

## La storia

Teorie scientifiche e vicende belliche. Da Platone a Turing

# Matematici sul piede di guerra

PIERGIORGIO ODIFREDDI

In "Guerra e pace" (1869) Tolstoj non si limita a raccontare le gesta dell'imperatore francese Bonaparte e dello zar russo Alessandro, perché ritiene che concentrarsi sui grandi personaggi sia un buon modo per prendere abbagli sulla storia. Se ne diletta gli storici, per comodità o per pigrizia, ma così facendo essi compiono, come dice Tolstoj stesso, l'errore di «riconoscere espressa nell'attività di un solo

personaggio storico la volontà di tutti gli uomini».

In realtà la storia è il prodotto di una grande azione collettiva, in cui ciascun protagonista fornisce il suo piccolo apporto. E Tolstoj offre un'interessante metafora matematica: secondo lui, questo è ciò che avviene nel calcolo infinitesimale, in cui l'apporto individuale di quantità infinitesime, chiamate differenziali, viene sommato calcolando una somma infinita, chiamata integrale. In termini matematici, dunque, la storia sarebbe l'integrale dei comportamenti infinitesimi degli individui.

Si tratta appunto di una metafora, perché finora nessuno è riuscito a formalizzare matematicamente un calcolo della storia. Ma gli economisti l'hanno fatto per il mercato: Léon Walras sviluppò a fine Ottocento una teoria dell'equilibrio generale nella quale gli operatori economici sono visti come le molecole di un gas, la cui temperatura tende automaticamente all'equilibrio termodinamico attraverso gli scambi di interazioni fra le molecole.

La teoria di Walras era una formalizzazione matematica di una famosa metafora di Adam Smith. Nella *Ricchezza delle nazioni* (1776) questi aveva infatti supposto che, mentre gli operatori economici agiscono unicamente sulla base dei propri interessi individuali, una "mano invisibile" guida automaticamente i loro comportamenti verso la realizzazione di un utile collettivo. Walras propose di dimostrare che la "mano invisibile" fa tendere il mercato verso l'equilibrio della domanda e dell'offerta delle singole merci: un programma che fu parzialmente realizzato da Kenneth Arrow e Gerard Debreu nel 1954, in un lavoro che contribuì a far vincere il premio

Nobel per l'economia al primo nel 1972, e al secondo nel 1983.

Le applicazioni della matematica all'economia non riguardano direttamente la guerra, anche se si potrebbe parafrasare Carl von Clausewitz dicendo che l'economia è la continuazione della guerra con mezzi forse meno cruenti, ma non meno devastanti, scatenati dalla speculazione dei mercati, delle borse e delle banche.

Le applicazioni della matematica alla guerra comunque non mancano, e sono state teorizzate e praticate fin dall'antichità. Platone, ad esempio, scriveva nella *Repubblica* (VII,525) che la matematica «non va coltivata per tenere la contabilità del dare e dell'avere, come fanno i mercanti e i bottegai, ma per condurre la guerra». Archimede, dal canto suo, fu forse il primo matematico a impiegare il proprio ingegno per sviluppare armi di distruzione di massa: gli specchi ustori a beneficio del tiranno di

Siracusa.

I primi studi di Galileo agli inizi del Seicento, poi sistematizzati nei *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze* (1638), riguardavano la balistica: cioè, il moto dei proiettili, il cui percorso egli riuscì a individuare in una parabola. Dal canto suo, Keplero studiò nella *Strenna natalizia sulla neve esagonale* (1611) un problema posto dal navigatore e avventuriero Walter Raleigh, riguardante il modo ottimale di impilare le palle di cannone sulle navi. La soluzione al problema non fu ottenuta che nel 1998 da Thomas Hales, attraverso una dimostrazione uomo-macchina che richiese un uso massiccio del computer per effettuare i calcoli necessari.

Più in generale, l'intera branca della matematica chiamata

"ricerca operativa" si dedica alla soluzione di problemi di ottimizzazione, dalla distribuzione delle risorse alla dislocazione degli armamenti, ed è nata appunto da esigenze di tipo militare durante la Seconda Guerra Mondiale.



**ENIGMA**  
In alto, la macchina Enigma usata dai tedeschi durante la Seconda guerra mondiale per cifrare i propri messaggi. Qui sopra, Lev Tolstoj

La vera storia dell'atomica di Hitler

theFactory

In assenza di una cura, nuovi studi cercano una strada per prevenire l'insorgere dell'Alzheimer.

IN EDICOLA IL NUMERO DI GIUGNO  
www.lescienze.it



**L'INCONTRO**  
Piergiorgio Odifreddi animerà stasera un incontro a Monfalcone dal titolo "Guerra, scienza e filosofia" nell'ambito di un'iniziativa dedicata al centenario della Grande Guerra

la guerra prese la direzione effettiva del progetto pratico della sua costruzione. Inutile dire che entrambi i progetti erano stati commissionati dai militari, dal Laboratorio di Ricerca Balistica dell'esercito statunitense.

La stessa origine ha Internet, che in origine si chiamava Arpanet (Advanced Research Projects Agency Networks). L'agenzia in questione era quella del Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti, e si chiamava appunto Darpa: fu essa a commissionare nel 1968 il progetto della rete, con lo scopo di distribuire la catena del comando in maniera tale da renderla immune ad attacchi locali, che potevano distruggerne una parte senza intaccare il tutto.

Un altro centro paramilitare di studi matematici del primo dopoguerra fu la famosa, o famigerata, Rand Corporation (Research and Development Corporation), alla quale collaborarono cervelli quali Arrow e von Neumann. Quest'ultimo fu una delle ispirazioni di Kubrick per il personaggio de *Il Dottor Stranamore* (1964), insieme ad due altri consulenti della Rand Corporation: il futuro segretario di Stato Henry Kissinger, e lo stratega nucleare Herman Kahn.

I fiori all'occhiello della Rand Corporation furono però i vari matematici che vinsero in seguito il premio Nobel per l'economia per i loro studi sulla "teoria dei giochi": primo fra tutti John Nash, premiato nel 1994 e protagonista di *A beautiful mind* (2001). Nonostante il suo apparentemente innocuo nome, la teoria dei giochi è la teoria matematica della strategia economica, politica e bellica, ed è l'erede moderna del vecchio gioco di guerra prussiano del Kriegspiel, creato nel 1812: l'anno stesso dell'invasione napoleonica della Russia che diede lo spunto a Tolstoj per il suo grande romanzo, oltre che per le sue acute osservazioni sull'uso della matematica per una descrizione della guerra, e più in generale di tutte le situazioni di conflitto individuale o collettivo.