



FILOSOFIA SCIENZA E SOCIETÀ: UN DIALOGO APERTO

Numero Terzo – Novembre 2007

Recensione

David Leavitt

**L'uomo che sapeva troppo, Alan Turing e l'invenzione
del computer**

(Codice Edizioni, Torino 2006)

Recensione di Alberto Binazzi

<http://www.humana-mente.it>



Wittgenstein: Perché si deve aver paura delle contraddizioni *all'interno* della matematica? Turing ha detto: "Perché potrebbe andar male qualcosa nell'applicazione pratica". Ma non è detto che ciò debba succedere. E se qualcosa va male, se il ponte crolla, l'errore è stato quello di usare una legge naturale sbagliata. Ma come fai a sapere che crollerà? Non è una faccenda di fisica questa ? [...]

Turing: Se si adotta il sistema simbolico di Frege e *s'insegna* a una persona la tecnica di moltiplicazione di quel sistema, allora, usando il paradosso di Russel, costui potrebbe ottenere una moltiplicazione sbagliata.

Secondo David Leavitt, docente di Letteratura inglese presso la University of Florida, sono tre gli elementi che hanno condizionato (in negativo) la complicata esistenza di Alan Turing, matematico geniale e persona anticonformista nella vita (notare l'ordine di successione): la sua omosessualità, lo straordinario talento scientifico e l'Inghilterra 'bacchettona' della prima metà del XX secolo. Turing, infatti, arrestato e processato con l'accusa di aver commesso atti di oscenità grave con un altro uomo e "obbligato a subire un umiliante ciclo di iniezioni di estrogeni che avrebbero dovuto curarlo", si suicidò nel 1954 addentando una mela inzuppata di cianuro (secondo i biografi di Turing, da ritenersi, questo, un evidente riferimento alla mela del film *Biancaneve e i sette nani*, uno dei suoi preferiti). Sulle cause della morte di Turing esistono lati oscuri. L'ipotesi del suicidio sembra non convincere nemmeno Leavitt (oltre allo psicoterapeuta di Turing), tanto che l'autore nelle pagine finali azzarda una sua 'versione dei fatti':

È interessante che nessuno degli amici di Turing, sembri aver preso in considerazione, almeno nelle lettere, una terza possibilità (ammetto che per ora non ci sono prove in questo senso): che il suicidio sia stato inscenato e che l'uomo con il vestito bianco sia diventato *un uomo che sapeva troppo*, come il protagonista del film di Alfred Hitchcock del 1934.

Turing, oltre ad essere un matematico dalle idee fin troppo audaci per il periodo e in aggiunta omosessuale, durante il secondo conflitto mondiale aveva lavorato per conto del governo inglese su progetti di crittoanalisi. Negli anni 40 mettere in

dubbio la pretesa da parte del genere umano dell'esclusiva facoltà di pensiero da parte degli esseri umani lo aveva esposto a critiche feroci.

Precisa Leavitt:

Forse perché il suo appello in favore della correttezza verso le macchine nascondeva una sottile critica delle regole sociali che negavano il diritto ad un'esistenza lecita e legale a un'altra popolazione: quella delle donne e degli uomini omosessuali.

Sebbene si possa nutrire qualche scetticismo su alcune valutazioni un po' troppo 'letterarie' nei confronti del Turing uomo da parte dell'autore (come quella precedentemente espressa) Leavitt racconta particolari e aneddoti interessanti su Turing matematico e scienziato in grado di avere intuizioni avveniristiche per il suo tempo. In *On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem*, saggio del 1937, scritto con l'intento di dare risposta al cosiddetto problema di decisione per i sistemi formali formulato da David Hilbert, Turing approderà ad un risultato da considerarsi *logicamente* equivalente ai risultati di incompletezza di Gödel, sebbene utilizzando un'impostazione differente e un approccio al problema assolutamente originale. Con una lucidità sconcertante per il periodo, "avanzando l'idea di 'macchina universale', capace di imitare il comportamento di qualunque altra, "independentemente dal tipo di algoritmo che è stata progettata per eseguire", Turing getterà le basi teoriche tanto dell'informatica, quanto dell'IA. Nel 1945, contemporaneamente all'incarico di funzionario scientifico al National Physics Laboratory di Teddington, diretto da Charles Galton Darwin, nipote del più famoso Charles Darwin, progetterà un computer chiamato ACE (Automatic Computing Engine), che nelle intenzioni di Turing, sarebbe dipeso molto meno dall'hardware (differentemente dall'ENIAC, il rivale statunitense) e sarebbe stato in grado di "mostrare intelligenza e imparare dall'esperienza". Turing aveva anche immaginato possibili applicazioni dell'ACE: costruzioni di tavole da tiro, moltiplicazioni di matrici a coefficienti polinomiali, calcoli relativi alla risposta di un determinato circuito elettronico dati particolari segnali d'ingresso, elenco e conteggio del numero dei combattenti da smobilitare nel giugno del 46 a partire da schede preparate dagli archivi dell'esercito, costruzione di puzzle e gioco degli scacchi. Il talento matematico di

Turing si rivelerà molto utile al governo inglese durante il secondo conflitto mondiale: alla guida di un team composto da matematici e ingegneri, decifrerà i codici nazisti, forzando il sistema navale 'Enigma'. Nel '39, progetterà "una macchina in grado di simulare l'attività di trenta macchine Enigma tutte insieme":

Turing introdusse una versione della *reductio ad absurdum* nella struttura della macchina (la macchina era stata progettata per interpretare il posizionamento errato dei rotori come un'istruzione a calcolare il successivo posizionamento possibile) scoprendo come stringhe corrispondenti di testo in chiaro e testo cifrato definivano una specifica relazione geometrica.

Nell'ottobre del 1950, apparirà sulla rivista "Mind" un saggio dal titolo "Macchine calcolatrici e intelligenza" nel quale concepirà il famoso "gioco dell'imitazione" successivamente conosciuto come "test di Turing", ideato per rispondere ad una domanda a dir poco audace: "Le macchine possono pensare?" Oltre all'interesse scientifico per il cervello umano (Turing pensava che il cervello fosse una "macchina continua di controllo, ma molto simile a parecchie macchine discrete") e per le cause del comportamento intelligente negli esseri umani e nelle macchine (da segnalare l'incontro con Norbert Wiener, nel 1948) nell'ultima fase della sua vita realizzò applicazioni di modelli matematici ai processi di crescita biologica (morfogenesi); come ricorda Leavitt,

Turing era giunto a equazioni differenziali della forma $\Delta^2 x_i$ per n diverse morfogenesi nel tessuto continuo; dove f_i è la funzione di reazione dato il tasso di crescita di X_i e $\delta x_i / \delta t$ è il tasso di diffusione di X_i .

Matematico completo, dotato di notevole talento per l'analisi logica pura, Turing era abilissimo nel raffigurarsi possibili applicazioni pratiche delle sue idee: l'autore ricorda come la Royal Society concedette al matematico 40 sterline per costruire una *macchina* con cui sperava di *dimostrare* la falsità dell'ipotesi di Riemann. Introducendo concetti come "stati mentali della macchina", "nota di istruzioni", "tavola di comportamento della macchina" e soprattutto di "macchina universale", dandone una rigorosa formulazione logico-matematica, Turing ha, di fatto, inventato il computer moderno. L'arditezza delle sue idee, l'ostinazione con la quale rispondeva alle dure critiche dei contemporanei insieme una certa

goffaggine sociale, determinarono, per anni, l'esclusione di Turing "dalla storia della disciplina che è stato proprio lui ad inventare".

Turing fu personaggio scomodo anche dopo la sua morte" -conclude Leavitt- tanto che "per anni si minimizzò il suo contributo allo sviluppo del computer moderno, spesso attribuendo a John von Neumann il merito di idee che in realtà provenivano da Turing.

Oltre alla piacevole narrazione della vicenda umana di Turing, la lettura del libro di Leavitt ci arricchisce di un particolare non sempre tenuto nella giusta considerazione da chi si occupa di informatica e scienze cognitive: matematici come Turing, Gödel, Churh, Hilbert, Post, Beth, Cantor, accomunati dall'esigenza di comprendere la struttura interna della loro disciplina per mezzo degli strumenti offerti dall'allora poco conosciuta 'logica matematica', hanno (involontariamente) gettato *le basi teoriche* degli attuali linguaggi di programmazione (il passaggio ad una scienza cognitiva è breve).

Hilbert aveva detto che ci doveva essere un procedimento meccanico per decidere se una dimostrazione era conforme alle regole o no, ma non aveva mai chiarito cosa *dovesse intendersi per procedimento meccanico* (corsivo nostro). Turing disse finalmente come doveva essere una macchina per tale compito [...]. Infatti, nel lavoro di Turing, come in quello di Gödel, si trova quello che oggi chiameremo linguaggio di programmazione. [...] Turing comprese che, sebbene le sue macchine fossero troppo semplici, tuttavia erano molto flessibili: erano macchine *general purpose*. [...] Egli riteneva che qualsiasi calcolo eseguibile da un uomo potesse essere svolto da un'opportuna macchina di Turing. [...] Turing andò più a fondo di Gödel; dimostrò che il problema della fermata non riguardava un particolare sistema formale, quello studiato da Gödel, ma che nessun sistema formale di una certa complessità poteva funzionare. A differenza di Gödel, Turing considerava una cosa un po' strana da un punto di vista matematico: la fermata dei programmi. Una questione che non si era ancora presentata all'epoca di Gödel. Come si vede, Turing lavorava con concetti completamente nuovi.¹

Alberto Binazzi

¹ Gregory Chaitin (2000) *Un secolo di dispute sui fondamenti della matematica*, pag. 175, in *Logica Matematica, Strutture, Rappresentazioni, Deduzioni*, Vincenzo Manca (2001) Bollati Boringhieri, Torino.