



## I Sensi: Vista

Tutti i sensi ci danno informazioni vitali sul mondo che ci circonda, ma quello sul quale contiamo di più è la vista. A parte nei casi di compromissione della vista, camminiamo (o guidiamo o andiamo in bicicletta) in maniera sicura attraverso il mondo, riconosciamo gli amici (e i nemici), leggiamo, scriviamo, oppure ci rendiamo conto di cosa succede intorno a noi attraverso il potere della vista.

Pertanto, l'apparato fisico preposto alla raccolta delle informazioni visive, l'occhio, e i circuiti cerebrali che elaborano queste informazioni sono più complessi dei sistemi corrispondenti per gli altri sensi. Il cervello dedica più spazio alla vista che a tutti gli altri sensi messi insieme.

### Come funziona l'occhio

L'organo di senso della vista è uno strumento biologico squisitamente evoluto per trasformare la luce nella lingua dei segnali elettrici del cervello.

L'occhio è quasi sferico e ha un diametro di circa 2,5 cm. Sulla parte anteriore, la cornea e il cristallino focalizzano la luce riflessa dagli oggetti che ci circondano sulla retina che si trova nella parte posteriore dell'occhio. Il cristallino cambia forma per consentirci di vedere chiaramente oggetti vicini e lontani.

La retina contiene cellule nervose e anche uno strato di 120 milioni di bastoncelli e coni, cellule recettoriali che rispondono alla luce. Ci sono tre tipi di coni, ognuno "sintonizzato" su diverse parti dello spettro della luce. Alcuni reagiscono primariamente al rosso, altri al verde e altri ancora al blu. Grazie all'abilità del cervello di organizzare informazioni sull'intensità relativa di questi tre colori primari – praticamente mischiandoli – a partire da una tavolozza così semplice possiamo distinguere milioni di colori.

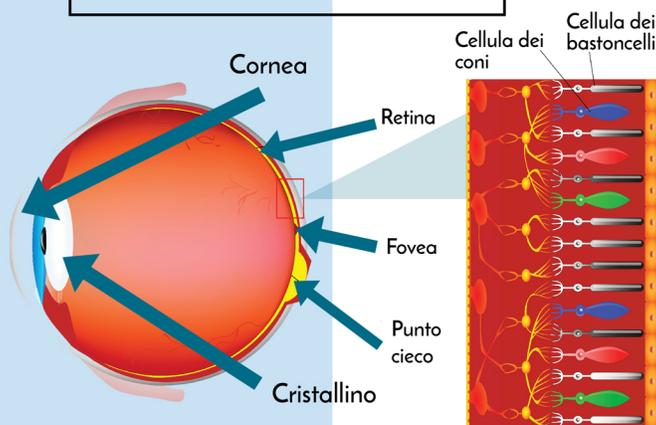
I coni sono per la maggior parte concentrati al centro della retina – una piccolissima porzione, chiamata *fovea*,

responsabile per la nostra massima acuità visiva e la regione che usiamo quando "concentriamo" la vista su qualcosa.

I coni funzionano bene soltanto in presenza di una luce ragionevolmente chiara. I bastoncelli, che sono più di 100 volte più sensibili alla luce, ci consentono di vedere nell'oscurità. Ma non distinguono i colori e così il mondo del crepuscolo scolorisce assumendo toni del grigio. Similmente, dato che il numero dei bastoncelli è molto superiore a quello dei coni nelle aree esterne della retina, i colori sembrano svanire in visione periferica.

Sia nei bastoncelli che nei coni, la luce avvia reazioni chimiche che attivano neurotrasmettitori, i quali generano segnali nervosi. Altre cellule nella retina raccolgono e iniziano ad organizzare questi segnali per poi mandarli al cervello attraverso il nervo ottico.

### Intersezione dell'occhio



### La sensazione visiva diventa percezione

Questi segnali trasportano i componenti base della luce, del colore e della forma – la sensazione della vista. Interpretare questa raffica di dati non strutturati e trasformarli in immagini che abbiano senso – le persone, i luoghi e le cose che riconosciamo e alle quali rispondiamo

nel mondo visibile – richiede un processo mentale complesso chiamato *percezione*.

La maggior parte di questa elaborazione ha luogo nella corteccia visiva, o occipitale, la parte più posteriore dello strato più altamente evoluto del cervello. I segnali provenienti dall'occhio arrivano qui passando per il talamo, una sorta di centralina per tutti i sensi.



Nella corteccia visiva queste informazioni vengono inviate a 30 regioni, ognuna specializzata nel suo proprio aspetto della vista. La parte inferiore della corteccia organizza i segnali visivi in forme e colori, mentre i segnali che passano alla parte superiore registrano posizione e movimento. Una regione è specializzata nei visi, un'altra nei luoghi. Una piccolissima parte del circuito risponde alle parole quando impariamo a leggere.

Come accade per gli altri sensi, la percezione visiva coinvolge anche altre parti del cervello – i segnali vanno avanti e indietro in regioni che archiviano memoria, regolano le emozioni, prendono decisioni e iniziano un'azione – mentre riconosciamo, interpretiamo e reagiamo a quello che vediamo.

Si tratta di un processo altamente attivo. Il cervello "completa" le immagini, in modo da poter identificare un oggetto da un'occhiata frammentaria. Le emozioni aumentano l'attività nella corteccia visiva, così i colori sembrano più intensi e i dettagli spiccano quando siamo felici, arrabbiati o quando abbiamo paura. L'attenzione amplificata – vigilanza – aumenta l'acuità visiva.

Le arti visive, disegno, pittura e scultura, esibiscono il potere e la complessità del nostro senso della vista. Quando apprezziamo un grande dipinto, distinguiamo le sfumature del colore e della luminosità e rispondiamo alla relazione fra le forme. Grazie al potere trasformatore della percezione una superficie piatta sembra tridimensionale.

L'arte collega il sistema visivo con altre aree del cervello. La ricerca suggerisce che attiviamo regioni che controllano la postura e il movimento che corrispondono alle posizioni delle figure dipinte, e che i nostri centri emotivi rispondono ai sentimenti espressi su tela o su marmo.

L'artista vede il mondo in modo diverso e questo in parte riflette il modo in cui le aree più alte del cervello possono essere addestrate ad elaborare le informazioni visive. Un ricercatore ha scoperto che imparare a disegnare causa cambiamenti nella corteccia visiva e nelle regioni che facilitano la memoria di lavoro.

Arte e Visione

## L'occhio che invecchia

La maggior parte del declino della vista dovuto all'età riflette i cambiamenti dell'occhio. La maggior parte degli individui che si avvicina alla fine dei quaranta e cinquant'anni trova sempre più difficile leggere con le pagine troppo vicine agli occhi. La *presbiopia* si manifesta quando il cristallino non è più abbastanza flessibile per focalizzare gli oggetti vicini.

L'occhio che invecchia è più suscettibile ai bagliori, ha bisogno di più tempo per adattarsi ai cambiamenti della luminosità e non funziona molto bene quando la luce è fioca. Il declino della sensibilità significa avere un campo visivo ridotto. Un risultato: guidare di notte diventa difficile e persino pericoloso.

Col tempo il cristallino perde trasparenza. Quando è percepibile, questa opacizzazione è chiamata *cataratta* e può interferire con la lettura o la guida – e persino portare alla cecità. Può essere generalmente corretta chirurgicamente con l'impianto di un cristallino artificiale. Circa la metà degli americani che abbia compiuto 80 anni ha le cataratte e si è sottoposto all'intervento per correggerle.

Nella degenerazione maculare dovuta all'età, la parte più sensibile della retina deteriora, portando alla perdita della visione centrale. Poiché la visione periferica è naturalmente meno dettagliata, il campo visivo che ne risulta sembra simile ad una "ciambella" con un buco dove dovrebbe essere la parte più chiara dell'immagine.

Anche i cambiamenti nella percezione visiva sono più ampi: l'età, in generale, attenua la percezione e la capacità di vedere i contrasti. Questo aspetto contribuisce al rischio di cadute.

È importante proteggere la vista sottoponendosi ad esami regolari. Misure correttive possono ottimizzare la capacità di vedere nonostante i cambiamenti associati all'età, e un trattamento precoce può rallentare la progressione di condizioni come la degenerazione maculare.