

Le informazioni al sistema nervoso centrale sono captate da cellule specializzate che funzionano come antenne, i **recettori**, che possono essere isolati o contenuti in **organi di senso**. I recettori percepiscono sia stimoli fisici, come la luce e le variazioni di temperatura e di pressione, sia stimoli chimici, come le sostanze volatili o quelle disciolte in soluzione e li trasformano in segnali che inviano al sistema nervoso centrale.

L'UDITO

L'**orecchio** è un organo con due tipi di recettori sensoriali: quelli dell'udito e quelli dell'equilibrio. Entrambi trasformano l'energia del movimento di un liquido contenuto al loro interno in impulsi nervosi che, tramite il **nervo acustico**, raggiungono le aree di elaborazione encefalica.

I suoni sono onde meccaniche che si propagano in mezzi elastici come l'aria: le onde sonore. Esse sono raccolte dal **padiglione auricolare** e per mezzo del **canale uditivo** raggiungono il **timpano**, facendolo vibrare; attraverso tre ossicini (**martello**, **incudine** e **staffa**) contenuti nell'orecchio medio, le vibrazioni vengono poi trasmesse tramite la finestra ovale al liquido contenuto nella **chiocciola** o **coclea** (Figura 1).

Questo è un lungo canale avvolto a spirale, nell'orecchio interno, formato da un canale periferico a forma di U e da un canale centrale rettilineo. Quest'ultimo è delimitato da un lato dalla **membrana basilare**, sulla quale sono disposti i recettori dei suoni (**fonocettori**), costituiti da cellule ciliate collegate con le fibre del nervo cocleare. Su di esse poggia un'altra sottile membrana, la **membrana tectoria**, una struttura gelatinosa che vibra al vibrare delle ciglia e che, assieme ai fonocettori, costituisce l'**organo del Corti**.

All'arrivo di un suono, la membrana tectoria vibra, facendo incurvare le ciglia delle cellule ciliate che liberano neurotrasmettitori, i quali producono potenziali d'azione nei neuroni del ramo cocleare del nervo acustico. Suoni deboli fanno vibrare poco la membrana tectoria, determinando una bassa frequenza di potenziali d'azione; suoni forti la fanno vibrare più consistentemente, determinando un'elevata frequenza di potenziali. L'altezza del suono (suoni acuti o gravi) è percepita perché al variare della frequenza del suono vengono stimulate preferenzialmente porzioni diverse della membrana basilare. Le frequenze elevate (suoni acuti) fanno vibrare soprattutto l'estremità vicino alla finestra ovale, mentre quelle basse (suoni gravi) provocano la massima vibrazione verso l'apice della chiocciola, dove la membrana basilare è più elastica.

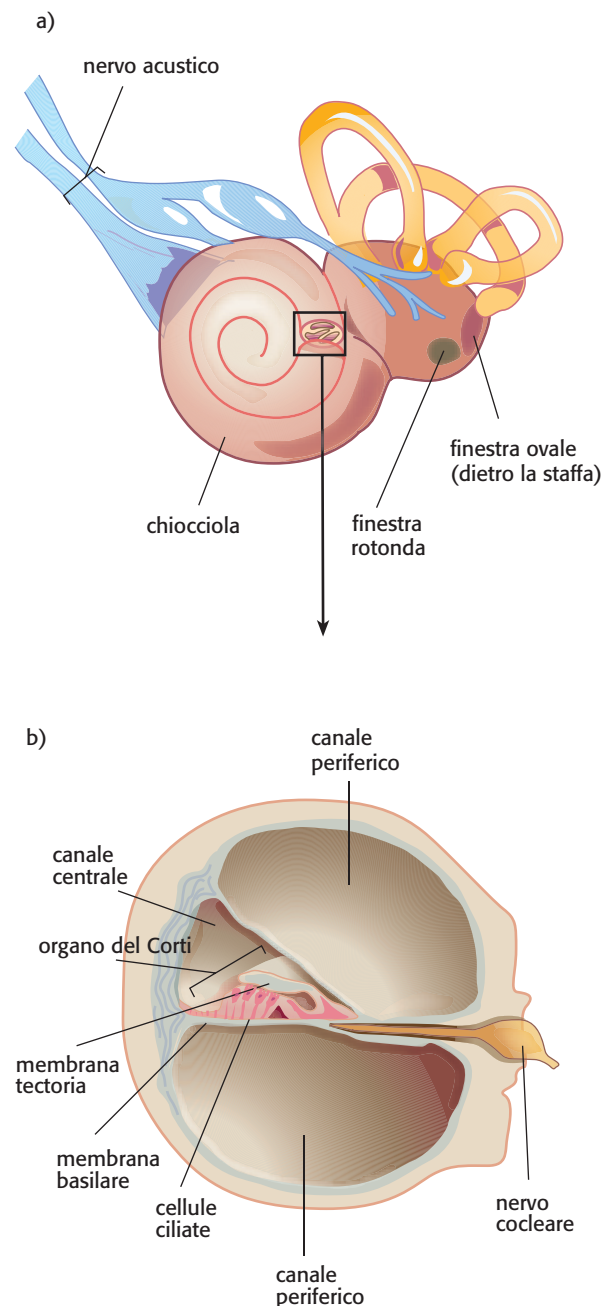


Figura 1 a) Schema della chiocciola e b) della sua sezione, in cui è visibile l'organo del Corti.



LA VISTA

Gli **occhi** sono gli organi della vista e occupano le cavità orbitali nelle quali possono ruotare grazie ai muscoli oculari. Hanno forma sferoidale e sono costituiti da tre membrane concentriche, dette, procedendo dall'esterno verso l'interno, **sclera**, **coroide** e **retina**.

La **retina** (Figura 2) è la membrana più importante perché contiene i **fotocettori**, le cellule nervose che catturano l'energia luminosa. È costituita da tre strati di cellule specializzate: nello strato più profondo vi sono i fotocettori, distinti, in base alla loro forma, in **coni**, contenenti fotopigmenti detti **fotopsine** e deputati alla visione dei colori, e in **bastoncelli**, più numerosi, contenenti un pigmento chiamato **rodopsina** e deputati alla visione in condizioni di scarsa illuminazione. Poiché la luce debole stimola unicamente i bastoncelli, di notte il mondo ci appare senza colori.

Quando la luce colpisce una molecola di fotopigmento, essa cambia forma dando luogo a una serie di eventi che modificano la permeabilità della membrana cellulare, depolarizzandola e generando così un potenziale d'azione. Nell'uomo vi sono tre diversi tipi di coni, con fotopigmenti diversi, che vengono stimolati da radiazioni di lunghezza d'onda differenti corrispondenti al rosso, al verde e al blu. In base all'intensità relativa della loro stimolazione il cervello percepisce i vari colori.

Il secondo strato della retina è formato da neuroni di associazione, **cellule bipolari**, con cui i fotocettori formano sinapsi e che a loro volta comunicano con un terzo strato, più esterno, di **cellule gangliari**, i cui assoni formano il **nervo ottico**.

Il punto in cui le fibre nervose si raccolgono per formare il nervo ottico è privo di fotocettori e costituisce un punto cieco della retina, la **papilla ottica**, in corrispondenza del quale penetra nel globo oculare l'arteria retinica, che si ramifica in tutta la retina. La zona dove l'immagine visiva viene messa a fuoco è detta **fovea**. La retina è formata anche da altri tipi di cellule nervose, nelle quali si verifica una parziale elaborazione delle informazioni prima che gli impulsi nervosi lascino la retina: le cellule orizzontali e le cellule amacrine.

Una seconda elaborazione avviene a livello del talamo, che seleziona i segnali da inviare alla corteccia visiva, dove subiscono un'ulteriore elaborazione. Ciò che noi infine percepiamo come immagine è in realtà una rappresentazione mentale (un po' come avviene in una macchina fotografica digitale, che trasforma l'immagine in una serie di bit che un computer può rielaborare).

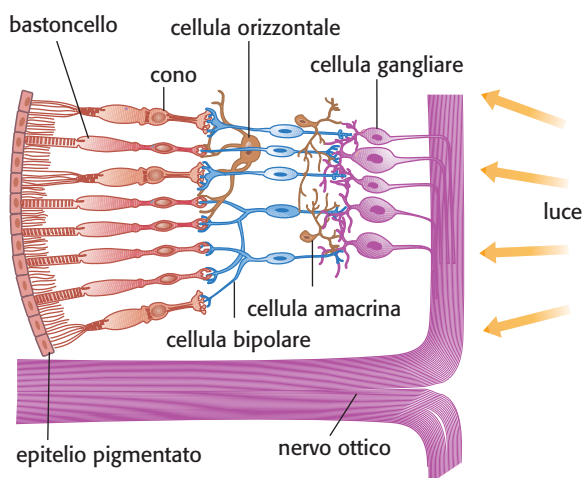


Figura 2 La struttura della retina. Lo strato più profondo della retina contiene i fotocettori (coni e bastoncelli). Lo strato intermedio contiene le cellule bipolari. Lo strato più esterno contiene le cellule gangliari, i cui assoni formano il nervo ottico.

