

se la materia non è più grigia

Il cervello a colori. Grazie alle tecniche di imaging, il neuroscienziato Stanislas Dehaene ha compiuto un viaggio nell'universo cerebrale per capire che cosa sta succedendo nella nostra scatola cranica

Paolo Legrenzi



Rappresentazione grafica. Comunicazione cerebrale misurata con l'elettroencefalogramma ad alta risoluzione in alcuni gruppi di pazienti

Il libro di Stanislas Dehaene, professore al Collège de France, si apre con il marchio di fabbrica, e cioè l'immagine del cervello dell'autore scannerizzata con la risonanza magnetica e riassemblata grazie a un software che restituisce la forma tridimensionale. Sembra la foto di un cervello. In realtà non lo è. Come nel caso di molte delle altre cento immagini che vediamo nel libro, si tratta dell'esito finale di elaborazioni statistiche delle informazioni relative ai livelli di attivazione delle varie parti del cervello. La scoperta di queste tecnologie è un progresso prodigioso che ha reso possibile questo libro in formato rettangolare in modo che, aperte due pagine, a sinistra si vede un disegno del cervello, o di una sua componente come i neuroni, e a destra si leggono le spiegazioni e i commenti dell'autore. Che cosa di preciso ci dicono queste figure? La risposta a questa domanda è il filo conduttore seguito da Dehaene.

In una breve storia introduttiva Dehaene ricorda come il medico greco Ippocrate (460-375 a.C.) avesse visto giusto: la fabbrica della mente è nel cervello ed è lì che si originano pensieri ed emozioni. Noi però non ci accorgiamo di cambiamenti nel nostro corpo quando vediamo o pensiamo: solo se proviamo emozioni sentiamo che il cuore batte in modi diversi. Per questo motivo, nella prima grande sintesi del

funzionamento della mente umana dovuta ad Aristotele, il filosofo individua l'origine dei nostri stati mentali nel cuore e non nel cervello. La sua teoria intuitiva ha resistito fino a oggi, altrimenti non ci spiegheremmo titoli di film come *Wild at Heart* (David Lynch, 1990), *Un coeur en hiver* (Claude Sautet, 1992), *Coeurs* (Alain Resnais, 2006), per citare solo alcune opere autoriali.

Le prime immagini del cervello le dobbiamo ad Andrea Vesalio (1514-1564), professore all'università di Padova dove gli studiosi europei si recavano perché altrove era considerato empio studiare i cadaveri. Il contemporaneo Michele Serveto, che per primo descrive il passaggio del sangue dal cuore ai polmoni, venne condannato per i suoi studi ed arso vivo sul rogo nel 1553. Indagare il funzionamento del corpo poteva allora essere pericoloso. Tant'è che Cartesio, alcuni decenni dopo, non pubblica in vita il suo trattato su *L'uomo*. *La grande svolta* la dovremo a Thomas Willis (1621-1675), professore a Oxford, che descrive il cervello cercando di collegare la sua struttura al funzionamento della mente e sostenendo che più il cervello è ricco di ripiegamenti meno si è legati agli istinti.

Viene poi tutta una serie di figure che mostrano le lesioni del cervello, a partire dal medico francese Paul Broca (1824-1880). Egli studia un paziente che sapeva pronunciare solo la sillaba Tan a causa di una lesione nel giro frontale inferiore: ecco individuata per la prima volta la sorgente del linguaggio.

La parte successiva del libro è dedicata agli studi più recenti fino al progetto BigBrain che intende raccogliere la posizione di tutti i neuroni del cervello umano. Di qui le immagini sul funzionamento dei singoli neuroni e sui loro modi di comunicare tramite le sinapsi. Molto interessante sul piano teorico è l'immagine dei cervelli di otto copie di gemelli monozigoti. Pur condividendo la stessa sequenza di DNA, il corrugamento della corteccia non è mai uguale, dimostrando così che il patrimonio genetico non è sufficiente per spiegare l'organizzazione del cervello. La superficie ripiegata della corteccia rivela eventi casuali avvenuti durante la gravidanza e poi nel corso della vita, per esempio la malnutrizione. In un lavoro uscito su «Science» il 6 ottobre di quest'anno, Gallo e Edbauer mostrano come la demenza frontotemporale sia una malattia neurodegenerativa che non ha solo origini genetiche.

Tutto lascia una traccia nel cervello ma il cervello non è tutto. La stessa localizzazione in un punto della corteccia non è sufficiente per spiegare una capacità mentale in assenza di un modello psicologico.

Dehaene è animato da grande passione per questo tipo di studi ma evita il riduzionismo, e cioè la tendenza a ricondurre i meccanismi mentali esclusivamente alla fabbrica che li produce. Come osservano Manuela Piazza e Francesco Pavani in una perfetta introduzione alle neuroscienze cognitive (Carocci, 2022), dobbiamo coltivare un riduzionismo ontologico, che rifiuta il dualismo spiritualista mente-corpo,

ma praticare un anti-riduzionismo metodologico, che respinge «la visione, a volte implicita e non espressa, che il livello di descrizione delle implementazioni neurali sia sufficiente per raggiungere una comprensione degli algoritmi e delle computazioni necessarie a realizzare la mente e il comportamento». Piazza e Pavani riconoscono il rischio di quel tratto adolescenziale delle scienze cognitive che è l'arroganza. Riescono a evitarla forse perché hanno iniziato la carriera con quelle borse post-dottorato Marie Curie che premiano il pluralismo metodologico, troppo spesso frenato nell'università italiana dall'incomunicabilità tra obsoleti raggruppamenti disciplinari.

Il titolo originale scelto da Dehaene, *Face à face avec son cerveau*, è giusto ma è corretto anche il titolo della traduzione italiana *Vedere la mente perché le immagini*: mostrano come la fabbrica produca la mente se adeguatamente rifornita di materia prima. Come altrimenti spiegare la dedica di Dehaene alla figlia Céleste «e al suo cervello plasmato dai nostri giocosi *tête-à-tête*». Riprendendo i *Cattivi pensieri* (1942) di Paul Valéry possiamo concludere che se una volta «mastro cervello, appollaiato sul suo uomo, serbava nelle sue pieghe il nostro mistero», oggi alcuni misteri si sono trasformati in problemi scientifici. Ma non tutti, e l'avventura dello studio del pezzo più complicato dell'universo può continuare.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Vedere la mente. Il cervello in 100 immagini

Stanislas Dehaene

Raffaello Cortina,

pagg. 221, € 26