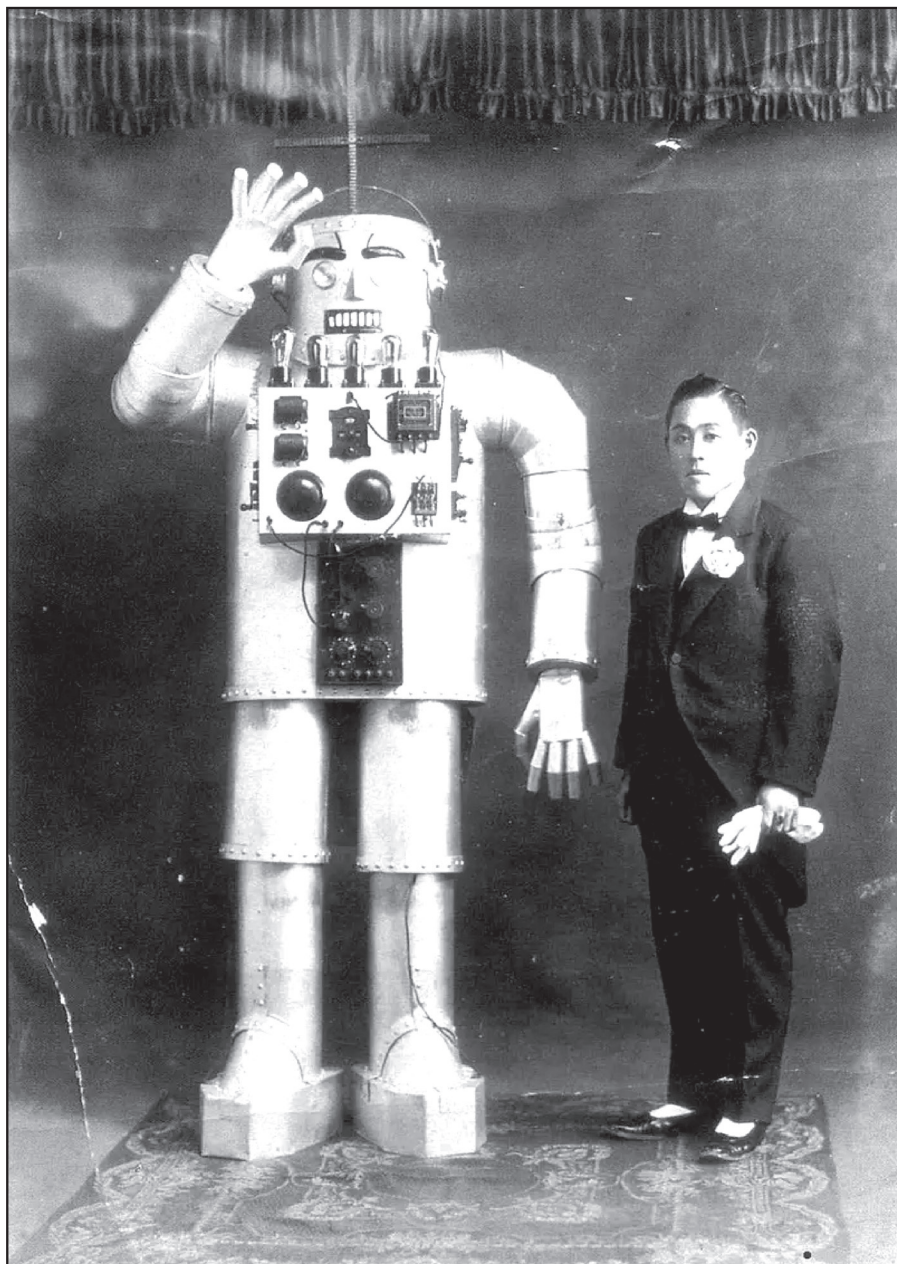


GORDON RATTRAY TAYLOR
L'ETÀ DEGLI **ANDROIDI**



Gordon Rattray Taylor

L'ETÀ DEGLI ANDROIDI

La fantascienza vede sempre più come protagonisti una tipologia di esseri conosciuti come “Androidi” – logici discendenti del mostro di Frankenstein e dei robot di Čapek. L’Androide può avere o meno sembianze umane, ma differisce dai suoi antecedenti letterari per il fatto di possedere capacità fenomenali in quanto ad abilità, intelligenza e memoria. Quel che solitamente manca a questo essere (o a questa cosa?) sono i sentimenti umani, sebbene in alcuni casi pare siano stati simulati con precisione. L’Androide talvolta è presentato come prodotto da scienziati che hanno favorito lo sviluppo di materia vivente senza essere capaci di dotarla di anima e sentimenti: spesso, invece, si tratta semplicemente di un meccanismo sofisticato fatto di acciaio, gomma e materiali elettronici assemblati in una forma quasi-umana.

Se la fantascienza esprime le preoccupazioni che il progresso della scienza evoca nella mentalità popolare, come sovente viene affermato, allora l’Androide rappresenta un’ipotesi intelligente di dove le persone temono stiano portando gli attuali sviluppi della simulazione di abilità e comportamenti umani. E negli ultimi due o tre anni l’Androide è giunto a sembrare molto meno improbabile di quanto lo fosse un tempo. In un buon numero

di laboratori gli scienziati stanno costruendo macchine che simuleranno vari aspetti del comportamento umano con una verosimiglianza inquietante: macchine che leggeranno, scriveranno, tradurranno, ascolteranno, parleranno o falsificheranno una firma. Di recente la “Shoebbox” di IBM è apparsa sui giornali, dopo essere volata a Londra per partecipare a un programma televisivo della BBC: se ci si rivolge a essa parlando in modo distinto, funziona come una calcolatrice. Il suo attuale vocabolario è fatto di dieci cifre e quattro parole di comando, ma i suoi costruttori sperano che, entro uno o due anni, il vocabolario sarà di qualche migliaio di parole, e a quel punto si sarà abbastanza prossimi alla “macchina da scrivere vocale” che digiterà le lettere sotto dettatura.

Lo sviluppo che ha messo in moto tutto questo tentativo di scimmiettare, o a dire il vero superare, il comportamento umano, chiaramente è l’invenzione dei computer elettronici – apparecchi originariamente concepiti come calcolatrici rapide, ma che oggi si stanno dimostrando capaci di inattese sottiliezze comportamentali. Dal pensare che i computer non possano fare niente di davvero interessante, l’opinione pubblica è oscillata verso l’essere semi-convinta che possano fare qualsiasi cosa. Le barzellette sui computer, all’inizio caratteristica del *New Yorker*, ora sono presenti in giornali molto più ordinari. Qui i computer compaiono in ruoli sempre più simili a dio. Questa tendenza è dimostrata da due barzellette: nella prima, un computer semplicemente stampa “*Cogito ergo sum*”. L’altra racconta che di recente il computer del Vaticano è stato alimentato con tutte le informazioni contenute nelle opere di San Tommaso d’Acquino. Una volta assorbite tutte, gli è stato chiesto: “*Is there a God?*” (C’è un Dio?). Dopo un breve momento di riflessione, ha risposto: “*There is now*” (C’è adesso). Tuttavia i computer non sono infallibili come la divinità; il ritaglio che ho trovato appuntato sulle scrivanie di un buon numero di persone che si occupano di computer, quando sono stato a parlare con loro, mostra un uomo intento a guardare con stupore un enorme computer e che dice: “Ci vorrebbero 5.000 matematici e 4.000 anni per fare un errore come questo!”

La verità sta tra questi due estremi, ovviamente, ed è proprio il luogo in cui si trova che vale la pena definire con cura.

I computer sono fondamentalmente delle macchine calcolatrici, certo, ma differiscono dalle solite macchine da ufficio sotto due importanti aspetti. Primo, possiedono una memoria relativamente grande. Soltanto questo le renderebbe assai preziose: il fatto di produrre, in una frazione di secondo, qualsiasi elemento di informazione che riguarda le giacenze, lo stipendio degli impiegati e cose simili, va ben al di là della capacità di un normale sistema di archiviazione, anche quando si adoperavano le schede perforate. Il secondo punto è che possono essere provviste di un programma – ovvero, una lunga serie di istruzioni che seguiranno scrupolosamente in sequenza, senza ulteriore intervento umano, tornando ripetutamente alla memoria quando necessario. Un risultato provvisorio può essere spostato nella memoria e tirato fuori più tardi per essere confrontato con un risultato successivo. Il programma potrebbe fare ulteriori passaggi che dipendano da questi primi risultati. (Il programma potrebbe funzionare così: se il secondo risultato è più grande del primo, procedi in questo modo; se è più piccolo, procedi in talaltro).

Un computer, perciò, può essere adoperato per classificare le cose in un ordine, a seconda di un qualsiasi sistema di regole preconcelto. In una tipica applicazione, un computer è adoperato per determinare il modo più economico di tagliare le billette d'acciaio per andare incontro alle ordinazioni di lastre di varie lunghezze. Pensiamo a come si fa senza un computer. Si potrebbe prendere un certo numero di pezzi di legno, le cui dimensioni sono rapportate alle lunghezze delle lastre d'acciaio ordinate, e piazzarli uno affianco all'altro in svariati modi, annotando per ogni combinazione quanto materiale si spreca. Infine, quando tutte le combinazioni possibili sono state prese in esame, si sceglierà quella che produce minore scarto. Una procedura simile di tentativi ed errori potrebbe durare ore o giorni. Un computer può farla in pochi secondi. Questa è la terza grande differenza tra i computer elettronici e le prime macchine calcolatrici: la loro fantastica velocità operativa.

Per mettere tutto questo in prospettiva si potrebbe dire che, se un uomo in orbita lavora circa cinquemila volte più veloce di quanto un uomo può camminare – al momento questo è il più grande risultato dell'uomo nell'accelerare il lavoro umano –, un computer può calcolare almeno un milione

di volte più veloce di un uomo con foglio e matita. Alcuni anni fa, un computer fu adoperato per ripercorrere la storia del sole, seguendo una serie di calcoli ideati dal professor Fred Hoyle: impiegò 500 ore per dare il risultato, ma un matematico umano ci avrebbe impiegato alcune centinaia d'anni. E i computer recenti sono molti più veloci: un computer moderno può fare in circa 10 secondi un lavoro che un impiegato umano svolgerebbe in un anno.

Ciò significa che i computer possono essere adoperati per calcoli che, con mezzi ordinari, semplicemente non varrebbe la pena fare dal momento che il risultato non sarebbe più di alcun interesse una volta ottenuto. I computer, ad esempio, possono essere adoperati per integrare i segnali da un satellite o un missile, in modo da determinare dove si trova e da qui correggere la traiettoria, quasi immediatamente. Quando il volo di un missile dura pochi minuti, un risultato che impiega mezz'ora a essere prodotto ovviamente è inutile, mentre uno che arriva in un micro secondo può essere preziosissimo.

Gli odierni successi dei computer, disponibili per il commercio e operanti al di fuori dei laboratori che li hanno concepiti, si basano su queste capacità piuttosto evidenti. All'aeroporto di Prestwick un computer si collega con gli aerei che attraversano l'Atlantico, valutando rotte alternative, disponibilità delle piste negli aeroporti, riserve di carburante e cose simili, per ottenere il risultato più efficiente. A Chicago ogni crimine finisce nella memoria capiente di un computer, che a volte può predire dove accadrà il crimine successivo di una serie, analizzando le modalità d'azione preferite di diversi criminali; mentre la sua memoria si riempie di dati nel corso degli anni, dovrebbe diventare sempre più efficiente. I computer stanno progettando le tabelle orarie per le Ferrovie britanniche, e calcolando il miglior modo di usare gli scali merci e le gru disponibili per velocizzare il tempo di carico-scarico delle navi.

La scoperta che ogni scrittore adopera con relativa frequenza certe parole che gli sono caratteristiche al punto da identificarlo come un'impronta digitale, può essere adoperata per verificare l'autenticità di opere controverse.

Il reverendo Andrew Morton ha analizzato in questo modo le opere attribuite a San Paolo, con l'aiuto del computer del Birkbeck College di Londra, e ha dimostrato che nel Corpus paolino le uniche opere autentiche sono le lettere ai Galati, la prima e la seconda lettera ai Corinzi e quelle ai Romani.¹ Le rimanenti, con il senno di poi, sono «roba di scarsissimo valore». In queste si possono notare quattro mani. Tecniche simili sono state applicate a parti dei Manoscritti del Mar Morto, al Vangelo di San Giovanni, alle *Federalist Papers* di Hamilton, Madison e Jay ma, per quanto ne so, non ai drammi contestati di Shakespeare, cosa alquanto curiosa.

Non sono le *five-dollar words** che identificano uno scrittore ma il suo uso di cose semplici come particelle e congiunzioni. Anche il modo in cui sono adoperati i nomi ricade entro certi schemi.² A condizione che il suo vocabolario ecceda le duecento parole, uno scrittore può essere identificato attraverso simili mezzi, determinanti quanto un'impronta digitale, e la falsificazione letteraria non è più possibile.

Nulla di tutto ciò, per quanto ingegnoso possa essere, giustificerebbe la descrizione dei computer come “cervelli elettronici” o il timore che un giorno possano arrivare a dominare i loro padroni. La questione davvero radicale che riguarda i computer, ciò che li colloca in una categoria diversa da tutto quanto l'uomo abbia mai costruito prima, è la loro capacità di apprendere e in tal modo di giungere a modelli di comportamento non previsti dall'uomo che li ha programmati. Il lavoro sull'apprendimento da parte dei computer finora è stato fatto principalmente istruendoli sui giochi. Questo perché i giochi hanno regole e obiettivi definiti chiaramente, che possono essere espressi senza grande difficoltà in programmi informatici e in alcuni casi rientrano nelle capacità dei computer attuali.

Il più semplice di questi giochi probabilmente è *noughts-and-crosses* (in Italia *tris*). Come molti sapranno, se il giocatore che inizia colloca la sua prima crocetta nella casella centrale, può non essere sconfitto. Un computer

* Parole lunghe e insolite adoperate al posto di altre più brevi e comuni [N.d.T.].

può essere programmato per immagazzinare i risultati di una lunga serie di partite e le mosse fatte, e dopo ogni mossa esaminare tutte le partite e di conseguenza scegliere quelle che più di frequente hanno dato come risultato la vittoria. Ben presto scoprirà che se sceglie la casella centrale come mossa iniziale, vincerà più spesso rispetto alla scelta di qualsiasi altra casella. Ben presto scoprirà che le crocette piazzate nelle caselle d'angolo offrono vantaggi. Scoprirà che quando l'avversario ha due pallini nella stessa fila, perderà sempre se non si piazzerà nello spazio rimanente della fila. Farà queste scoperte sostanzialmente nella stessa maniera in cui le facciamo io e te: prendendo in considerazione molti risultati e notando quali ripagano. Pertanto, a meno che non si definisca il termine "apprendere" in senso molto ristretto, in questo caso siamo costretti a parlare di *machine learning*,* sebbene per molte persone l'idea sia ripugnante.

I computer imparano a giocare buone partite di dama, come ha mostrato il dottor A. Samuels, direttore delle ricerche dell'IBM. Adesso il più delle volte il computer lo batte, e non commette mai quegli stupidi errori sporadici che il dr. Samuels rischia di fare quando è stanco. Lui stesso non sa perché la macchina sceglie certe condotte di gioco. Gli scacchi, tuttavia, hanno delle mosse così complesse che anche un computer non può elaborare tutte le combinazioni possibili di mosse ma solamente all'incirca le cinque mosse seguenti (ciò gli permette di battere solamente i giocatori scarsi). Ciò che attualmente intriga i programmatori informatici è il modo in cui la mente umana pianifica le sue mosse di scacchi. Ampliando questo approccio, è possibile programmare i computer per giocare ogni tipo di competizione le cui regole possano essere scritte. Molti dei soldi che finiscono in questo tipo di ricerche provengono dal desiderio di far loro simulare giochi di guerra.

Sostanzialmente, quel che i computer stanno facendo in questo tipo di operazioni è scrivere i loro stessi programmi. Nei fatti, sono programmati per scrivere il loro stesso programma. Motivo per cui l'affermazione secondo cui i computer possono fare soltanto quel che gli viene detto di fare, seppur vera, è fuorviante.

* Apprendimento delle macchine o automatico [N.d.T.].

In realtà, se l'anno prossimo scoppiasse la guerra, allo stato attuale dell'arte molto probabilmente i computer sarebbero adoperati per decidere riguardo la distribuzione delle risorse. Dopo la Seconda Guerra mondiale si è calcolato che «il programma statunitense di costruzione di bombardieri ha provocato più danni all'economia americana rispetto a quella provocata all'economia tedesca dalle bombe sganciate dagli aeroplani americani...». Analizzare ogni combinazione dei modi di adoperare le risorse è proprio quel che piace ai computer.

Di recente, in Gran Bretagna la Co-operative Wholesale Society si è rivolta a un computer per provvedere alla gestione di una fattoria, e a tal proposito ne ha scelto una delle più efficienti. Al computer è stata comunicata la superficie in acri della fattoria, la produttività di ciascun campo per una data quantità di fertilizzante, il salario minimo degli addetti, l'attuale prezzo di vendita dei vari prodotti, la quantità di erba e foraggio consumato dal bestiame eccetera. Il computer allora ha preso in considerazione ogni possibile alternativa di uso delle risorse – quanti acri per il grano, quanti per l'insilato, quanti per il pascolo, con tutte le implicazioni in termini di manodopera, copertura patrimoniale eccetera – finché è arrivato alla combinazione più redditizia. Una volta effettuati tutti i cambiamenti suggeriti dal computer, i profitti sono aumentati di circa il 30%.

In generale le imprese, tuttavia, sono state lente nell'affidare ai computer la gestione dell'intero bilancio delle loro attività, in parte senza dubbio a causa della difficoltà ad assegnare un valore ad alcuni dei fattori coinvolti. Frattanto, alcuni teorici del computer come il professor D. W. Phillips della London School of Economics stanno cercando di costruire modelli matematici dell'intera economia britannica per farli studiare ai computer, e parlano con una certa fiducia del giorno in cui il pareggio di bilancio sarà fatto dai computer «e il Ministro delle Finanze e del Tesoro potrà essere mandato in pensione...».

L'idea di un computer che incarni un “modello” del processo da studiare è di fondamentale importanza. Un semplice esempio è fornito da un ponte costituito da capriate metalliche. Già da anni esistono metodi consolidati per calcolare sollecitazioni e tensioni di ogni componente, quando un dato

peso è collocato in ciascun punto. Il computer porta una nuova dimensione a questi studi. Gli si può dire di ipotizzare che un veicolo di un dato peso sia sul ponte, in successivi punti distanti trenta centimetri, e calcolare sollecitazioni e tensioni. Gli si può dire di ricominciare dall'inizio e ipotizzare che il peso del veicolo sia aumentato del 5%. Gli si possono dire le diverse tensioni delle varie componenti, e chiedergli di continuare ad aumentare il peso finché la tensione in ogni componente superi il punto di rottura. In questo modo la progettazione di un ponte può essere collaudata fino alla distruzione senza che il ponte sia mai stato costruito. I nuovi aeroplani oggi sono comunemente testati in questo modo e la sopraelevata londinese di Hammersmith è stata progettata su un computer *Pegasus* Ferranti.

Una delle cose che i computer possono fare in modo efficace è progettare altri computer, calcolando lo schema dei componenti più efficace e la distribuzione delle risorse tra le varie parti. L'eminente matematico John von Neumann ha dimostrato teoricamente come, al di sopra di certi limiti di grandezza, è possibile che un computer ne progetti uno migliore di sé. Questo limite di grandezza non è ancora stato raggiunto, ma l'informatico guarda avanti con impazienza alle infinite serie di miglioramenti che a quel punto diventeranno possibili.



I COMPUTER E IL CERVELLO

Sviluppi simili collocano il computer ben al di fuori della categoria delle macchine calcolatrici e danno origine al soprannome di “cervelli elettronici”. Prima di prendere in considerazione se attività simili meritino di essere chiamate “pensiero”, permettetmi di far notare quanto poco i computer assomiglino ai cervelli umani nella struttura.

Il cervello umano effettivamente lavora con metodi che hanno lo stesso carattere generale di quelli con cui lavorano i computer.³ In realtà i computer sono principalmente di due tipi, conosciuti come “digitali” e “analogici”. La differenza è all’incirca quella che intercorre tra una macchina calcolatrice meccanica e un regolo calcolatore. Nella prima, le unità sono contate e i totali ottenuti con una precisione assoluta. In quest’ultimo un numero di correnti elettriche, che rappresentano i fattori da studiare e che variano in modi significativi, possono essere combinate per produrre una nuova corrente, che rappresenta il risultato di tutte queste forze all’opera. In situazioni complesse, e laddove non sia richiesto un risultato numerico esatto, l’esito può essere quello di un grande guadagno nella velocità e semplicità dell’operazione. Quando si parla di computer, di solito ci si riferisce a quelli digitali se non diversamente specificato; questi hanno un’ampia gamma di applicazioni, sebbene i computer analogici offrano vantaggi in certi compiti specializzati. Di recente sono apparsi sul mercato uno o due computer che contengono entrambe le tecniche, uno sviluppo interessante tenuto conto che il anche cervello umano combina entrambe gli approcci.

Come un computer digitale, il cervello consiste di un gran numero di unità interconnesse, capaci di una semplice funzione – trasmettere o meno una corrente. (Motivo per cui sono spesso paragonati a un abaco, su cui ogni cosa è ottenuta tramite un’operazione di base: spostare una palla da una parte all’altra del telaio.) Le differenze sono numerose. Per citarne alcune:

1) Un computer può contenere circa 5.000 unità, mentre il cervello ne contiene 100 milioni. Infatti, consiste di non meno di quattro sistemi simili

al computer che sono interconnessi, ma che anatomicamente e funzionalmente sono assai diversi.

2) In un computer, ciascuna unità è connessa ad altre due; nel cervello è comune riscontrare un centinaio di connessioni, non di rado un migliaio, e in alcuni casi (le cellule di Purkinje del cervelletto) la cifra sale a un quarto di milione. Prima di decidere se trasmettere lei stessa un segnale, la cellula cerebrale valuta tutti gli input che riceve, e non li tratta come se fossero equivalenti. Il punto del corpo della cellula su cui giungono le connessioni fa una grande differenza, motivo per cui alcuni segnali hanno molta più importanza di altri.

3) Il cervello è immerso in fluidi che possono aumentare o diminuire la “soglia di attivazione”^{*} dell’intero gruppo di cellule, o addirittura dell’intero cervello. Questo è il motivo per cui certe droghe hanno ripercussioni sul cervello, quando lo raggiungono tramite il flusso sanguigno o altre strade. Il cervello possiede perfino cellule specializzate nel produrre i propri stessi fluidi regolatori. I computer digitali, ovviamente, sono privi di qualcosa del genere. Ciò fa sì che le caratteristiche del cervello siano più simili a quelle di un computer analogico che non digitale.

4) La memoria di un computer solitamente è liberata dopo ogni operazione, e ricomincia daccapo ogni nuova attività. Il cervello funziona accumulando informazioni per tutta la sua vita, e può adoperare ogni pezzetto di informazione nell’affrontare ogni problema; i metodi con cui giudica la loro importanza rimangono del tutto misteriosi. La capacità della memoria umana supera quella della macchina in maniera abbastanza prodigiosa. Si è stimato che «se tutte le informazioni di un cervello umano adulto fossero stampate su nastro magnetico con i codici attualmente adoperati, bisognerebbe adoperare un’area equivalente alla superficie dell’intera terra...»

5) Si pensa che il cervello non soltanto all’inizio crei le proprie connessioni elettriche, ma che possa ricrearle in modo considerevole durante la sua vita, e nel farlo va incontro a mutate esigenze. Gli attuali computer, tranne in modo alquanto primitivo, non hanno questa flessibilità. Il cervello, inoltre, è bilateralmente simmetrico – consiste di sistemi gemelli, e la loro sincronizzazione non è stata ancora compresa realmente.

^{*} Nell’originale *firing threshold*. [N.d.T.]

Si possono costruire computer più simili al cervello? Gli specialisti nella costruzione di computer ricadono in due gruppi. Il primo gruppo risponderebbe: «Perché provarci? Siamo già pieni di cervelli umani e questi sono molto più economici da produrre rispetto ai computer.» (E sono fatti attraverso lavoro non specializzato, aggiungerebbero gli umoristi.) Il punto è che i computer possono fare cose che il cervello *non* è in grado di fare. La questione è di spingere questi aspetti – la loro velocità e precisione – fino ai limiti.

È interessante ragionare su quali siano i limiti. Gli avanzamenti nella velocità sono giunti a un punto tale che il tempo impiegato dai segnali elettrici per passare da una parte all'altra della macchina è diventato un fattore limitante: i calcoli sono ritardati dal tempo che le cifre impiegano per esser tratte dalle banche dati. Nell'ultimo salone di computer un'azienda ha annunciato con orgoglio che una cifra potrebbe essere collocata nella memoria – adoperando le ultime metodologie – e ritirata fuori nel tempo che la luce impiega per attraversare il loro stand fieristico: all'incirca ventimila milionesimi di secondo. Ora che i progettisti devono pensare in termini di questi minuscole frazioni di tempo, hanno dovuto coniare una nuova unità, il “nano-secondo”, ovvero mille milionesimi di secondo. Il “pico-secondo” (un milionesimo di un milionesimo) è stato proposto come il prossimo passo. In un pico-secondo la luce, o l'elettricità in questo caso, percorre un terzo di millimetro, e finché non saranno costruiti circuiti più piccoli di così, quest'unità non è fantasiosa. Attraverso tecniche di una straordinaria sottigliezza, che implicano disporre sottili pellicole di metallo su cristalli e incidere delle parti con il microscopio, un fascio di relè che prima avrebbe occupato il volume di un pallone da calcio adesso può essere imballato in un'area più piccola di quella occupata dalla “M” maiuscola sulla mia macchina da scrivere.

È l'equipaggiamento ausiliario che sorregge il tutto, e in particolar modo che fa entrare e uscire i dati. Di recente sono state progettate delle speciali stampanti xerografiche che stamperanno i risultati alla velocità pressoché incredibile di 4.700 caratteri al secondo. Quando si guarda la striscia di carta, larga quasi un metro, uscir fuori dalla macchina ricoperta di figure, è difficile credere che non fossero già stampate prima che il foglio venis-

se arrotoato. Se queste macchine vengono fermate troppo bruscamente, tendono a prendere fuoco – uno dei pochi eventi drammatici visibili nel calcolo computeristico.

Al momento grande ingegno è rivolto ad armonizzare le sezioni di un computer che vanno a velocità diverse, e a fornire modalità *time-sharing** che permettano ai calcolatori di continuare a fare qualcos'altro mentre aspettano che un bit d'informazione sia pescato da una delle memorie.

Scienziati più inclini al romanticismo, tuttavia, sono affascinati dal vedere quanto i computer possano *imitare* il comportamento umano e dal lavorare con macchine che lo *simuleranno* – ovvero, ottenere il risultato nello stesso modo in cui lo fa il cervello. All'University College di Londra, il dottor W. K. Taylor sta costruendo un "occhio" fatto di 400 celle fotoelettriche e un "cervello" appositamente progettato nella speranza che riconoscerà le forme e forse perfino i volti. Un lavoro di questo tipo punta innanzitutto a gettare luce su come il cervello forma le idee. Gordon Wilkins, collega di Taylor, sta costruendo un dito meccanico che impara attraverso prove ed errori a indicare un punto luce, ovunque questo appaia all'interno di un campo visivo prestabilito. Il metodo con cui questo dito apprende è modellato consapevolmente su quello che si pensa sia adoperato dal cervello umano.

* «Genericamente, la possibilità offerta a più utenti di attingere in tempi immediatamente successivi a risorse disponibili in scarsa misura; l'espressione (spesso resa in italiano con *divisione di tempo*, o, talvolta, con *cronoripartizione*) è usata soprattutto nella tecnica degli elaboratori elettronici, per indicare il modo di funzionamento "a multiprogrammazione" che consente a più utenti di utilizzare contemporaneamente un sistema di calcolo con programmi diversi. In realtà, in ogni determinato istante l'unità centrale elabora sempre un solo programma, ma anziché portarlo a conclusione lo alterna con i programmi concorrenti: in questo modo l'elaboratore può temperare le esigenze di utenti che abbiano bisogno di risposte in tempo reale con quelle di programmi che richiedono tempi di esecuzione molto lunghi, ottenendo al tempo stesso una gestione ottimale delle risorse: infatti l'esecuzione di un programma può essere sospesa quando si renda necessaria un'attesa per il trasferimento di dati da (o a) un'unità periferica, solitamente molto più lenta dell'unità centrale.» (Treccani) [N.d.T.]

Gordon Pask, un irriducibile romantico, ha costruito un apparecchio simile a un computer chiamato EUCRATE che può insegnare a vari computer simili quel che ha imparato. In essi sono integrate caratteristiche come “persistenza” e “smemoratezza”, che possono essere regolate in modo da esplorare i metodi migliori per insegnare a seconda delle diverse circostanze.

L'idea di un computer che sia in grado di modificare il proprio stesso cablaggio interno in modo da far fronte agli effetti di un danno o di mutate esigenze esterne, è tale da promettere un vantaggio pratico quasi immediato: i computer presenti nei satelliti non possono permettersi di sbagliare per il fatto che alcuni componenti hanno smesso di funzionare. E su un piano commerciale, un computer che non può adattarsi alle richieste specifiche di diversi tipi di calcoli sarebbe inutile. Pask ha lavorato su questo, adottando il vecchio principio dell'albero di piombo che cresce in una soluzione di piombo – un banale trucchetto famoso nell'epoca vittoriana. I filamenti di piombo si formano dove la corrente è più forte e si dissolvono di nuovo quando la carica scompare.

Infine, la dimensione dei computer si sta riducendo rapidamente. Sono stati costruiti computer grandi come un'arancia capaci di controllare missili, e ora computer in grado di svolgere normali operazioni aritmetiche possono essere rinchiusi in pacchetti da venti sigarette.

Così, mentre il computer diventa sempre più simile al cervello, la scienza sta lavorando anche per equipaggiarlo con gli organi di senso che lo libereranno dalla dipendenza dagli input provenienti da un nastro perforato o da una macchina da scrivere.



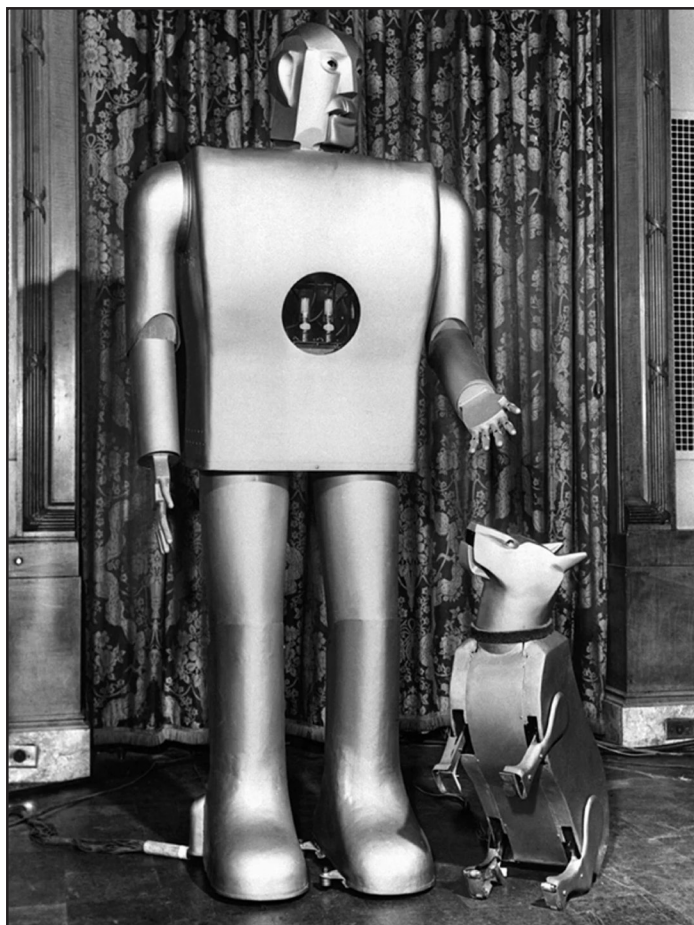
SENSI ARTIFICIALI

Lo sforzo per equipaggiare i computer con la vista e l'udito è grande, considerato il tempo che si perde nell'alimentare di dati i modelli già esistenti. La cosa più urgente, ovviamente, è rendere i computer capaci di leggere cose scritte, e ora questo problema è stato risolto. Pochi mesi fa a Rockville, in Maryland, in una fabbrica simile a un alto hangar, ho visto un apparecchio per la lettura che è stato soprannominato THE BRUTE, capace di leggere lastre prodotte da un etichettatore di indirizzi [*addressograph*] alla velocità di 12.000 parole al minuto (il che equivale a leggere un romanzo in sette minuti). Eppure questa macchina è relativamente lenta perché è stata progettata specificatamente per leggere etichette molto vecchie, rovinate: quando si imbatte in una lettera danneggiata, sostituita oppure oscura perde un millisecondo per sottoporla a un'elaborata serie di prove sulla base delle quali decide l'interpretazione più probabile. Nella stessa fabbrica ho visto DEMON, una macchina circa cinque volte più veloce, progettata per leggere fatture ferroviarie. È in grado di leggere un romanzo in circa 70 secondi, ipotizzando che si possano voltare le pagine altrettanto velocemente. (Al momento, cambiare il foglio è il fattore maggiormente limitante negli apparecchi per la lettura. Velocità di lettura di 20.000 caratteri al *secondo* sono già praticabili.) Le macchine per la lettura sono già sul mercato, tra cui quelle che trasformano il testo in nastro perforato in modo da poter essere immesso in un computer standard (costano circa 45.000 sterline). Questa conversione, che provoca una perdita di tempo, ovviamente alla fine diventerà superflua.

Anche l'Esercito degli USA vorrebbe macchine in grado di leggere la calligrafia, dato che molti documenti – come quelli che riguardano le persone a carico di un uomo – verosimilmente vengono compilati nelle condizioni di campo dove sono disponibili soltanto penne e matite. Sebbene sia molto più difficile da ottenere rispetto alla lettura dei caratteri tipografici, Murray Eden del MIT sembra aver risolto il problema centrale. Ha dimostrato che tutte le calligrafie possono essere rappresentate da tre equazioni relativamente semplici, che esprimono parametri variabili come l'altezza e la

larghezza delle curve. Adoperando un computer per le ricerche avanzate, il TX. 0, il suo programma è riuscito ad analizzare le calligrafie e dunque è in grado di replicarle.

Equipaggiare i computer con organi effettori umanoidi è meno urgente. L'applicazione controllata da un computer prevista per l'immediato è rivolta a dirigere processi industriali, e le macchine possono essere accese, oppure rallentate, tramite impulsi elettrici senza grande difficoltà. Il motivo di produrre apparecchi reali in grado di simulare la mano e il braccio umani vengono dal campo dell'energia atomica, dove sono stati costruiti robot per maneggiare i materiali radioattivi. Il problema cruciale è di fornir loro la sensazione che una resistenza si opponga ai loro movimenti. Senza questo



tipo di “feedback” un robot staccerebbe la maniglia da una porta nel tentativo di spalancarla, essendo incapace di prevedere la traiettoria esatta che il pomello della porta dovrebbe seguire, e sarebbe certamente un’imprudenza fargli stringere la mano a qualcuno. Ma la General Electric Co. di Schenectady ha costruito un apparecchio conosciuto come HANDYMAN che sfoggia la necessaria sensibilità. Può addirittura far roteare un hula hoop, un’azione che implica sentire la “forza” del cerchio e sincronizzare gli impulsi per adeguarvisi. In mezzo ad altri spettatori impressionati, l’ho visto prendere una ragazzina dal pavimento e riadagiarla dolcemente. Un robot di tipo anteriore al feedback, probabilmente l’avrebbe scagliata attraverso il tetto e ridotto le sue mani in poltiglia. Il progettista di HANDYMAN ha in programma un robot militare dalle sembianze vagamente umane alto circa 12 metri, che non soltanto sarà in grado di «guadare fiumi e nuotare nelle paludi ma perfino dondolarsi da un albero all’altro...» Apparecchi simili non sono ancora fatti funzionare da computer, ma collegare le due cose non è un grosso problema e a livello di esperimenti di laboratorio è già stato fatto.

C’è un’altra capacità umana di cui un robot può difficilmente fare a meno: la parola. Se un computer può essere facilmente programmato per pronunciare una tra un numero dato di frasi pre-registrate, fornendogli un vocabolario di osservazioni stereotipate, la cui dimensione sarebbe nettamente limitata dalla grandezza e dai costi, il “parlato reale” dovrebbe essere sintetizzato in un modo in qualche misura paragonabile alla pronuncia umana. A tal proposito si è svolta una gran mole di lavoro – a partire in primo luogo dalle Poste britanniche, che hanno intravisto la possibilità di economizzare le trasmissioni inviando lungo le linee soltanto il componente base di un discorso per poi ri-assemblarlo all’altra estremità. Oggi un discorso comprensibile abbastanza facilmente può essere sintetizzato, sebbene alcuni suoni insoliti (come quel curioso suono prodotto dal risucchiare il respiro e conosciuto come “*kaffir click*”) rappresentino ancora delle difficoltà, ma il compito di far giungere un computer ad esprimere le sue conclusioni a parole non è stato ancora nemmeno tentato. I computer possono, chiaramente, stampare frasi standard predisposte, ma questa, così come la serie delle registrazioni su nastro, è una proposta molto diversa.

INTELLIGENZA ARTIFICIALE

La domanda urgente che bisogna porsi è: quanto possono diventare “intelligenti” i computer?⁴ Saranno mai capaci di scrivere sinfonie, ideare cosmologie o (come di recente è stato auspicato) condurre sedute di psicoanalisi? La risposta scontata è che essi possono già fare ogni cosa per cui si possano scrivere delle regole, dunque il prossimo passo spetterà ai *rule-writers* [chi scrive le regole]. La traduzione a opera del computer certamente è rallentata dal fatto che le regole grammaticali e sintattiche esistenti si dimostrano del tutto inadeguate a descrivere senza ambiguità la struttura delle frasi, e organismi quali il Language Research Unit di Cambridge prevedono, non senza soddisfazione, cinquant’anni di lavoro di fronte a loro nell’esplorazione di questo terreno. Altre attività sono in una situazione ancora peggiore.

Tuttavia questa risposta nasconde il problema, come si può vedere in quei casi in cui sono stati fatti tentativi di programmare i computer per produrre musica o poesia. Il metodo adoperato consiste nell’istruire il computer a selezionare a caso una parola dal suo vocabolario (o una nota, nel caso della musica); poi selezionare un’altra parola, e valutarla secondo vari criteri. Così, se la prima parola selezionata è il nome MARTELLO, la seconda parola dovrebbe essere un verbo, e solamente verbi quali COLPIRE, CADERE eccetera sono accettabili; verbi quali CANTARE, CREARE o MANGIARE devono essere scartati.

A quel punto il computer seleziona una terza parola, e così via. Regole speciali governano l’inserimento di particelle, la concordanza tra aggettivi e nomi, eccetera. Eccone un esempio, prodotto in California:

*Poche dita vanno come risate strette
Un orecchio non può prendere pochi pesci,
Chi è quella rosa in quella casa cieca?
E stanno arrivando tutti quelli snelli, graziosi aeroplani ciechi*

*Gridano malamente lungo una rosa,
Saltare è soffocante, strisciare era tenero.**

Deriva da un vocabolario di 3.500 parole e 128 strutture sintattiche. Come poesia, o perfino prosa, chiaramente è un puro e semplice farfugliare. La musica “composta” in questo modo suona vagamente come quella del compositore che il programmatore di computer ascoltava mentre sviluppava queste regole, ma è priva di senso e manca nettamente di qualsiasi forma o senso di progressione verso un climax. La *Illiac Suite*, composta all’Università dell’Illinois di Urbana da un computer noto come ILLIAC, ha ottenuto l’imprimatur della radiodiffusione e della registrazione su vinile; tuttavia non può essere ascoltata più di due volte circa – secondo la mia personale opinione – senza portare all’exasperazione.

Lasciamo perdere questi assurdi tentativi di correre prima di essere in grado di strisciare, e prendiamo in seria considerazione la questione di come potrebbero diventare in futuro i meccanismi simili al cervello costruiti dall’uomo. Il problema forse può essere ridotto a tre punti.

1. Il cervello ha una *memoria* molto più vasta del computer, e questa memoria è alimentata quotidianamente da grandi quantità di informazioni nel corso di vent’anni o più prima che sia in grado di generare un comportamento adulto (e anche allora il comportamento può non essere così brillante). Questa informazione in parte è una scelta deliberata, in parte un caso frutto di diversi ambienti ed esperienze. I computer, ovviamente, sono alimentati per pochi minuti soltanto con informazioni scelte e gli archivi sono ripuliti di tanto in tanto.

** Few fingers go like narrow laughs
An ear won’t keep few fishes,
Who is that rose in that blind house?
And all slim, gracious blind planes are coming,
They cry badly along a rose,
To leap is stuffy, to crawl was tender.*

Le odierne memorie dei computer sono effettivamente incapaci di conservare qualcosa di simile alla quantità di informazioni conservate dal cervello, con un fattore di parecchi ordini di grandezza, forse molto di più. Tuttavia questo è un problema tecnico, e il progresso è rapido. A mio avviso nell'arco di cinquant'anni ci si può attendere con certezza la costruzione di memorie informatiche paragonabili a quelle umane, o perfino migliori. Inoltre i computer possono essere alimentati con l'informazione contenuta in altri computer, di modo che l'educazione di un nuovo computer può essere portata a termine molto più rapidamente rispetto all'educazione di un essere umano. E dal momento che sono potenzialmente immortali, si può contare sull'eventuale comparsa di computer con a disposizione una mole molto più grande di informazioni rispetto a quanto potrebbe sperare ogni singolo essere umano.

Quest'anno, infatti, sono stati fatti dei test sulle linee telefoniche per vedere se possono essere adoperate per un reciproco consulto tra computer. (Gli standard qualitativi di molte linee europee si sono dimostrati inadatti a tale scopo, un fatto che parecchie autorità stanno ancora cercando di nascondere.)

2. Il cervello non immagazzina semplicemente cifre, forma *concetti*. Se i computer sono in grado di fare lo stesso, allora possiamo *davvero* iniziare a parlare di intelligenza artificiale. Il problema sta venendo affrontato in modo molto energico; l'apparecchiatura computazionale che (come dicevo prima) sta costruendo W. K. Taylor è un esempio calzante. Al tempo stesso stiamo iniziando ad avere il sentore di come il cervello umano maneggia i concetti. All'Harvard Medical School lo scorso anno due fisiologi, Hubel e Wiesel, hanno dimostrato la caratteristica dell'organizzazione delle cellule cerebrali coinvolte nelle idee astratte, ad esempio "triangolarità".⁵ È davvero la prima volta che qualcuno ha individuato qualcosa che potrebbe essere considerato come la formazione di concetti a livello neuronale, e il lavoro ha provocato grande subbuglio nel mondo specialistico di chi segue questo tipo di questioni. Tuttavia bisogna aggiungere che la sofisticatezza del cervello umano va ben al di là dell'attuale ambizione dei costruttori di computer. Riconoscere una donna sotto diverse angolazioni, con diverse illuminazioni, vestita con abiti differenti e forse anche con differenti accon-

ciature, implica una serie di astrazioni, selezioni e comparazioni con passate esperienze dell'effetto di questi fattori, che ci vorrà un bel po' di tempo per poterla imitare. Perciò non si può essere così fiduciosi che i computer un giorno eguaglieranno o supereranno l'uomo nella capacità di formare concetti come lo si può essere riguardo la memoria: il trucco non è ancora riuscito, ma le probabilità vanno in questa direzione.

3. Gli esseri umani non soltanto pensano ma *provano sensazioni*, e una traccia di ciò che hanno provato è radicata nella loro memoria assieme al corrispettivo dato reale. Il modo esatto in cui il sentimento si lega ai fatti è determinante. Spesso è sproporzionato, da qui la nevrosi oltre che i pregiudizi e le preferenze "irrazionali"; può legarsi ad elementi fortuiti presenti nella data situazione, perfino a delle parole. (Ovviamente questo è molto importante nella poesia, e in genere nella letteratura.) In un senso concretamente psicologico, non sappiamo assolutamente nulla di come ciò avvenga. Possiamo sospettare che sia collegato al cambiamento di strutture chimiche nel cervello, di cui conosciamo estremamente poco; i computer non hanno un aspetto chimico.

Tentativi grossolani di equipaggiare i computer esistenti con qualcosa che ricordi le sensazioni si stanno appena iniziando a fare. Quest'anno John Loehlin, un giovane psicologo dell'Università del Nebraska, ha configurato un programma informatico che fornisce un modello di personalità e che ha chiamato ALDOUS (avendo in mente il romanzo *Mondo Nuovo*). ALDOUS è equipaggiato con tre emozioni – amore, paura e rabbia – che possiedono dieci gradazioni. Un'emozione forte tende a dominarne una più debole. Le situazioni incontrate da ALDOUS sono classificate in "soddisfacenti", "dolorose" e "frustranti", con varie gradazioni. ALDOUS, come un uomo o uno tra gli animali più sviluppati, possiede due memorie, una a breve termine per affrontare le situazioni che gli capitano, e una a lungo termine in cui accumula le esperienze passate. ALDOUS è stato fatto passare attraverso alcune "vite" tra loro contrastanti, e si è scoperto che il suo comportamento e i suoi atteggiamenti dipendono sistematicamente da qual è stata la sua esperienza in una data vita. Si è dimostrato di volta in volta credulone, coraggioso e scettico; ha avuto esitazioni ed è stato risoluto.

Questo ovviamente è ancora un modello primitivo. ALDOUS non soltanto non ha coscienza ma non possiede iniziativa, dato che non può pianificare il modo in cui massimizzare la sua soddisfazione. La sua importanza risiede semplicemente nel dimostrare come poter adoperare i computer digitali nell'esplorare problemi psicologici. Concepire programmi più complessi che incorporino "iniziativa" eccetera, a quanto pare non presenta difficoltà cruciali.

Un matematico inglese, I. J. Good, di recente ha sollevato una piacevole controversia filosofica con un articolo intitolato "*Can an Android Feel Pain?*" [*Un androide può provare dolore?*] Al pari della più semplice domanda "Un computer può pensare?", su cui si è versato molto inchiostro qualche anno fa, la questione è di natura puramente semantica. Se "pensare" è definito come la capacità di giungere a degli schemi esattamente nel modo che il cervello umano adopera per giungervi, la risposta è chiaramente "No". Se "pensare" è definito pragmaticamente come ottenere il risultato che *noi* otteniamo con quello che chiamiamo pensiero, attraverso qualunque percorso, la risposta è certamente sì.⁶ In modo simile, se il computer di Loehlin non sta *provando sensazioni*, è molto difficile dire cosa *sta* facendo. (Di certo non fa finta di sentire, poiché questo implica che egli sappia come fingere.)

A volte si obietta che i computer non possono dimostrare "intuizione" – ovvero, pensare induttivamente. Sebbene sia vero che i computer sono progettati per operazioni deduttive, possono essere e sono stati programmati per eseguirne di induttive, anche se questo, per così dire, non gli viene naturale.⁷

Considerazioni simili valgono per la domanda: "I computer (o gli Androdi) possono provare sensazioni?" Per molti filosofi la semantica è un libro rimasto chiuso, e il tema ha occupato inaspettatamente una buona fetta di tempo in un recente simposio americano sul "problema mente-cervello". Dopo che numerosi relatori hanno sostenuto che un androide che ha simulato completamente il comportamento umano e che ha dichiarato di esse-

re umano e di poter provare sensazioni dovrebbe essere trattato come un umano, il dottor Paul Weiss ha cercato di respingere questa visione, e ha proposto come criterio il fatto che gli umani possono amare ed essere amati, mentre gli Androidi no.

Tuttavia sono certo che questa soluzione non può funzionare. Sappiamo tutti quanto facilmente gli uomini trattano un'automobile, ad esempio, oppure una barca, come se fosse umana, e un bambino impara molto lentamente a distinguere tra cose inanimate ed esseri animati. Un computer che ha espresso caratteristiche semi-umane può facilmente essere programmato per mostrare simpatia e interesse per qualunque individuo che si presenti identificandosi con uno specifico *call-sign* [*indicativo di chiamata / identificativo radio*]. In breve tempo, un computer sarà in grado di riconoscere visivamente un individuo e sarà in grado di sviluppare simpatia nei suoi confronti attraverso metodi auto-programmati che somiglieranno molto più da vicino al modo in cui si forma la simpatia umana.

Una delle caratteristiche che spesso sono state proposte per distinguere gli Androidi dagli esseri umani è che questi ultimi sono dotati di "libero arbitrio". L'unica prova pratica di libero arbitrio è che l'esito del comportamento non è prevedibile.⁸ Non c'è alcuna difficoltà nel dotare i computer di apparecchiature di randomizzazione che renderanno del tutto imprevedibile la loro risposta a una data situazione (è il modo in cui funziona ERNIE, nel selezionare i numeri del Premium Bond*), e dal momento che i loro calcoli sono così rapidi, in effetti le risposte date sono in ogni caso imprevedibili. Chi ha proposto un test simile può ribattere in modo poco convincente che, sebbene non sia in grado di definirlo, sente fin dentro le ossa che il libero arbitrio comporta qualcosa di più di questo. A ciò non esiste una risposta motivata, tranne sfidarlo a proporre un test a cui possa essere sottoposto un Androide che dimostrerà che quest'ultimo *non* possiede libero arbitrio.

* Investimento del governo inglese su cui non si ricevono gli interessi, ma si ha la possibilità di vincere ogni mese un premio in denaro. [*N.d.T.*]

In modo simile, si sostiene che gli uomini possono “capire” un problema una volta che gli è stato spiegato, mentre i computer no. Ancora una volta, siamo costretti a prendere in considerazione con prudenza maggiore di quanto siamo soliti fare che cosa intendiamo con questa asserzione. Pragmaticamente, ciò sembra voler dire che, dopo aver afferrato il concetto, sia possibile applicare il metodo in questione a situazioni analoghe. Ma anche questo non va affatto al di là della capacità dei computer: anzi i computer “analogici”, come lascia intendere il loro stesso nome, sono molto adatti a fare queste comparazioni.

Resta il fatto che, come ha mostrato Michael Scriven,⁹ non c'è una condizione *logicamente* sufficiente che possa determinare se una serie di risposte sia stata data da un essere umano o da un computer opportunamente programmato. Perciò il vecchio problema filosofico che oppone la Mente al Cervello oggi diventa di nuovo urgente. La conclusione a cui giunge Scriven è che, se arrivasse il giorno in cui un computer (a condizione che capisca perfettamente l'inglese e sia incapace di mentire) rispondesse in modo affermativo alla domanda “Sei una persona?”, dovremo credergli.



ALCUNE CONSEGUENZE

Marvin Minsky, un matematico del MIT che è uno dei principali teorici in questo campo e che sta ideando nuove strade nella programmazione informatica, mi ha dato la sua opinione ponderata secondo cui «nell'arco di dieci anni queste macchine saranno in grado di risolvere problemi matematici e giocare buone partite a scacchi, e in trent'anni saranno più intelligenti degli uomini...».

Ma anche se non guardiamo così avanti nel tempo, possiamo aspettarci addirittura nei prossimi 4-5 anni di vedere i computer penetrare in due enormi ambiti. Primo, il controllo diretto dei processi industriali – un inizio si è avuto con i processi chimici e la produzione di plastiche, dove piccole variazioni nei livelli del flusso di alcuni componenti possono sia far risparmiare denaro sia creare un prodotto più uniforme. Secondo, il compito di fare i sommari e gli indici della marea crescente di articoli scientifici che si sta riversando in tutto il mondo. Ogni giorno, in un posto o in un altro, nascono tre nuove riviste scientifiche. Un'azienda americana ha stimato che «per ogni ricerca che costa meno di 100.000 dollari, è più semplice ripetere la ricerca che andare a caccia degli articoli già esistenti sull'argomento...». I computer si adattano bene a ordinare e immagazzinare questa informazione, una volta risolti i problemi tecnici di corretta catalogazione; e senza dubbio tra non molto tradurranno il documento nella lingua di chi svolge l'indagine. Una sintassi traballante può essere trascurata quando ciò che conta è soltanto il concetto.

L'applicazione dei computer alla strategia degli affari e alla guerra, oppure per redigere il bilancio nazionale, è abbastanza più avanti (ma non di molto). Il Cancelliere dello Scacchiere* può dunque attendersi di essere una delle prime vittime della disoccupazione tecnologica.

* Il ministro delle finanze e del tesoro inglese. [N.d.T.]

Chiaramente abbiamo a che fare con una Seconda Rivoluzione Industriale. Quanto lontano possiamo scrutare nelle nebbie e quali possono essere le sue conseguenze?

Ancora poche persone hanno dedicato lunghe e serie riflessioni alle probabili conseguenze sociali di questi sviluppi.¹⁰ Alcune sono abbastanza ovvie – l'intensificarsi del problema del tempo libero, l'indebolimento del potere del sindacato, l'ampliarsi del divario tra le nazioni ricche e meno abbienti. Tuttavia, due possiedono il carattere di novità.

Primo, la classe che può attendersi di sentire l'impatto della "cibernazione" – come è stato definito il controllo delle apparecchiature a opera dei dispositivi logici – è quella dei quadri intermedi. Così come l'energia del vapore e quella elettrica hanno soppiantato l'artigiano sostituendolo con una nuova classe sociale di operai pagati all'ora, con pochissima certezza del posto di lavoro e nessun coinvolgimento personale nel compito svolto, allo stesso modo il computer può privare dei propri diritti il manager dei quadri intermedi. C'è voluto un secolo perché la società si abituasse alle conseguenze della rivoluzione precedente, e anche la seconda può essere di ampia portata. Quella dei quadri intermedi è una classe che contribuisce a molte attività della comunità, che consuma molti beni e servizi di qualità, e la sua dissoluzione può avere conseguenze sociali e commerciali che potrebbero cambiare l'intero modello della società così come lo conosciamo.

Tuttavia, dal momento che i paesi meno abbienti scarseggeranno di dirigenti è probabile che i quadri intermedi emigreranno in notevole misura dai paesi "ricchi" in possesso di computer a quelli "poveri".

Ci sono molte attività professionali che probabilmente non possono essere automatizzate in modo vasto e dettagliato – dottori, avvocati e progettisti, ad esempio – sebbene i computer saranno adoperati per le diagnosi di difficili casi medici, e l'atto del giudizio può benissimo essere preso in carico dai computer.¹¹ Dato che aumenteranno i livelli di reddito, aumenterà anche il numero di persone che desidereranno questi servizi, e ne vorranno usufruire sempre più spesso. Queste persone tenderanno a essere stressate dal lavoro, come lo sono già oggi.

Il secondo pericolo di cui mormorano i profeti più lungimiranti è che «le persone tenderanno sempre meno a cercare di comprendere le faccende pubbliche – e lasceranno ogni cosa ai computer...». I politici, di conseguenza, saranno sempre meno in grado di dibattere delle faccende pubbliche: si limiteranno a citare i risultati forniti dal Partito del Computer, in contrasto con quelli forniti dal computer del partito rivale. La discussione politica si ridurrà a una disputa tra i programmatori riguardo la validità dei programmi del computer rivale. Perciò gli stessi politici dipenderanno sempre più dalla capacità di mostrare la propria personalità, mentre l'ambito della loro azione sarà esecutivo: cioè, il despota sarà molto richiesto.

Quel ristretto gruppo di persone che capiscono i computer diventeranno una élite nelle cui mani risiederà il potere effettivo. Secondo chi ha redatto il rapporto sopra citato, fin dalla giovanissima età saranno selezionati per una loro particolare attitudine e addestrati per il loro ruolo con la stessa cura e devozione di una ballerina.

La possibilità che l'uomo delegherà tutte le sue più importanti funzioni ai computer, con effetti deleteri sulla sua stessa capacità di pensare, probabilmente contiene tanta verità quanto l'asserzione secondo cui l'automobile può minare la capacità dell'uomo di camminare. Questo è vero, ma non è disastroso, e gli uomini possono favorire sport intellettuali per reintrodurre il pensiero nelle loro vite, proprio come hanno sviluppato sport fisici per provvedere all'esercizio fisico.

La possibilità di gestire operazioni di guerra attraverso il computer sta venendo studiata attivamente dall'esercito in America (e senza dubbio in Russia), e alcune persone temono che sia più probabile che un computer e non un generale del Pentagono possa schiacciare il pulsante simbolico che ci farebbe sprofondare nell'Armageddon, arrivando a una conclusione che potrebbe essere ingiusta nei confronti dei computer. A tal proposito si può ipotizzare che i computer saranno programmati per continuare a condurre le operazioni offensive anche quando tutti i loro padroni saranno morti. Così sorge la possibilità bizzarra che i computer di due paesi possano continuare a farsi la guerra reciprocamente molto tempo dopo che i soldati

umani di entrambi i fronti siano morti. In questo modo i computer hanno un'affinità sinistra con la scopa nella favola dell'“Apprendista stregone”.

Il professor Donald McKay di Keele è uno di quelli che ho incontrato che pensa esista il rischio reale che «noi potremmo essere spinti ad abdicare a favore dei computer una responsabilità morale e un coinvolgimento psicologico riguardo i nostri stessi destini di cui non possiamo, in quanto esseri umani, permetterci di fare a meno...». Posti di fronte alla concorrenza di queste fantastiche macchine, potremmo perdere la speranza di fare i nostri sforzi intellettuali e farci assorbire in attività banali o autoindulgenti.

Agli esseri umani immaturi piace lenire le loro ansie lasciando tutte le decisioni nelle mani di una figura paterna suprema. Nel Medioevo, tutto era ordinato da Dio e non poteva essere messo in discussione. In un'età successiva ci si riferiva in modo simile alle “mani della Provvidenza”. Al giorno d'oggi (come ha fatto notare Bruno Bettelheim), quando le persone trovano impossibile credere in una divinità di questo tipo, il computer offre un sostituto. Crederlo capace di risolvere tutti i nostri problemi, anche quando può sembrare una convinzione giustificata, potrebbe benissimo essere una trappola mortale psicologica per gli esseri umani.

Copertina: Yasutaro Mitsui con il suo robot umanoide d'acciaio, Tokyo, 1932.

P. 9: Cygan o Gygan, dell'ingegnere torinese Piero Fiorito, presentato a una fiera a Milano nel 1957.

P. 14: Mobot (MOBILE roBOT) della Hughes Aircraft Electronic Labs, veste una donna. California, 1961.

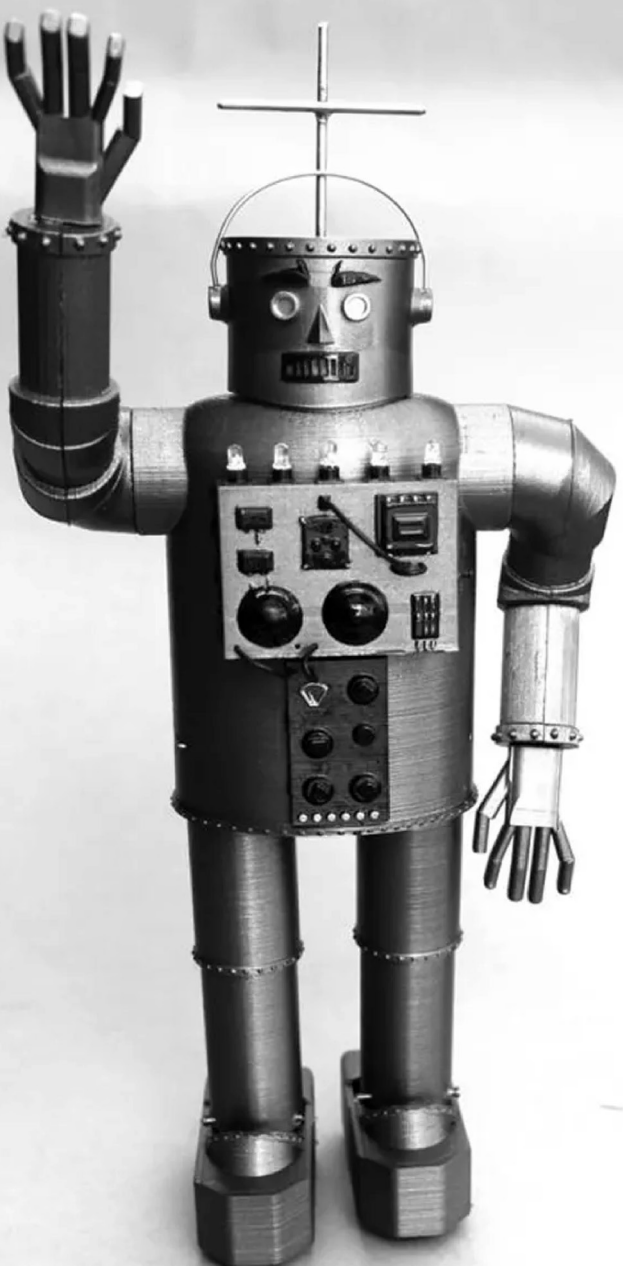
P. 16: Elektro, robot della Westinghouse Electric. Costruito nel 1937-38, esibito per la prima volta a New York all'Esposizione Universale del 1939. Nel 1940 fu costruito il cane Sparko.

P. 24: Cosmos, costruito nel 1958 dall'ingegnere francese Christian Dupont.

A lato: Robot umanoide d'acciaio di Yasutaro Mitsui. Foto tratta dal libro di Haruki Inoue, *Nihon Robotto Soseiki 1920-1938*, NTT Shuppan, 1993.

Retro: Freddie Ford, interamente costruito con pezzi di auto Ford, alto 2,5 metri e dal peso di oltre 360 kg, dal 1967 aiutava a vendere automobili in negozi e saloni rispondendo alle domande del pubblico.

GORDON RATTRAY TAYLOR (1911-1981) dopo aver studiato scienze naturali a Cambridge è passato al giornalismo. Durante la 2ª GM ha lavorato nella divisione Psychological Warfare della SHAEF. Nel 1958 è entrato alla BBC dove ha collaborato a programmi televisivi quali *Eye on Research*. La sua opera più celebre è *The Biological Time Bomb* (1968) - tradotto e pubblicato lo stesso anno: *La bomba biologica*, Mondadori, Milano - in cui preannunciava la nascita delle biotecnologie, dall'inseminazione artificiale al trapianto di organi. In italiano sono usciti anche *Sex in History: The Past in the Present* (1953) - *Il sesso nella storia*, Longanesi, Milano 1957 - e infine *The Doomsday Book: Can the World Survive?* (1970) - *La società suicida*, Mondadori, Milano 1971.



NOTE

1. Sempre che si accettino le lettere ai Galati come opera di San Paolo.
2. Gli scrittori dovrebbero interessarsi all'opera di Udney Yule, *The Statistical Study of Literary Vocabulary* (1944).
3. Il parallelo è stato esaminato di recente dal dottor F. H. George, *The Brain as a Computer* (London, 1962).
4. Vedi Marvin Minsky, "Steps Towards Artificial Intelligence", *Proc. I.R.E.*, gennaio 1961 (pp. 8-30). Per una bibliografia davvero utile (circa 600 titoli) vedi Minsky, "A Selected Descriptor-Indexed Bibliography to the Literature on Artificial Intelligence" in *I.R.E. Transactions on Human Factors in Electronics*, 1961 (pp. 39-55).
5. D. M. Hubel & T. N. Wiesel, "Receptive Fields, Binocular Interaction and Functional Architecture in the Cat's Visual Cortex", *J. Physiology* vol. 160, 1962 (p. 106).
6. L'ultimo A. M. Turing, un brillante teorico in questo campo, una volta ha dichiarato che avrebbe considerato un computer capace di pensare se, nel corso di una conversazione di cinque minuti condotta attraverso una telescrivente, fosse stato in grado di convincere il suo interlocutore di essere una donna, almeno quanto potrebbe farlo un uomo. Ha dedicato parecchio tempo a descrivere come si potrebbe riuscire a farlo.
7. Così, di recente un computer ha trovato una nuova brillante soluzione a uno dei problemi di Euclide, che non è mai stata data da nessun matematico.
8. Vedi D. M. MacKay, "On Comparing the Brain with Machines" in *American Scientist*, vol. 42, n° 2, 1954.
9. Nel suo articolo davvero originale "The Compleat Robot: a Prolegomena to Androidology", ristampato in *Dimensions of Mind* (a cura di Sidney Hook), Glencoe Free Press, 1960.
10. Tuttavia, lo scorso anno il Centre for the Study of Democratic Institutions degli Stati Uniti ha pubblicato un rapporto che prevedeva un destino piuttosto funesto, "Cybernation: The Silent Conquest". Ha suscitato commenti in gran parte americani, e ha spinto il *New York Times* a pubblicare un editoriale intitolato "L'uomo è obsoleto?" – <http://ucf.digital.flvc.org/islandora/object/ucf%3A5123>
11. Vedi A. D. Booth, "Some Applications of Digital Computers in Medicine", in *Physics in Medicine and Biology*, vol. 6, n° 3, gennaio 1962.

ALCUNI ACULEI SPARSI DA ISTRIXISTRIX



- IX96** – Aa Vv – NIQUE LA “RACE”! O di come crollano le frontiere tra l'estrema Destra e l'estrema Sinistra del Potere, feb20
- IX100** – Agustín García Calvo, CONTRO IL PROGRESSO - CONTRO IL FUTURO, nov20
- IX104** – Miguel Amoros, I TRANELLI DELL'IDENTITÀ, giu21
- IX106** – Franco Cantù / Anonimo francoprovenzale, ESTREMA (SUSS) UNZIONE / È L'ORA DELLE MEDICINE, set21
- IX107** – Franco Cantù, CONTROINDAGINE: APPUNTI SPARSI E INTEGRAZIONI SU IMPERIALISMO DIAGNOSTICO E DITTATURA TECNOSANITARIA, set21
- IX110** – Leonardo Lippolis, IL MONDO FUORI DAI CARDINI: NULLA SARÀ PIÙ COME PRIMA, nov21
- IX115** – Bernard Charbonneau / Jacques Ellul, IL PROGRESSO CONTRO L'UOMO, feb22
- IX116** – Alexandre Grothendieck, SCIENTISMO: LA NUOVA CHIESA UNIVERSALE, apr22
- IX118** – Alexandre Grothendieck, CONTINUEREMO LA RICERCA SCIENTIFICA?, dic22
- IX119** – Miguel Amorós, GEOGRAFIA DELLA LOTTA SOCIALE: CAPITALISMO E CRISI ENERGETICA, gen23
- IX121** – Miguel Amorós, RITONO ALLA ANORMALITÀ AI TEMPI DEL CAPITALISMO PANDEMICO, mar23
- IX122** – Darren Allen, LA SINISTRA CONFINATA, apr23
- IX124** – Raoul Vaneigem, ABOLIRE LA PREDAZIONE. RIDIVENTARE UMANI, lug24
- IX125** – Benjamín Labatut, GLI DÈI DELLA LOGICA, lug24
- IX126** – Erwin Chargaff, ANFISBENA. Voci nel labirinto: dialoghi sullo studio della natura (Volume 1), ago24
- IX127** – Louise Vandelac, CLONAZIONE. L'attraversamento dello specchio, sett24
- IX128** – Jacques Luzzi, LETTERA DI UN MARZIANO A ELON MUSK, sett24
- IX129** – Erwin Chargaff, UROBORO, ott24
- IX130** – Erwin Chargaff, CHIMERA & EPILOGO NEL LABIRINTO, ott24

Gordon Rattray Taylor

"The Age of the Androids"

Encounter n° XXI
novembre 1963



ISTRIX@AUTOPRODUZIONI.NET

ISTRIX.NOBLOGS.ORG

NESSUNA PROPRIETÀ

F.I.P. VIA S. OTTAVIO 20 - TORINO

FEBBRAIO DUEMILA VENTICINQUE

IX131

