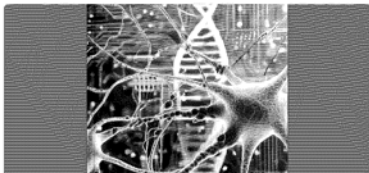


SCIENZA&LIBRI/ Alle frontiere della conoscenza

Una divulgazione che coniuga semplicità linguistica e rigore espositivo guida anche i non esperti alle frontiere della ricerca in campi di grande interesse per l'umano e la sua collocazione. Il cammino della scienza stimola la disponibilità di nuove tecnologie e la disponibilità di nuove e sempre più potenti tecnologie permette alla scienza moderna di fare nuovi passi alle frontiere della conoscenza. Questo libro curato da Gianpaolo Bellini, professore emerito all'Università degli Studi di Milano e scienziato emerito dell'INFN è stato pensato per presentare tali passi in tre campi: la genetica, le neuroscienze e l'Intelligenza Artificiale.



Il capitolo sulla genetica curato da Paolo Tortora si apre affrontando il fenomeno che ha portato alla comparsa sulla Terra primitiva dei primi organismi viventi a partire dai loro ingredienti chimici. Vengono quindi affrontate le dinamiche dell'evoluzione biologica che hanno portato alla comparsa delle varietà e della complessità di organismi che oggi conosciamo. Pur restando validi i principi base della teoria darwiniana, emergono altri livelli implicati nell'evoluzione biologica che evidenziano «da un lato la sua imprevedibilità e dall'altro l'intrinseca predisposizione al cambiamento e alla complessificazione dei sistemi viventi [] che va sotto il nome di evolvability». Nella seconda parte del capitolo vengono trattati i meccanismi genetici della trasmissione dei caratteri nella specie umana focalizzandosi dapprima sulla trasmissibilità delle malattie e successivamente delle abilità cognitive. Si fa qui riferimento alla strategia praticata negli ultimi decenni: la biologia dei sistemi. Tale approccio si propone di comprendere il funzionamento dei sistemi viventi sulla base della conoscenza di tutte le interazioni che si instaurano tra le singole componenti molecolari e di come queste portano all'attuazione di funzioni o alla risposta a stimoli ambientali. «Si tratta evidentemente di una progettualità molto ambiziosa e che ha prodotto ad oggi risultati solo parziali e solo nel caso di alcuni organismi elementari, come quelli unicellulari». L'uso dell'Intelligenza Artificiale applicata alla specie umana, ha consentito di correlare la presenza di certe varianti di singoli geni tanto alla probabilità di contrarre una determinata malattia quanto alla ereditabilità di una determinata abilità cognitiva. Non va dimenticato il nuovo attore sul palcoscenico dell'evoluzione biologica: l'epigenetica. «Studia le modalità di immagazzinamento di una informazione capace di codificare tratti fenotipici ereditabili da una cellula o un organismo, quando tale informazione non sia contenuta nella sequenza di basi del DNA». Si pone qui la domanda: «se e in che misura la mente, con tutte le qualità che la caratterizzano, sia influenzata dalla costituzione genetica dell'individuo». Dato che la mente ha una base materiale, è del tutto plausibile che le sue proprietà siano soggette alle leggi della genetica come qualsiasi altra caratteristica di un organismo. «Il limite intrinseco di tali investigazioni risiede nel fatto che esse necessariamente richiedono di frammentare la mente umana in una collezione di abilità cognitive individuali al fine di analizzarne sia la ereditabilità, sia le influenze che l'ambiente esercita su ciascuna di esse. [] tale frammentazione si traduce inevitabilmente nell'impossibilità di cogliere le caratteristiche peculiari delle singole personalità, ciascuna delle quali è unica nella sua essenza». Nel secondo capitolo (a cura di Lorenzo Fontolan) si parte dalla constatazione che: «la nostra percezione del mondo è mediata dal nostro cervello in ogni aspetto. [] Oggi ci appare quasi scontato che comportamenti e pensieri passino, pur misteriosamente, dal nostro cervello. Eppure ci sono voluti millenni perché questa ipotesi venisse confermata dalla scienza.» Con la disponibilità di tecnologie di indagine sempre più raffinate «i ricercatori hanno scoperto che la maggior parte delle funzioni cognitive comportamentali emerge dalla cooperazione di circuiti neuronali che interagiscono in modo dinamico». Con l'uso di tecniche non invasive (risonanza magnetica funzionale) è stato possibile determinare correlazioni tra aree del cervello coinvolte e funzioni cognitive e comportamentali, dalla percezione visiva alla memoria, dal linguaggio all'attenzione. «Trovare correlazioni è incoraggiante se si vuole capire come si comporta una variabile in funzione dell'altra. Tuttavia la sola correlazione non implica una relazione di cause-effetto tra le due variabili. [] Per esempio, i neuroni di una certa zona del lobo frontale dei mammiferi si attivano simultaneamente al movimento dell'animale. Verrebbe quasi spontaneo concludere che questi neuroni siano la causa del movimento: quando si attivano il movimento c'è, quando non si attivano il movimento non c'è, semplice. Ma se invece questi neuroni si attivassero in risposta al movimento che stiamo per fare, per farci capire che ci stiamo muovendo, ma non fossero all'origine del movimento stesso? Per stabilire una relazione causale tra neuroni e azioni si è reso necessario trovare strumenti tecnologici che permettano di attivare neuroni a comando. Purtroppo un tale approccio ha funzionato finora solo nel caso di comportamenti

semplici e stereotipati». Nel capitolo vengono presentati alcuni risultati ma l'autore ci ricorda che: «nonostante i successi della ricerca in neuroscienze degli ultimi decenni, siamo ancora lontani dal poter costruire una teoria generale che spieghi con precisione come i pensieri, le emozioni e le azioni emergano dai processi nervosi». Nei primi due capitoli gli autori ci hanno fatto considerare l'uomo e la genetica e poi l'uomo e il suo cervello. Nella terza parte l'autore (Marco Cristoforetti) ci fa spostare l'attenzione sulla macchina. La disponibilità di macchine con potenza di elaborazione sempre più grande e la disponibilità tramite internet di una quantità di dati sempre più vasta hanno indotto a trovare nuovi modi di elaborazione dei dati stessi in funzione predittiva. Tale attività (Data Science) presenta tutte le caratteristiche per poter essere considerata una scienza a tutti gli effetti e sostiene il comportamento delle macchine che viene definito Intelligenza Artificiale. Viene citato Chat-GPT e si dice che: «Questo sistema è molto bravo ad interagire con noi sembrando umano». In altre parole potremmo dire che supera il test di Turing pubblicato nel 1950 in Computing Machinery and Intelligence. In realtà quando noi umani diciamo una frase, «quello che vogliamo dire è già completo nel momento in cui andiamo a proferire una dopo l'altra le parole. Per Chat GTP questo non è vero: la prossima parola non esiste finché non è stata scritta quella precedente». L'autore afferma che è difficile dire se siamo nelle condizioni di costruire una macchina intelligente ma certamente la scienza dei dati è l'approccio scientifico alla base dello sviluppo di algoritmi utilizzati nel contesto dell'Intelligenza Artificiale. In alcuni casi le analisi riguardano un solo tipo di dato, ma molto spesso, e sempre di più, vi è la possibilità di mescolare dati eterogenei per ottenere modelli predittivi più efficaci. Paradigmatica a questo proposito è la possibilità di aiutare l'uomo in contesti critici come la medicina: «leggere una cartella clinica, analizzare una TAC o delle analisi del sangue» facendolo per milioni di pazienti, salvando e ricordando caratteristiche comuni e collegando queste similitudini alla salute dei pazienti aiutano il medico nella diagnosi di una malattia. Si dà qui un altro dei significati dell'Intelligenza Artificiale: la capacità di trattare dei dati eterogenei non strutturati e di collegarli tra loro per estrarre una previsione. Negli ultimi decenni gran parte dei dati resi disponibili nei vari domini (testi, numeri, immagini, audio, video) sono stati trasformati in dati digitali e nel capitolo si passano in rassegna i nuovi strumenti di analisi che la scienza si è data per approfondire la conoscenza della realtà. Il libro insomma ci porta alla frontiera della genetica, delle neuroscienze e dell'Intelligenza Artificiale aiutandoci a capirne le caratteristiche e le possibili applicazioni. Giampaolo Bellini (a cura di) Scritti di Marco Cristoforetti, Lorenzo Fontolan, Paolo Tortora Prefazione di Silvio Garattini Presentazione di Lucio Rossi Franco Angeli Milano 2023 Pagine 272 euro 35,00 Recensione di Renzo Gorla