

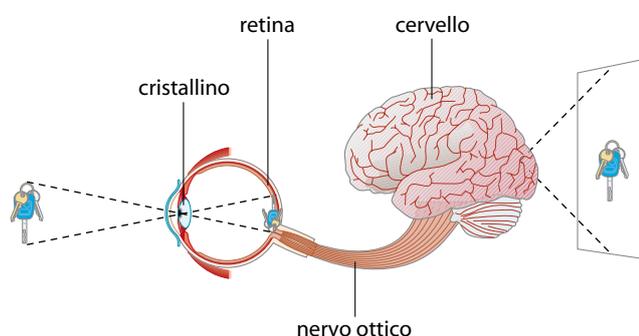


## BIOLOGIA L'occhio

### Il meccanismo della visione

L'occhio è un sistema ottico complesso, che ci permette di vedere sia gli oggetti luminosi che quelli illuminati, capace di distinguere la forma di un oggetto e di valutarne la distanza.

La luce diretta o diffusa attraversa i diversi mezzi trasparenti di cui è composto l'occhio e giunge sulla *retina*, dove ci sono delle cellule sensibili alla luce. Poi, attraverso il *nervo ottico*, le informazioni che la retina ha ricevuto giungono al cervello sotto forma di impulsi elettrici che descrivono il contenuto dell'immagine. Il cervello li elabora e riesce a ricostruire l'immagine.



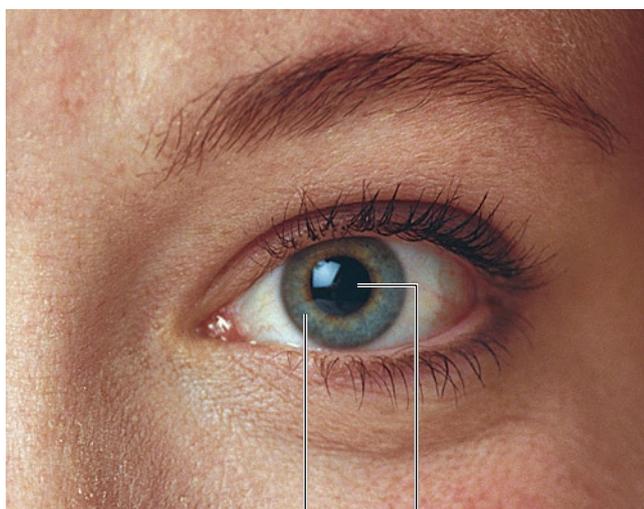
### I vari componenti dell'occhio

L'occhio è un globo racchiuso da una membrana opaca, che presenta sul davanti una membrana trasparente detta *cornea*.

La cornea costituisce il primo mezzo che la luce incontra quando penetra nell'occhio.

Dietro la cornea c'è l'*iride* che funziona da diaframma. Nel centro dell'iride, la *pupilla* si apre e si chiude a seconda dell'intensità della luce che vi incide sopra.

FACES AND HANDS, PHOTODISC, SEATTLE, 1995

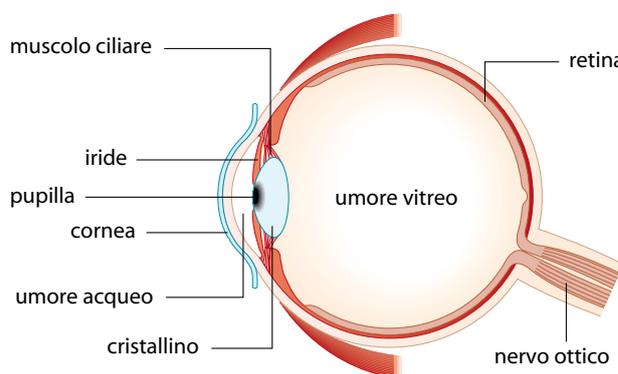


iride pupilla

Tra la cornea e l'iride c'è un liquido trasparente che si chiama *umor acqueo*.

Subito dietro l'iride c'è il cristallino, un corpo trasparente appiattito composto da molte fibre. Il cristallino è circondato dal *muscolo ciliare*, che lo fa appiattire o arrotondare modificandone la lunghezza focale.

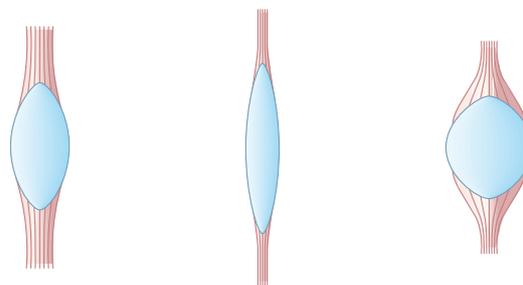
La luce attraversa l'umor vitreo prima di arrivare sulla retina, dove viene rilevata da cellule sensibili sia all'intensità della luce (*bastoncelli*) sia ai vari colori (*coni*).



### Accomodamento dell'occhio

Il cristallino si comporta come una lente convergente di distanza focale variabile; infatti riesce a focalizzare sulla retina sia oggetti lontani che oggetti vicini. Questo fenomeno viene detto *accomodamento dell'occhio*, ed è reso possibile dal fatto che il muscolo ciliare, che sorregge il cristallino, si contrae e si allunga facendone variare la forma e quindi la distanza focale.

Quando guardiamo oggetti lontani il cristallino si appiattisce; quando, invece, guardiamo oggetti vicini diventa più spesso (bombato). In particolare, se un oggetto è molto vicino l'accomodamento non è più possibile e per questo diciamo che esiste una *distanza della visione distinta*. Se avviciniamo lentamente l'occhio a un oggetto, per esempio un libro, la nostra visione diventa indistinta, cioè sfocata. L'immagine è sfocata quando l'occhio e l'oggetto sono più vicini della distanza della visione distinta; per un giovane questa distanza ha un valore di 20-25 cm.



cristallino a riposo

cristallino appiattito (oggetto lontano)

cristallino più spesso (oggetto vicino)

■ **Alcuni difetti dell'occhio**

L'occhio normale vede bene sia gli oggetti lontani sia quelli vicini situati al di là della distanza della visione distinta.

Ci sono persone che non riescono a vedere chiaramente gli oggetti lontani (*miopi*), perché il cristallino focalizza i raggi di luce davanti alla retina invece che sulla retina. Nell'occhio miope il cristallino focalizza troppo ed il difetto si corregge con una lente divergente, che sposta l'immagine verso la retina.

Altre persone non vedono bene gli oggetti vicini (presbinti). In questo caso il cristallino focalizza gli oggetti dietro la retina. Nell'occhio presbite, tipico delle persone anziane, il cristallino focalizza poco e perciò il difetto può essere corretto mediante una lente convergente che riporta l'immagine più indietro.

La stessa persona può essere miope e contemporaneamente presbite. In questo caso, si possono correggere i due difetti mediante una lente bifocale: una metà della lente è divergente per vedere gli oggetti lontani, l'altra metà è convergente per vedere gli oggetti vicini.

Un altro difetto dell'occhio è l'*astigmatismo* che impedisce di vedere correttamente gli oggetti molto piccoli. L'*astigmatismo* è dovuto a irregolarità presenti sulla superficie della cornea e si corregge con apposite lenti.

Infine, il *daltonismo* è quel difetto che impedisce all'occhio di distinguere in modo corretto i vari colori; il daltonismo più diffuso è quello che impedisce di distinguere il rosso dal verde.

■ **Persistenza delle immagini sulla retina**

Il ricordo di ciò che l'occhio ha visto rimane sulla retina per un decimo di secondo. Questo fenomeno prende il nome di *persistenza delle immagini sulla retina*. Se il nostro occhio riceve due immagini intervallate da un tempo inferiore a 0,1 s, vediamo la seconda immagine prima che la precedente sia dimenticata. Su questo fenomeno si basano il cinema e la televisione. Per esempio, nei cartoni animati, immagini leggermente differenti sono presentate a distanza di 0,04 secondi (inferiore al tempo di persistenza sulla retina), perciò le vediamo in movimento per effetto della persistenza delle immagini sulla retina.

