

Neuroscienze. L'istruzione è il principale acceleratore del nostro cervello ma per potenziare le capacità di apprendimento bisogna cominciare da piccoli, alla materna e alle elementari

## Imparare, una bambinata

Si dice che le conoscenze neurobiologiche sarebbero state o sarebbero irrilevanti per insegnare a pensare meglio. Allora il governo francese avrebbe sbagliato a mettere un neuroscienziato, Stanislas Dehaene, a capo del Consiglio Scientifico dell'Istruzione Nazionale (CSEN), insediatosi il 10 gennaio 2018 quale organo consultivo alle dirette dipendenze del ministro dell'istruzione? Formato da esperti a titolo volontario di diverse discipline, il consiglio analizza i cambiamenti nella domanda di istruzione e promuove la ricerca e l'uso della scienza (la scienza, non le chiacchiere!) per migliorare o potenziare le strategie educative. In realtà, pedagogisti e psicologi hanno dei pregiudizi verso le neuroscienze, in Francia come in Italia.

Titolare della cattedra di psicologia cognitiva sperimentale dal 2005 e membro dell'Académie des sciences, egli dirige l'unità di neuroimmagini dell'infrastruttura NeuroSpin (CEA de Saclay) dove dal 19 luglio scorso è in funzione il più potente *scanner* al mondo per l'*imaging cerebrale* (11,7 tesla per in costo di 50 milioni di euro): per investimenti nella ricerca e nella cultura scientifica siamo anni luce dietro alla Francia, che con livelli di analfabetismo funzionale metà dei nostri sta conducendo una capillare azione di potenziamento dell'istruzione.

Nell'ultimo libro, Dehaene riprende i temi trattati nei corsi tenuti in anni recenti al College de France, ed è grosso modo organizzato in due parti: una dedicata alle conoscenze sperimentali e teoriche sulle basi neurobiologiche dell'apprendimento, e la seconda che spiega i quattro pilastri che consentono di imparare. Si apre con il caso di Felipe, un bambino brasiliano che dall'età di 4 anni è paralizzato e cieco, a causa di un proiettile vagante che gli entrava nel midollo spinale. Dopo 3 anni, parla correntemente portoghese, inglese e spagnolo, scrive racconti usando un dispositivo digitale ed è curioso di tutto. E' un esempio della straordinaria plasticità del cervello umano, che impara anche quando è parzialmente distrutto.

Contrariamente a quanto pensano gli empiristi, dice Dehaene, il cervello non è una tabula rasa su cui verrebbero vergate le informazioni ambientali. L'evoluzione, di per sé, impara attraverso la selezione naturale e immagazzina conoscenze

sull'ambiente nel genoma, ma ha scoperto o inventato «i mezzi per adattarsi il più rapidamente possibile a condizioni imprevedibili». I bambini, per esempi, sanno gestire le probabilità dalla nascita, il che gradualmente consente loro di rifiutare false assunzioni e conservare ciò che funziona. Dehaene è fautore della teoria del cervello bayesiano, per cui saremmo statistici innati, individuando regolarità ed eccezioni nell'ambiente, per imparare nuove lezioni: il cervello combina in modo quasi ottimale le conoscenze individuali e collettive acquisite durante l'evoluzione umana con dati in arrivo dal mondo esterno. La teoria bayesiana sarebbe la soluzione all'antico dilemma dell'empirismo contro nativismo/razionalismo: l'apprendimento delle lingue, il riconoscimento delle parole, la teoria della mente, etc. possono anche essere descritte e spiegate come inferenze bayesiane.

Leggere e calcolare, attività ignorate dai nostri antenati e dai primati, procedono riciclando funzioni più antiche messe al servizio di nuove abilità attraverso la plasticità cerebrale. Questa plasticità è limitata da vincoli genetici e dovuti allo sviluppo. Nel cervello di un bambino piccolo, l'apprendimento si traduce nella proliferazione di neuroni e connessioni sinaptiche, alcune delle quali scompaiono se non utilizzate. Quando spegne la prima candelina, il cucciolo umano ha già fatto proprie le regole principali della lingua madre: fonemi, prosodia, lessico mentale e sintassi. Ecco perché i bambini nati in un ambiente bilingue o trilingue si impadroniscono facilmente di queste lingue. Il periodo più «sensibile», quello in cui apprendiamo di più, raggiunge il picco nella prima infanzia. Con l'età impariamo sempre meno facilmente, con velocità che dipendono dalle facoltà e dalla dotazione genetica: mentre le abilità fonologiche diminuiscono drasticamente dopo 12 mesi, quelle grammaticali e lessicali sono aperte fino all'adolescenza e, in misura minore, per tutta la vita.

L'invenzione della scuola ha permesso alla specie di moltiplicare le notevoli capacità di apprendimento. L'istruzione è «il principale acceleratore del nostro cervello», afferma Dehaene, che raccomanda di investire massicciamente nella scuola materna e nell'istruzione primaria se si vuole continuare a vivere in una società liberale e all'altezza delle sfide. Nella capacità di apprendimento sono coinvolti quattro meccanismi essenziali: l'attenzione, che seleziona le informazioni su cui si ci si focalizza; l'impegno attivo o motivazione ad imparare, che incoraggia la formulazione di nuove ipotesi; il ritorno sugli errori, che consente di correggere le nostre false rappresentazioni; e il consolidamento, che memorizza le informazioni a lungo termine, specialmente durante il sonno.

Per Dehaene il cervello umano è ancora superiore alla intelligenza artificiale. Gli algoritmi convenzionali di deep learning sarebbero solo un'imitazione del

funzionamento di alcuni circuiti cerebrali, che corrispondono all'incirca alle prime fasi dell'elaborazione sensoriale, in cui il cervello opera in modo inconscio. È in una seconda fase, molto più lenta, consapevole e ponderata, che il nostro cervello dispiega il ragionamento, l'inferenza, la flessibilità, etc. Qui l'intelligenza artificiale non può ancora competere. Dehaene è titubante sull'impatto sociale e culturale dell'intelligenza artificiale, come si evince anche dall'ultimo capitolo dello stimolante dialogo, pubblicato circa un anno fa, con l'esperto di AI e vicepresidente di Facebook Yann LeCun, molto più ottimista di lui, nel libro *La plus belle histoire de l'intelligence* (Robert Laffont, 2018)

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Imparare Il talento

del cervello,

la sfida delle macchine

Stanislas Dehaene,

Raffaello Cortina Editore,

Milano, pagg. 344, € 26

Gilberto Corbellini