

OCCHIO AGLI OCCHI!



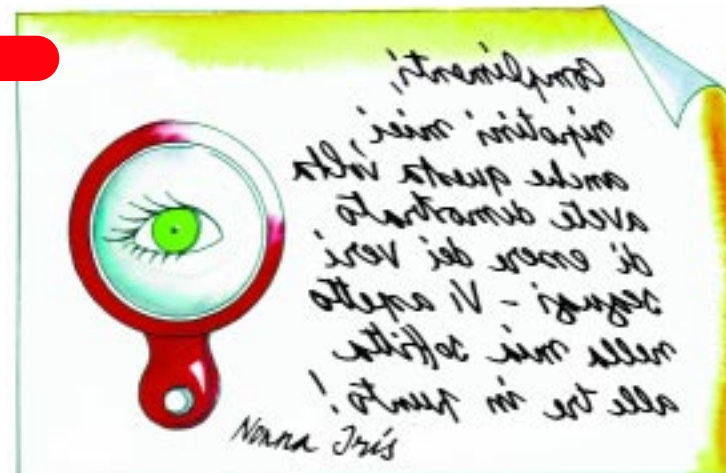
Driiin! Ecco il postino: suona alla porta e lascia nella buca una lettera enorme, tutta colorata.

Un colpo d'occhio è sufficiente per leggere i nomi dei destinatari "**Sara e Pietro Filippi**": siamo noi, mia sorella ed io! Chiamo subito Sara e ci capiamo al volo: con una busta così, il mittente non può essere altri che nostra nonna Iris, con un'altra delle sue trovate. Essere i nipoti di una scienziata in pensione è davvero uno spasso: ogni volta che sentiamo il rombo della sua moto sotto casa c'è sicuramente una sorpresa in arrivo.

E divertimento assicurato. In un batter d'occhio apriamo la busta e un punto interrogativo si dipinge sui nostri volti: tutto quello che troviamo è un bigliettino, con uno strano disegno e, a fianco, alcune parole scritte a caratteri incomprensibili. In un angolo, in bella vista, la firma "nonna Iris". Ma che scherzo è questo?

Rapidi consultiamo qualche dizionario - russo, greco, arabo - ma niente: quei segni non corrispondono ad alcun alfabeto conosciuto. Pensa e ti ripensa, gira e ti rigira, finalmente arriva l'illuminazione: **il disegno!**

Conoscendo nonna Iris la chiave di tutto è sicuramente nelle immagini raffigurate sul biglietto: occhio e specchio, difatti.



Utilizzate lo specchio e provate anche voi a decifrare il messaggio di nonna Iris.

OCCHIO AGLI OCCHI!

Estraiamo lo specchietto dalla borsetta della mamma e lo appoggiamo delicatamente di fianco alla scritta, che, riflessa, diventa improvvisamente chiara e decifrabile: alle tre ovviamente siamo all'appuntamento.

Nella soffitta della nonna regna uno strano ordine. Soprattutto, al centro della stanza, troneggia un "qualche cosa" coperto da un drappo nero. Inutile dire che moriamo dal desiderio di toglierlo per scoprire cosa nasconde: uno, due, tre, via!

Ai nostri occhi compare una valigia grande e un po' sgualcita, con un grande occhio dipinto sopra e una scritta "OCCHIO AGLI OCCHI!". La apriamo e...meraviglia! Sembra di essere in un laboratorio ambulante: lenti, cannocchiali e tutta una serie di strani oggetti fanno capolino. Ma come, dunque partiamo? Nonna Iris, con gli occhi che le scintillano per la gioia, ci annuncia la partenza per un lungo viaggio a cavallo della nostra grande valigia, alla scoperta del mondo della visione.

"Sarà un viaggio complicato?"

Nonna Iris sorridendo ci spiega.

"Basta procedere per gradi e vedrete, nipoti, ci divertiremo un mondo!"



PER VEDERE CI VUOLE OCCHIO...

...ma soprattutto cervello!

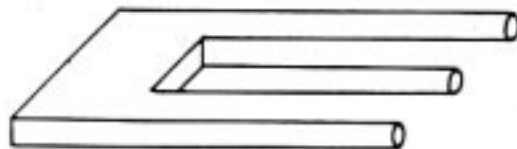
"Ma nonna, tutti questi strumenti solo per partire alla scoperta dell'occhio? Com'è possibile? In fondo scoprire come vediamo non può essere così complicato!" "Eh cari nipotini, questo lo pensate voi... dato che siete di quest'avviso ho giusto qualcosa in valigia che vi farà cambiare idea in un battibaleno!"

Il mondo della visione che esploreremo insieme è molto interessante, ma attenzione, per capirci qualcosa, è importante non confondere **vista e visione!**

Si tratta infatti di due fenomeni collegati ma molto diversi: la vista è la capacità di recepire gli stimoli luminosi, mentre la visione riguarda la facoltà di organizzare le informazioni visive ricevute in un'immagine di senso compiuto.

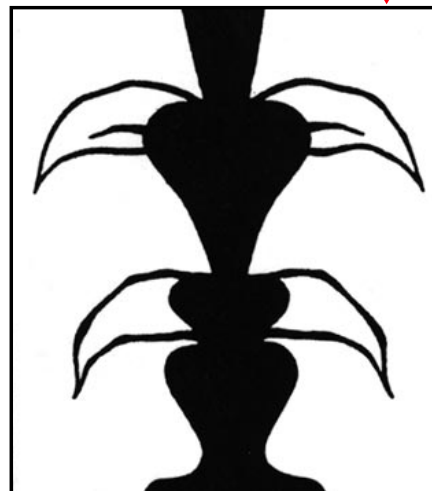
I protagonisti assoluti sono dunque l'occhio e il cervello.

Provate anche voi a verificarlo, osservando queste immagini:



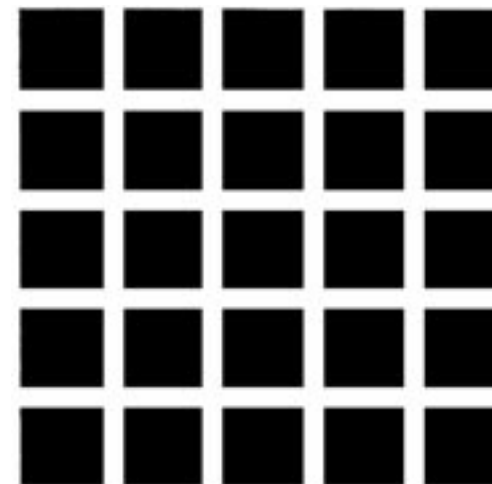
COSA VEDETE NELL'IMMAGINE? UN CANDELABRO O DUE VOLTI?

Vedere il candelabro è più semplice perché ha una forma chiusa ed occupa una superficie più piccola dei due volti, che tuttavia sono ugualmente presenti nell'immagine: siamo noi che decidiamo di vedere un particolare e non tutto quello che effettivamente l'occhio riesce a percepire!



QUANTI DENTI HA QUESTA IMMAGINE?

Possiamo vedere, a seconda di dove si dirige la nostra attenzione, due o tre denti e continuiamo a passare dalla prima alla seconda percezione senza riuscire a decidere quale sia quella reale. Questa è una delle numerose immagini impossibili, costruite per dare informazioni visive ambigue al nostro cervello: non riuscendo a risolvere il conflitto, esso entra in uno stato di confusione.



OSSERVATE IL RETICOLATO: COSA VEDETE AGLI INCROCI TRA LE RIGHE BIANCHE?

I pallini grigi che compaiono non esistono sulla pagina eppure li vediamo. Questo fenomeno ci mostra come la visione non corrisponda necessariamente alla realtà fisica. Le immagini sono il frutto di processi di elaborazione da parte del cervello delle informazioni visive catturate dall'occhio.

PER VEDERE CI VUOLE OCCHIO... MA SOPRATTUTTO CERVELLO.

Vi ho convinto della complessità del viaggio che ci attende?
Se siete d'accordo partiamo! Ho deciso di portarvi innanzitutto
a conoscere da vicino i protagonisti della visione,
il sistema occhio-cervello e le **onde luminose**, e di proseguire
addentrando nel territorio di quest'ultime per scoprire il loro alfabeto
e la traduzione in colore, movimento e forme.

Ci spingeremo poi ad esplorare qualche stratagemma che il sistema
occhio-cervello ha sviluppato per vedere con più precisione.

Con tutte le conoscenze che avremo accumulato lungo
la strada, finalmente arriveremo alla meta, pronti ad imparare
tecniche e segreti per sviluppare le nostre potenzialità visive.

Poiché si tratta di un viaggio abbastanza lungo,
ho scelto di dividerlo in **14 fermate**.

Per ognuna di esse ho pensato di mostrarvi
tutti gli strumenti e gli oggetti che ho raccolto
per voi in questo ultimo periodo:

vi consentiranno di avere un assaggio diretto
delle meraviglie che popolano
il mondo della visione.

Ecco qui una mappa
dettagliata dell'itinerario
per non perdervi:



ITINERARIO DI VIAGGIO

I PROTAGONISTI	
1	Il sistema occhio-cervello
2	L'onda luminosa
3	Il movimento
4	Le forme e i volumi
5	Il colore
6	Il colore cambia?
LA TRADUZIONE DEL CODICE DELLE ONDE IN SEGNALI DI COLORE, MOVIMENTO E FORME	
GLI STRATAGEMMI VISIVI	
7	gli impercettibili movimenti oculari
8	la persistenza retinica
9	la visione binoculare
10	lo zampino della mente
11	La situazione sotto controllo
12	Anche gli occhi hanno bisogno di relax!
13	Piccoli esercizi quotidiani
14	Lenti e specchi
ESERCIZI E STRUMENTI PER TENERE IN FORMA LA VISTA	

I PROTAGONISTI.

fermata numero 1

2

Ecco qui nipoti tutto l'occorrente per questa prima parte del viaggio:

il proiettore con lo specchio e poi la camera ottica che avevo costruito da giovane e infine la mia bellissima Luna Visionaria, uno strumento, vedrete, utilissimo.

Con tutti questi strumenti faremo conoscenza dei protagonisti della visione: il sistema occhio-cervello e le onde luminose!!!

Cosa c'è dentro l'occhio? Come si trasmettono le informazioni visive?

Qual è il ruolo delle onde luminose nei processi di visione?

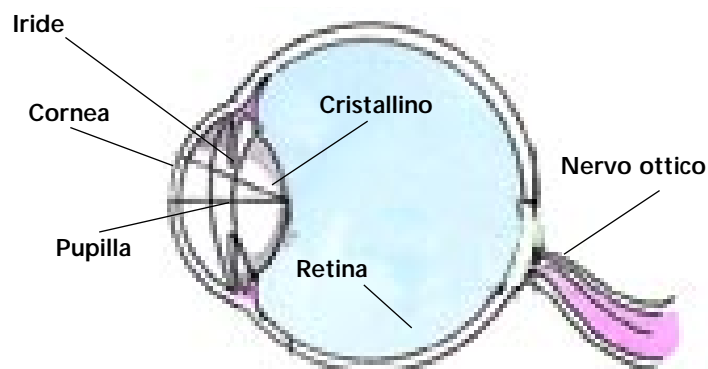
Scopriremo questo ed altro nelle prossime due fermate.

Vi assicuro, ne vedrete delle belle!



I PROTAGONISTI

- 1 Il sistema occhio - cervello
- 2 L'onda luminosa



DALL'OCCHIO AL CERVELLO

Immaginate di essere un'onda luminosa che entra nell'occhio: la parte più esterna di questo organo che oltrepassate è la **CORNEA**, una grande lente curva e flessibile. In corrispondenza del centro della cornea si trova **LA PUPILLA**: è da questo forellino che vi introducete nella parte interna dell'occhio.

A seconda dell'intensità della luce, la pupilla si allarga o si restringe, grazie alla contrazione o all'espansione dell'**IRIDE**.

Subito dietro la pupilla incontrate il **CRISTALLINO**, una lente di forma simile ad una mandorla.

Le onde luminose passano attraverso il cristallino e colpiscono la retina, una sottile membrana nervosa che riveste la superficie interna dell'occhio.

Le **CELLULE FOTORECETTRICI** della retina captano le onde luminose e a loro volta trasmettono questo segnale alle cellule nervose dello strato più profondo della retina. Le cellule fotorecettrici del nostro occhio sono di due tipi: **i coni, responsabili della visione dei colori**, e **i bastoncelli, specializzati nella visione della luminosità**.

Dalle cellule nervose parte il collegamento con il cervello: le informazioni passano dall'occhio fino alla **CORTECCIA VISIVA**, nella zona posteriore del cervello....che viaggio!



IL SISTEMA OCCHIO - CERVELLO.

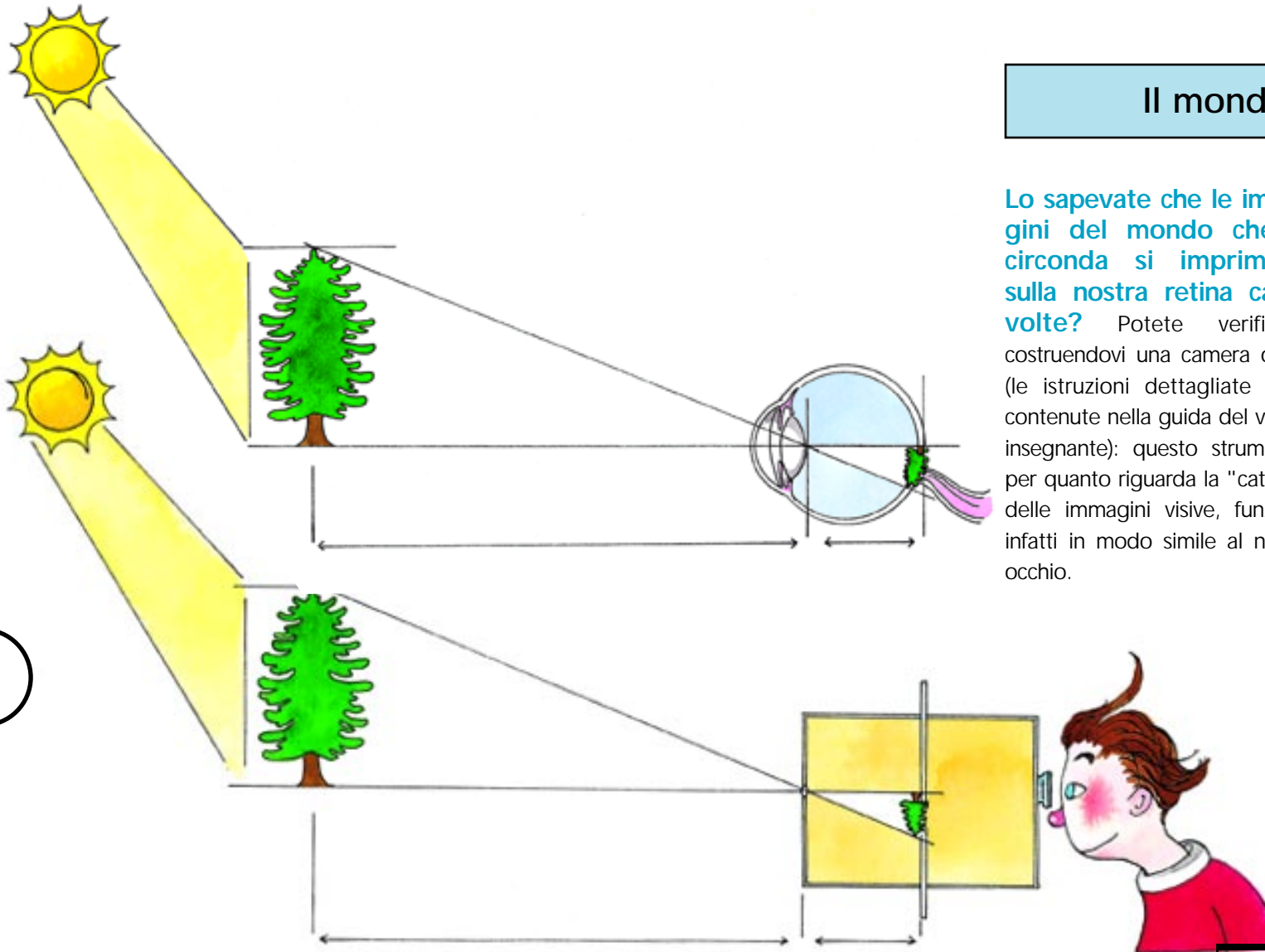
Il mondo a testa in giù

Lo sapevate che le immagini del mondo che ci circonda si imprime sulla nostra retina capovolte? Potete verificarlo costruendovi una camera ottica (le istruzioni dettagliate sono contenute nella guida del vostro insegnante): questo strumento, per quanto riguarda la "cattura" delle immagini visive, funziona infatti in modo simile al nostro occhio.

Appoggiate la camera al viso, facendola aderire bene, in modo che la luce non penetri al suo interno, se non attraverso il forellino posizionato di fronte ai vostri occhi. Sulla carta oleata, situata tra i vostri occhi e il forellino, appare l'immagine di ciò che state inquadrando, rimpicciolita e capovolta.

Per capire come mai ciò accade, osservate nella figura la traiettoria che le onde luminose compiono per riportare sul foglio l'immagine dell'albero: le onde **RIFLESSE** dalla parte superiore dell'albero vanno a posizionarsi sulla parte inferiore del foglio e viceversa. Potete immaginare quello che accade nel nostro occhio paragonando il forellino della camera ottica alla pupilla e il foglio di carta forno alla retina.

2



L'ONDA LUMINOSA.

Fermata numero 2

Sapete che percepiamo gli oggetti intorno a noi grazie alla luce? Eh sì, la luce è un elemento necessario perché la visione possa avvenire. Sono infatti le **ONDE** luminose che, riflesse dai corpi che colpiscono, entrano nella nostra pupilla e forniscono al nostro occhio le informazioni visive. Le onde luminose fanno parte di un gruppo particolare di onde, le onde elettromagnetiche: emesse da una sorgente, come, ad esempio, il sole, una lampadina, una lucciola, un oggetto che brucia, si trasmettono nello spazio alla velocità di 300.000 km/s.

LE ONDE ELETTROMAGNETICHE POSSONO ESSERE:



Per calcolare
la lunghezza delle onde
si misura la distanza tra la cresta di un'onda
e la cresta dell'onda successiva.

L'occhio umano è in grado di percepire solo le onde elettromagnetiche molto brevi, di lunghezza compresa tra i 400 e gli 800 **NANOMETRI** (pensate che il nanometro è un'unità di misura microscopica, pari a un miliardesimo di metro, impossibile da vedere ad occhio nudo). Quando un'onda di questa lunghezza, proveniente ad esempio dal sole, incontra un corpo sul suo cammino, parte di essa penetra al suo interno e viene assorbita, parte invece viene riflessa, ovvero "rimbalza": se, a questo punto, l'onda entra nell'occhio, noi vediamo l'oggetto che l'ha riflessa.

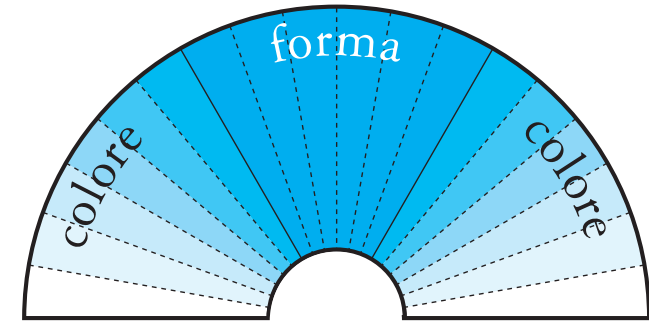
L'ONDA LUMINOSA.

Gli strumenti di nonna Iris e l'onda luminosa.

fermata numero 2

LA VISIONE PERIFERICA

La capacità di vedere lateralmente, con "la coda dell'occhio", si chiama **visione periferica**. Per sperimentarla e verificare fino a dove si estende, costruitevi la Luna Visionaria (le istruzioni sono nella guida del vostro insegnante). Appoggiate la Luna Visionaria al viso e, mentre guardate con attenzione una puntina fissata al centro della

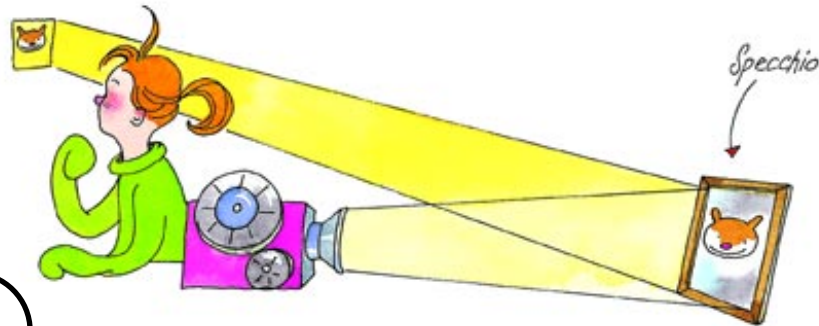


Che cosa succede?

Tutto dipende dal fatto che le onde luminose che illuminano il bastoncino rimbalzano ed entrano nell'occhio, ma solo se riescono ad arrivare nella zona centrale della retina, la **FOVEA**, ricchissima di bastoncelli e coni, percepiamo una visione nitida e colorata del bastoncino del gelato. Invece, man mano che si allontana lateralmente, l'onda luminosa riflessa non raggiunge la fovea e il bastoncino perde sempre più la definizione nei dettagli della forma e successivamente del colore fino a non essere più visibile.

visiera, domandate a un compagno di far scorrere un bastoncino del gelato contro il bordo del cartone, partendo dal centro e allontanandolo il più possibile dalla puntina.

Quando non riuscite più a vederlo? Potreste disegnare sul bordo del bastoncino una figura colorata e annotarvi sul cartone il punto in cui non riuscite più a distinguere i particolari della forma, il punto in cui non vedete più i colori e quello in cui perdetevi di vista il legno.



Per dimostrare che è necessario che le onde luminose vengano riflesse ed entrino nel nostro occhio per poter vedere un oggetto, potete utilizzare una diapositiva, un proiettore e uno specchio.

Proiettate la diapositiva e provate a "catturare" l'immagine nello specchio, facendogli assumere diverse angolazioni. Potete così far vedere a un compagno lontano, che dà le spalle al proiettore l'immagine della diapositiva: basta riflettere le onde luminose in modo che possano essere catturate dal suo occhio.