

Tentativi deludenti**La difficile arte di fare previsioni, soprattutto sul futuro****Vincenzo Barone**

La cometa che comparve nei cieli d'Europa il 25 dicembre 1758, avvistata da un astronomo dilettante tedesco, non giunse inattesa. E non perché fosse Natale, ma perché il suo arrivo era stato previsto mezzo secolo prima dall'inglese Edmond Halley, mediante un calcolo di meccanica celeste basato sulle teorie del suo amico Isaac Newton. Fu la dimostrazione clamorosa di una delle principali virtù della meccanica newtoniana: la sua capacità di predire il futuro.

«È difficile fare previsioni, soprattutto sul futuro», diceva Niels Bohr, riprendendo un vecchio adagio danese. In effetti, se il futuro in questione è quello che riguarda il mondo degli uomini, l'impresa è disperata (come dimostrano i tanti libri di anticipazioni sul Duemila comparsi qualche decennio fa, che oggi suscitano non pochi sorrisi - gli stessi che saranno un giorno riservati alle profezie dei guru odierni).

Ma che cosa vuol dire prevedere scientificamente un evento? E con quale grado di attendibilità è possibile farlo? A queste domande risponde un libro scritto dai fisici Luca Gammaitoni e Angelo Vulpiani, che combina rigore, concisione e leggibilità - un ottimo esempio di «scienza per il cittadino».

Affinché una previsione sia accettabile, osservano Gammaitoni e Vulpiani, essa deve possedere alcuni requisiti essenziali. Prima di tutto, deve essere priva di ambiguità e quanto più precisa possibile (il che taglia fuori tutte le previsioni astrologiche). Poi, deve essere verificabile con metodi scientifici (non potrà quindi vertere su qualità e caratteristiche soggettive non suscettibili di misurazione). Infine, chi effettua la previsione non deve poter influenzare il verificarsi dell'evento previsto, né possedere più informazioni di quelle che ha a disposizione chi è preposto a verificare il risultato.

Bastano queste poche regole a smascherare veggenti, divinatori, futurologi da strapazzo e veri e propri imbrogliatori. Quanto alle previsioni scientificamente valide, il panorama è variegato e gli autori scelgono di illustrarlo secondo un criterio di cre-

scente difficoltà: dalle previsioni più semplici a quelle più ardue. Tra le prime si possono annoverare le previsioni astronomiche riguardanti il moto relativo di due corpi celesti (il Sole e un pianeta, la Terra e la Luna, ecc.). In questo caso, le leggi di evoluzione temporale - le cosiddette «equazioni del moto» - sono ben note e facili da risolvere.

All'estremo opposto ci sono le situazioni in cui la dinamica non è perfettamente chiara e alcune variabili in gioco sono fuori controllo - il caso dei terremoti -, o in cui le equazioni semplicemente non esistono e bisogna basarsi su serie temporali di dati - il caso dei mercati finanziari. Nel mezzo, si situano le manifestazioni di un fenomeno - il caos deterministico - la cui esistenza è stata riconosciuta solo alla fine dell'Ottocento. I sistemi caotici sono caratterizzati dal fatto che piccole incertezze sulle loro condizioni iniziali si traducono in enormi differenze nella loro evoluzione, sicché è di fatto impossibile prevedere che cosa succederà dopo un certo tempo. L'atmosfera è un tipico sistema caotico, ed è per questo che le previsioni meteorologiche sono accurate solo su intervalli di pochi giorni.

Il libro di Gammaitoni e Vulpiani ha anche il merito di trattare (nel capitolo 7) un tema di notevole attualità, che non ha ancora ricevuto da noi la dovuta attenzione: la sfida che i Big Data stanno portando ai tradizionali metodi della scienza (se ne parla anche nel numero in uscita di «Asimmetrie» la rivista dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare). La questione è stata posta da Chris Anderson in un provocatorio articolo del 2008 su «Wired» intitolato *The End of Theory: The Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete*. La tesi di Anderson è che la grande disponibilità di dati, combinata con lo sviluppo di potenti tecniche di intelligenza artificiale, modificherà profondamente il modo di fare scienza, rendendo inutili le teorie e i modelli, vale a dire gli strumenti classici di descrizione e comprensione del mondo.

Gammaitoni e Vulpiani contestano con argomenti convincenti questa visione delle cose. Anzitutto, ricordano, «la scienza non avanza quasi mai per accumulo di informazioni, bensì per la capacità di eliminare gli aspetti secondari (il famoso

«difalcare gli impedimenti» di Galileo). Praticamente in ogni problema ci sono aspetti irrilevanti e la prima cosa (forse la più difficile e importante) da fare è identificare la parte significativa del fenomeno». Inoltre, l'idea di effettuare delle previsioni usando solo dati osservativi, senza ricorrere a modelli matematici, sebbene in linea di principio valida, si scontra con precisi (e rigorosamente dimostrabili) limiti di natura, che la rendono inattuabile quando si abbia a che fare con sistemi caratterizzati da molte variabili.

Il tentativo, per esempio, di prevedere il tempo cercando nei dati del passato situazioni simili a quella di oggi, così da poter inferire immediatamente la situazione di domani, non può - per ragioni intrinseche - avere successo, e l'attuale precisione delle previsioni meteorologiche è stata conseguita invece lavorando sui modelli, e accrescendone l'efficacia. «È veramente sorprendente - concludono Gammaitoni e Vulpiani - che dopo tanti anni si insista ancora nel vecchio ingenuo sogno di una scienza puramente induttiva, basata solo sulle osservazioni».

vincenzo.barone@uniupo.it

© RIPRODUZIONE RISERVATA

PERCHÉ È DIFFICILE PREVEDERE IL FUTURO**Luca Gammaitoni e Angelo Vulpiani, Dedalo, Bari, pagg. 152, € 16,50**