

FRATELLO COMPUTER

Whitman. Turing. Crick. Uniti dalla stessa imbarazzante scoperta. Che il pensiero logico funziona come un circuito elettrico

DI PIERGIORGIO ODIFREDDI

I Sing the Body Electric, cantava Walt Whitman nel 1867. Il verso era un'aggiunta tarda alle sue "Foglie d'erba", uscite una dozzina di anni prima, e pagava un tributo di faccia-ta all'elettricità. Come, d'altronde, aveva già fatto nel 1818 Mary Shelley in "Frankenstein, o il moderno Prometeo", infondendo la vita al suo innominato mostro attraverso una scossa elettrica, appunto.

Un secolo dopo Whitman, il suo verso ha raggiunto una certa popolarità grazie a due opere omonime: un racconto di fantascienza di Ray Bradbury, nel 1969, e un album di jazz fusion dei Weather Report, nel 1972. In quegli stessi anni la metafora del "corpo elettrico" fu adottata da Thelma Moss, una psicologa un po' psicotica di Ucla, l'università di Los Angeles, in un omonimo libro dedicato a «un viaggio personale nei misteri della ricerca parapsicologica, la bioenergia e la fotografia kirliana».

Oggi l'espressione "corpo elettrico" rimanda immediatamente ai progetti e alle realizzazioni della robotica da un lato e dell'intelligenza artificiale dall'altro. Cioè, alle due imprese scientifiche che mirano a riprodurre, rispettivamente, il corpo e la mente umana. Quest'ultima, ovviamente, intesa non nel senso dualista e cartesiano, come sostanza immateriale, bensì in senso materialista e funzionalista, come fenomeno collegato all'attività cerebrale.

Più precisamente, il fresco contributo



da Hilary Putnam, in "Menti e macchine", e consiste nell'affermare che la mente starebbe al corpo come i programmi stanno ai computer. Ma sostanzialmente l'analogia risale a uno storico lavoro del 1936 sui "Numeri computabili", nel quale un ventiquattrenne di nome Alan Turing progettò quello che in seguito venne chiamato, non a caso, "cervello elettronico".

Anzi, storicamente il progetto risale addirittura al 1837, quando un misconosciuto Charles Babbage inventò quello che si potrebbe chiamare un "computer a vapore". Benché basato sulla tecnologia termodinamica dell'epoca, invece che su quella elettronica moderna, la macchina di Babbage era equivalente a quella di Turing e si poteva programmare mediante schede perforate simili a quelle usate nei telai Jacquard, impiegati per la tessitura meccanizzata fin dai primi anni dell'Ottocento.

Per arrivare al progetto del computer, Turing effettuò un'analisi dei processi coinvolti nelle tipiche operazioni del calcolo umano. Egli immaginò una "scatola nera" provvista di una rudimentale capacità di memoria interna e in grado di eseguire alcuni compiti elementari quali leggere, scrivere e cancellare simboli su fogli a quadretti. E mostrò che bastavano istruzioni molto semplici, relative a questi compiti e dipendenti dallo stato attuale della macchina, per sintetizzare una cosiddetta "macchina universale", in grado di eseguire non soltanto

i compiti per i quali è stata esplicitamente costruita, ma qualunque compito implicitamente codificabile mediante un insieme finito di istruzioni.

Naturalmente, fino a quando la "scatola nera" rimaneva tale, il modello di Turing restava sulla carta. Per realizzarlo bisognava riuscire a costruire la "scatola" stessa e l'idea per farlo venne al neurofisiologo Warren McCulloch nel 1943. Insieme al matematico Walter Pitts, egli notò che bastava una versione semplificata del sistema nervoso centrale, o "rete neurale", consistente di fili elettrici e interruttori in grado di far passare la corrente in modo da simulare le più semplici operazioni logiche. Quelle, cioè, già studiate nell'antichità dagli stoici e appartenenti alla grammatica proposizionale: la negazione ("non"), la congiunzione ("e") e la disgiunzione ("o").

Fu quasi imbarazzante scoprire che molte complessità del pensiero logico non erano in realtà maggiori di quelle dei circuiti elettrici. E che questi ultimi erano in grado di realizzare fisicamente le teorie più disperate, dai sillogismi dell'"Organon" di Aristotele alle algebre delle "Leggi del pensiero" di Boole. Tutto confluiva dunque, in maniera elettrizzante, a riempire di significati il verso di Whitman e la metafora del "corpo elettrico", fino ad allora rimasta confinata nel vuoto delle belle espressioni poetiche.

Questi significati sono stati esplorati sistematicamente nel corso dell'era informatica, a partire dal primo dopoguerra. Anzi tutto, dallo stesso Turing, che negli articoli raccolti nel libro "Intelligenza meccanica" (Bollati Boringhieri, 1994) si è domandato fino a che punto la simulazione artificiale potesse arrivare. Se soltanto all'intelligenza militare, che non va oltre la comprensione formale e la cieca esecuzione degli ordini



IL DEUCE, IL PRIMO COMPUTER COMMERCIALIZZATO NEL 1955 E BASATO SUGLI STUDI DI ALAN TURING

meccanici, appunto. Oppure all'intelligenza animale, che permette di riconoscere oggetti o esseri, e di discriminare fra comportamenti alternativi. O, addirittura, alle profondità dell'intelligenza umana, che spazia dalle partite a scacchi alle dimostrazioni dei teoremi.

Il lavoro di Babbage e Turing aveva dimostrato qualcosa di insospettato: che un'unica macchina era in grado di compiere, da sola, tutti i compiti meccanici che le varie macchine potevano compiere collettivamente. Ma l'intelligenza artificiale si propose il compito di scoprire quanto quell'unica macchina fosse confinata ai compiti meccanici, appunto, e quanto invece potesse trascenderli. L'aspettativa era che sarebbe stato più o meno facile simulare le attività degli animali, che Cartesio considerava solo degli automi, e più o meno difficile simulare le attività dell'uomo, che la Bibbia credeva fatto a immagine e somiglianza di Dio.

La sorprendente scoperta di mezzo secolo di ricerche, è stata l'esatto contrario. Oggi i computer battono senza problemi gli uomini a scacchi e hanno cominciato a di-

mostrare nuovi teoremi indipendentemente da loro. Ma continuano ad avere grandi difficoltà nell'eseguire compiti che qualunque animale sa fare benissimo, come riconoscere facce o voci. Il che ha portato a una rivalutazione dell'animalità e a una svalutazione della razionalità, che costituivano le due facce della definizione stoica dell'uomo come "animale razionale".

Uno dei primi successi dell'intelligenza artificiale furono i cosiddetti "sistemi esperti", che codificano le conoscenze degli esperti di certe aree specifiche, fino ad arrivare a simularne il processo di decisione. Il più noto prototipo fu il Mycin, sviluppato a Stanford negli anni '70 dal genetista Stanley Cohen, che risultò essere in grado di far meglio degli specialisti nell'identificare le cause batteriche delle infezioni e nel prescrivere le cure a base di antibiotici.

La cosa fu abbastanza imbarazzante, ma non tanto quanto il programma Eliza sviluppato da Joseph Weizenbaum nel 1966. Ispirato alla protagonista del "Pigmaliione" di Bernard Shaw, esso era in grado di simulare meglio dell'originale la "terapia non direttiva" o "rogersiana". I pazienti ne fu-

Menti creative

Il testo che anticipiamo in queste pagine è quello che Piergiorgio Odifreddi leggerà il 30 agosto al Festival della Mente di Sarzana. Fino al primo settembre, sugli spalti della Fortezza Firmafede, la manifestazione diretta da Giulia Cogoli alternerà 90 appuntamenti con scienziati, filosofi e scrittori uniti dal tema di questa decima edizione, la creatività. Si parte con Paolo Giordano ("La solitudine dei numeri primi") che esplora l'adolescenza e Sandro Lombardi che legge Proust. Si prosegue con Alessandro Barbero che racconta paure e follie del Medioevo, Carlo Freccero sulle colpe della televisione, Nicola Vassallo sulla "invenzione della donna", Luca Barcellona sulla creatività nella calligrafia, Lella Costa sui segreti dell'ironia. Tra gli ospiti più attesi Bernard-Henry Lévy, Ulrich Beck, Enzo Bianchi. In programma anche un concerto di Ramin Bahrami, uno spettacolo di Peppe e Toni Servillo e una coreografia di Virgilio Sieni ispirata alla Resistenza.

rono rapidamente e profondamente coinvolti, gli psicologi arrivarono a considerarlo una forma autonoma di terapia e il suo programmatore ne rimase sconvolto, tanto da abbandonare la ricerca e diventare un critico dell'intelligenza artificiale.

Nei pochi decenni dalla sua progettazione e dalla sua realizzazione, il computer ha già fornito modelli per la programmazione logica, la cibernetica, l'intelligenza artificiale, il connessionismo e la robotica, che cercano di realizzare versioni artificiali del pensiero, della comunicazione, della mente, del cervello e del corpo. E di affrontare, di passaggio, problematiche che vanno dal sogno alla memoria.

Ma l'interesse per l'artificiale non è rimasto confinato all'uomo, e si è esteso al mondo intero. La vita artificiale è stata inaugurata con le spiegazioni informatiche del meccanismo di riproduzione cellulare offerte nel 1948 da John von Neumann, precedenti di cinque anni la scoperta biologica dello stesso meccanismo da parte di Watson e Crick. E la realtà virtuale e la Rete hanno ormai trasformato il computer nella porta d'accesso a veri e propri mondi alternativi.