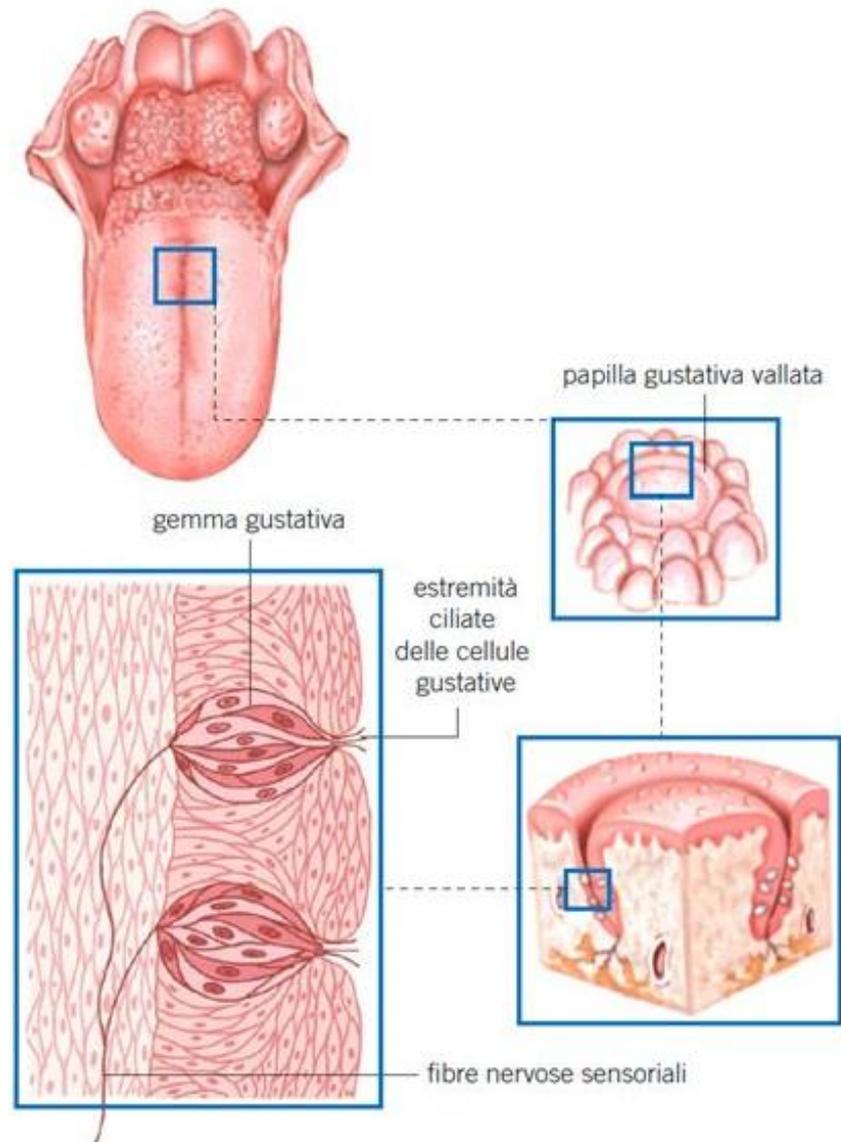
IL GUSTO

I recettori delle **papille gustative** sono sensibili a poche classi specifiche di sostanze.

Le sostanze penetrano nelle papille gustative ed entrano in contatto con le **cellule sensoriali ciliate** raccolte in **gemme**.

Il recettore stimolato invia impulsi nervosi al cervello.

Probabilmente i diversi sapori sono memorizzati.



IL GUSTO

