



**Il vero viaggio di scoperta non
consiste nel cercare nuove
terre ma nell'aver nuovi occhi.**
Marcel Proust

Gli occhi fertili della mente

IL NOSTRO CERVELLO È UN ARTISTA CHE DIPINGE LA REALTÀ CHE LO CIRCONDA: TRASFORMA L'ENERGIA IN COLORI, ABBINA DISTANZE, MOVIMENTI E FORME PER CREARE REALTÀ IN 3D, INTERPRETA GLI STIMOLI CONFRONTANDOLI CON I RICORDI. E QUALCHE VOLTA SBAGLIA...

Gli occhi fertili della mente

Gli occhi sono una porta aperta sul mondo? Non proprio. Il mondo semmai lo intravediamo attraverso uno spioncino (il minuscolo forellino della pupilla). È il nostro cervello che, come una camera oscura molto creativa, rielabora gli stimoli trasformandoli, a volte, in... veri capolavori.

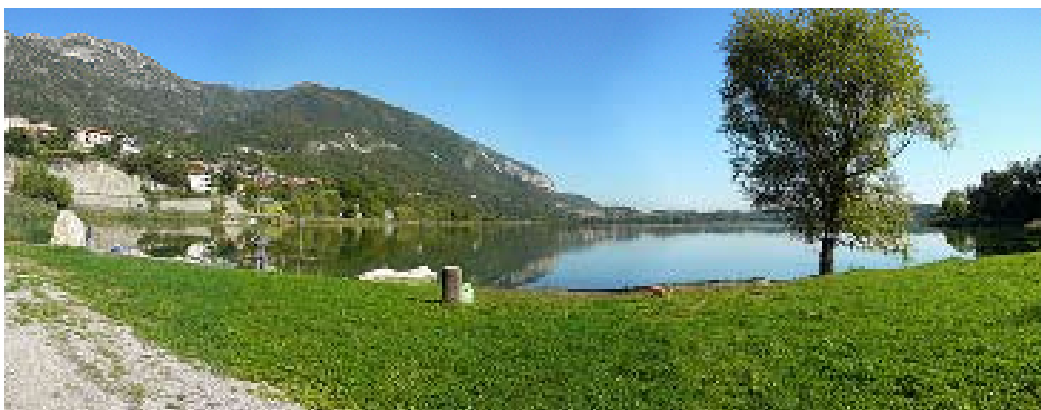
Vedere e guardare

Esistono due parole per esprimere l'azione di percepire attraverso gli occhi: "vedere"

e "guardare". Che, etimologicamente parlando, significano rispettivamente "avere imparato da" (da *weid*, termine indoeuropeo) e "stare attento a" (da *weg*, altro termine indoeuropeo). Quindi, per i nostri antenati, un'immagine doveva essere qualcosa da cui trarre un'informazione (ho imparato da) oppure da seguire con attenzione (sto attento a).

La visione non corrisponde però alla percezione diretta della realtà, e non è nemmeno

un processo innato: dipende in gran parte da capacità acquisite con un impegno lungo e laborioso. Tanto è vero che una persona cieca dalla nascita, se recupera tardi la vista, impiega anni prima di imparare a capire e strutturare ciò che percepisce. Insomma: **vedere è un processo tutt'altro che banale e tutt'altro che passivo**. Mentre contempliamo un panorama, i suoi colori impiegano circa una trentina di millisecondi prima di arrivare



Pennellate... cerebrali

Gli stimoli visivi provenienti dal mondo esterno sono costantemente rielaborati dal cervello. Nella prima immagine ecco come appare un panorama proiettato dalla pupilla sulla retina dell'occhio. Nella seconda, come il cervello lo interpreta: il risultato è decisamente migliore!

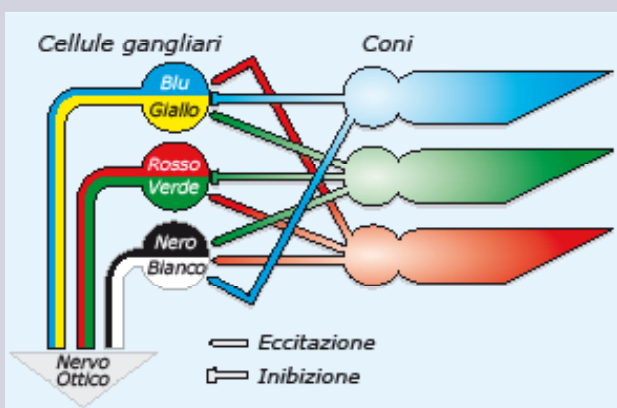
dall'occhio alla corteccia visiva del cervello (cioè alla corteccia occipitale, che si trova a livello della nuca); le forme dello spettacolo e la sensazione delle distanze, legate al movimento, vengono percepite poco dopo, a un intervallo di una settantina di millisecondi. In quel lasso di tempo, il cervello filtra, analizza, interpreta, fino a riunire i pezzi del puzzle percettivo formando un'immagine coerente. Se così non fosse, probabilmente vedremmo un mondo simile a quello illustrato [nella pagina a fianco](#): capovolto, monocromatico, e con un buco in mezzo (che corrisponde al cosiddetto "punto cieco" della retina, privo di recettori visivi).

L'illusione dei colori

Una delle più interessanti "creazioni" del nostro cervello sono i colori. Il colore è infatti un fenomeno elettromagnetico, che dipende dal modo in cui la luce si riflette sulle cose. Ogni oggetto assorbe una parte della luce che lo colpisce, e fa rimbalzare il resto verso i nostri occhi: questa luce rimanente è interpretata da noi come un particolare colore. Non c'è quindi da stupirsi che la parola "colore" si ricollegli al latino "celare" (cioè nascondere): il colore è già un'illusione di per sé, un fantasma che prende vita solo nel nostro cervello. **Sono infatti i neuroni ad attribuire la sensazione del colore alle frequenze dello spettro della luce** che, dal canto loro, non contengono alcun colore.

Per vedere le mele mature

La retina è un tappeto di strati di cellule e fibre nervose di uno spessore di un decimo di millimetro che ricopre il fondo dell'occhio. Sulla retina sono distribuite tre famiglie di fotorecettori, detti "coni", che reagiscono a luce di diverse lunghezze d'onda corrispondenti grossomodo ai colori rosso, verde e blu. Quindi, ogni fotorecettore è come un'antenna sintonizzata su una frequenza luminosa particolare. Vedere a colori implica però un elaborato processo mentale, perché tutto ciò che un fotorecettore sa fare è catturare lo stimolo luminoso e analizzare la sua intensità. Per percepire la sensazione di colore, il cervello deve paragonare gli "input" di tutti gli altri fotorecettori. Per "vedere" il colore verde, per esempio, il cervello non fa solo affidamento ai fotorecettori sensibili al verde, ma coinvolge tutti gli altri fotorecettori, che hanno una sensibilità, anche se minore, a quel colore. Ma perché si è evoluto un sistema così complesso, con addirittura tre tipi cromatici di coni? Sembra che alla base ci sia una mutazione genetica che accentuò nei primati la capacità di distinguere i frutti maturi, con colori variabili dal giallo al rosso, sullo sfondo verde del fogliame.



L'occhio valuta il colore in parte basandosi sulla frequenza della luce percepita ([vedi box qui sopra](#)), ma soprattutto in relazione ai colori vicini. Un colore risulta per esempio più luminoso se circondato da un altro a esso complementare (la somma delle loro radiazioni dà cioè il

bianco) o più chiaro se inserito su uno sfondo scuro. Si pensa che questo fenomeno ottico, chiamato "contrasto simultaneo" ([vedi pag. 100](#)), nasca da un meccanismo del nostro sistema visivo che intensifica il contrasto ai bordi degli oggetti, e che viene detto "inibizione



IL TEST DI STROOP

Nomina ad alta voce le forme geometriche con il loro relativo colore il più velocemente possibile ignorando il testo sottostante. Per esempio, **NON** devi pronunciare le parole “quadrato azzurro” stampate sotto il disco rosso, bensì “disco rosso”. Se riesci a completare questo test di **ATTENZIONE SELETTIVA** senza errori in meno di 16 secondi, significa che hai un cervello molto flessibile! In psicologia, il cosiddetto “effetto Stroop” corrisponde alla variazione nei tempi di reazione nell’esecuzione di un compito a causa di elementi “distraenti”, come in questo caso. Prende il nome dal suo scopritore, John Ridley Stroop.

laterale”, perché ogni campo ricettivo della retina tende a inibire la risposta di quello che gli sta vicino. In pratica, quando alcuni fotorecettori di una regione della retina vengono stimolati, quelli delle regioni adiacenti diventano meno sensibili a quel colore: per esempio, l’azzurro di un quadra-

tino che si trova su sfondo blu appare al nostro occhio un po’ più chiaro di quanto apparirebbe se si trovasse invece su uno sfondo giallo (perché il giallo non contiene il blu). Un esempio concreto che sperimentiamo quotidianamente: mentre guardiamo un film alla TV, vediamo tutte le

intensità luminose, nero incluso. Ma il nero che percepiamo, in realtà, non è altro che il colore grigio originale dello schermo che, in interazione con altri colori, appare appunto nero!

Come percepiamo

Norbert Wiener, il padre della cibernetica, ritiene che “il mondo è fatto da una miriade di messaggi utili per ogni evenienza”. E noi siamo come spugne sensibili che assorbono ininterrottamente questi messaggi allo scopo di poter reagire in modo appropriato agli eventi che potrebbero capitarci. Ma **noi prendiamo atto di qualcosa solo quando rivolgiamo alle sensazioni un’attenzione che rende necessaria un’interpretazione da parte della mente.** La sensazione è infatti la semplice trasmissione inconsapevole di uno stimolo.

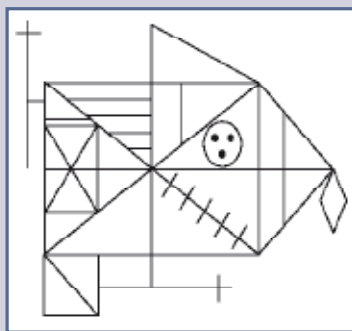
L’occhio percepisce un fascio di luce: la mente lo interpreta come un viso di una persona oppure come un paesaggio ridente. La visione è dunque un processo mentale, una forma embrionale di pensiero. Proprio in quanto pensiero, può essere rielaborato e perfezionato, oppure contaminato da altre informazioni, come avviene quando si esegue il test di Stroop qui a fianco.

A differenza di ciò che siamo portati a pensare, quindi, noi interpretiamo molto poco di ciò che ci sta intorno, in pratica solo le cose su cui ci concentriamo, che troviamo utili o importanti. Quando osserviamo una scena, noi siamo convinti di “ve-

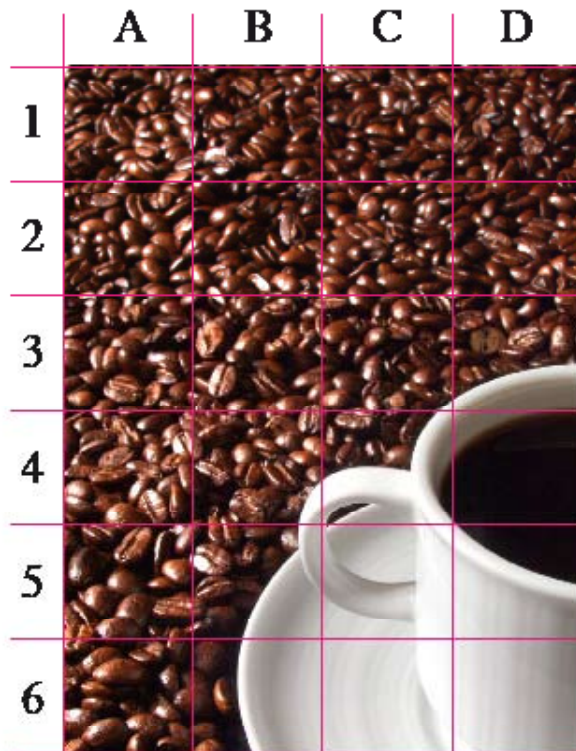
Il test della figura complessa di Rey-Osterrieth

Questo test di **MEMORIA VISIVA** è stato ideato nel 1941 dallo psicologo svizzero André Rey per valutare le capacità visuospaziali e la memoria visiva dei suoi pazienti. Come funziona? Osserva per bene il disegno riprodotto qui accanto per circa un minuto. Quindi ricopri lo con un foglietto e prova a riprodurre la figura a mente.

Il risultato del test si ottiene in questo modo: conta due punti per ogni segno riprodotto esattamente; se sei riuscito a ottenere tra 28 e 36 punti, possiedi ottime capacità visuospaziali e una memoria visiva decisamente buona. Un punteggio al di sotto dei 15 punti indica una memoria visiva decisamente scarsa. Qualunque sia il tuo risultato, non dimenticare che (come hai potuto verificare anche nel terzo volume di questa collana) le facoltà mnemoniche si possono allenare e migliorare a tutte le età!



dere” un’immagine completa, invece ci soffermiamo soltanto su alcuni aspetti o dettagli. Il resto viene creato dalla nostra memoria, dall’esperienza e dall’immaginazione. **L’impressione di vedere tutto è perciò pura illusione**, come si può facilmente constatare con il gioco presentato [qui a destra](#), in cui in genere passa un certo tempo prima di riuscire a individuare il volto di un bambino. Inoltre la vista è strettamente connessa agli altri organi sensoriali: inconsapevolmente “vediamo” anche con l’udito, con il tatto o l’odorato. Basti pensare a come un odore evochi, per esempio, la vista della frutta. Viceversa, la vista può anche ingannare gli altri sensi. Guardando dal finestrino il treno in sosta che affianca il nostro, non appena uno dei due parte, ci viene per un attimo un dubbio percettivo: quale dei due treni si sta muovendo?



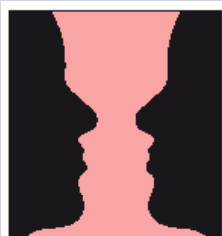
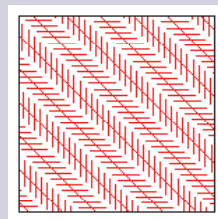
TROVA IL BAMBINO

Metti alla prova la tua **ATTENZIONE VISIVA** e la tua capacità di distinguere i dettagli trovando, entro un minuto, il bambino nascosto nei chicchi di caffè. La soluzione è in coda all’articolo.

Le illusioni cognitive

LA GRANDE FAMIGLIA DELLE ILLUSIONI COGNITIVE COMPRENDE:

> **Le illusioni geometriche.** Si basano su errori di stima delle grandezze, che hanno varie cause. Come il fatto che noi “pensiamo in 3D” anche quando guardiamo foto o disegni: era geometrica, per esempio, l'illusione ottica “I due tappeti” (vol. 3, pag. 100). Nel caso delle distorsioni percettive (come l'illusione di Zöllner, qui di fianco), il cervello interpreta e “rettifica” in maniera erronea linee o figure regolari in contrasto con altre linee o figure di sfondo regolari, facendoci apparire le prime come “inclinate” o addirittura distorte.



> **Le figure ambivalenti,** dette anche figure bi- o multistabili, che implicano diversi modi di interpretare una scena, come nel caso delle illusioni figura/sfondo (di fianco, il Vaso di Rubin).



> **Le figure impossibili** sono oggetti tridimensionali ottenuti fondendo prospettive contrastanti. Benché esistano solo sulla carta, rimangono credibili e coerenti all'occhio (come il Triangolo di Penrose).

Dipende da chi guarda

Spesso si sente dire che un'immagine “vale più di mille parole”, ma le immagini non sono sempre chiare e creano



L'ILLUSIONE DI GUGLIELMO TELL

Questo è un test che misura la **DISCRIMINAZIONE VISIVA**.
Quante frecce riesci a vedere in questa figura?

spesso fraintendimenti. Un piccolo esempio, crudele ma vero: dopo anni di assidui sforzi da parte di missionari, i cannibali di un'isola persero finalmente l'abitudine di mangiare carne umana. L'isola si aprì quindi al progresso, e prodotti di varia natura arrivarono da ogni parte del mondo. Vi era anche una certa marca di carne in scatola sulle cui confezioni si vedeva un bambino grassoccio nell'atto di leccarsi le dita, che cominciò a vendere molto. Perché mai? Per noi il significato di quell'immagine è inequivocabile, ma per gli abitanti, ex cannibali, il bimbo ciociottello ne era... il gustoso contenuto!

La più grande delle illusioni, dunque, è credere che ciò che vediamo abbia un'interpretazio-

ne univoca. È istruttivo scoprire che favorevoli agli impianti di energia nucleare ed ecologisti antinucleari utilizzino la stessa immagine, un gregge al pascolo nei pressi di una centrale nucleare, per trasmettere un messaggio diametralmente opposto: “attenzione, mangerete carne contaminata” e “se ci sono animali che brucano placidamente, significa che la natura resta incontaminata”. Siamo beffati persino dalla nostra immagine: ci guardiamo ogni giorno allo specchio, senza far caso che la persona di fronte è un alieno con il cuore a destra e il fegato a sinistra! È forse questa la ragione per cui non ci piacciono nelle fotografie: l'immagine che abbiamo di noi stessi è sempre speculare.

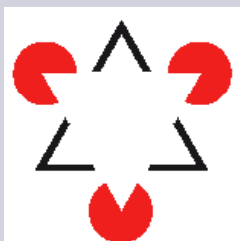
> **Le figure nascoste o ibride.**

Quando una figura è criptata o nasce da un'immagine 'ospite', come questa donna sotto il ponte. In alcuni casi possono essere visualizzate solo se viste da una certa distanza.



> **Le figure soggettive,**

dette anche figure illusorie, sono figure incomplete con margini fisicamente inesistenti che il nostro cervello completa (di fianco, il Triangolo di Kanisza).



Ma le beffe più note sono quelle create delle **illusioni ottiche**, che rivelano l'aspetto magico e i limiti della percezione visiva. Se ne distinguono 4 categorie: le illusioni **fisiche** (fenomeni ottici come i miraggi e gli arcobaleni); **fisiologiche**, dovute alla natura stessa dell'occhio (come l'apparizione di una macchia scura davanti agli occhi dopo aver fissato per un po' il sole); **cognitive** (tra le più difficili da riconoscere e superare, poiché rimangono convincenti anche quando abbiamo capito la loro vera natura illusoria: vedi box a lato); e infine **psicopatologiche** (cioè le allucinazioni: più che interpretazioni erranee delle realtà, immagini totalmente inventate).

TROVA LE PALLINE

Hai un minuto per trovare, in questa figura, le tre palline bicolori giallo e azzurro. Questo test serve a dimostrare che nel mondo della percezione visiva ricercare un oggetto con una combinazione di due attributi della stessa natura (come due colori) invece di due caratteristiche diverse (come colore e forma) rende molto più difficile il suo ritrovamento.

SOLUZIONI

Trova il bambino: è in D3.
Trova le palline: sono in E6, G2 e H3.
8. Devi contare anche quelle bianche su sfondo rosso!
Guillermo Tell: le frecce sono 8.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									