John von Neumann e i suoi dubbi su rigore matematico e rappresentazione digitale

Teresa Numerico
Dip. filosofia UniromaTre
tnumerico@uniroma3.it

Nel 1948 John von Neumann aprì un ciclo di riflessioni sugli automi che si autoriproducono al quale resterà legato fino alla sua morte nel 1957. Si tratta di nove anni di studi appassionati e maturi nei quali si manifesta una nuova interpretazione di cosa debbano essere le macchine e di quali siano le conseguenze della meccanizzazione sulla logica. L'intervento si propone di discutere la relazione dei *self-reproducing automata* con alcune questioni di filosofia della matematica (di cui la logica era una branca) e con il conseguente avvicinamento al modello delle discipline biologiche. La tesi della relazione è che la nuova visione della logica sia nata da un ripensamento filosofico, frutto del fallimento del programma hilbertiano che prevedeva a una possibile fondazione finitista dell'aritmetica. Un articolo cruciale a questo proposito è quello del 1947 sul ruolo del matematico. In questo testo von Neumann sostenne alcune interessanti posizioni: 1) esiste una certa duplicità nella natura della matematica a causa dell'intricato rapporto tra una controparte empirica da un lato e una tendenza all'astrazione delle sue costruzioni dall'altro; 2) alcune questioni in matematica, una delle quali è esemplificata dal problema dei fondamenti, si risolvono attraverso l'intervento di elementi non matematici che von Neumann identifica negli aspetti filosofici, o meglio epistemologici, che entrano in gioco nella definizione dei problemi. Sono proprio questi elementi non matematici che agiscono sulla nozione di rigore delle dimostrazioni: "It is hardly possible to believe in the existence of an absolute, immutabile concept of mathematical rigour, dissociated from all human experience" (von Neumann 1947, 182). È quindi ipotizzabile che la matematica modifichi il proprio concetto di rigore similmente a ogni altro linguaggio che riveda le proprie regole e si strutturi storicamente. Nell'ambito del medesimo processo storico, secondo le diverse scelte epistemologiche, si costruiscono relazioni tra la matematica e diverse discipline empiriche che di volta in volta rappresentano componenti coerenti con la sua evoluzione.
Gli effetti cognitivi della crisi dei fondamenti si manifestarono quando, a partire dal 1948, von Neumann cominciò a progettare macchine che non ricadrebbero di per sé nella natura dei semplici calcolatori digitali, ai quali egli stesso aveva contributo. L'idea all'origine di queste macchine 'di ispirazione biologica' consisterebbe nella capacità di autoreplicarsi e di gestire livelli di complessità che mettessero i dispositivi in condizione di generare altri automi, anche più complicati degli originali (von Neumann 1948/1961).
La trasformazione delle pratiche di rigore matematico serviva a von Neumann per aggiornare la logica e adattarla a queste nuove macchine. Egli sosteneva a partire dal 1948 che la logica del tutto o nulla, propria della riflessione sui fondamenti, non fosse più adeguata, in quanto essa non aveva mai dovuto modellare simili circostanze. Si trattava di tre situazioni mai prese in considerazione in precedenza: la valutazione della durata dei processi computazionali, la gestione di malfunzionamenti ai fini di una loro minimizzazione in termini di conseguenze sul calcolo, il trattamento di concetti derivabili dalla complessità dei numeri propria della matematica analitica. Alla luce dell'interesse biologico entrava in crisi anche il carattere completamente digitale dei dispositivi, legato alla logica del tutto o nulla. Egli, infatti, ammetteva candidamente che, sebbene l'assiomatizzazione del modello di riferimento per l'automa era di natura esclusivamente digitale, era consapevole di dover chiedere "to accept this [digital] oversimplification of the system. Although I am well aware of the analogy component in living organisms, and it would be absurd to deny its importance" (Von Neumann 1948/1961: 297).

Von Neumann J. (1947) "The mathematician", in *Works of the mind* vol. I, n. 1, University of Chicago Press, Chicago, pp.180-196.
Von Neumann J. (1948/1961) "General and logical Theory of automata", *Hixon Symposium*, reprinted in Taub A.H. (ed) *Collected Works*, Vol.V: 288-328.