

FIGURA 18-9
Anatomia dell'orecchio. Organizzazione generale dell'orecchio esterno, medio e interno.

Orecchio esterno: Padiglione auricolare
Meato (canale) acustico esterno

Funzione orecchio esterno: raccogliere, amplificare e convogliare le onde sonore verso la membrana del timpano

Orecchio medio: Membrana del timpano, Cavo del timpano, Ossicini dell'udito
Tuba uditiva (di Eustachio), Celle mastoidee

Funzione orecchio medio: trasformare le vibrazioni della membrana del timpano in compressioni del liquido contenuto nell'orecchio interno, amplificare la pressione sul liquido dell'orecchio interno



Strutture deputate alla ricezione del suono: **orecchio interno**

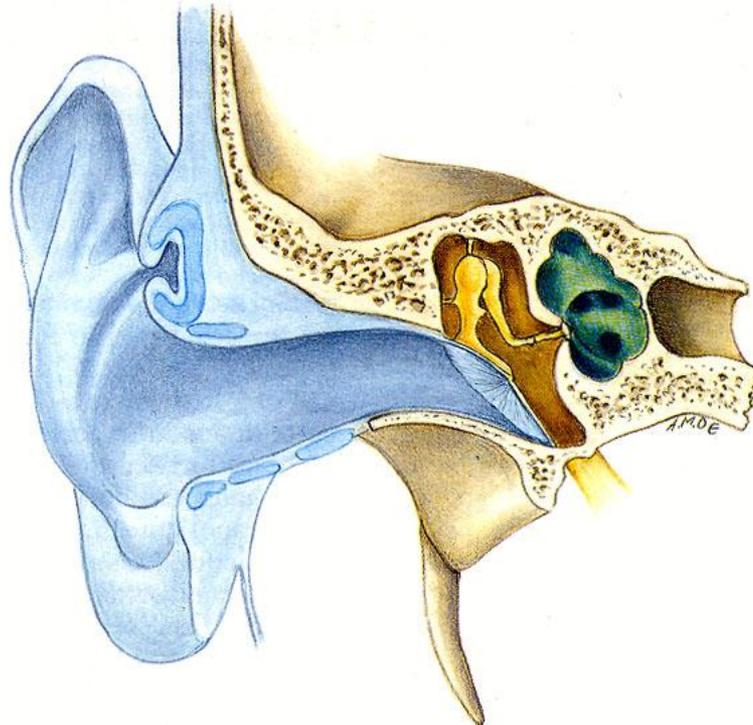
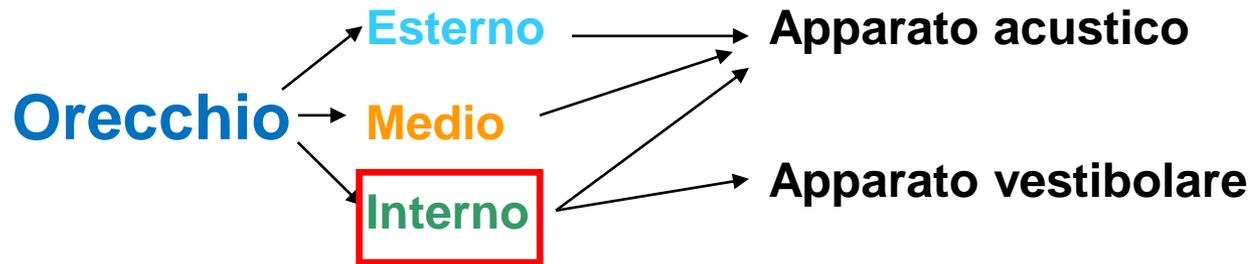
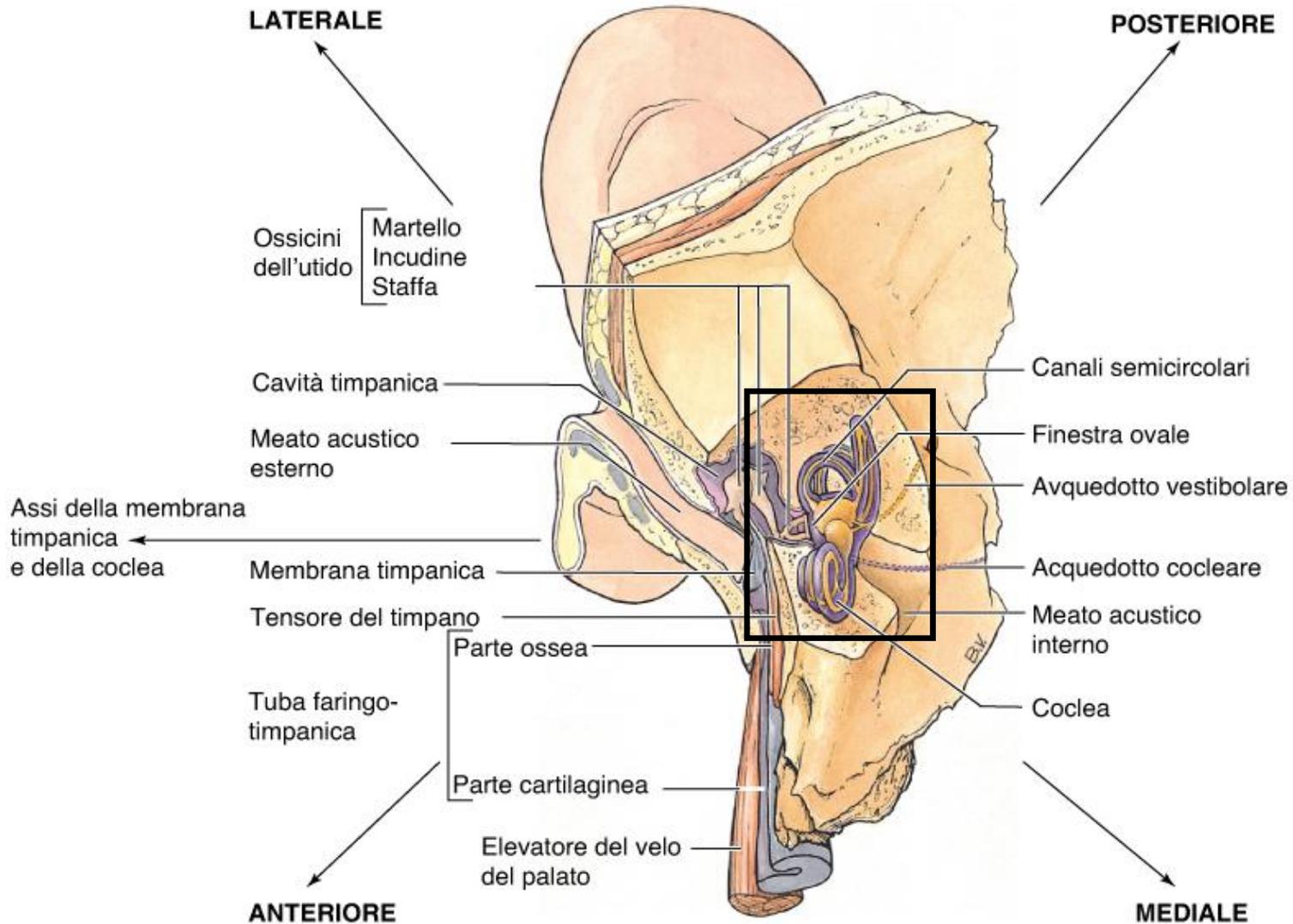


Fig. 12.39 Organizzazione dell'apparato dell'udito. In azzurro, l'orecchio esterno; in giallo, l'orecchio medio; in verde l'orecchio interno.



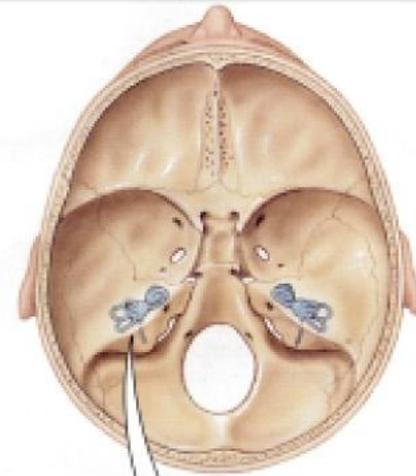
Rapporti dell'orecchio con l'osso temporale



(A) Proiezione superomediale



Strutture deputate alla ricezione del suono: **orecchio interno**

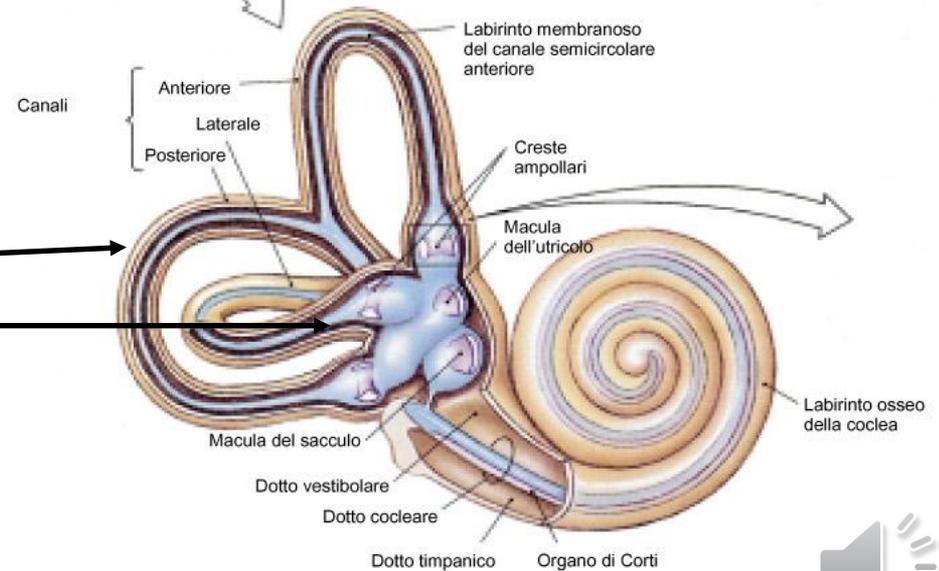


(a) Base cranica (veduta superiore)

sustegn

Orecchio interno:

- labirinto osseo
- labirinto membranoso



(b) Canali semicircolari e dotti, veduta anteriore



Strutture deputate alla ricezione del suono: **orecchio interno**

Orecchio interno

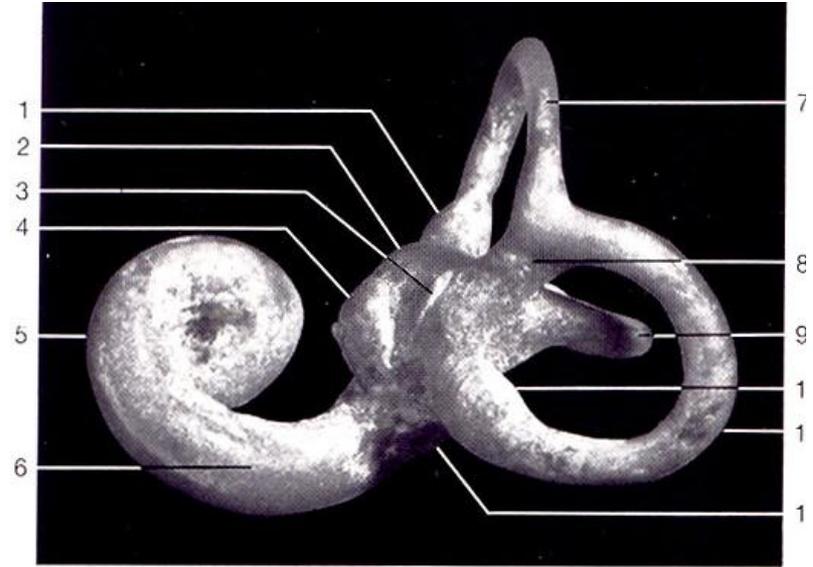
labirinto osseo:

Vestibolo → **Organo equilibrio**
Canali semicircolari →

Chiocciola ossea → **Organo udito**

Acquedotto del vestibolo

Acquedotto della coclea



Un calco del labirinto di destra, visto dalla faccia postero-mediale.

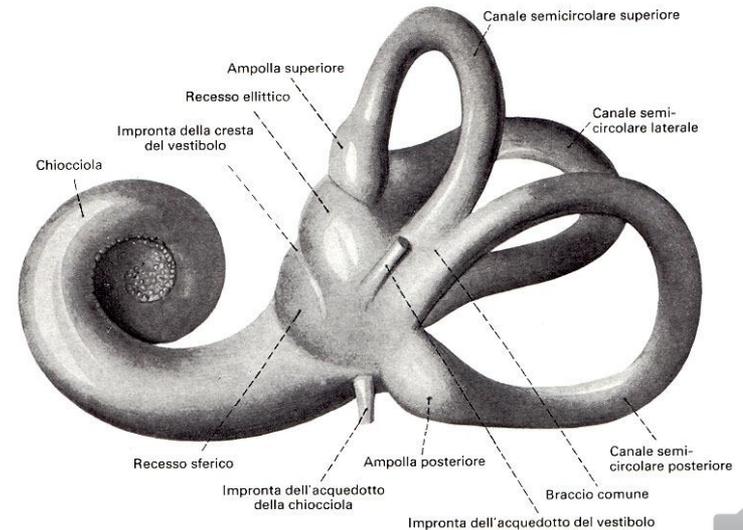
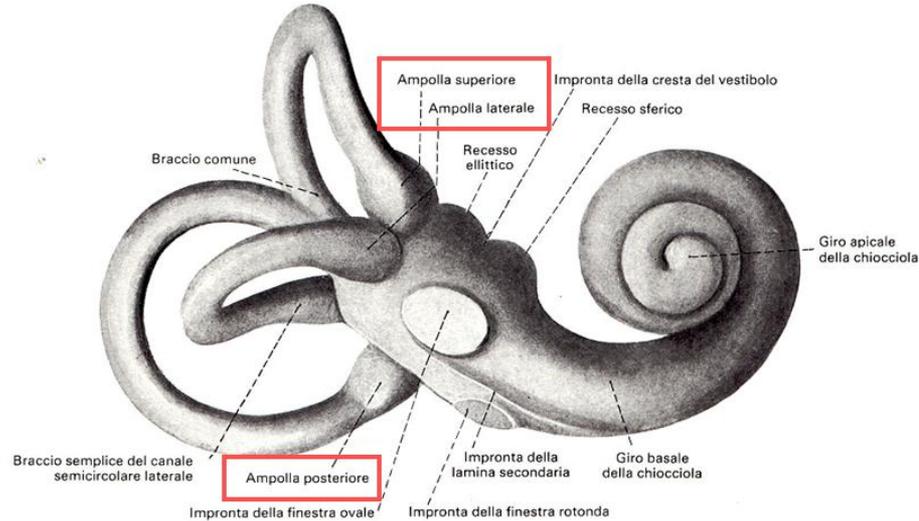


Fig. 12.69 Calco del labirinto osseo di destra visto medialmente. Si rileva la posizione degli acquedotti del vestibolo e della chiocciola.

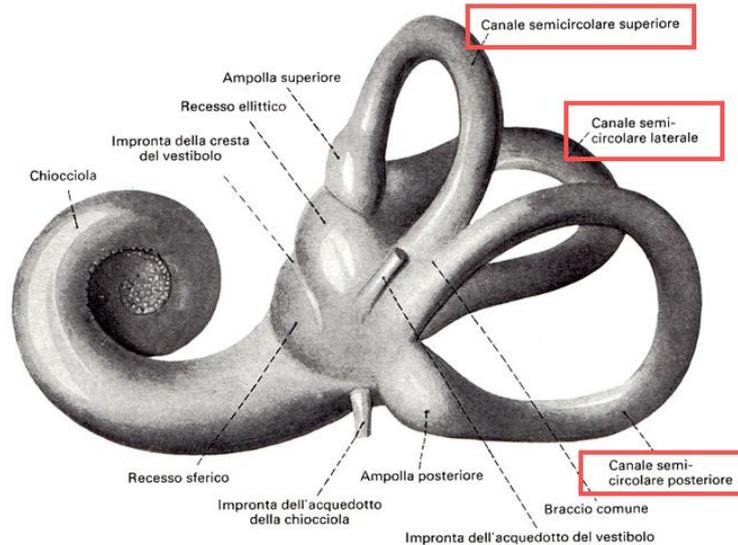


Strutture deputate alla ricezione del suono: **orecchio interno**

Labirinto osseo, **porzione vestibolare**



Calco del labirinto osseo di destra visto dall'esterno. Chiocciola, vestibolo e canali semicirculari si succedono in direzione anteroposteriore.



Calco del labirinto osseo di destra visto medialmente. Si rileva la posizione degli acquedotti del vestibolo e della chiocciola.



Strutture deputate alla ricezione del suono: orecchio interno

Labirinto osseo, *porzione acustica*

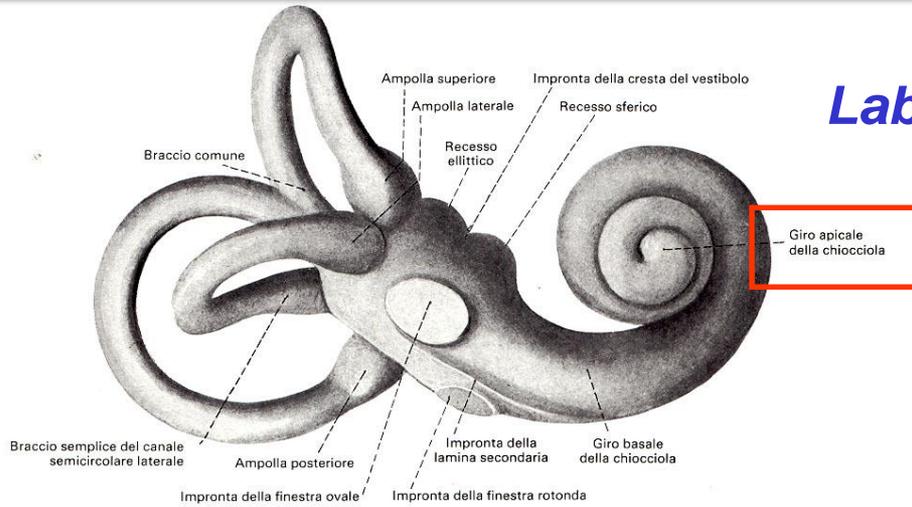
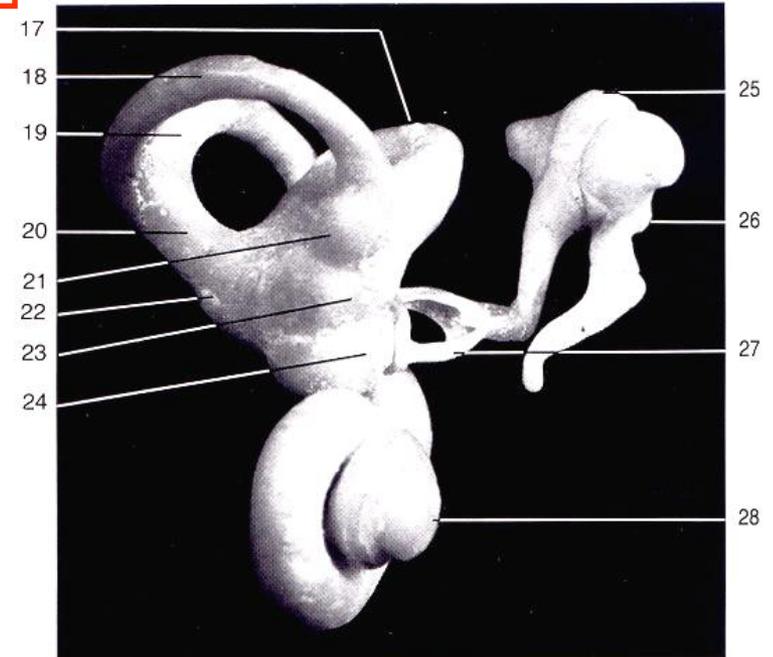
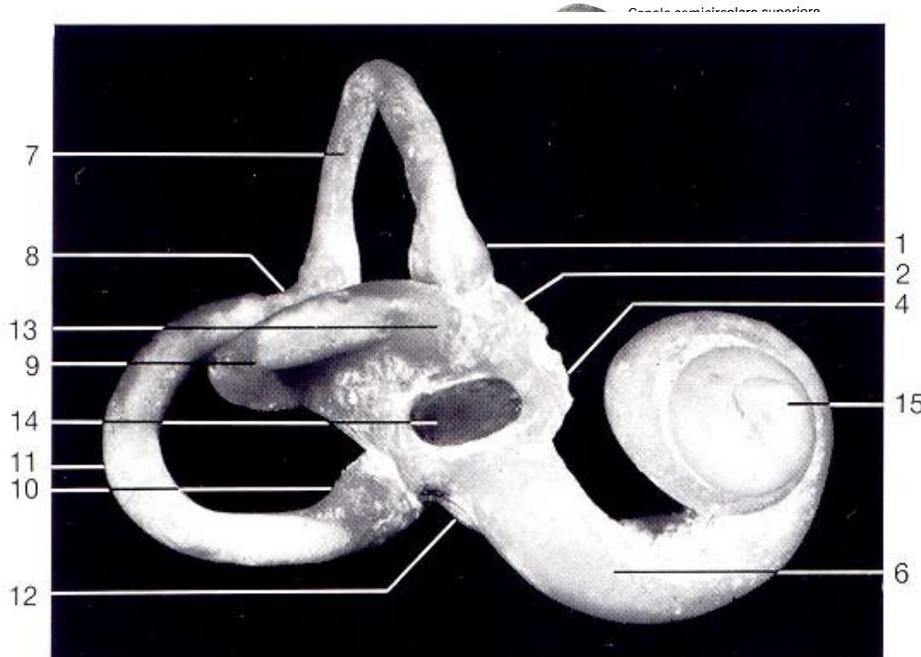


Fig. 12.68 Calco del labirinto osseo di destra visto dall'esterno. Chiocciola, vestibolo e canali semicircolari si succedono in direzione anteroposteriore.



La catena degli ossicini connessa con l'orecchio interno (lato sinistro, veduta anterolaterale).



Un calco del labirinto di destra, visto lateralmente.

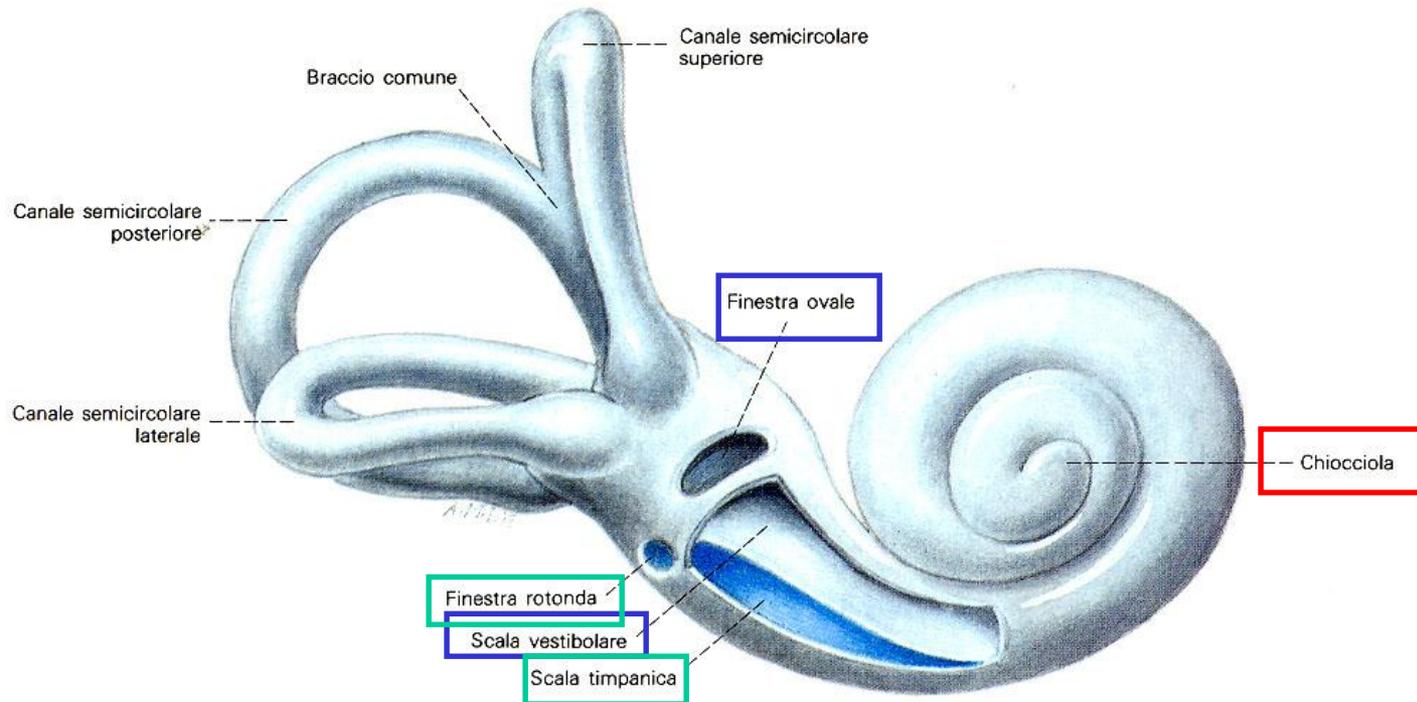


Strutture deputate alla ricezione del suono: **orecchio interno**

Labirinto osseo, porzione acustica

La **scala vestibolare** è in rapporto con la **finestra ovale**

La **scala timpanica** è in rapporto con la **finestra rotonda**



Rappresentazione del labirinto osseo di destra visto dall'esterno. Parte del complesso osseo è stata demolita per dimostrare la scala vestibolare e timpanica della chiocciola ossea; con questa demolizione della parete laterale si è asportata la lamina spirale secondaria.



Strutture deputate alla ricezione del suono: **orecchio interno**

Orecchio interno: **labirinto membranoso**

Labirinto membranoso

- Utricolo →
 - Sacculo →
 - Canali semicircolari →
 - Chiocciola membranosa →
 - Condotto endolinfatico →
- Organo equilibrio**
- Organo udito**

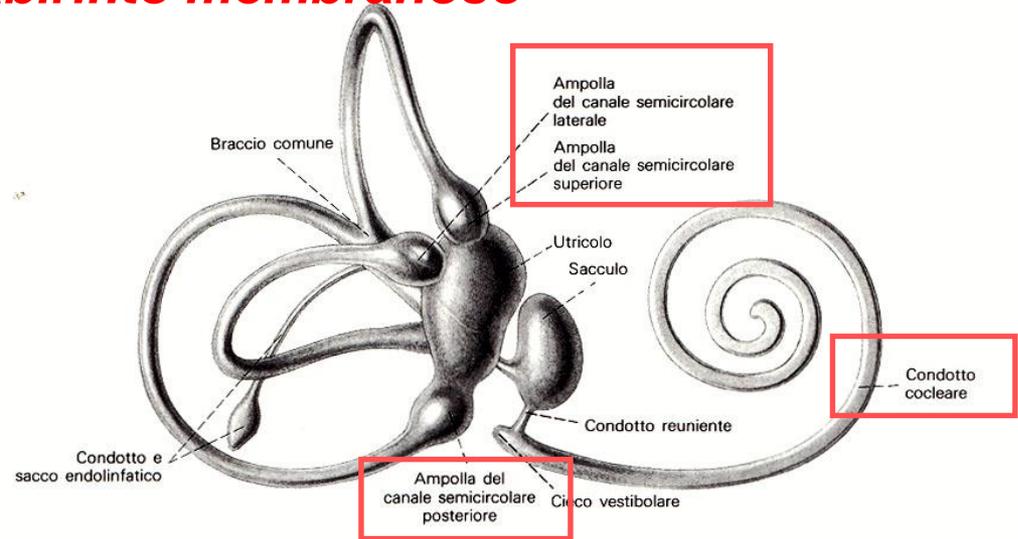


Fig. 12.74 Labirinto membranoso di destra visto dal lato esterno.

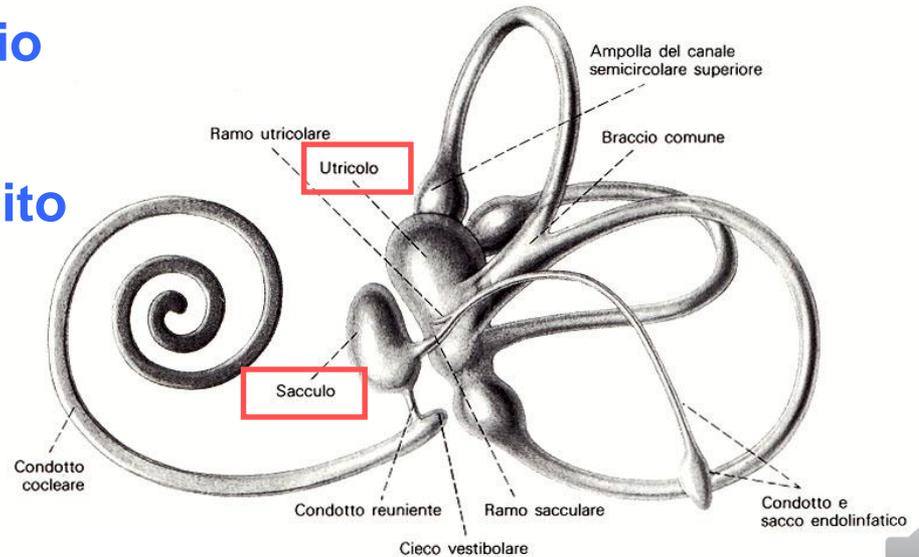
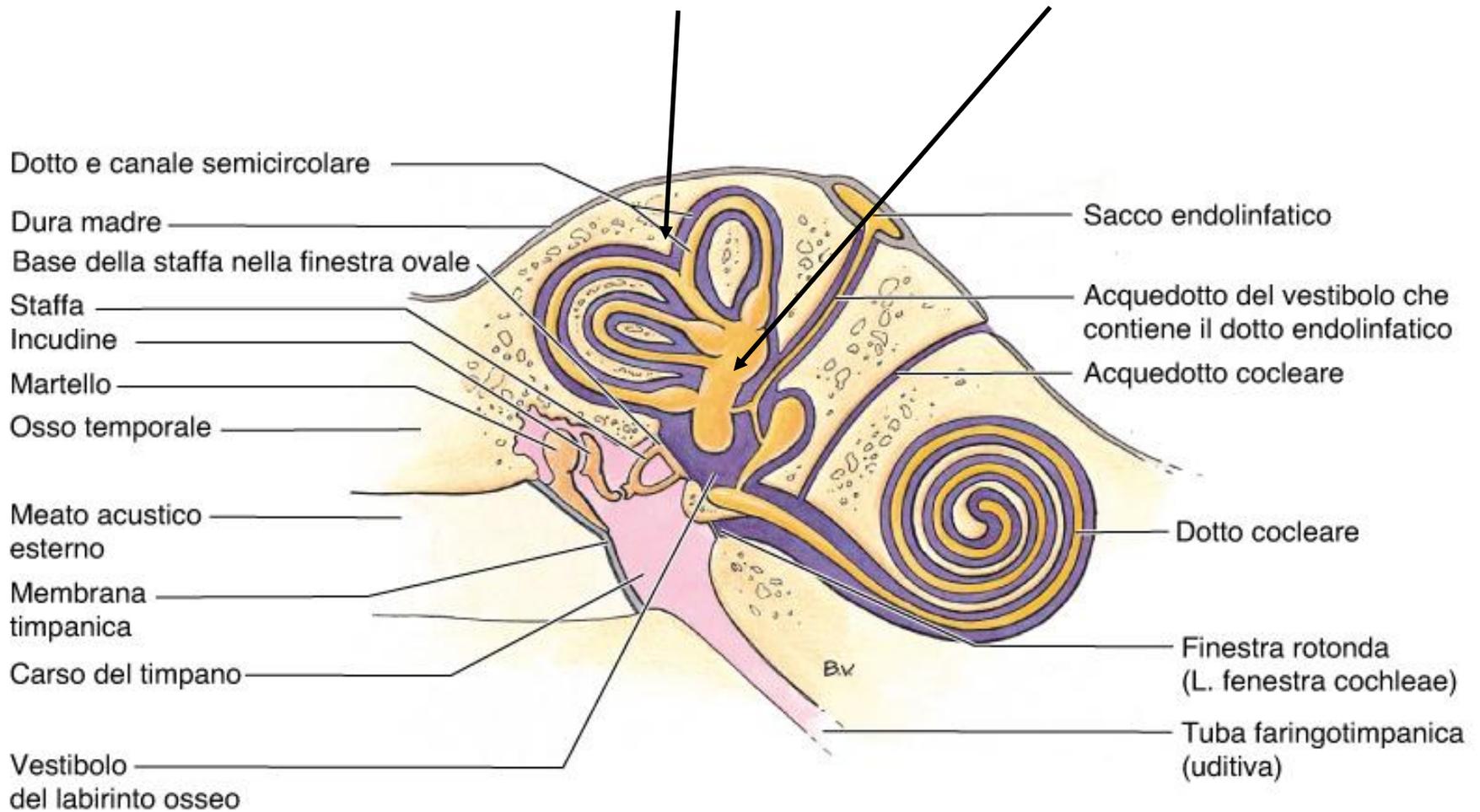


Fig. 12.75 Labirinto membranoso di destra visto dal lato interno.



Orecchio interno: labirinto osseo, labirinto membranoso



(B)



Orecchio interno: *tipologia di liquidi in esso contenuti*

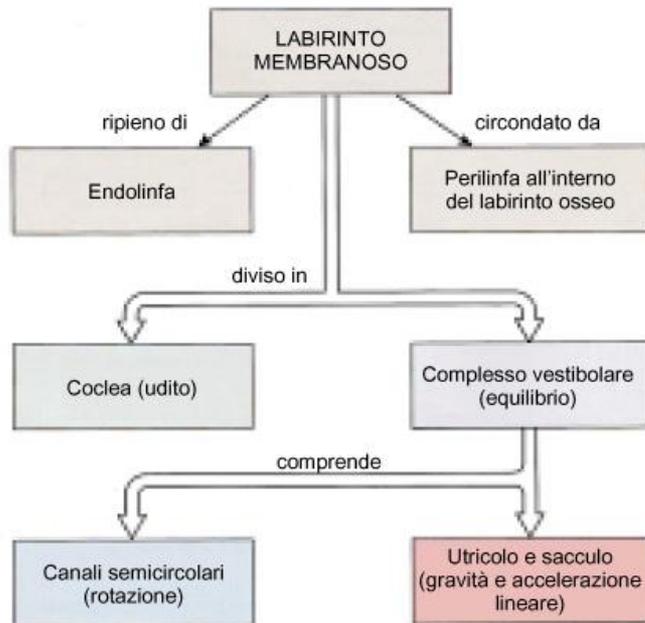


FIGURA 18-11

Correlazioni strutturali tra le formazioni dell'orecchio interno. Vengono indicate le strutture e le cavità dell'orecchio interno; si fa inoltre riferimento alle modalità di stimolazione dei recettori.

Endolinfa: composizione ionica simile al liquido intracellulare (ricco di K e povero di Na)

Produzione: stria vascolare, membrana del Reissner

Riassorbimento: sacco endolinfatico

Perilinfia: composizione ionica simile al liquido extracellulare (ricco di Na e povero di K).

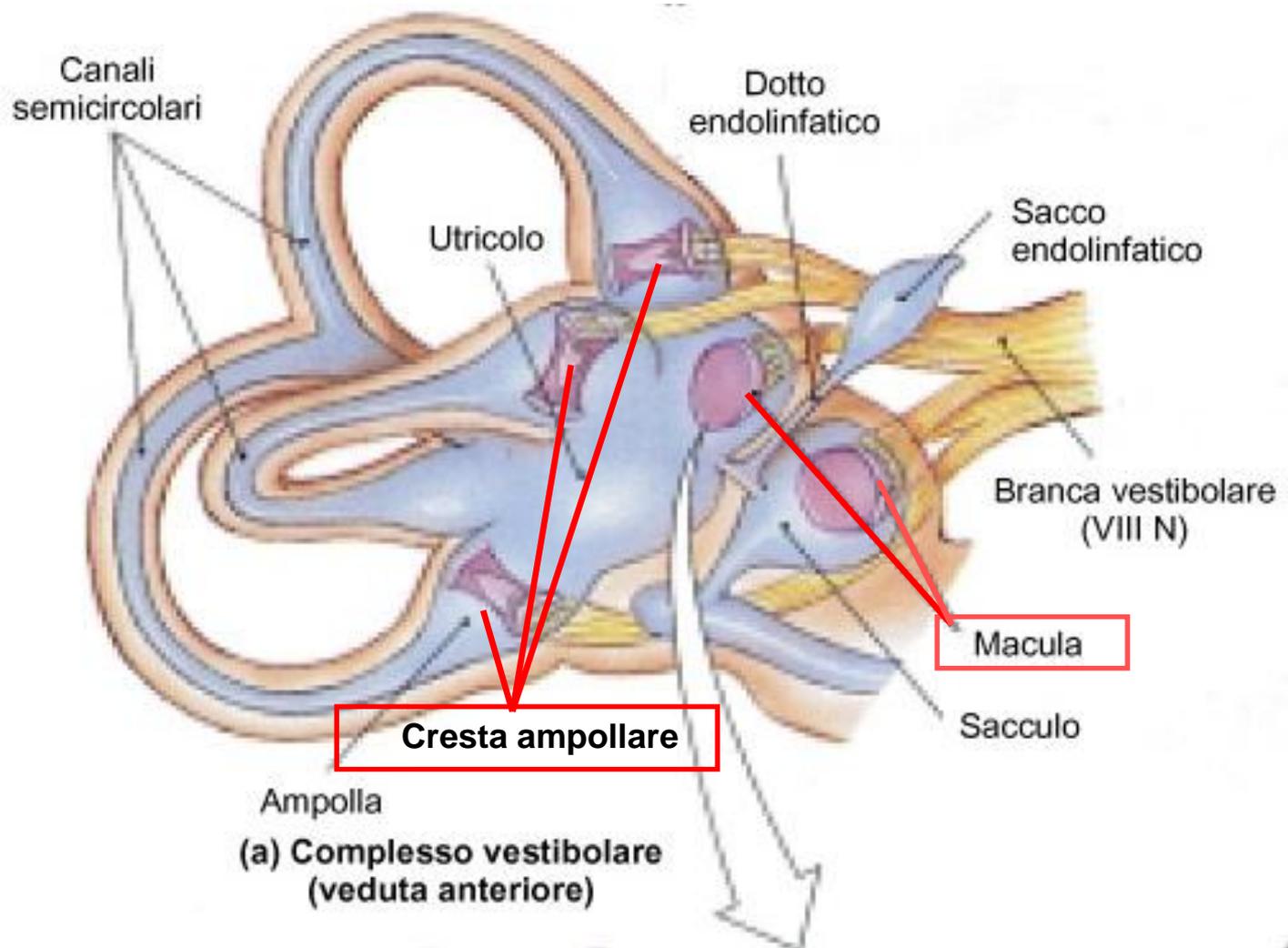
Produzione: trasudato vasi sanguigni vestibolari e cocleari

Riassorbimento: seni venosi della dura madre

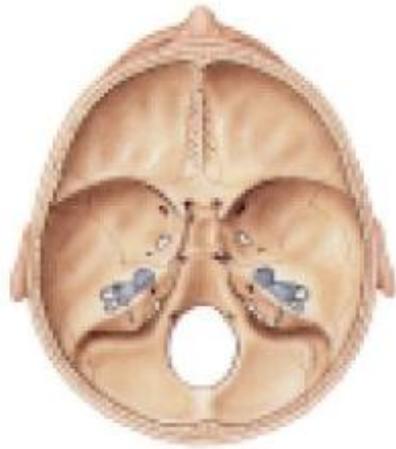


Strutture deputate alla ricezione del suono: **orecchio interno**

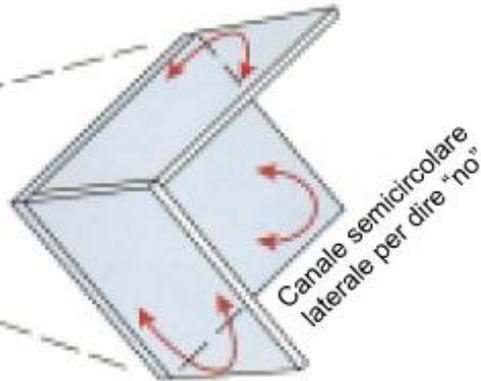
Apparato vestibolare: labirinto osseo, labirinto membranoso
recettori sensoriali (macule e creste ampollari)



Orecchio interno: **apparato vestibolare**

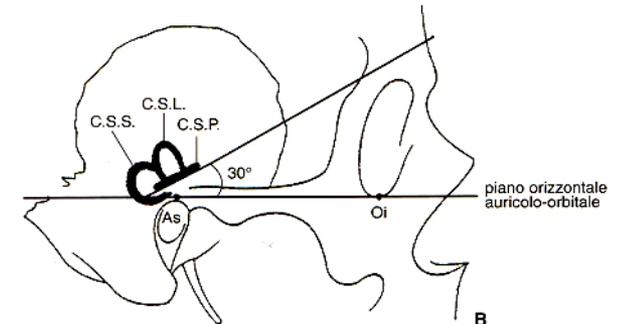
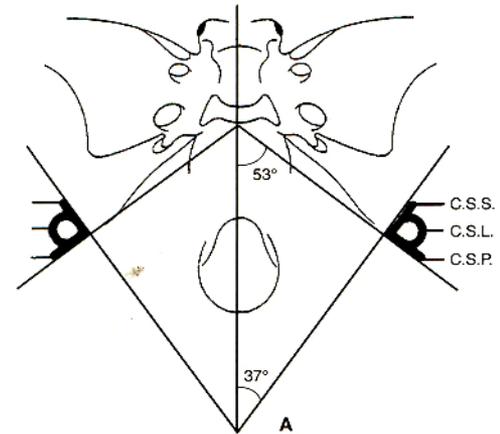


Canale semicircolare anteriore per dire "sì"



Canale semicircolare laterale per dire "no"

Canale semicircolare posteriore per l'"inclinazione"

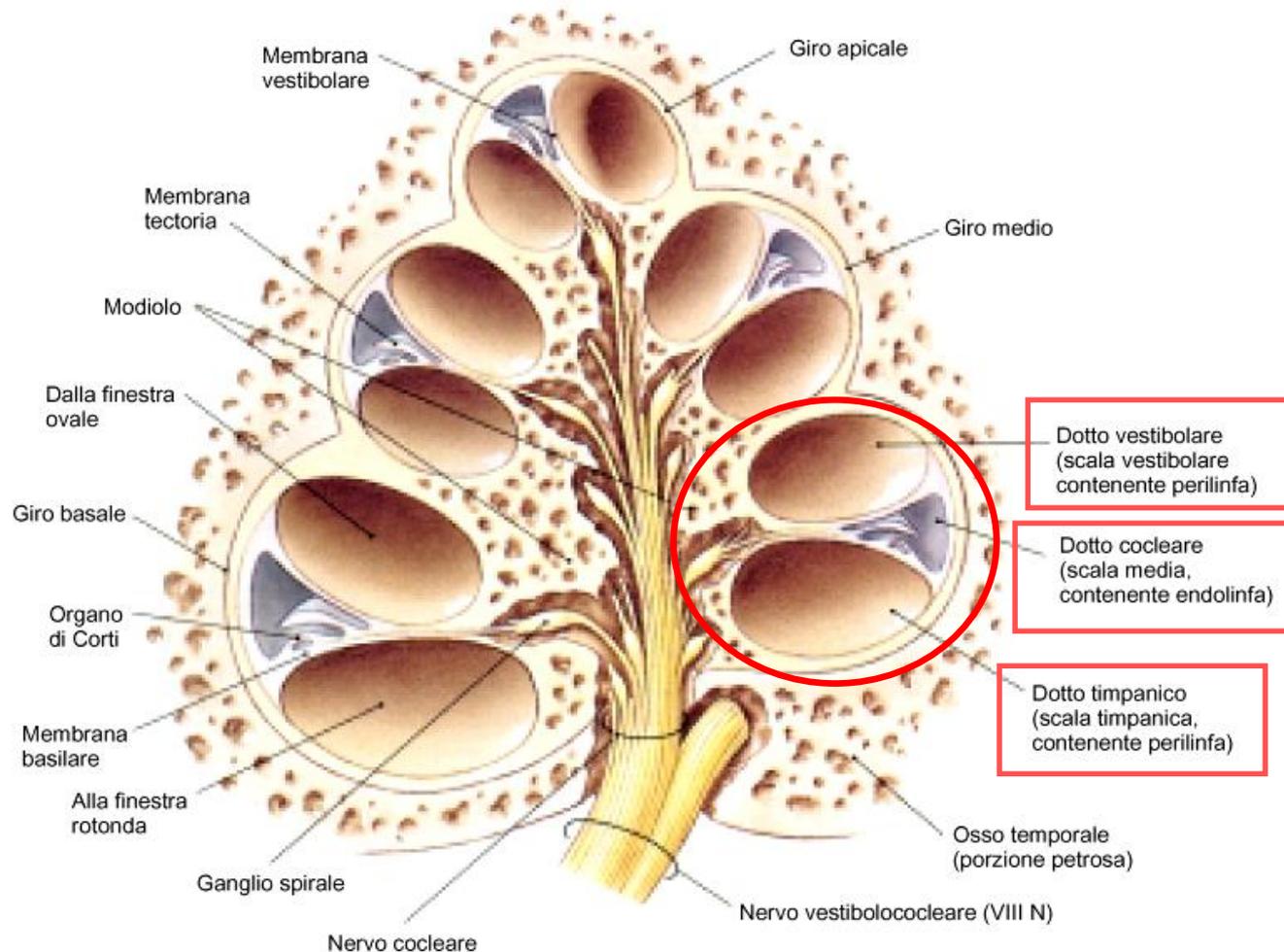


Orientamento e rispettivi angoli formati dai canali semicircolari superiore e posteriore col piano sagittale della testa (A) e dai canali semicircolari laterali rispetto al piano orizzontale auricolo-orbitale (B). Si noti, inoltre, il parallelismo tra i canali semicircolari laterali e tra le coppie dei canali semicircolare superiore di un lato e semicircolare posteriore controlaterale. (Modificata da P. Tran Ba Huy et al., *Anatomie de l'oreille interne - Encyclopedie Médico-Chirurgicale ORL*, Editions Techniques, Paris 1970).

I recettori vestibolari rilevano la posizione e/o variazioni di posizione della testa nello spazio



Orecchio interno: **Apparato cocleare** **chiocciola ossea e membranosa**

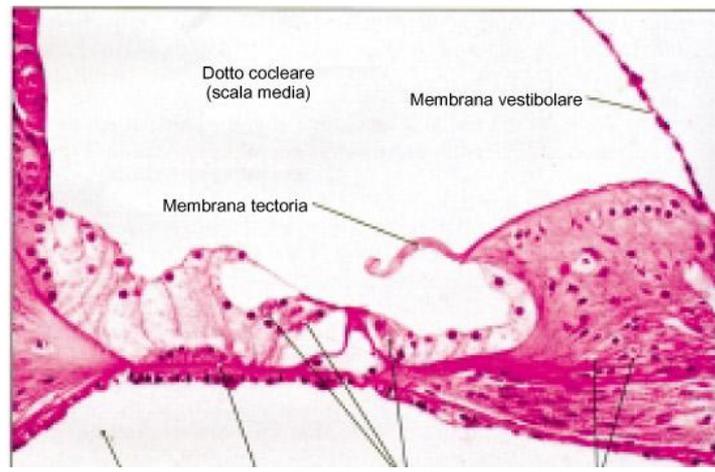
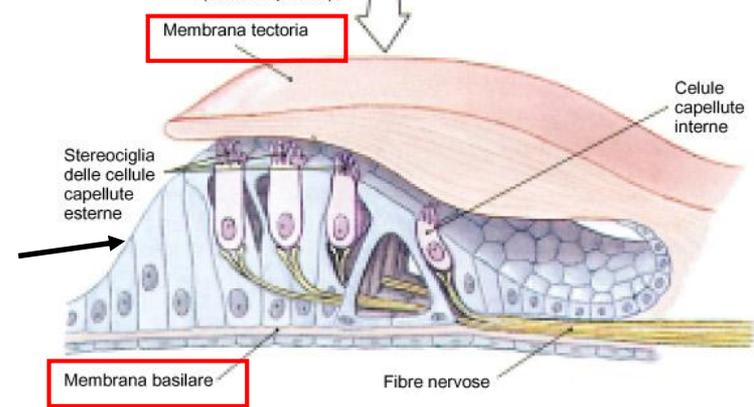
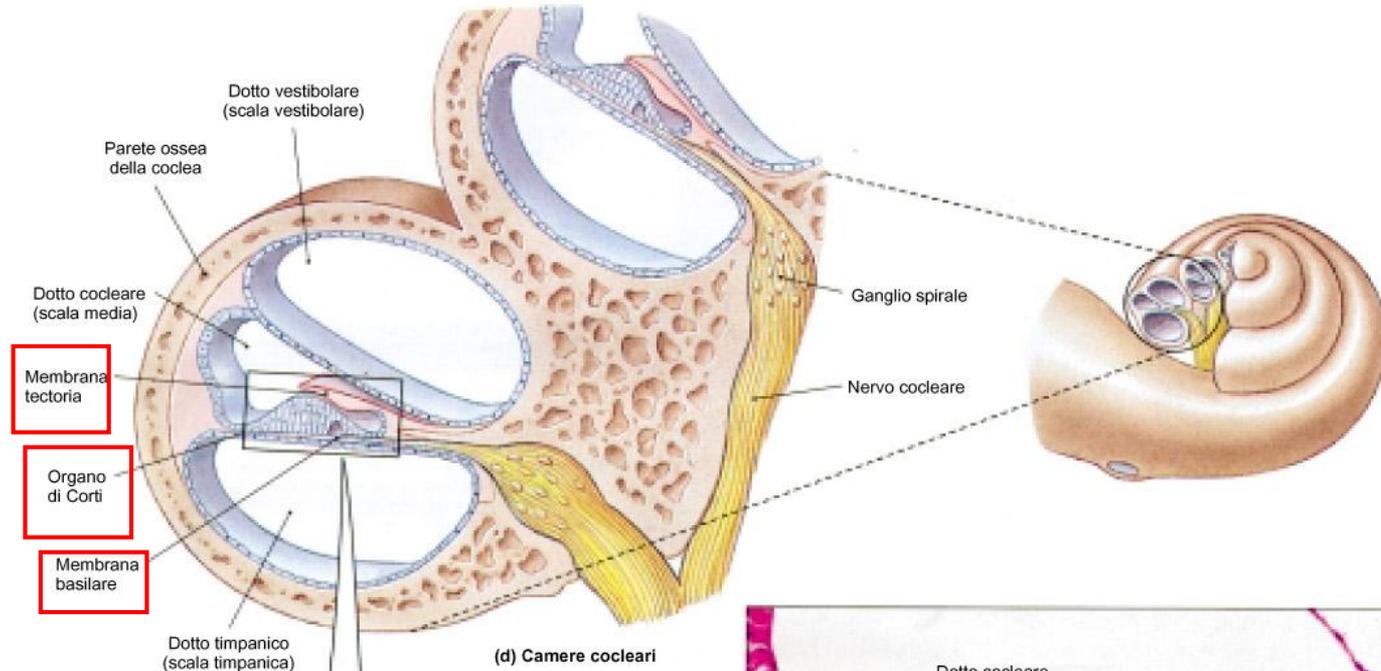


(b) Sezione della coclea



Strutture deputate alla ricezione del suono: **orecchio interno**

Apparato cocleare: organo del Corti nel dotto cocleare



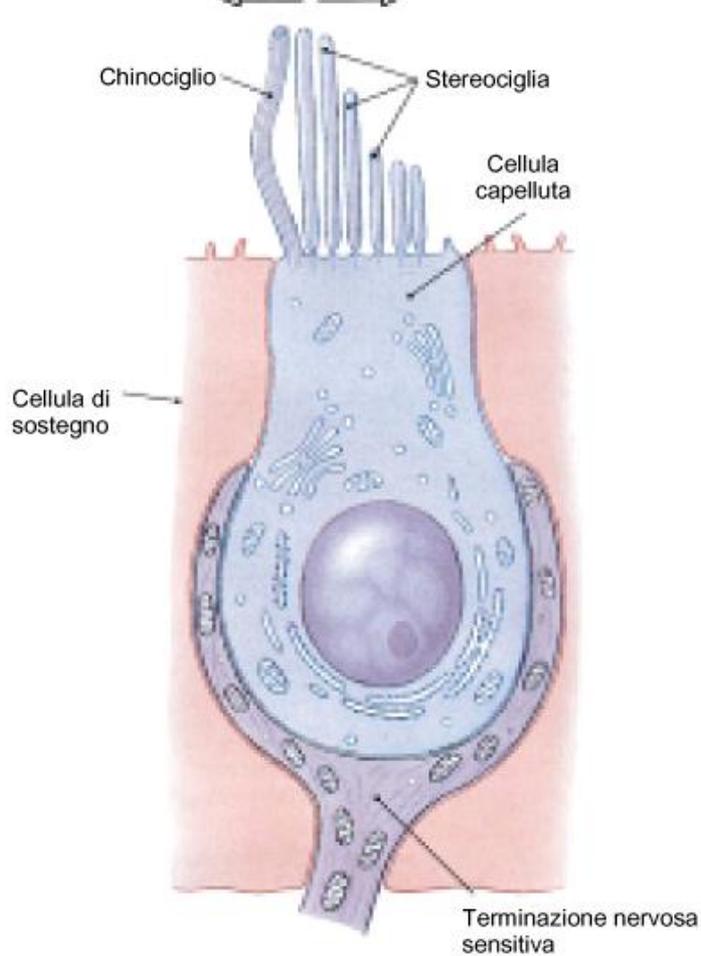
Strutture deputate alla ricezione del suono: **orecchio interno**

Apparato cocleare: attivazione delle cellule acustiche

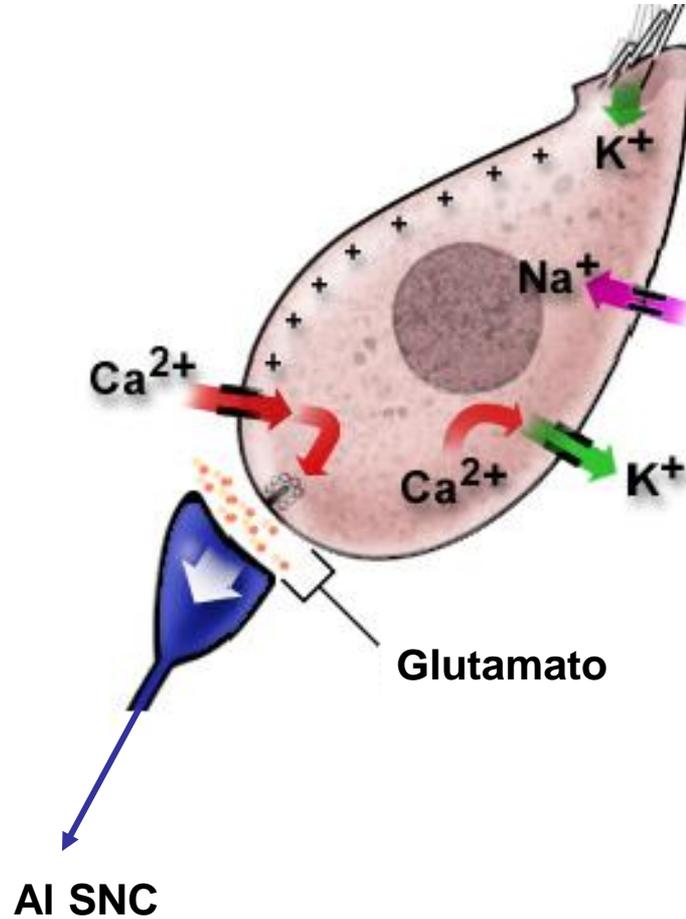
Lo spostamento in questa direzione stimola la cellula capelluta



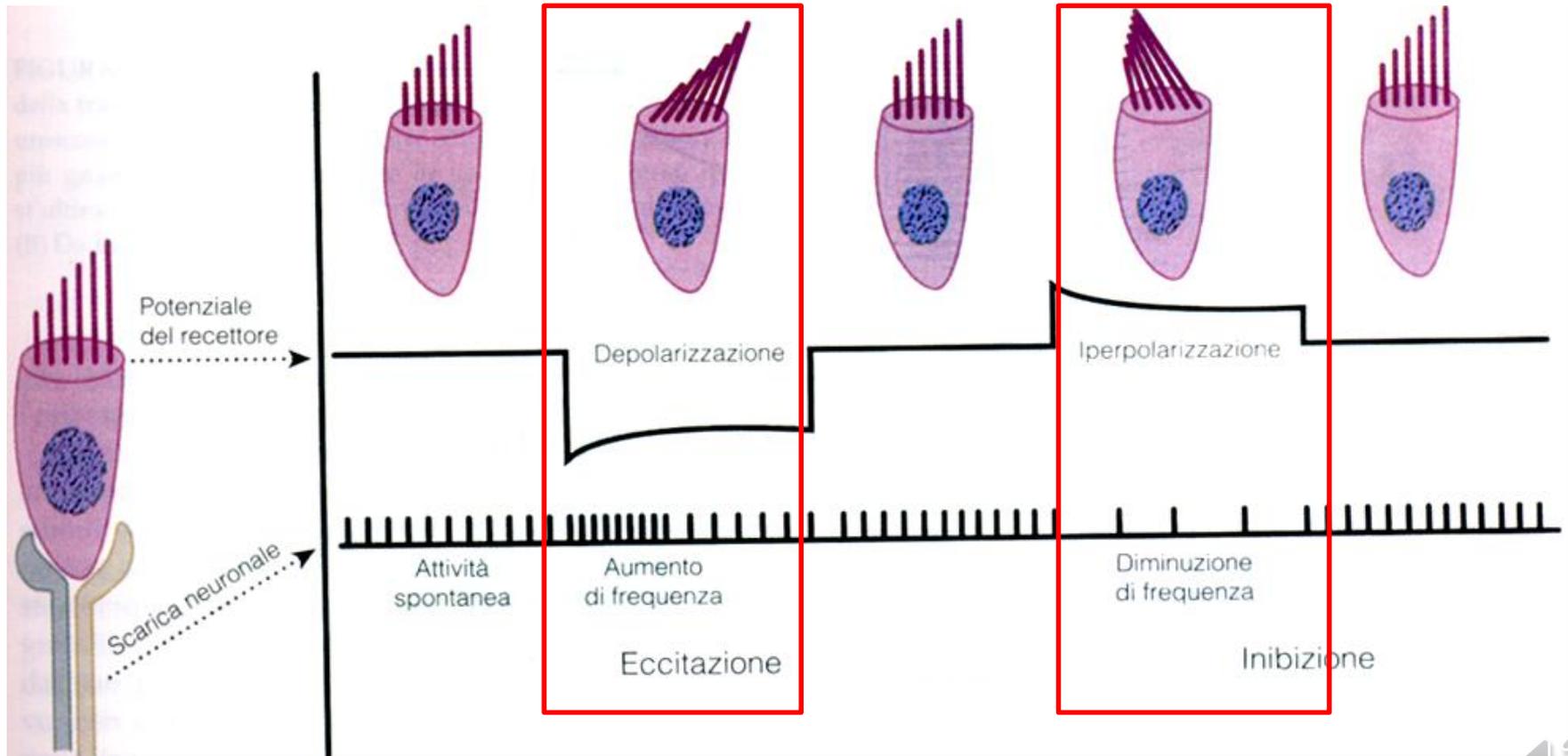
Lo spostamento in questa direzione inibisce la cellula capelluta



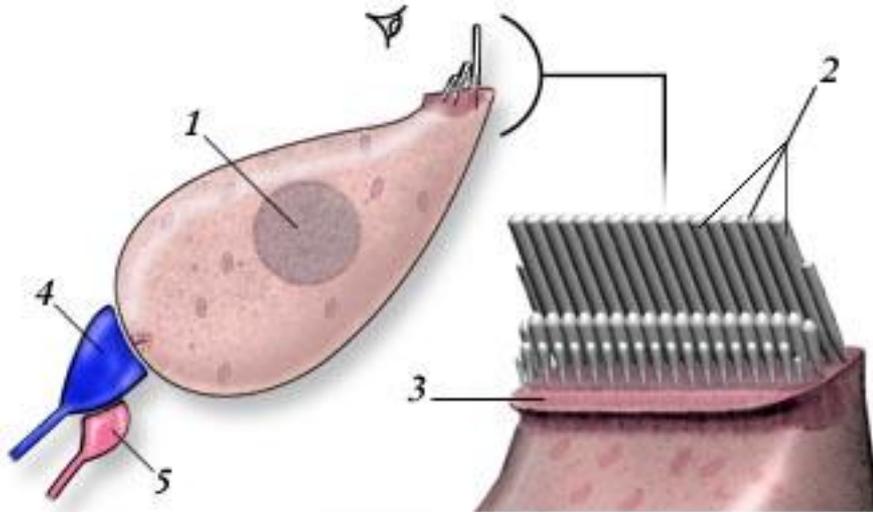
(d) Cellula capelluta



Le cellule ciliate (acustiche) possono essere eccitate o inibite dallo stimolo meccanico

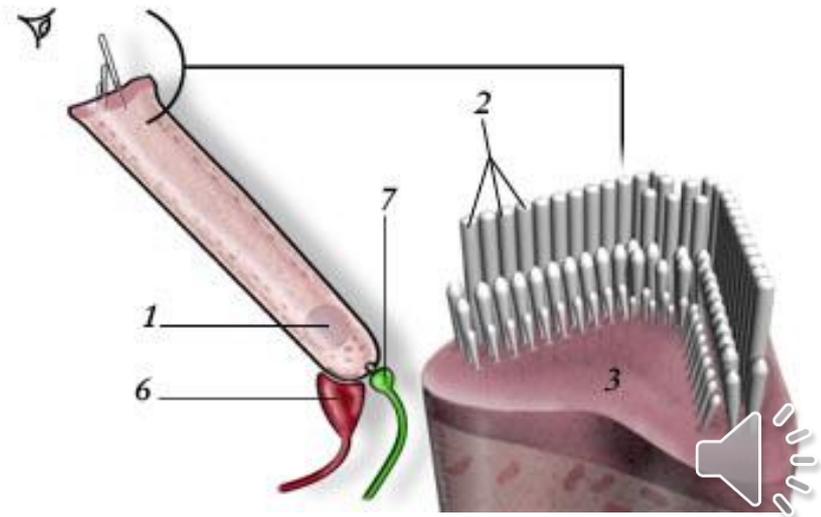


Apparato cocleare: *cellule acustiche dell'organo del Corti*



3,500 interne
120 stereocilia

20,000 esterne
50 stereocilia



Strutture deputate alla ricezione del suono: **orecchio interno**

Apparato cocleare: meccanismo di trasduzione del segnale

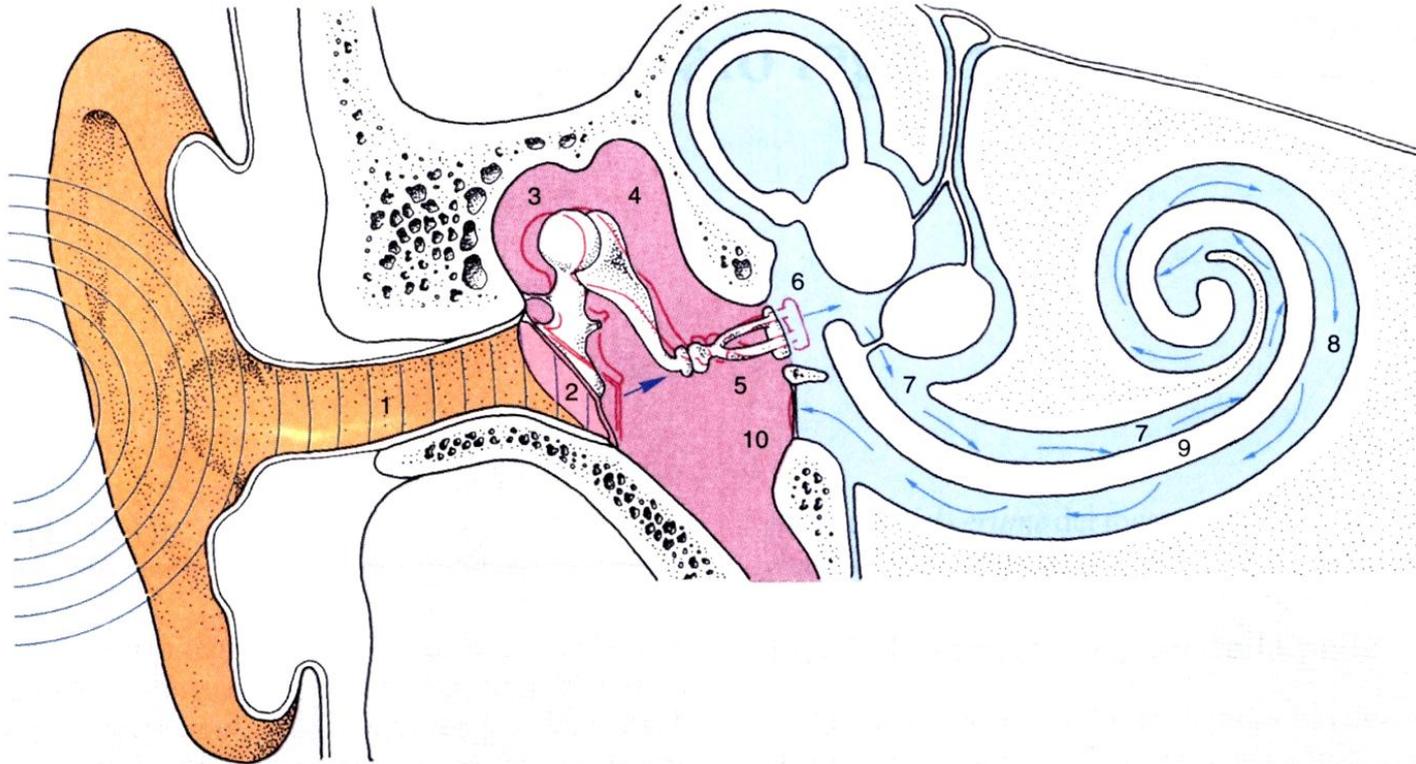
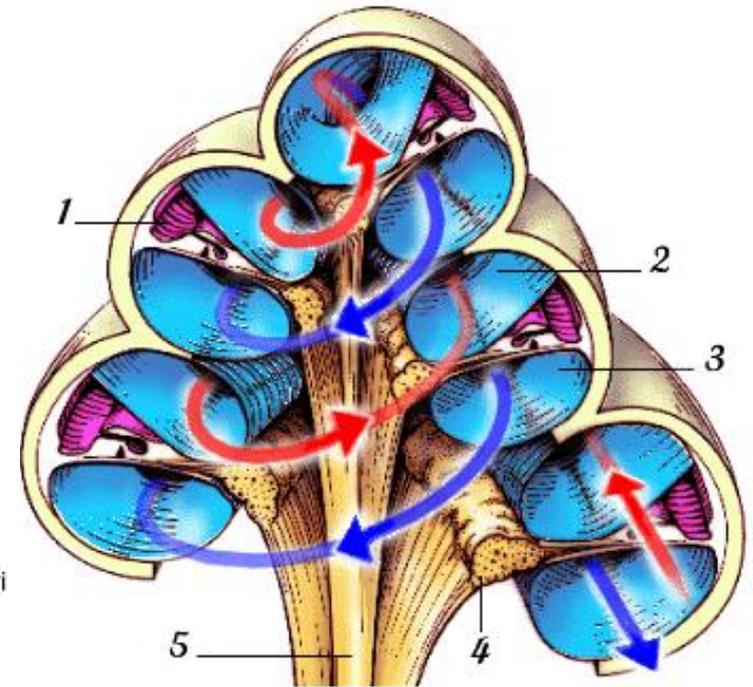
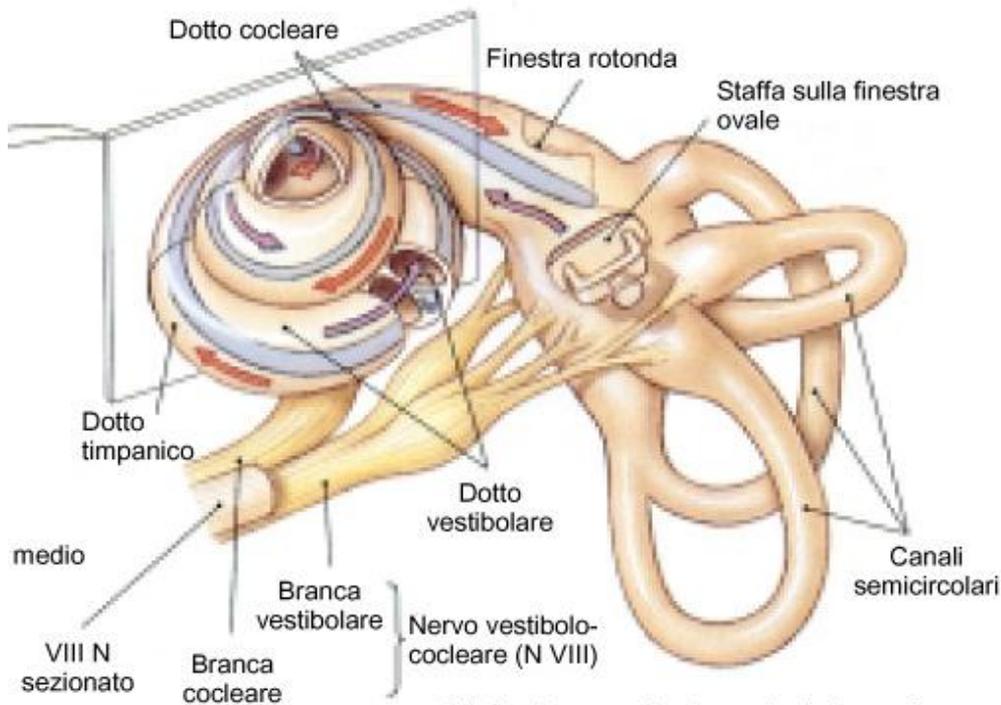


Fig. 16.29 - Le onde sonore sono vibrazioni trasmesse con l'aria che hanno origine nel punto in cui è stato prodotto il suono. Lo schema mostra il percorso delle onde sonore attraverso l'orecchio esterno, medio e interno. Le onde sonore provenienti dall'esterno arrivano al padiglione auricolare, passano nel meato acustico esterno (1) e vengono trasmesse all'orecchio medio attraverso la membrana del timpano (2). La vibrazione del timpano si trasmette al manico del martello (3), il martello muove l'incudine (4), che a sua volta sposta la staffa (5). Vibrando, la base della staffa si approfonda nella finestra ovale (6), spostando la perilinfina della rampa vestibolare (7) e trasmettendo le vibrazioni all'orecchio interno. Queste giungono alla rampa timpanica (8), producendo la stimolazione del canale cocleare membranoso (9), e infine vengono assorbite dalla finestra rotonda (10) [2].



Strutture deputate alla ricezione del suono: **orecchio interno**

Apparato cocleare: meccanismo di trasduzione del segnale



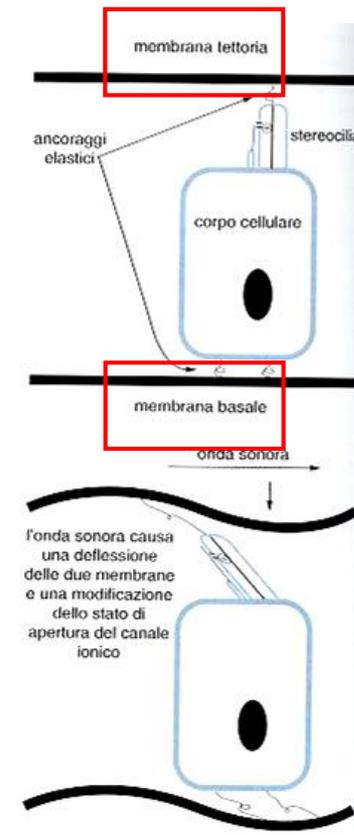
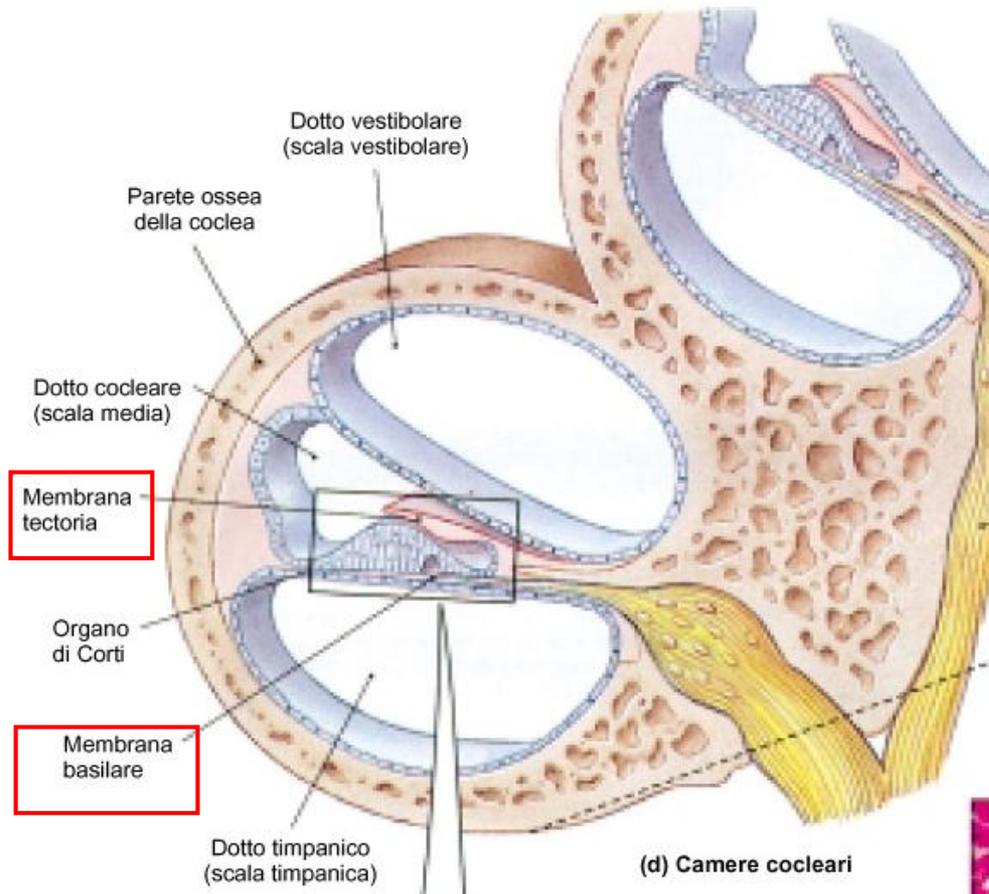
L'**approfondarsi** della staffa nella finestra ovale determina un'onda di compressione della perilinfia che **sale attraverso la scala vestibolare** e **scende attraverso la scala timpanica**, mettendo in **movimento la membrana basilare** del dotto cocleare.



Strutture deputate alla ricezione del suono: **orecchio interno**

Apparato cocleare: meccanismo di trasduzione del segnale

Il **movimento della membrana basilare** si traduce in **un movimento della membrana tectoria** ed una **inclinazione delle stereociglia** delle cellule acustiche in essa contenute



Sordità

- Il sistema uditivo si caratterizza per due tipi di funzionamento:
 - meccanico
 - elettrico
- Per tale motivo due principali eziologie sono alla base della sordità:
 - **Meccanica (membrana del timpano, catena ossiculare)**
 - **Nervosa (elettrica) (cellule sensoriali, vie acustiche)**

Sordità elettrica

1. Genetica

2. Condizioni morbose



Sordità elettrica: cause non genetiche

Tra le principali **cause** non genetiche di **sordità** possiamo ricordare:

- A) **Farmaci ototossici**
- B) **Traumi acustici**
- C) **Invecchiamento**

A. **Farmaci ototossici**

- Antibiotici amminoglicosidici
- Antimitotici (cis-platinum)
- Salicilici

Gli antibiotici amminoglicosidici

- Gentamicina, amikacina, streptomina, ecc.
- Sono utilizzati nelle infezioni da Gram -
- L'utilizzo per via sistemica è limitato dalla forte ototossicità e nefrotossicità



Sordità elettrica: cause non genetiche

B. Trauma acustico

L'esposizione prolungata a suoni di elevata intensità (>90 dB) danneggia sia le cellule sensoriali che i neuroni afferenti

La perdita dell'udito può essere temporanea o permanente

