

GLI ORGANI DI SENSO

I RECETTORI

- I **recettori sensoriali** sono cellule specializzate a ricevere stimoli di vario tipo
- In base al tipo di stimolo a cui il recettore è sensibile, distinguiamo:
 - **fotocettori** (vista: sensibili alla luce)
 - **chemiocettori** (gusto, olfatto: sensibili alle sostanze chimiche)
 - **termocettori** (sensibili al caldo e al freddo)
 - **barocettori** (sensibili alle variazioni di pressione)
 - **meccanocettori** (sensibili agli stimoli meccanici)

LA VISTA

L' OCCHIO

- L'occhio è l'organo della vista
- Ogni occhio è contenuto nelle **cavità orbitarie** poste ai lati della radice del naso
- E' formato da **organi accessori** e dal **bulbo oculare**

GLI ORGANI ACCESSORI

palpebre

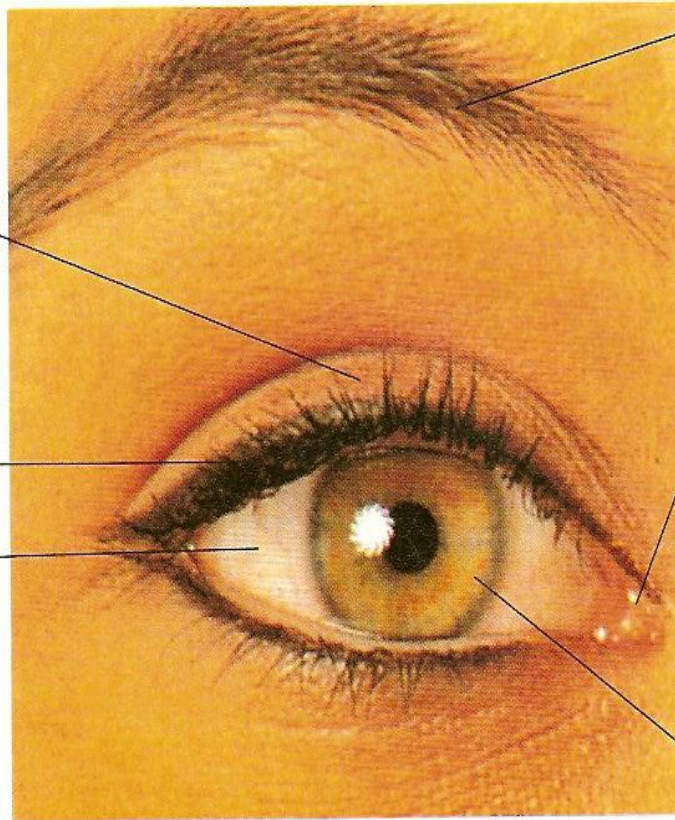
si chiudono o si aprono per riparare gli occhi

ciglia

sono grossi peli che impediscono l'accesso all'occhio di corpuscoli estranei

congiuntiva

è una membrana sottile che riveste la parte anteriore del globo oculare e si ripiega a tappezzare la parete interna della palpebra



sopracciglia

sono due archi ricoperti di peli con la funzione di deviare il sudore

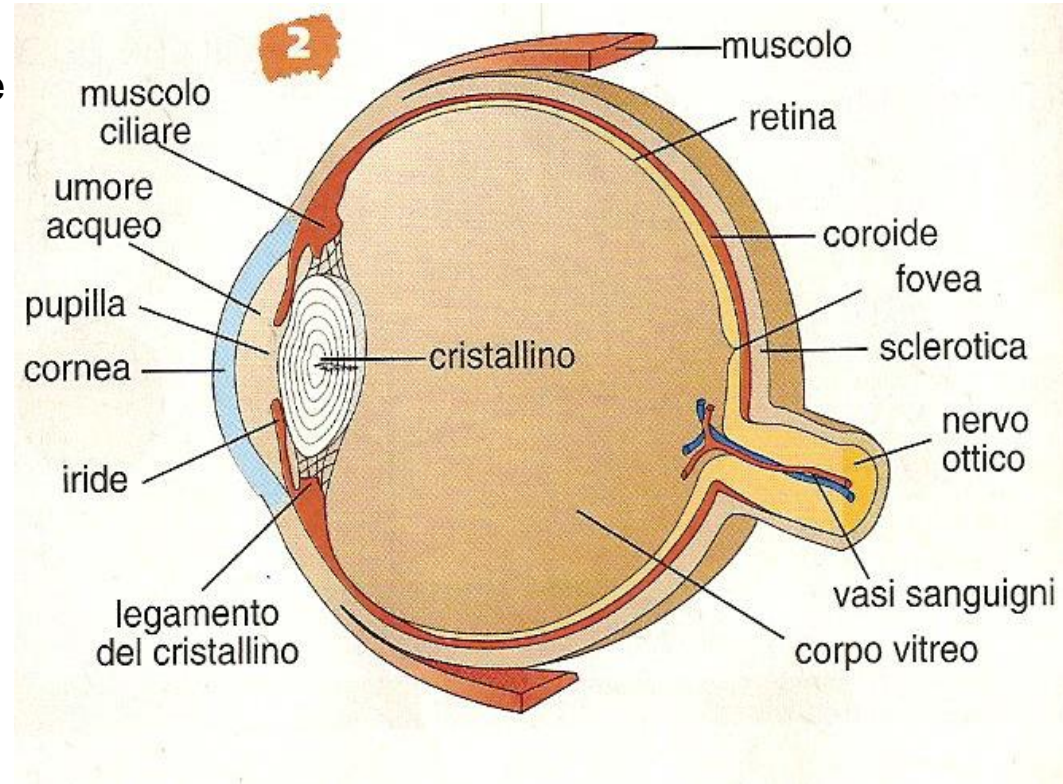
condotti delle ghiandole lacrimali

le lacrime hanno una funzione antibatterica, e di lubrificare l'occhio in modo che le palpebre possano muoversi senza irritare l'occhio

globo oculare

IL BULBO OCULARE

- Ha un diametro di 2,5 cm
- Esternamente sono inseriti sei muscoli
- La **sclerotica** è una membrana bianca fibrosa che anteriormente dà origine alla **cornea** (lente convessa)
- La **coroide** è ricca di vasi sanguigni e anteriormente forma l'**iride** (anello muscolare) al cui centro c'è la **pupilla**, un foro dove entrano i raggi luminosi
- Dietro l'iride c'è il **cristallino** trasparente e morbido (lente biconvessa)
- La membrana più interna è la **retina** contenente i fotorecettori (**coni** e **bastoncelli**) che trasmettono le sensazioni luminose al cervello attraverso il **nervo ottico**
- Tra cornea e iride c'è l'**umor acqueo** (liquido incolore e trasparente) mentre dietro il cristallino troviamo l'**umor vitreo** (trasparente e gelatinoso)

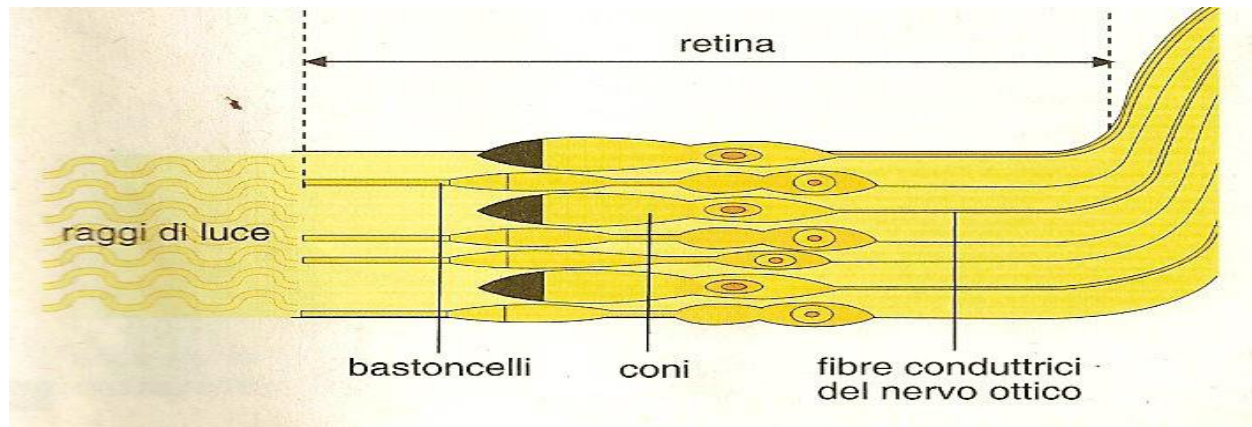


IL CRISTALLINO

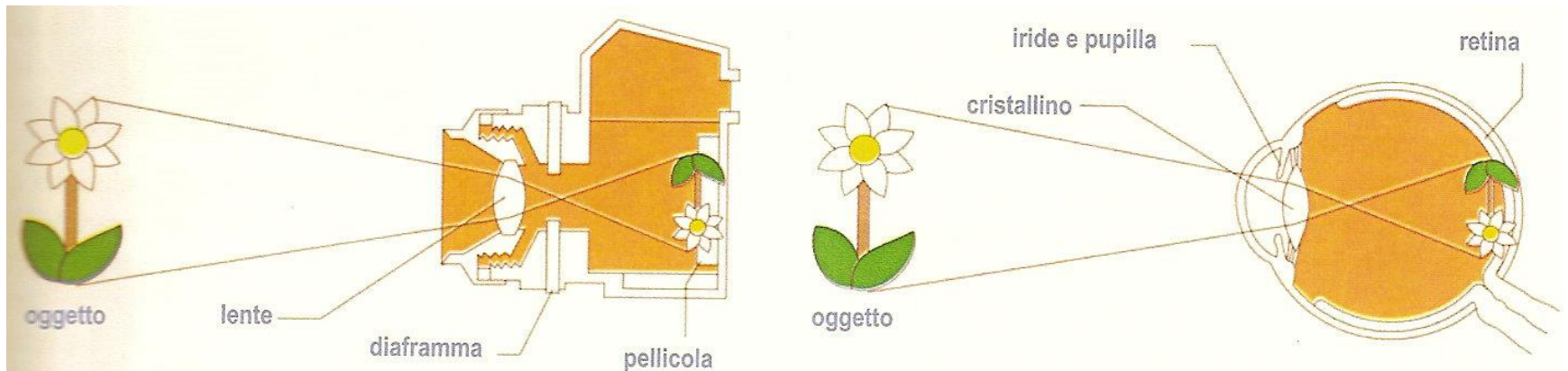
- E' un corpo piccolo e trasparente, morbido a forma di **lente biconvessa**
- E' tenuto nella sua posizione da sottili legamenti e da un anello di **muscoli** detti **ciliari**
- Può modificare il suo raggio di curvatura permettendoci di **mettere a fuoco** gli oggetti

CONI E BASTONCELLI

- I **coni** sono responsabili della visione diurna (sono sensibili alle lunghezze d'onda della luce del giorno) e dei colori; sono concentrati nella **fovea**
- I bastoncelli assicurano la visione crepuscolare o notturna; sono sensibili alla luce di scarsa intensità e si attivano lentamente

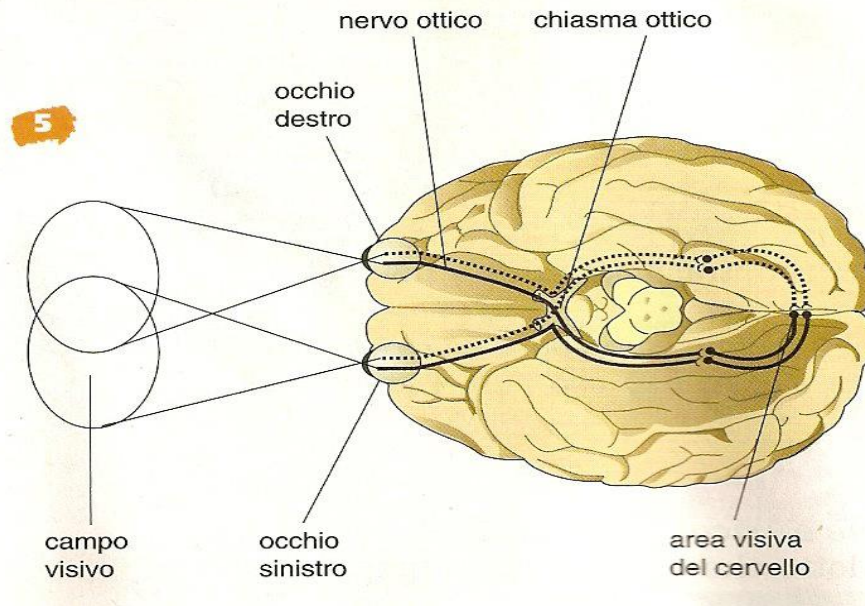


COME FUNZIONA L'OCCHIO?



Possiamo paragonare l'occhio ad una **macchina fotografica**:

- cornea, umor acqueo, cristallino e umor vitreo costituiscono un sistema di **lenti** che fanno convergere la luce sulla retina
- la pupilla è il **diaframma**: regola la quantità di luce che entra
- la retina rappresenta la **lastra fotografica**

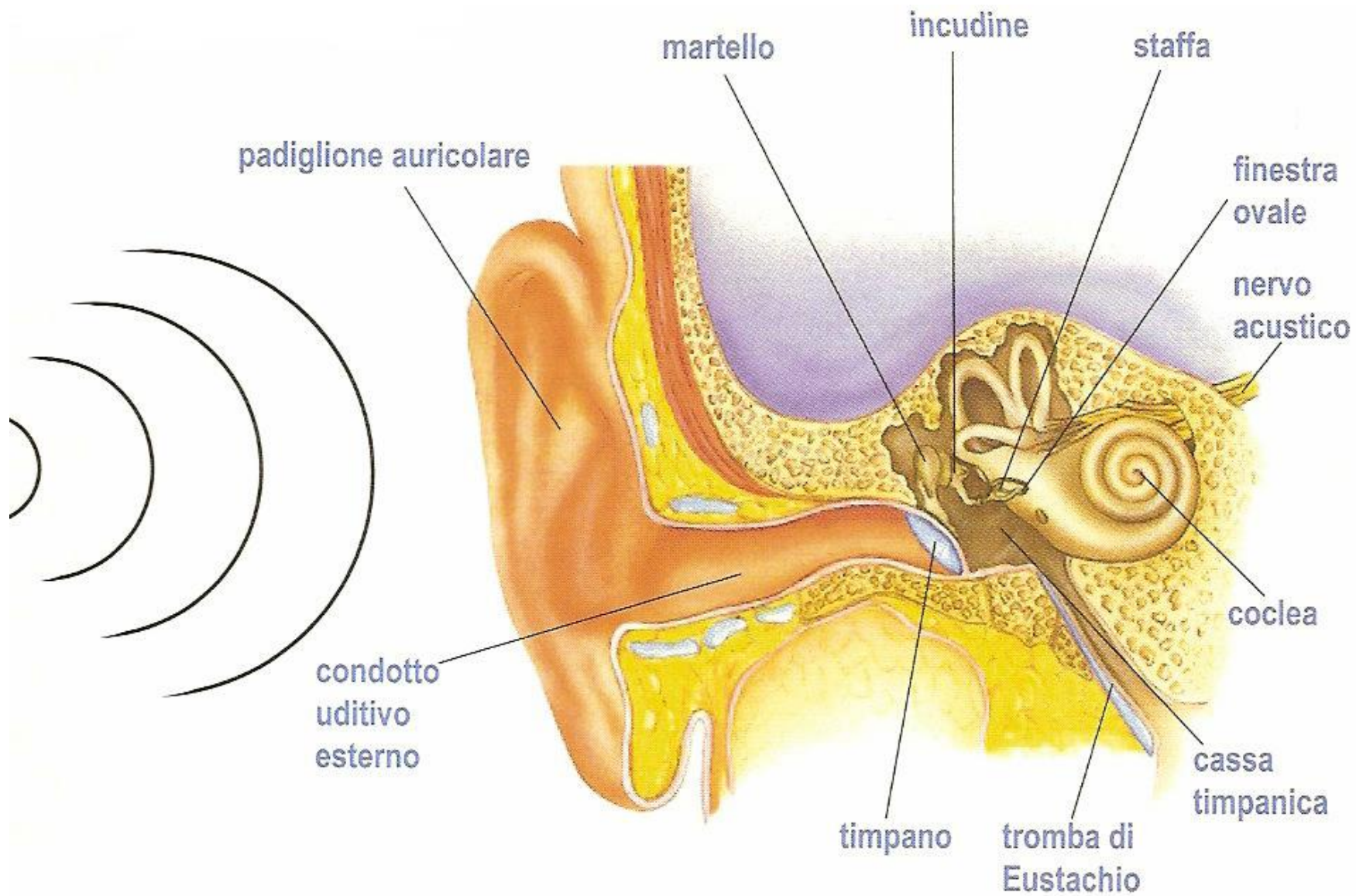


- La luce attraversa la cornea, l'umor acqueo, il cristallino e l'umor vitreo: nel loro insieme si comportano come un sistema di **lenti convergenti** che convoglia la luce sulla retina
- La messa a fuoco dell'immagine è operata dal cristallino attraverso il riflesso dell'**accomodazione**
- Sulla retina si forma un'**immagine rimpicciolita** e **capovolta** dell'oggetto che stiamo osservando
- I coni e i bastoncelli inviano trasformano gli stimoli luminosi in impulsi nervosi che viaggiano lungo il **nervo ottico**
- I nervi ottici provenienti dai due occhi si incrociano nel **chiasma ottico**: ogni ramo raggiunge poi la **corteccia visiva** situata nell'area occipitale
- Nella corteccia le immagine vengono raddrizzate
- La **visione binoculare** ci permette di vedere gli oggetti in tre dimensioni

L'UDITO

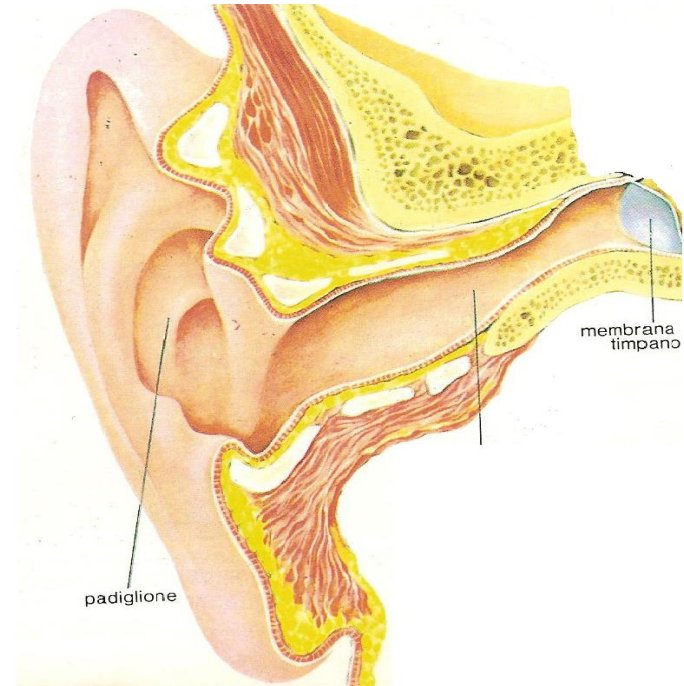
L'ORECCHIO

- E' l'organo **dell'udito** e **dell'equilibrio**
- Contiene dei recettori specifici per recepire i suoni
- E' costituito da tre parti:
 - l'orecchio esterno
 - l'orecchio medio
 - l'orecchio interno

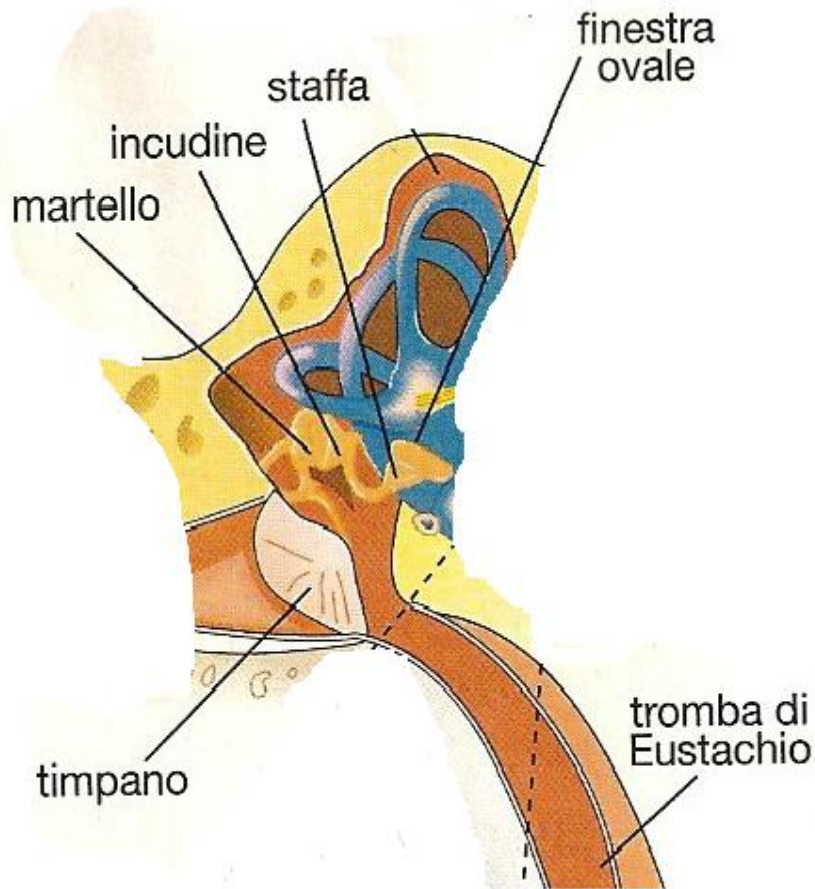


L'ORECCHIO ESTERNO

- E' costituito :
- Dal **padiglione auricolare**: cartilagine rivestita di pelle; presenta diversi solchi e pieghe.
Raccoglie i suoni
- **condotto uditivo esterno**: canale che termina col **timpano** vicino al quale troviamo le ghiandole che secernono il **cerume**

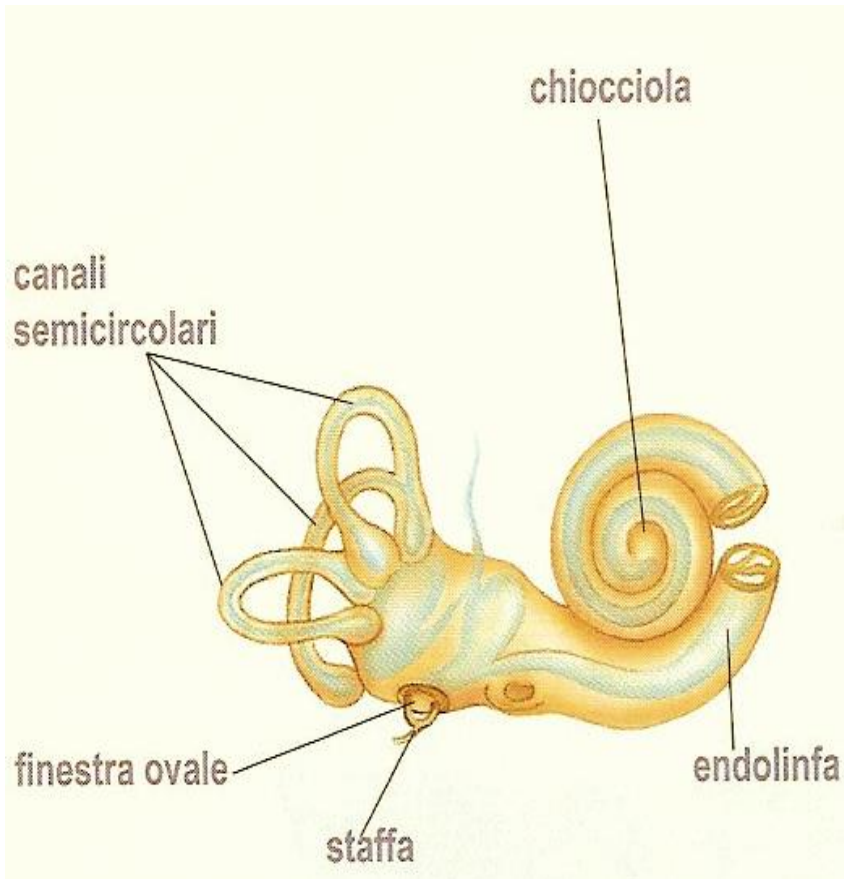


L'ORECCHIO MEDIO



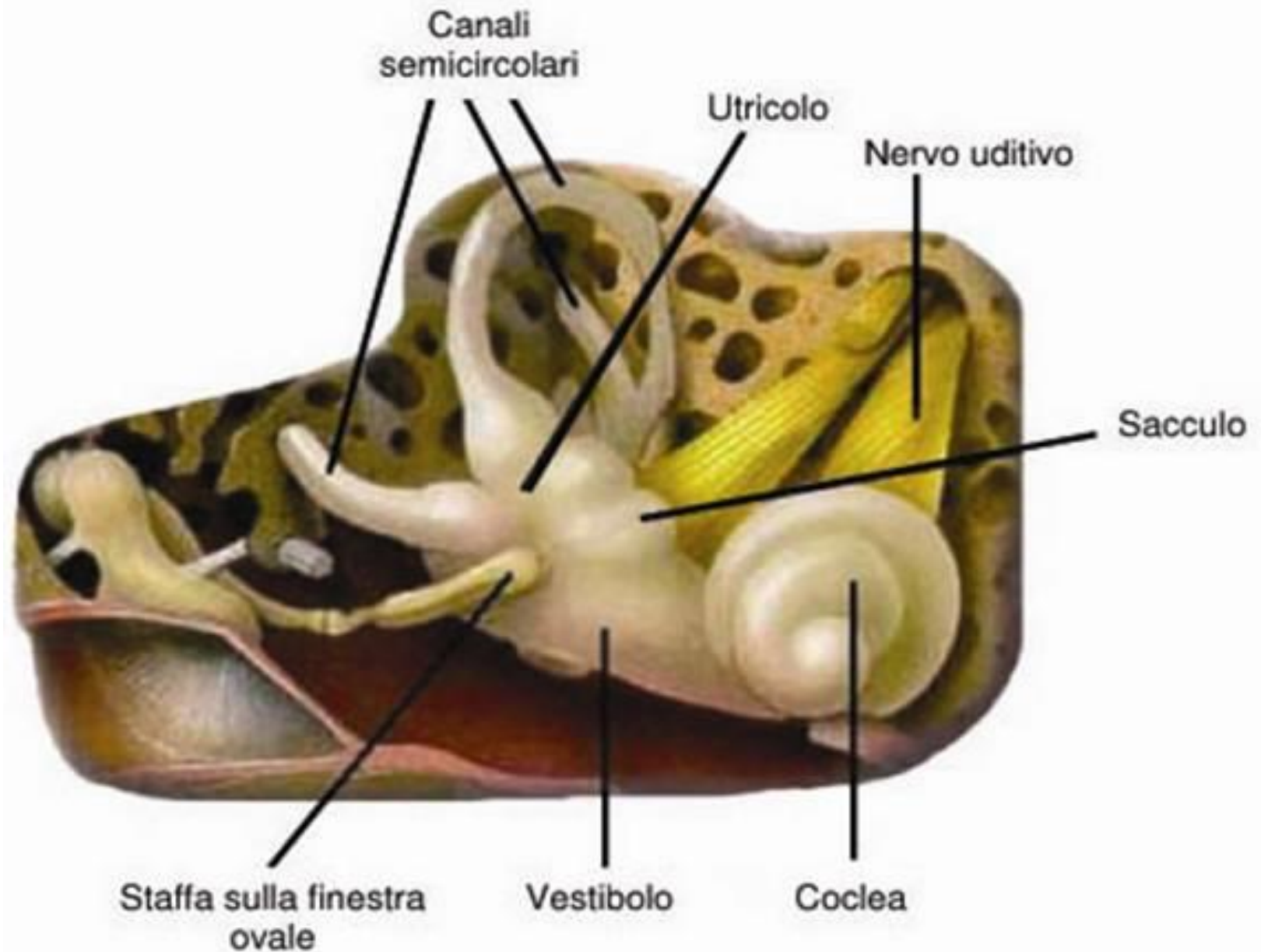
- E' costituito da una cavità, detta **cassa timpanica**, contenuta nell'osso temporale
- All'interno troviamo la **catena degli ossicini**:
 - il **martello** (appoggiato al timpano)
 - **l'incudine**
 - la **staffa** (appoggia sul **timpano interno** che chiude la **finestra ovale**)
- Comunica con la faringe attraverso la **tromba di Eustachio**

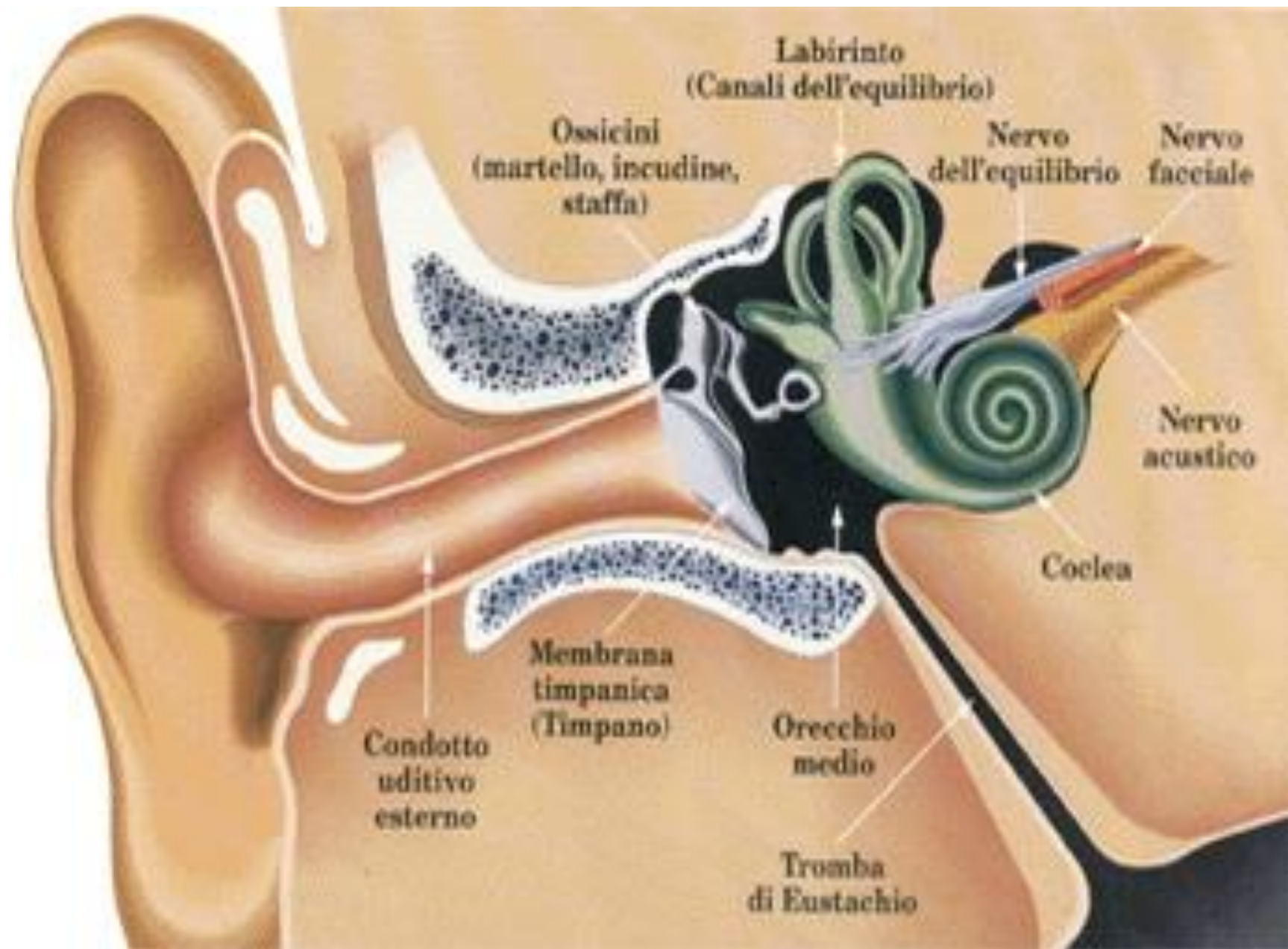
L'ORECCHIO INTERNO



- E' contenuto in una cavità dell'osso temporale
- E' costituito da due organi a forma di sacca:
 - il **sacculo**, da cui si origina la **coclea** (o chiocciola)
 - l'**utricolo**, da cui originano i **canali semicircolari**

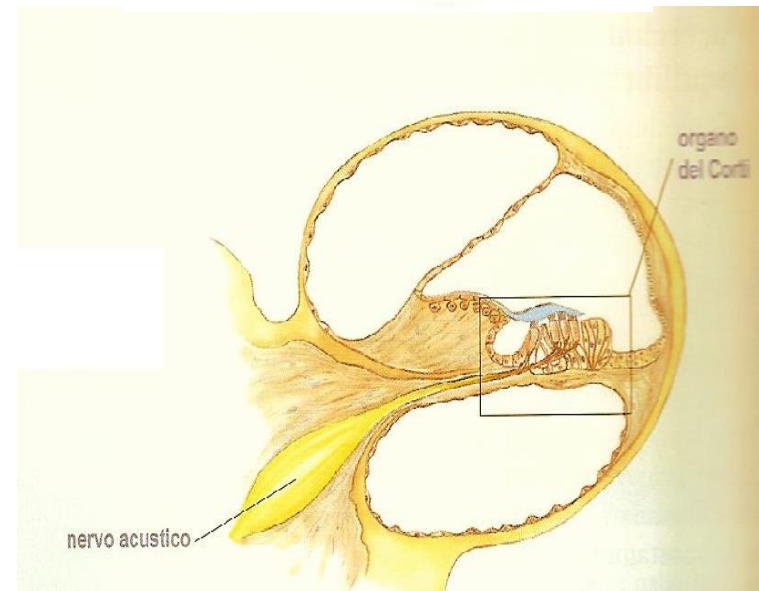
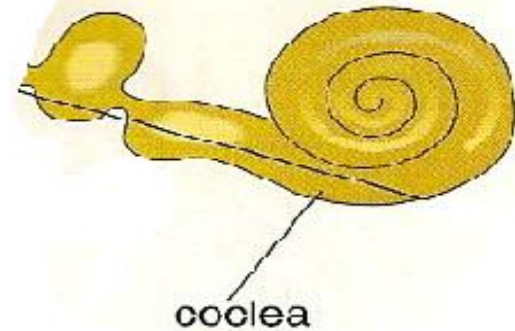
Ingrandimento dell'orecchio medio e interno



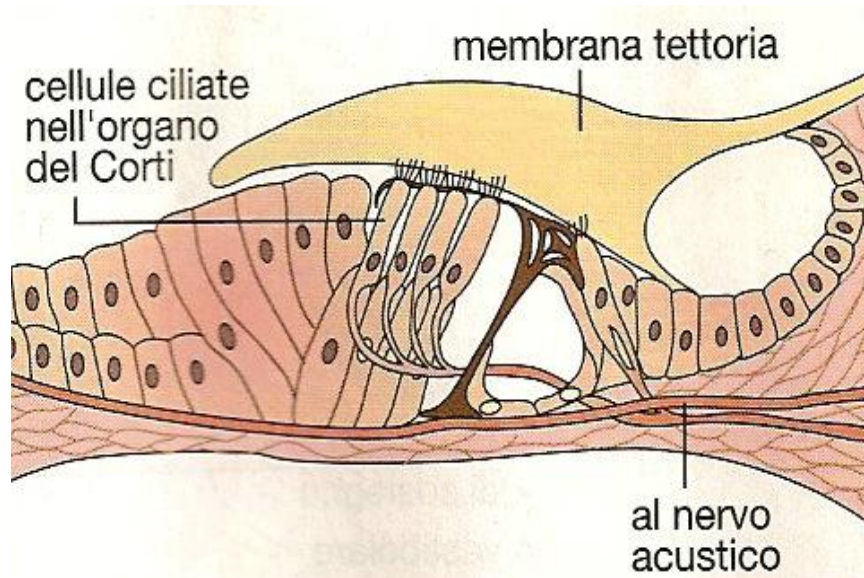
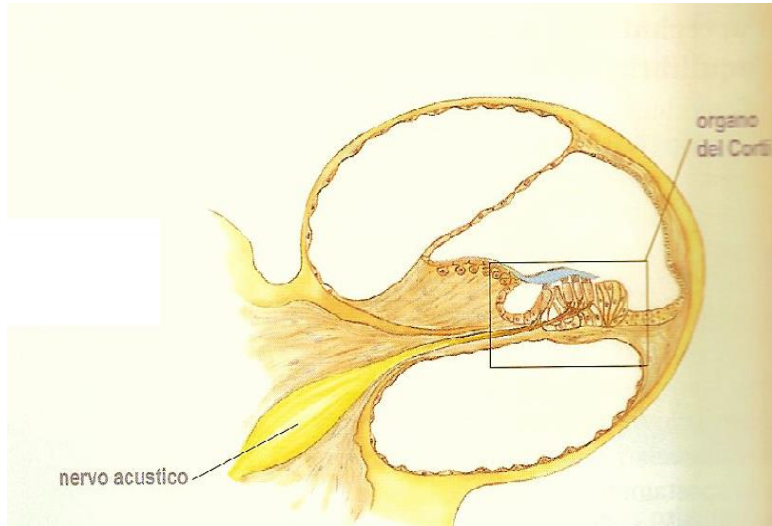


LA COCLEA

- Si origina dal sacculo
- È formata da un canale avvolto a spirale, suddiviso da una lamina in due scale (**rampa vestibolare** sup. e **rampa timpanica** inf.)
- Le cavità sono riempite di un liquido (**endolinfa**)
- Contiene le cellule nervose uditive che formano l'**organo del Corti**
- Comunica con l'orecchio medio attraverso la finestra ovale



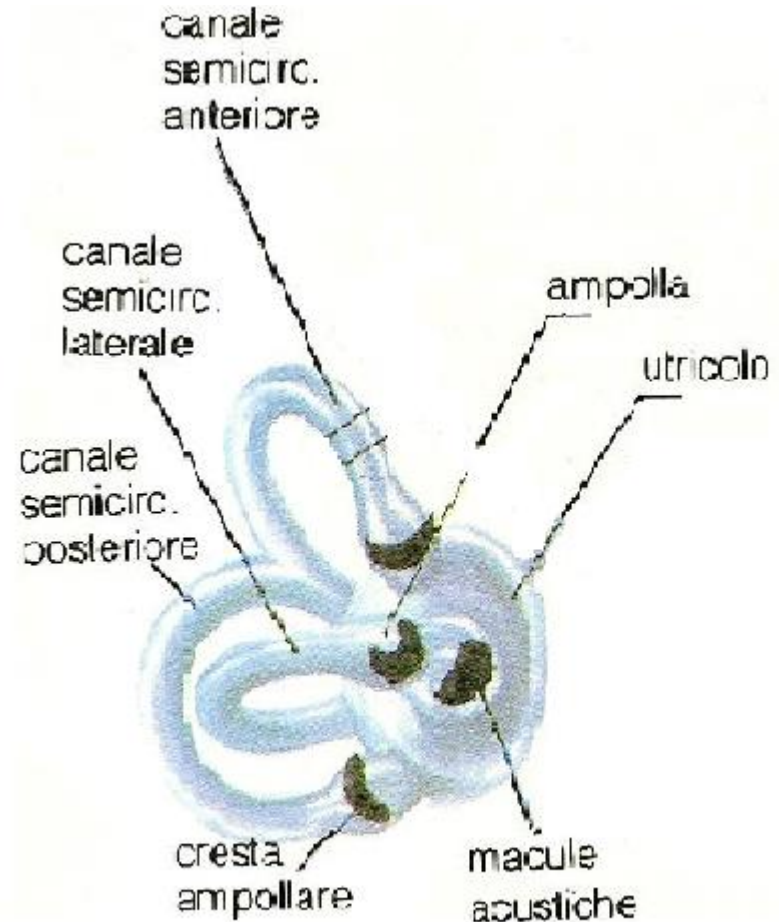
L'ORGANO DEL CORTI



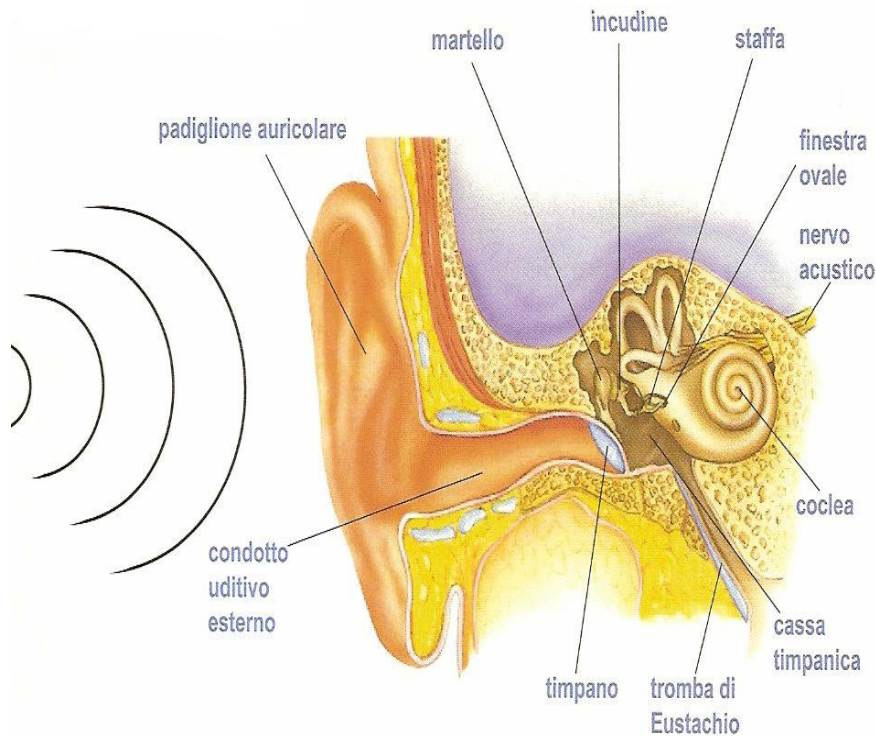
- **L'organo del Corti** contiene le **cellule acustiche** che possiedono:
 - una superficie libera provvista di **ciglia** (che si muovono all'arrivo delle vibrazioni nell'endolinfa)
 - un **prolungamento** che va a costituire il **nervo acustico**

I CANALI SEMICIRCOLARI

- Servono a segnalare la nostra posizione nello spazio e le nostre variazioni di movimento (arresto, velocità, corsa, ecc.)
- Sono tre, disposti secondo le tre dimensioni spaziali
- Contengono recettori particolari (**cellule ciliate**) che ci permettono di stare in equilibrio

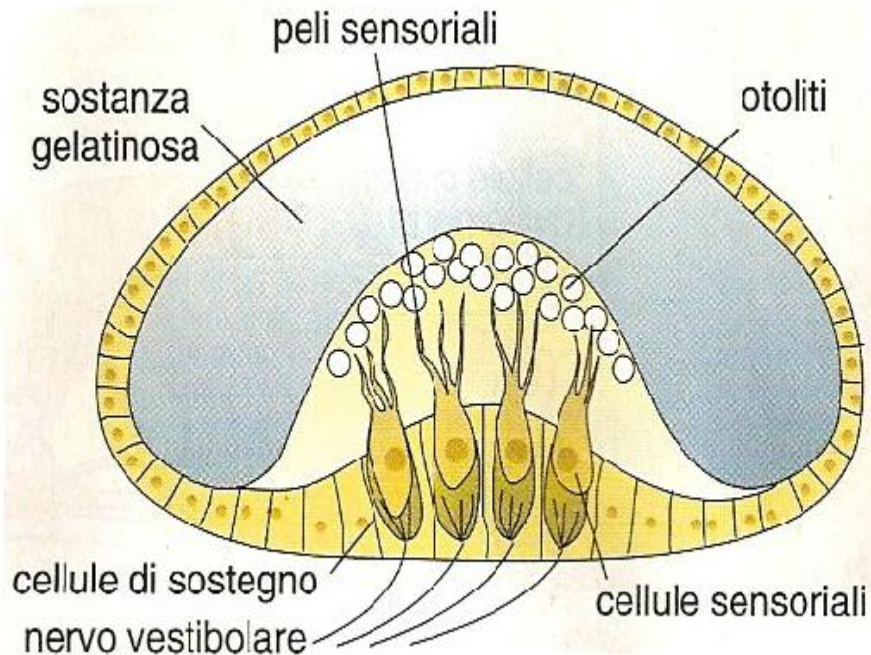


Come riusciamo a **SENTIRE**?



- Le onde sonore vengono raccolte dal padiglione auricolare, amplificate dal condotto uditivo e convogliate verso il timpano
- Il timpano entra in vibrazione e trasmette tali vibrazioni alla catena degli ossicini
- La staffa trasmette tali vibrazioni all'endolinfa contenuta nella chiocciola facendole giungere sino all'organo del Corti
- Le cellule acustiche dell'organo del Corti trasformano le vibrazioni dell'endolinfa in impulsi nervosi
- Gli impulsi nervosi, raccolti dal nervo acustico, giungono sino all'area uditiva della corteccia cerebrale che li elabora in suoni

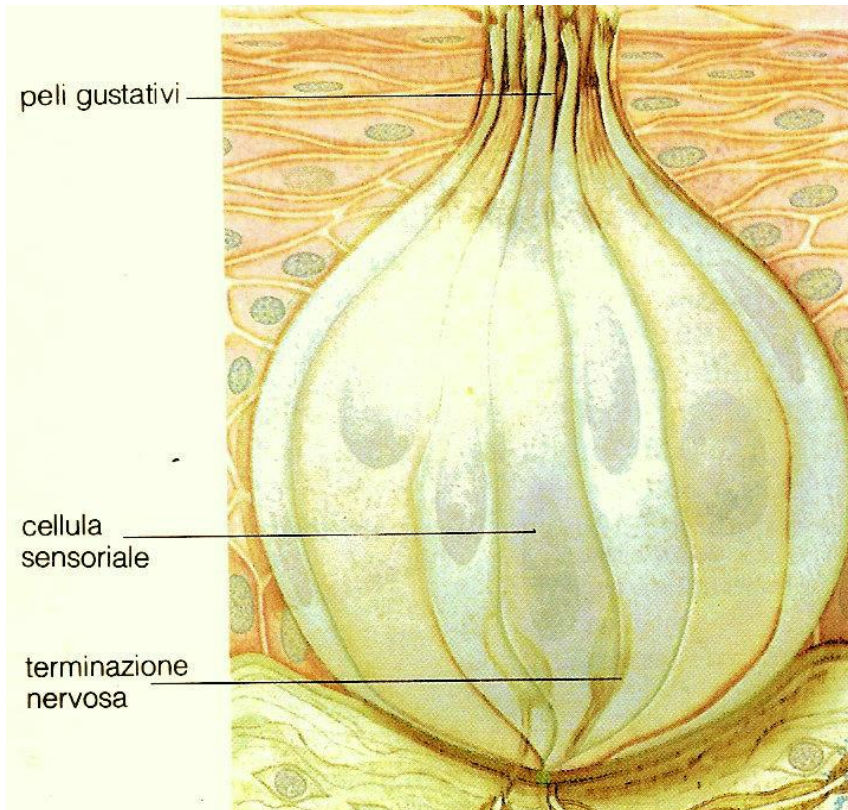
..... e a stare in **EQUILIBRIO**?



- Nei **canali semicircolari** sono presenti delle particolari **cellule sensoriali ciliate**
- Queste cellule sono ricoperte da una sostanza gelatinosa contenente piccoli cristalli di carbonato di calcio (**otoliti**)
- Quando muoviamo il capo, gli otoliti si spostano determinando il movimento delle ciglia
- Le cellule così stimulate originano un impulso elettrico che si trasmette al **nervo vestibolare** (che fa parte del nervo acustico)
- Attraverso il nervo vestibolare l'impulso arriva al **cervelletto** che controlla l'equilibrio.

IL GUSTO

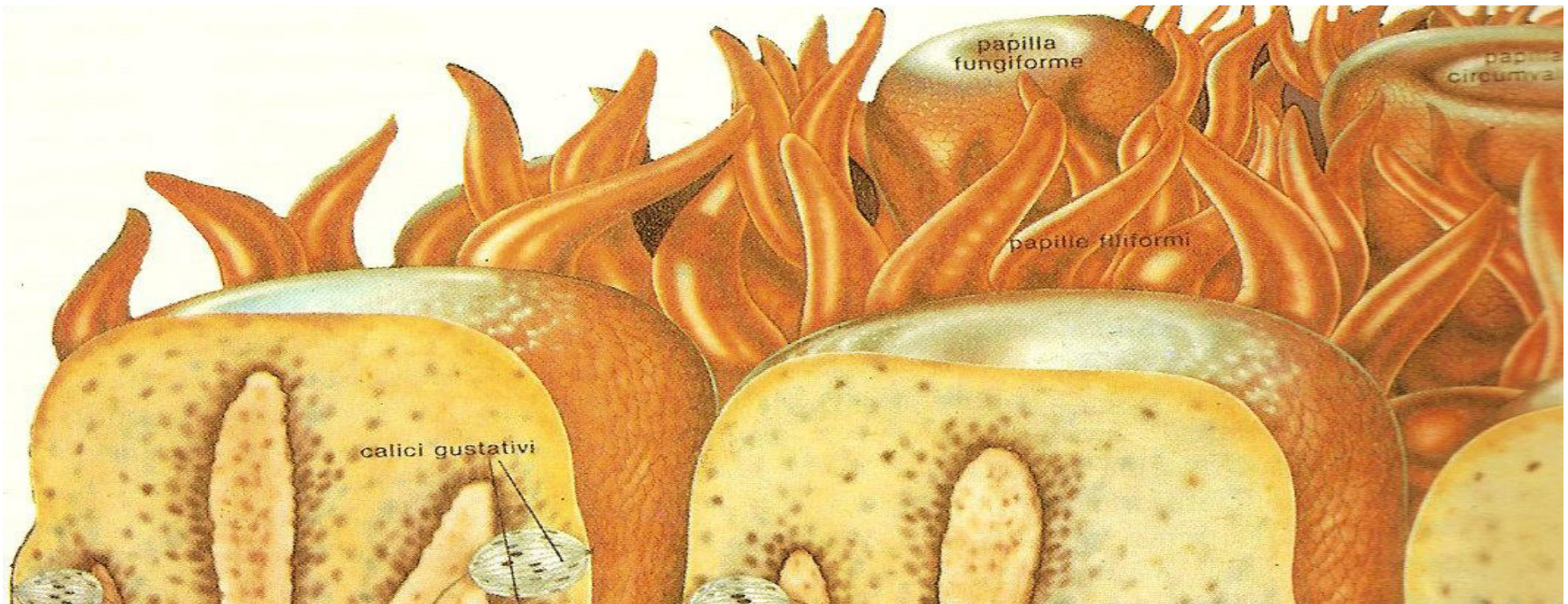
LE CELLULE GUSTATIVE

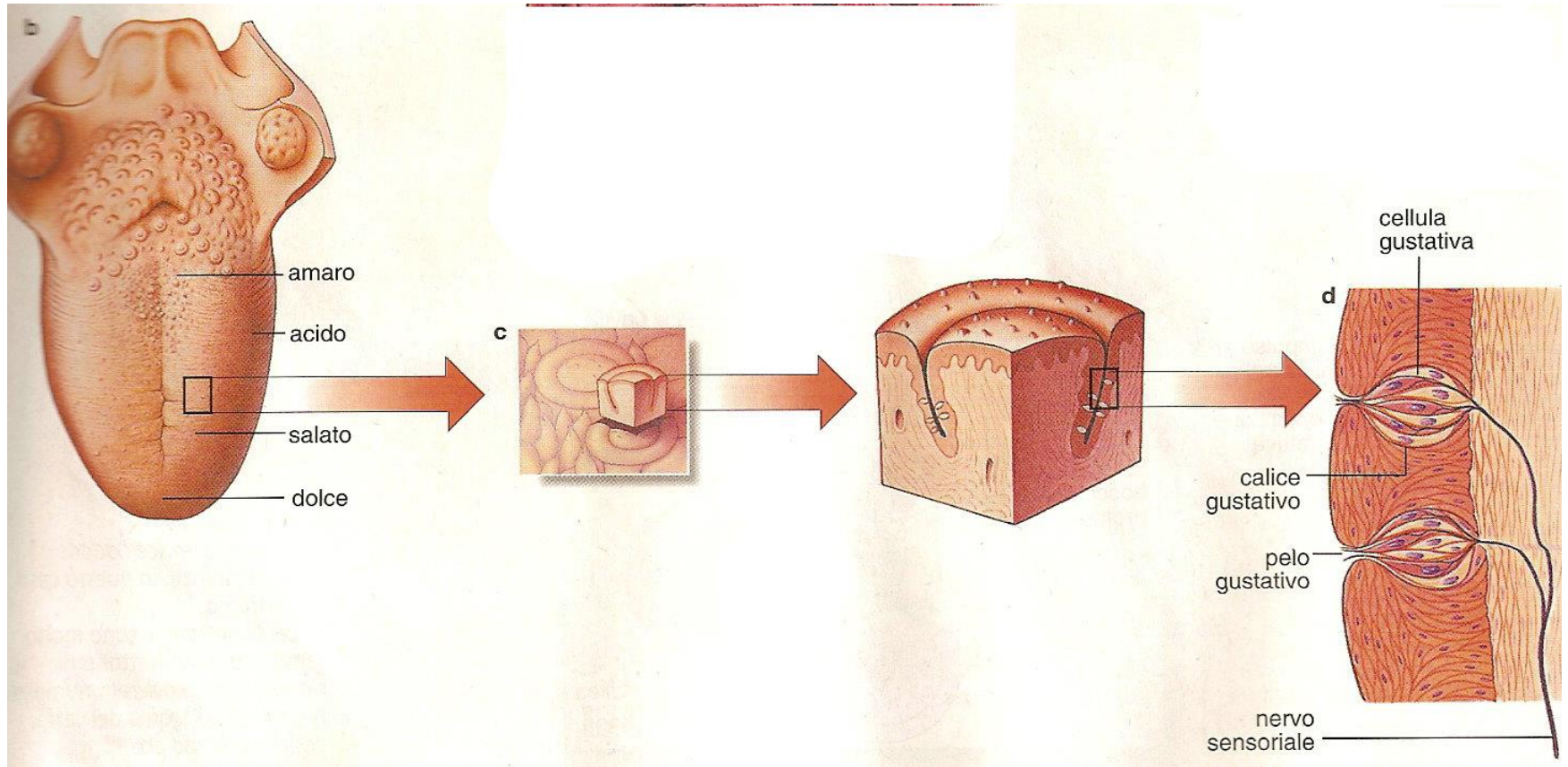


- L'organo sede del gusto è la **lingua**
- Sulla lingua sono localizzati dei particolari chemocettori, detti **cellule gustative**
- La **cellula gustativa** ha una forma allungata: ad un'estremità presenta un prolungamento, il **pelo gustativo** che sporge nel **poro gustativo**, e all'altra estremità parte la fibra nervosa sensoriale che entra a far parte del **nervo glossofaringeo** incaricato di portare gli impulsi al cervello
- Le cellule gustative sono riunite a formare il **calice gustativo**

LE PAPPILLE GUSTATIVE

- I calici gustativi (circa 10000) sono raggruppati nelle **papille gustative**, disseminate sulla superficie della lingua.
- Le **papille** hanno forme diverse, ma possiamo riconoscerne quattro tipi fondamentali:
 - **filiformi** (di forma conica)
 - **fungiformi** (cilindriche con un rigonfiamento apicale)
 - **circumvallate** (cilindro circondato da un profondo solco)
 - **fogliate** (esili pieghe separate da solchi)

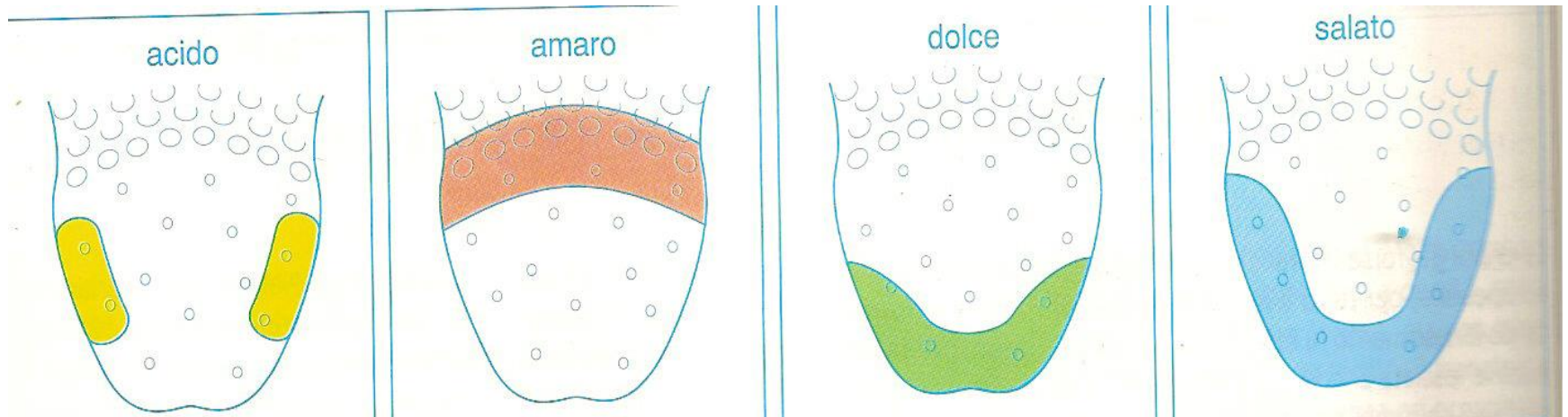




QUALI SAPORI DISTINGUIAMO?

Distinguiamo **quattro sapori** fondamentali:

- 1) l'**amaro** (parte posteriore della lingua)
- 2) l'**acido** (lungo i bordi posteriori)
- 3) il **dolce** (sulla punta)
- 4) il **salato** (sui bordi anteriori laterali)

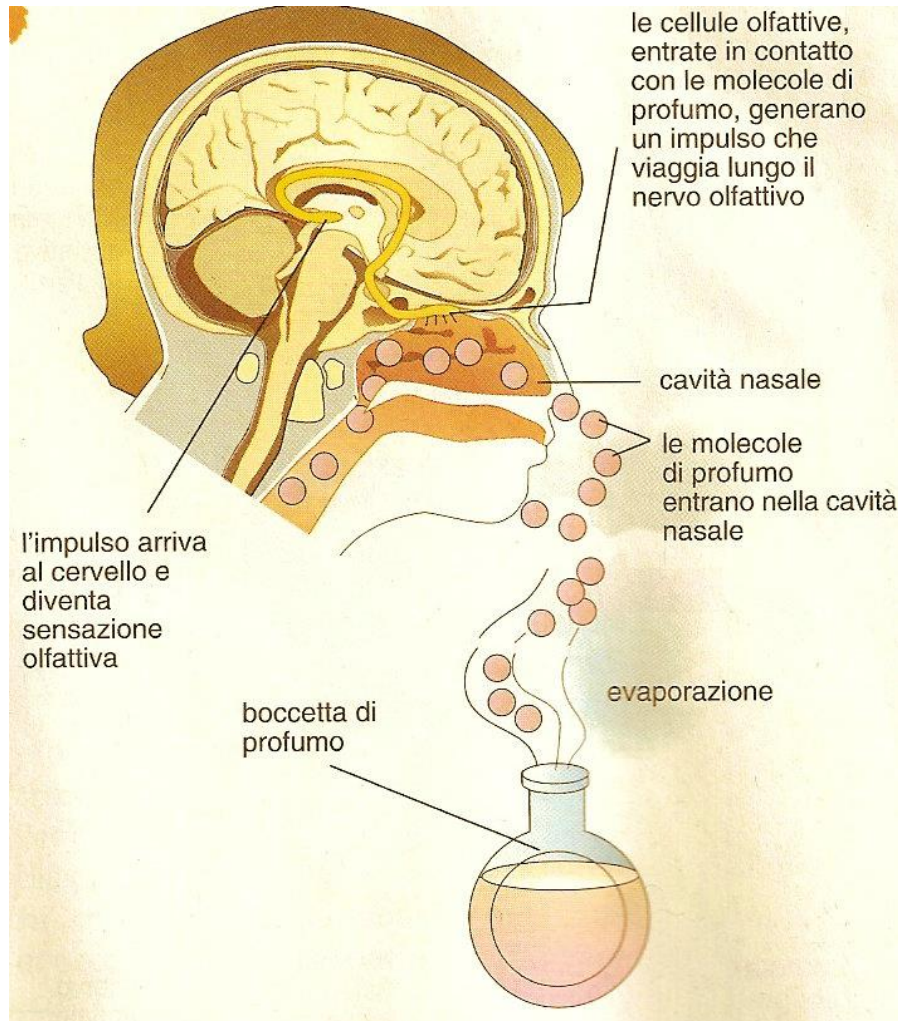


COME FACCIAMO A PERCEPIRE I SAPORI?

- Per poter avvertire un sapore occorre che le **molecole della sostanza siano allo stato liquido** e attraversino la membrana delle cellule gustative entrando al loro interno
- Le diverse sostanze generano impulsi elettrici diversi che raggiungono il cervello attraverso il **nervo glossofaringeo**
- il cervello, infine, percepisce i vari **sapori**

L'OLFATTO

COME PERCEPIAMO GLI ODORI?



- Le **cellule mitrali** vengono stimulate da sostanze sospese nell'aria allo **stato gassoso o liquido**
- Sostanze diverse generano stimoli diversi
- Lo stimolo ricevuto viene trasformato in impulso elettrico e trasmesso alla corteccia cerebrale attraverso il **nervo olfattivo**

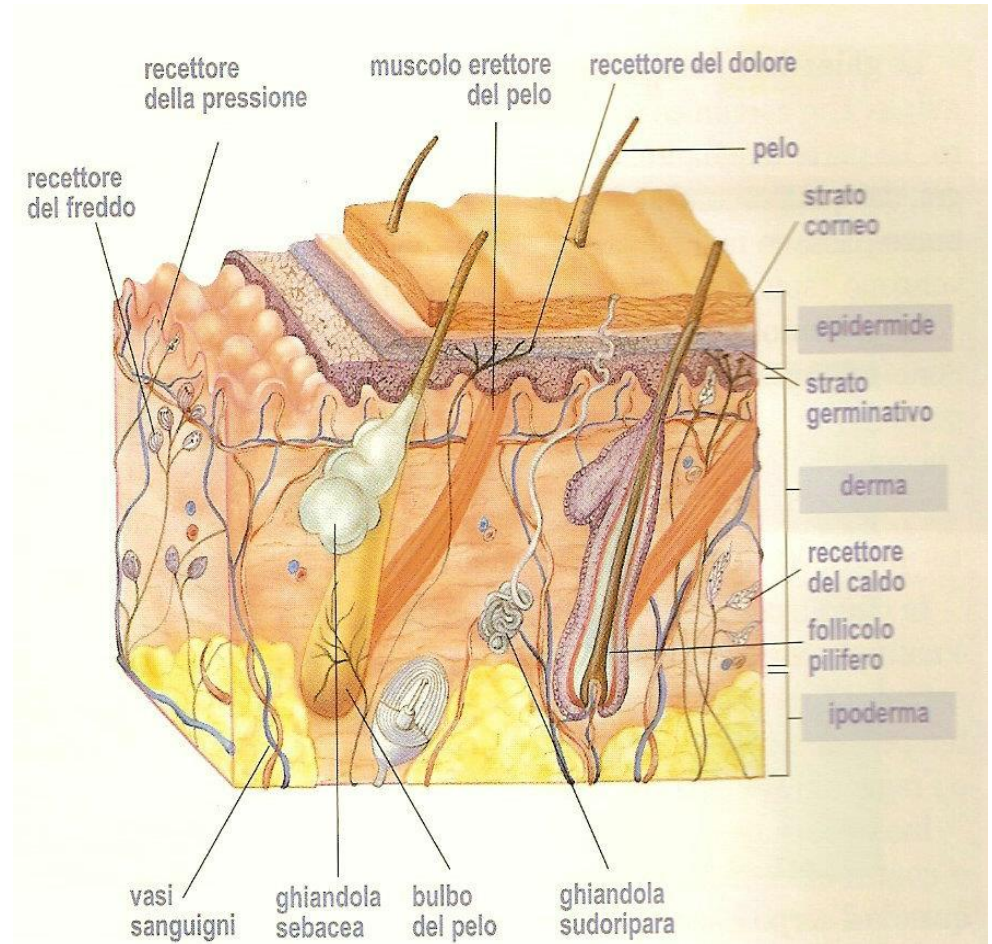
L' APPARATO TEGUMENTARIO

L'apparato tegumentario è costituito:

- dalla **pelle**
- dagli **annessi cutanei** (peli, capelli, unghie, ghiandole sebacee e sudoripare)

LA PELLE

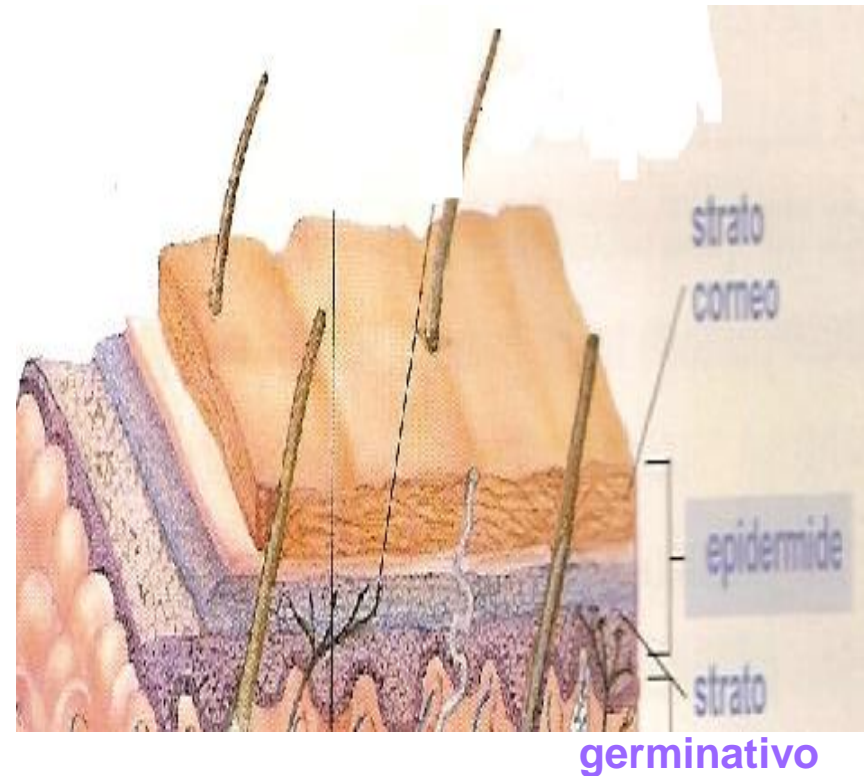
- Osservata al microscopio notiamo tre strati:
 - **epidermide** (strato esterno)
 - **derma** (strato intermedio)
 - **ipoderma** (o strato sottocutaneo, strato più profondo)



L' EPIDERMIDE

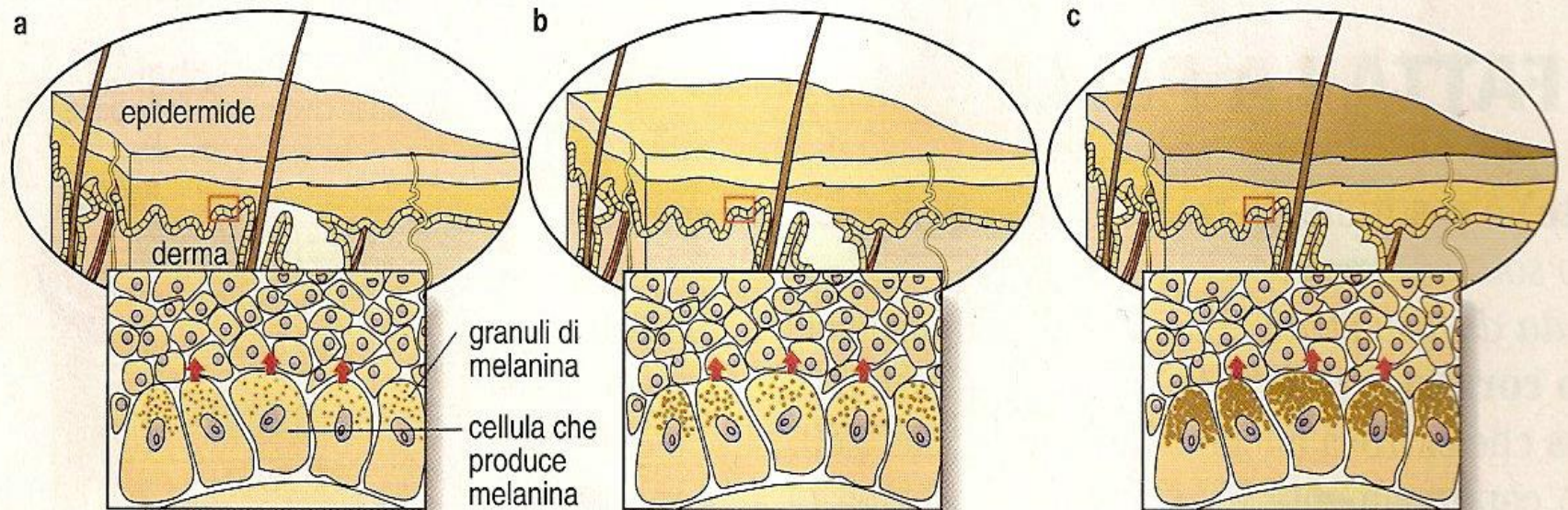
L'**epidermide** comprende:

- **strato corneo**, più superficiale, costituito di cellule morte ricche di **cheratina** (proteine); queste cellule vengono continuamente eliminate e sostituite dalle cellule sottostanti
- **strato germinativo**: strato più profondo le cui cellule muoiono, si riempiono di cheratina e sostituiscono quelle dello strato corneo

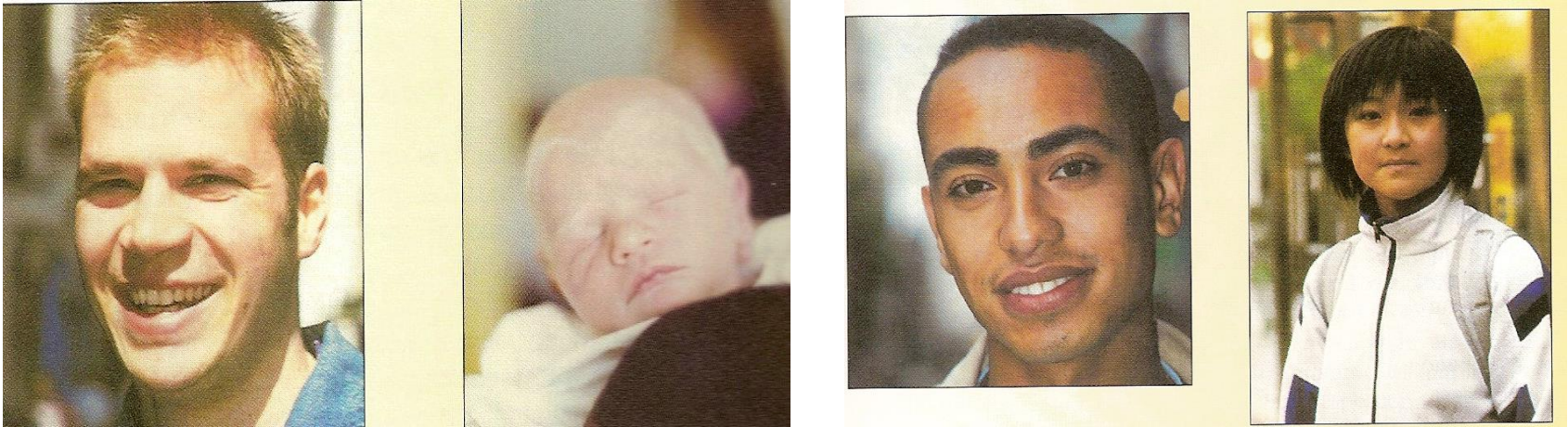


I MELANOCITI

- Negli strati più profondi dell'epidermide, a contatto con il derma, si trovano i **melanociti**
- Stimolate dalla luce solare producono la **melanina** (proteina) responsabile dell'abbronzatura

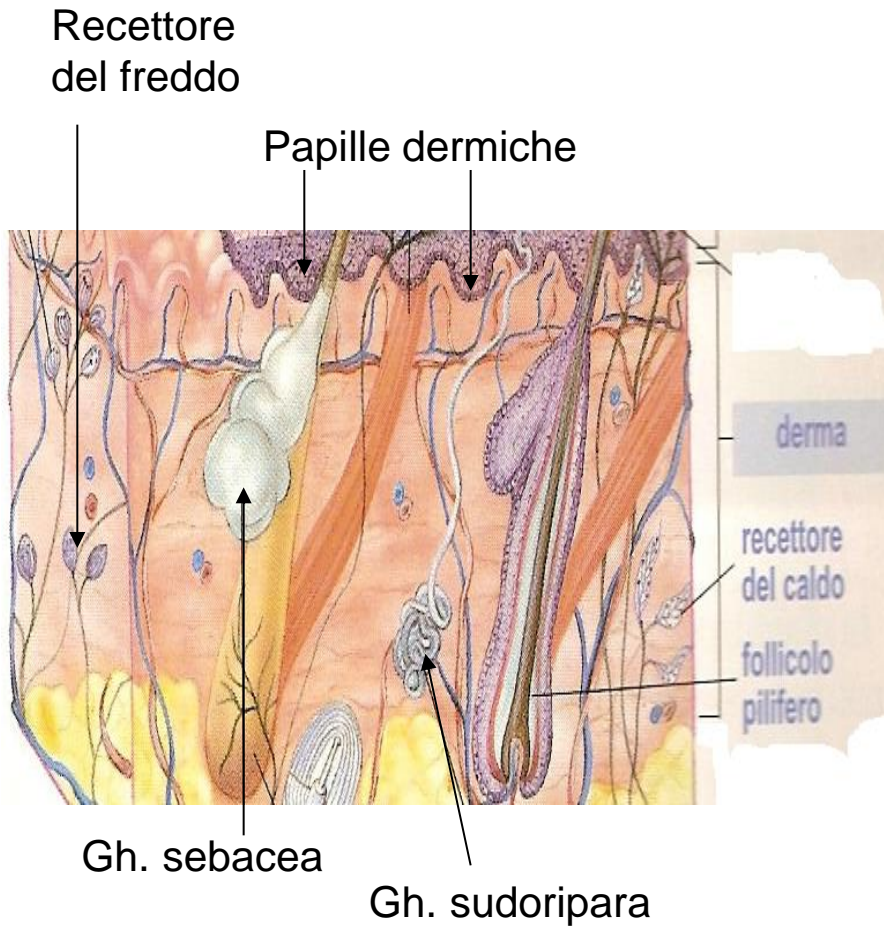


I COLORI DELLA PELLE



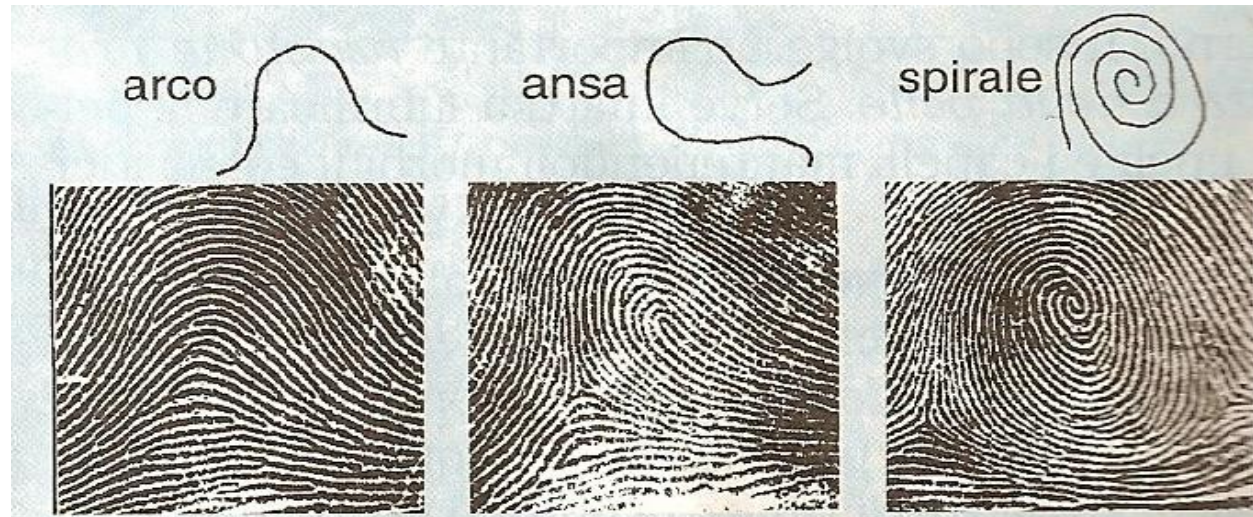
- I diversi **colori della pelle** dipendono dalla **quantità di melanina** prodotta
- Nelle popolazioni di **pelle bianca** la melanina è poca, è intermedia nelle popolazioni asiatiche (**razza gialla**), è abbondante nelle popolazioni africane (**razza nera**)
- Le diverse colorazioni sono il risultato di un lunghissimo processo di **adattamento** ai diversi ambienti della Terra
- Gli **albini**, per un “errore” genetico, non possiedono una proteina necessaria a produrre la melanina

IL DERMA



- E' uno strato di **tessuto connettivo**, più spesso dell'epidermide
- La superficie a contatto con l'epidermide è irregolare (**papille dermiche**)
- E' ricco di:
 - **fibre elastiche**
 - **vasi sanguigni**
 - **ghiandole sudoripare e sebacee**
 - **recettori** (per il dolore, il caldo, il freddo, la pressione)

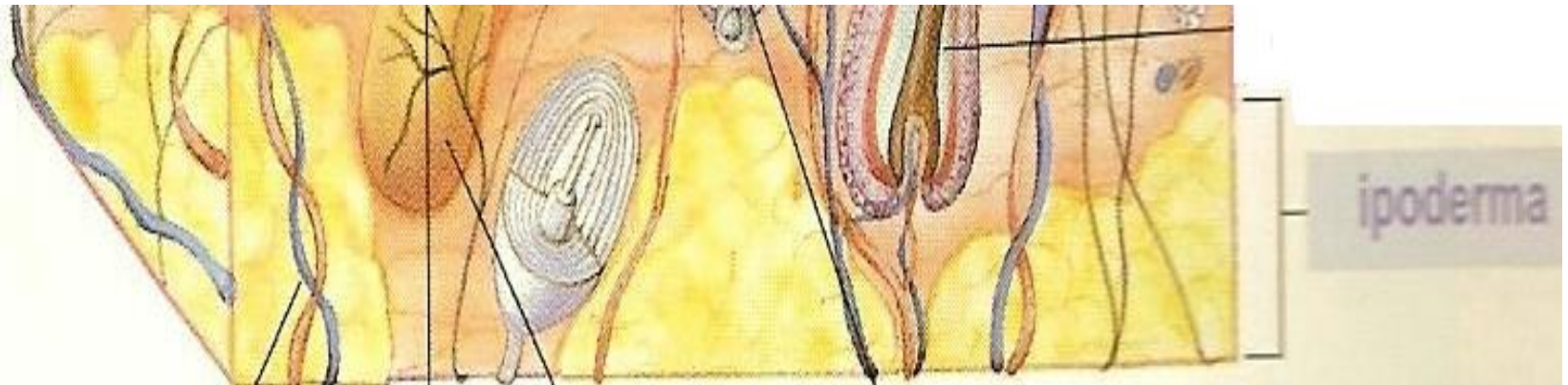
LE IMPRONTE DIGITALI



- Le **impronte digitali** sono dovute alle **papille dermiche** che determinano solchi e rilievi nell'epidermide
- Sono particolarmente evidenti nei polpastrelli delle dita

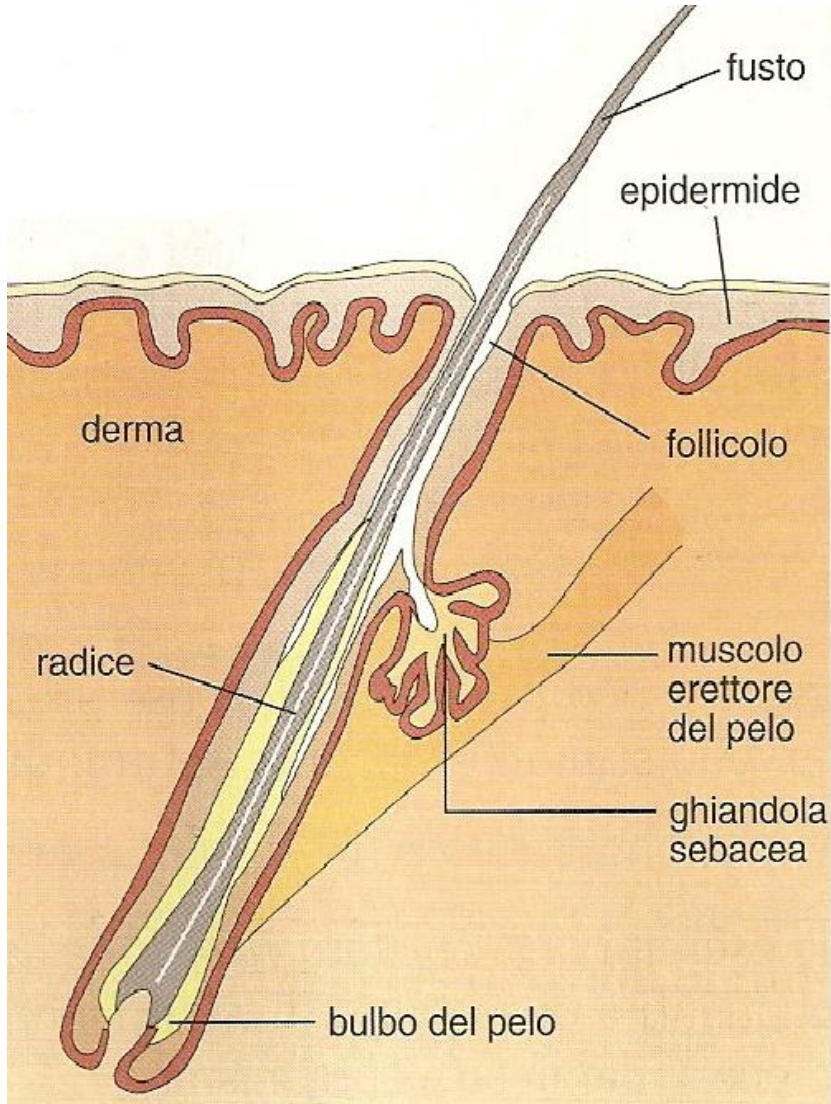
L' IPODERMA

- E' lo strato più profondo della pelle
- E' costituito di **tessuto connettivo adiposo** (con cellule piene di grasso)
- Si connette ai muscoli sottostanti e **isola termicamente** i tessuti sottostanti



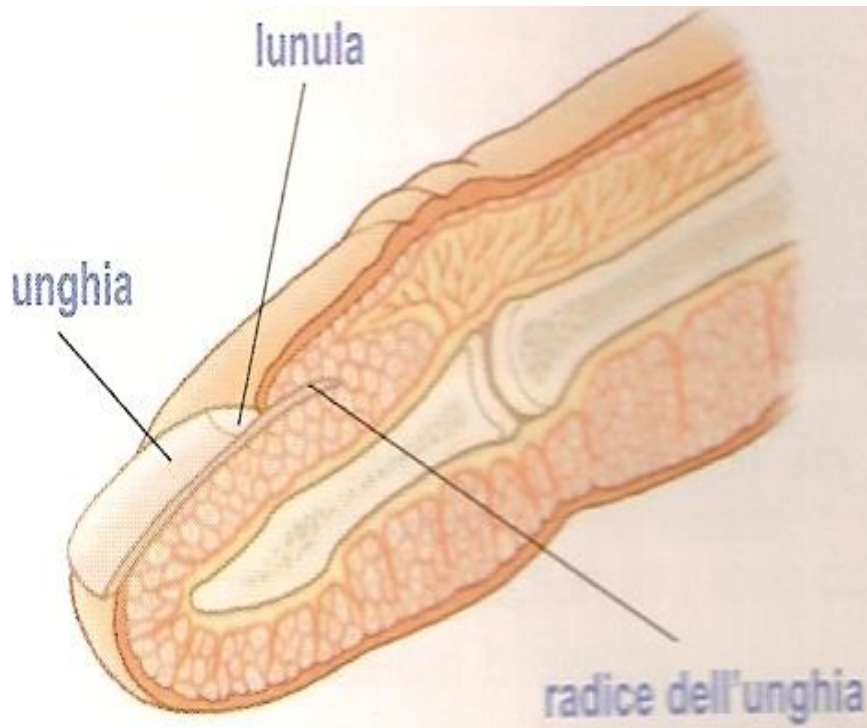
ANNESI CUTANEI

IL PELO



- Sono prodotti dall'epidermide
- Strutture flessibili, filiformi, costituiti in gran parte di cellule morte ricche di **cheratina**
- Ogni pelo è composto:
 - dal **fusto**: parte che fuoriesce dalla pelle
 - dalla **radice** inserita in una piccola cavità dell'epidermide (**follicolo**) che termina con un rigonfiamento (**bulbo**)
- Il bulbo è l'unica parte del pelo costituita da cellule vive che ne consente la crescita
- Ogni pelo è collegato ad un **muscolo** (erettore del pelo) che contraendosi lo raddrizza originando la "pelle d'oca"

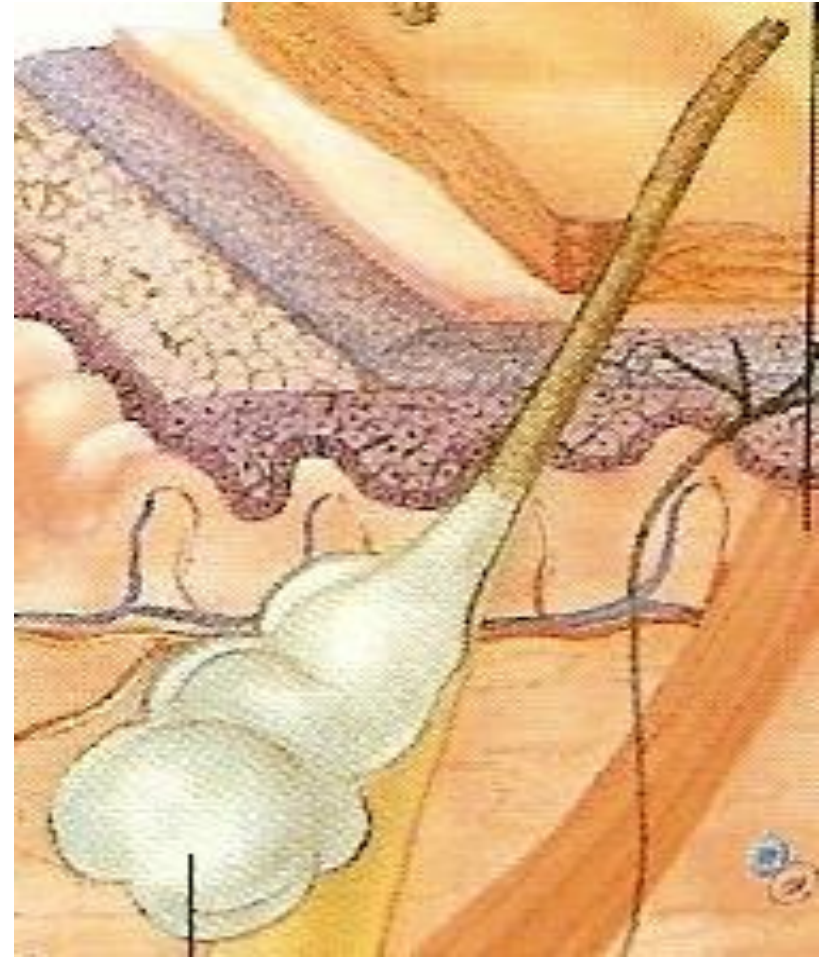
LE UNGHIE



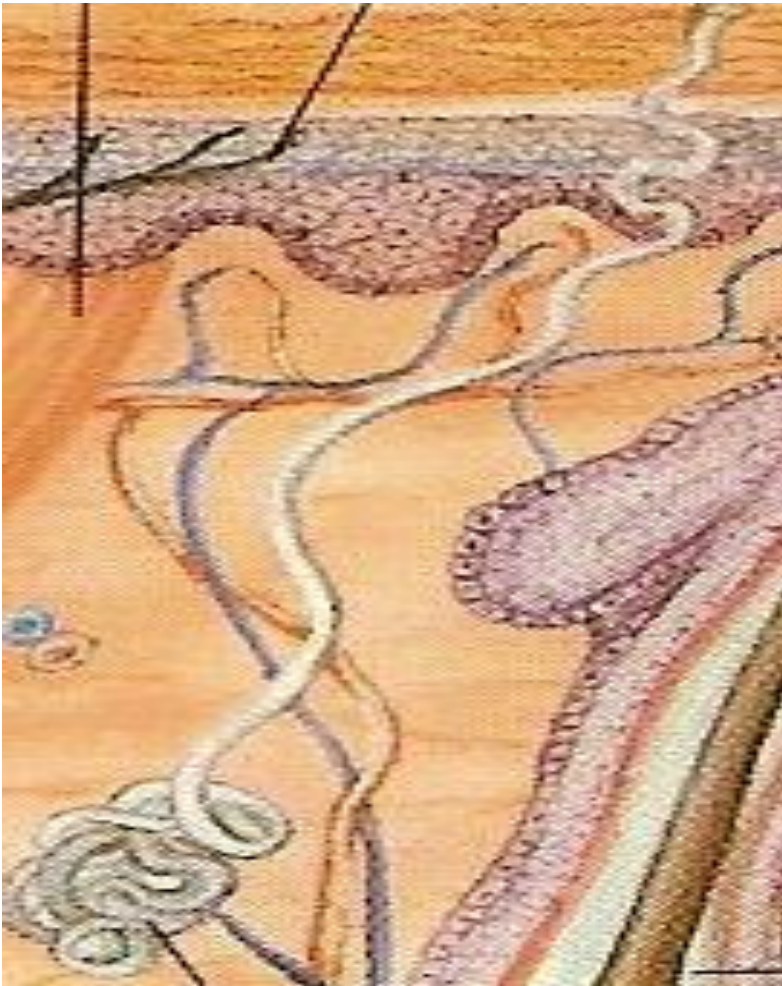
- Sono formate da cellule morte ricche di cheratina
- In un'unghia riconosciamo:
 - la **radice** (contenente cellule vive) che garantisce l'accrescimento
 - la **lunula**, un arco biancastro

LE GHIANDOLE SEBACEE

- Le ghiandole sebacee producono il sebo (sostanza grassa) che rende morbida e lucente la pelle ed ha funzione protettiva
- Il condotto di queste ghiandole sbocca nel follicolo pilifero
- Sono localizzate in tutto il corpo (tranne sulla pianta del piede e il palmo della mano)



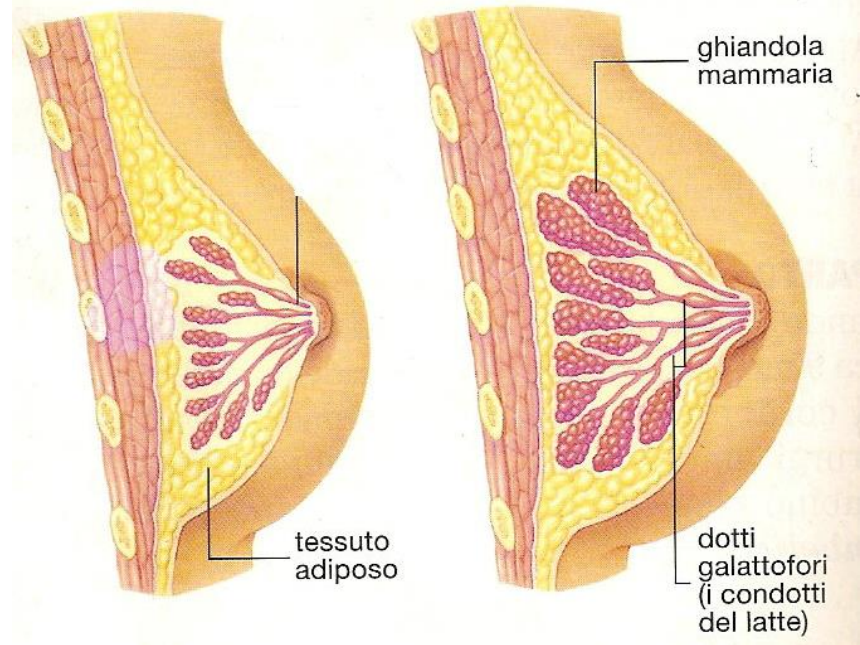
LE GHIANDOLE SUDORIPARE



- Sono formate da un **tubicino avvolto a gomitolo** che comunica con l'esterno attraverso un **poro**
- La parte “raggomitolata” è circondata da vasi sanguigni dai quali escono acqua, sali minerali, sostanze di rifiuto che passano nella ghiandola per essere espulse all'esterno (**sudore**)
- Giocano un ruolo importante nella **regolazione della temperatura corporea**

LE GHIANDOLE MAMMARIE

- Formano la parte preponderante delle mammelle
- Sono sviluppate solo nella donna
- Dopo il parto secernono il latte



FUNZIONI DELLA PELLE

La pelle svolge le seguenti funzioni:

- 1) **protettiva**: difende dai microrganismi
difende dai raggi UV (melanina)
resiste all'azione di sost. chimiche (cheratina)
limita la traspirazione (sebo)
- 2) **sensoriale**: per la presenza di numerose terminazioni nervose
- 3) **escretrice**: elimina sost. di rifiuto (urea, ac. lattico) col sudore
- 4) **Assorbimento e scambio**: attraverso la pelle entra una piccola quantità di ossigeno ed esce anidride carbonica e acqua sotto forma di vapore
- 5) **termoregolazione**: mantiene costante la temperatura corporea

FUNZIONE TERMOREGOLATRICE

L'uomo è un organismo **omeotermo**, cioè mantiene costante la temperatura di proprio corpo

I vasi sanguigni del derma possono vasocostringersi (riduzione dell'apporto di sangue, minore dispersione di calore) o vasodilatarsi (aumento dell'apporto di sangue, maggiore dispersione di calore)

Si disperde più calore sudando

