

Visione a tutto tondo

Alessandro dell'Anna

Luce, occhio, cervello, colore, forma, profondità, movimento. Neppure in Italia è difficile trovare un buon manuale introduttivo su questi argomenti, molto diffusi nell'editoria anglosassone. A loro sono dedicati i rispettivi capitoli del libro di Paola Bressan *Il colore della luna*, anche se l'intento dell'autrice è divulgativo, piuttosto che manualistico. E preciso subito che si tratta di divulgazione "alta", alla Dawkins, o alla Hawking, di indiscussa qualità scientifica, mirabilmente dettagliata e ben argomentata.

L'autrice inserisce i fatti e le teorie della visione in ambiti più ampi quali la genetica e la biologia evuzionistica.

Come precisa Bressan nell'introduzione, ci verrà presentato non solo il "come", ma anche il "perché" di quei fatti. Veniamo allora a sapere, per esempio, che un programma di ricerca caro all'aeronautica militare, l'intercettazione dei missili tramite rilevazione degli infrarossi da essi riflessi (per ora fallito, a quanto se ne sa), si sia ispirato al sistema visivo del serpente a sonagli, capace di rilevare la differenza di temperatura tra il proprio corpo e quello della preda, con un ordine di precisione di tre millesimi di grado.

E che il cane non è in grado di percepire un certo punto di fusione tra due immagini consecutive. Tanto che il miglior amico dell'uomo non

potrà condividere con noi la visione di alcun programma televisivo. La frequenza di presentazione dei fotogrammi sullo schermo è, infatti, di 60 al secondo, superiore alla frequenza critica di fusione per l'essere umano, ma inferiore a quella del cane, che quindi, a differenza di noi, si limiterà a vedere lampeggiamenti poco significativi.

Diamo un'occhiata, per quanto sommaria, al contenuto dei singoli capitoli. Un'introduzione alla percezione visiva non può che iniziare con qualche nozione di fisica della luce (diffusione, rifrazione, assorbimento, riflessione), per poi passare a una nota sul perché si sia evoluta la sensibilità alla luce nel 96 per cento delle specie terrestri per almeno 40 volte in modo indipendente nella storia. Il lettore filosoficamente attento, a partire da questo capitolo, potrà notare come la disputa sulla natura ondulatoria o corpuscolare della luce non risulta affatto risolta, e che la scienza (compreso quella visiva) procede pragmaticamente, adoperando ora l'uno, ora l'altro modello.

Il secondo capitolo illustra la composizione di quella macchina che permette di tradurre la luce in oggetti visivi: l'occhio, con la sua iride di colori differenti, un'apertura chiamata pupilla, che si dilata in proporzione alla quantità di luce presente, e dietro di

essa una lente, il cristallino, che devia i raggi luminosi per mettere a fuoco oggetti a diverse distanze. Il fondo dell'occhio è ricoperto da quel mosaico di fotorecettori (la retina) atti a trasdurre gli stimoli luminosi in energia elettro-chimica, trasmessa poi, attraverso un intricato percorso, fino al centro del sistema visivo, la corteccia cerebrale. Nelle varie tappe, dalla retina alla corteccia, il cervello elabora lo stimolo in modo tale da analizzare proprietà quali il colore, la forma, la profondità, il movimento, trattate nei capitoli successivi. Ma, come nota di passaggio Bressan, resta ancora un mistero da svelare: come uno stimolo luminoso possa essere trasformato dapprima in elettro-chimico e poi in percezione cosciente, ovvero nel mondo che vediamo. Non è un caso che oggi questo sia uno dei temi sui quali di più si accapigliano i filosofi.

Un'analisi comparativa della percezione cromatica in varie specie animali, mette in rilievo che il colore non può essere una proprietà oggettiva del mondo esterno, quanto piuttosto il punto d'incontro tra la luce e un dato sistema visivo. Mentre l'essere umano possiede tre tipi di coni (i fotorecettori per il colore) diversi, il cane ne possiede due, e il pesce rosso quattro, per cui il primo vedrà meno dei sette milioni di sfumature cromati-

che da noi discernibili, il secondo di più. È la mescolanza additiva tra le lunghezze d'onda rilevate dai coni a produrre l'enorme gamma di colori che vediamo, non la mescolanza sottrattiva, tipica invece dei pigmenti delle vernici. La visione cromatica è consentita dalla somma dei segnali provenienti da tutti e tre i tipi di coni. Ulteriori elaborazioni di tali segnali avvengono poi sino alla corteccia occipitale, permettendoci di spiegare fenomeni curiosi, quali il contrasto, l'adattamento cromatico e le immagini consecutive. Qui vorrei sottolineare l'importanza, nel testo di Bressan, di una spiegazione interdisciplinare dei fenomeni.

La costanza cromatica, per esempio, il fatto per cui le stesse superfici illuminate da luci anche molto diverse tra loro non appaiono di colori cangianti, va spiegata anche in base al contesto (in classico stile gestaltista). Infatti, se è vero che un rosso può diventare quasi nero, di contro a un abbassamento dell'illuminazione, è anche vero che i colori che lo circondano variano nella stessa proporzione, mantenendo col rosso un rapporto invariato.

E che dire del grigio? Le sfumature di grigio, dal bianco al nero, quelli che con un notevole ossimoro vengono chiamati colori acromatici, non sono generalmente oggetto di interi capitoli.

Ma Bressan riesce a vivacizzare anche questo mondo, quello del pittore che non vedeva i colori dell'omonimo racconto di Oliver Sacks. Un primo problema è la corrispondenza tra riflettanza, ovvero percentuale di luce riflessa da una superficie, e

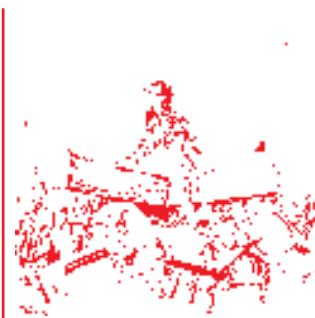
chiarezza percepita. I nostri fotorecettori non possono rispondere alla prima, che è una grandezza relativa, bensì alla luminanza, grandezza assoluta misurata in candele al metro quadro, che però dipende anche dall'illuminazione dell'ambiente. Se i nostri occhi rispondessero semplicemente alla luminanza, non si darebbe alcuna costanza di chiarezza, e saremmo continuamente frastornati dal cambiamento di oggetti che passano attraverso zone di illuminazione diversa. Si svela ora anche il segreto del titolo di Bressan: *il colore della luna* appare bianco e luminoso, e non grigio scuro, quale realmente è, perché attorno a essa non vi sono oggetti più chiari sotto illuminazione solare, in accordo con la legge di ancoraggio alla massima luminanza: l'oggetto più chiaro della scena apparirà bianco. Ma pure nel caso della chiarezza il contesto sembra avere un ruolo decisivo: «A un sistema visivo che etichettasse come Bianco unicamente lo sfondo, tutte le regioni di luminanza superiore a quella dello sfondo apparirebbero luminose. A un sistema visivo che etichettasse come Bianco unicamente la massima luminanza, nessuna regione apparirebbe mai luminosa. Solo una combinazione dei due meccanismi permette di distinguere fonti di luce e riflessi speculari da superfici semplicemente chiare» (p. 95). Da qui il secondo meccanismo, l'ancoraggio allo sfondo. Il passaggio al quinto capitolo, dedicato a come vediamo gli oggetti, a questo punto è automatico. I classici fattori di unificazione figurale (vicinanza, somiglianza, chiusura, buona continuazione,

buona forma, destino comune, esperienza passata) vengono illustrati per mezzo della loro funzione nel mimetismo animale. Tanto per prenderne uno, il fattore della buona continuazione rende possibile ad animali con mantelli variegati di confondersi con lo sfondo, sia esso naturale o fatto dei propri stessi conspecifici. E, come evidenzia il paragrafo successivo, per individuare la figura di contro allo sfondo spesso non basta focalizzare la propria attenzione. Al contrario, sono certi fattori di unificazione a far emergere, in buona parte dei casi, gli oggetti su cui puntare la nostra attenzione.

Il capitolo sulla percezione della profondità passa in rassegna uno per uno i cosiddetti indizi di profondità, da quelli fisiologici, come accomodazione e stereopsi, a quelli cinetici, come la parallasse di movimento, a quelli pittorici, come la grandezza o la prospettiva. Messaggio decisivo: la profondità percepita è il risultato della media ponderata dei vari indizi, più o meno preponderanti a seconda del contesto. Il corredo fotografico, in questo come negli altri capitoli, è incantevole e innalza di parecchio il fascino e la potenza esplicativa dell'opera di Bressan (autrice, tra l'altro, di diverse foto). Di questo riesce a beneficiarne persino l'ultimo capitolo. Dico "persino" in quanto l'ultimo capitolo tratta della percezione di ciò che non è statico per definizione: il movimento. Lo sviluppo di un sistema atto a rilevare il movimento ha comportato, anche in questo caso, qualche, tutto sommato innocua, beffa. Seduti in treno, ci illudiamo che sia il nostro a

partire, mentre è quello del binario di fianco: il movimento indotto si produce per l'applicazione automatica della regola per cui è l'oggetto più piccolo a muoversi. Ma se noi, che in treno siamo l'oggetto più piccolo, siamo fermi, dovrà essere il treno a muoversi. Da qui l'illusione. Stesso discorso per l'effetto autocinetico, per l'adattamento al movimento e per altri effetti consecutivi. Una parola in più, per concludere, merita il movimento apparente, il fenomeno che spiegava l'incapacità del cane di seguire i nostri programmi televisivi preferiti. Due punti proiettati a una certa distanza e a un certo intervallo temporale l'uno dall'altro vengono percepiti come lo stesso. Se ne potrebbe dedurre un'imperfezione del sistema visivo. E invece, si tratta di un effetto collaterale che non solo ci ha consentito di inventare il cinema (prima della televisione), ma che è derivato dalla nostra capacità di percepire movimenti veloci di oggetti che spariscono temporaneamente dietro altri oggetti. Conclusa la lettura del libro si potrà forse avere l'impressione che l'autrice abbia peccato di "abuso di evolucionismo", e ricordarsi di una querelle inaugurata qualche tempo fa dai biologi Stephen Jay Gould e Richard C. Lewontin contro l'adattazionismo panglossiano, cioè contro la tentazione di vedere dappertutto tratti selezionati dall'evoluzione, quando invece si ha a che fare con effetti collaterali, come nel caso appena menzionato.

Per ulteriori approfondimenti si veda il blog del libro <http://ilcoloredellaluna.wordpress.com/>



un mondo di carta



PAOLA BRESSAN
IL COLORE DELLA LUNA
 Laterza, Roma-Bari 2007
 pp. XIV+192, euro 15,00