

## LE ILLUSIONI OTICHE E IL NOSTRO CERVELLO

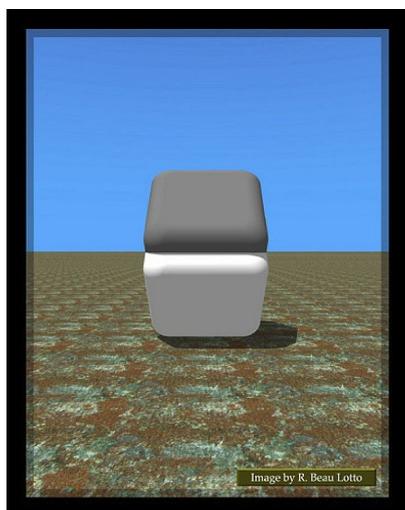
di Alessandro Farini \*

*Il caso delle illusioni ottiche ha molto da dire sul funzionamento del nostro cervello: non si tratta di un errore del cervello ma di un inevitabile e prezioso lavoro di interpretazione che può esserci di grande aiuto per vedere meglio la realtà. Alcuni clamorosi esempi relativi alla percezione dei colori.*

\* Laboratorio di Psicofisica ed Ergonomia della Visione - Istituto Nazionale di Ottica - CNR

L'enciclopedia Treccani per i ragazzi definisce le illusioni ottiche come "quei fenomeni che si verificano quando il cervello si lascia ingannare dai sensi e percepisce cose che non esistono o non possono esistere oppure interpreta in modo sbagliato ciò che vede".

Questa definizione in realtà crea qualche problema, soprattutto per l'uso del verbo ingannare e per quel "in modo sbagliato" assegnato all'azione interpretativa. Non vi è alcun dubbio, infatti, che le illusioni ottiche nascano in molti casi da un'interpretazione che il nostro cervello fa della realtà, ma è tutt'altro che certo che questa interpretazione sia rivolta ad ingannarci. D'altronde per quale ragione il nostro cervello vorrebbe ingannarci?

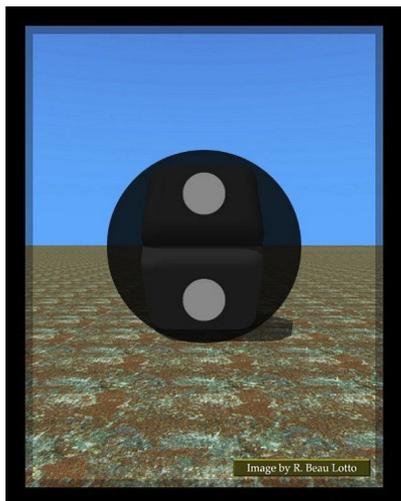


Quello che accade in moltissime situazioni è che l'interpretazione del nostro cervello, che viene a modificare il segnale che è fornito dalla realtà, ci aiuta a vedere meglio la realtà stessa.

L'interpretazione è dunque tutt'altro che un inganno, ma un aiuto importantissimo.

Un esempio è evidente nella immagine a fianco, creata dallo studioso britannico Beau Lotto. Chiunque osserva la figura può notare una evidente differenza di luminanza tra la parte superiore e quella inferiore dell'oggetto al centro della scena.

Figura 1. Illusione ottica creata da Beau Lotto. Le due parti superiore e inferiore dell'oggetto centrale appaiono molto diverse



Si ricorda qui che la luminanza è la quantità di luce che da una superficie arriva al rivelatore, che in questo caso è il nostro occhio. La differenza è talmente elevata che la parte superiore risulta grigia scura mentre la parte inferiore è chiara.

Nessuno può negare il proprio stupore quando scopre che in realtà le due parti sono esattamente dello stesso colore, come si può apprezzare in *Figura 2* e come ognuno può verificare sulla *Figura 1* coprendo quello che "inganna" la vista, cioè tutto ciò che sta intorno e soprattutto tra le due zone grigie.

*Figura 2. L'immagine di Figura 1 con lo sfondo coperto: si nota che in realtà il colore delle due parti è identico*

### Il nostro occhio non è un misuratore assoluto

Quello che accade infatti è che solo la parte centrale della struttura ha davvero dei valori di grigio molto diversi tra loro, uno completamente bianco e uno nero. La vicinanza di queste zone è ciò che ci fa percepire diversamente i due grigi identici presenti nella parte superiore e inferiore.

Questo accade perché il nostro occhio non è mai un misuratore assoluto, non fa mai misure assolute! Con misure assolute intendiamo misure che non devono confrontarsi con nulla, se non con la grandezza di base.

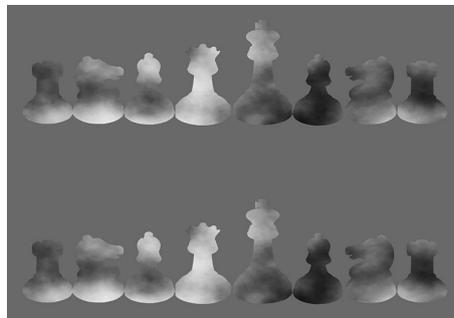
Dal punto di vista fisiologico il nostro occhio, quando osserva un punto di un'immagine, deve forzatamente svolgere un confronto con i punti dell'immagine che stanno vicini. Questo può essere considerato un errore se siamo alla ricerca, come dicevamo prima della misura assoluta. Ma in realtà nel mondo della luce e del colore a noi normalmente interessano misure di confronto.

Quando entriamo in una stanza non è di alcuna utilità per noi conoscere il valore in "candele su metro quadrato" della luminanza del pavimento su cui camminiamo, ma è invece importantissimo cogliere la differenza di luminanza che può esserci tra un pavimento e un tavolo entrambi scuri. Il nostro sistema visivo, facendo continui paragoni, rinuncia alla misura assoluta, ma guadagna nel saper discriminare differenze anche molto piccole tra un colore e un altro. Siamo quindi di fronte a un errore a fin di bene!

Un altro esempio clamoroso di quanto lo sfondo possa modificare la nostra percezione della luminosità è quello creato da Anderson e Winawer nel 2005 e pubblicato sulla rivista *Nature* (*Figura 3*). Si tratta di un altro esempio clamoroso, perché finché non si elimina tutto il bordo (*Figura 4*) è quasi impossibile accettare che i pezzi bianchi e neri siano esattamente identici.



*Figura 3. Illusione creata da Anderson e Winawer. I pezzi degli scacchi sembrano bianchi e neri*



*Figura 4. Eliminando lo sfondo i pezzi degli scacchi si rivelano identici*

L'illusione ottica, in tutti questi casi, è dunque generata dal fatto che mentre lo strumento fisico (ad esempio un luminanzometro) misura la luminanza esclusivamente in un punto, il nostro occhio osserva quel punto e ci dice quanto questo sia luminoso rispetto ad esempio a ciò che gli sta immediatamente accanto: sono due vere e proprie grandezze diverse, tant'è che sono chiamate Luminanza (quella misurata dallo strumento) e Brillanza (quella percepita dal nostro occhio).

La relazione tra queste due grandezze è tutt'ora tema di affascinante ricerca scientifica. Lo stesso fenomeno è osservabile nel caso di sfondi tutt'altro che invasivi. Ecco perché lo stesso grigio appare diverso su sfondi diversi (Figura 5) e perché i colori dipendono così tanto dallo sfondo (Figura 6), ma cambiano anche trasformando solamente un piccolo contorno da nero a bianco (Figura 7). Il fatto che il contrasto dipenda dalla sfondo ha l'interessante conseguenza che, ad esempio, il colore di un dipinto può dipendere molto anche dal colore della cornice o della parete.

Non sempre questo è stato evidente: alla fine del Cinquecento nella tribuna degli Uffizi venivano esposte le opere delle collezioni medicee "esaltate dal rosso velluto delle pareti". I primi probabilmente ad accorgersi dell'importanza delle cornici furono pittori come Van Gogh, di cui ci è giunta una lettera in cui suggerisce, per il dipinto "la Camera da letto di Vincent ad Arles", che "la cornice--poiché non c'è del bianco nel dipinto--sarà bianca".

Speriamo che questi piccoli esempi siano sufficienti a convincere i nostri lettori e le nostre lettrici a guardare con un occhio diverso a quelle che sono state chiamate illusioni ottiche: sarà sempre interessante, di fronte a questi fenomeni, cercare di capire se l'occhio ci conduce davvero a un errore o non svolge invece un lavoro di interpretazione volto esclusivamente a un miglior approccio alla realtà!

*Alessandro Farini*

*(Laboratorio di Psicofisica ed Ergonomia della Visione -Istituto Nazionale di Ottica - CNR)*

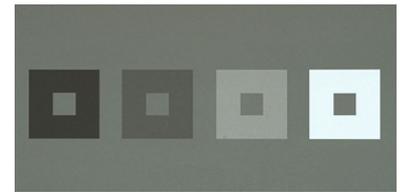


Figura 5. Il diverso fondo dei quadrati grigi centrali li fa apparire diversi, quando sono uguali

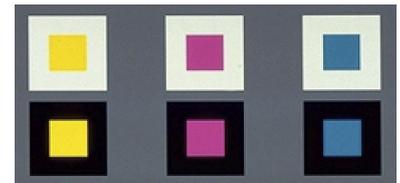


Figura 6. Anche i quadrati gialli, magenta e ciano sono identici, ma lo sfondo ne cambia la percezione

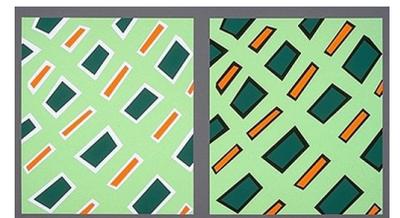


Figura 7. In realtà basta cambiare il piccolo bordo da nero a bianco per ottenere un cambiamento di percezione.

