

## LE 5 REGOLE PER PREVEDERE IL FUTURO...

Il progresso scientifico spinge l'uomo a interrogarsi con rinnovata fiducia e con strumenti più incisivi su che cosa accadrà ma individua allo stesso tempo un limite invalicabile

DI LUCA ALBERINI

Siamo davvero convinti che leggere i fondi del caffè, interpretare il volo degli uccelli, studiare le interiora degli animali sacrificati o i comportamenti dei gatti sia il modo migliore per cercare di anticipare ciò che accadrà e farci trovare pronti? Probabilmente no: cercare di squarciare il velo che ci nasconde il futuro è troppo importante per lasciare questa operazione nelle mani di indovini, maghi, truffatori, sensitivi e cartomanti. Ma una soluzione c'è e stiamo pensando di rivolgerci alle persone che da secoli si occupano con serietà anche di questo, con risultati a volte sorprendenti: gli scienziati.

Nei confronti delle predizioni del futuro, gli umani si dividono sostanzialmente in tre grandi famiglie: quelli che ci credono, quelli che non ci credono e quelli che "non si può mai dire". Agli autori di questo volume interessa invece una quarta categoria di persone: quelli che credono che in alcuni casi le previsioni sul futuro siano possibili ma, in genere, molto difficili da realizzare.

Quando infatti possiamo ritenere corretta una previsione? Bisogna innanzitutto stabilire alcune regole di ingaggio. Regola 1: una predizione accettabile deve essere priva di ambiguità. Regola 2: una predizione accettabile deve essere quanto più



## SPESSE PERÒ NON SERVONO

precisa possibile. Regola 3: una predizione accettabile deve essere verificabile in senso scientifico. Regola 4: in una predizione accettabile, chi è a conoscenza della predizione non deve poter in alcun modo influenzare il verificarsi della stessa. Regola 5: per la verifica della predizione il predittore e il verificatore devono poter disporre delle stesse informazioni. Fissate queste semplici regole, che dovrebbero fornirci gli anticorpi necessari a combattere chi cerca di approfittarsi della buona fede e dell'ignoranza, naturalmente ci piacerebbe avere previsioni attendibili in tutti gli ambiti. Purtroppo, proprio la scienza ci dice che non è possibile.

Ci sono previsioni relativamente facili e che funzionano bene, come quelle relative al lancio dei proiettili e al moto dei pianeti (se si studiano la balistica e l'astronomia). Ce ne sono altre, come quelle relative a maree e meteorologia, che è possibile fare, ma con grandi sforzi matematici e computazionali e solo per un intervallo di tempo limitato. Diventano invece molto maggiori le criticità da affrontare se cerchiamo di prevedere i terremoti, per i quali, benché sia sensato assumere una descrizione matematica concettualmente simile a quella dell'atmosfera, le difficoltà nell'usare modelli sembrano insormontabili, almeno a livello pratico (e non credete a chi vi racconta che gli animali erano nervosi, diverso il livello dell'acqua nelle falde, i valori di radon più alti... c'è sempre qualcuno che lo sostiene... dopo). Ancora peggio va in finanza, dove forse bisogna rassegnarsi al fatto che in pratica non si può far molto: sembra impossibile impararne le "regole" che - ammesso esistano - cambiano in continuazione.

Se ci spingiamo ancora oltre, passando per la teoria del caos o su scale microscopiche, le cose ci sfuggono ancora di più.

Siamo di fronte a un limite della scienza, che non è in grado di dare un contributo al problema delle previsioni? Forse sì, e paradossalmente è un bene. Per quanto risulti controintuitivo, alcuni dei grandi risultati della scienza sono di tipo negativo, sanciscono cioè che certe operazioni sono impossibili. Ad esempio, la relatività ci dice che non si può superare la velocità della luce; la meccanica quantistica stabilisce che non si possono determinare contemporaneamente, con precisione, la posizione e la velocità di un elettrone. Analogamente, la presenza del caos comporta l'impossibilità di effettuare previsioni su tempi arbitrariamente lunghi anche in sistemi di cui si conoscono le equazioni di evoluzione. Questo risultato in apparenza negativo ha però un risvolto pratico: abbiamo capito che, a volte, è inutile insistere nel sogno di previsioni indefinitamente accurate.



L. Gammitoni e A. Vulpiani  
**Perché è difficile prevedere il futuro**  
Dedalo (2019)  
pp. 152, € 16,50



Marco Ciardi  
**Il segreto degli elementi**  
Hoeppli (2019)  
pp. 134, € 12,90

Tra idee, laboratori e riflessioni filosofiche di grandi scienziati, in questo libro assistiamo alla nascita della chimica moderna, con Lavoisier, e successivamente alla costruzione della prima tavola periodica da parte di Dmitrij Ivanovič Mendeleev, esattamente 150 anni fa. Partendo dalla necessità di trovare un metodo per illustrare le caratteristiche degli elementi in maniera abbastanza chiara per i propri alunni, il chimico russo supera la tradizionale distinzione tra "metalli" e "metalloidi", va oltre la teoria dualistica e individua un criterio quantitativo legato

al peso atomico. Poi, con un gioco di spostamenti e incastri durato oltre un anno, il 1° marzo 1869 pubblica così la prima tavola periodica degli elementi.

Il successo dell'operazione è legato a due fattori chiave: la costruzione è condotta sia tenendo conto della crescita del peso atomico (senza però chiederne una progressione lineare) sia scegliendo una classificazione in cui ogni elemento viene definito sulla base di due linee di discendenza, una orizzontale (nella quale sono presenti elementi con peso atomico simile) e una verticale, che lega elementi con proprietà chimiche simili. La tavola così costruita lascia spazio a elementi ancora sconosciuti. Ogni successiva scoperta confermerà le intuizioni di Mendeleev e ogni nuovo elemento occuperà la propria casella nella tavola senza mai stravolgere la struttura originaria. Una bellissima storia di scienza in cui anche l'Italia con i suoi chimici, Stanislao Cannizzaro *in primis* gioca un ruolo decisivo. (L.A.)



Marco Andreatta  
**La forma delle cose**  
Il Mulino (2019)  
pp. 252, € 15

Un viaggio, quello della geometria (parola che deriva dal greco e significa "misura della terra"), iniziato oltre 3000 anni fa e nel quale ritroviamo essenzialmente le caratteristiche dello sviluppo evolutivo del pensiero scientifico moderno, fatto di progressive estensioni del campo di ricerca e di continui miglioramenti nelle tecniche di indagine. Un viaggio straordinario, contrassegnato anche da vere e proprie rivoluzioni del pensiero. Partendo dalla geometria elementare, l'autore ci racconta idee sempre più complesse e non teme di accennare anche ad alcuni tra i

più importanti risultati dei giorni nostri. In questo modo, per un verso, ci porta a guardare con occhi nuovi le operazioni geometriche che effettuiamo naturalmente nel nostro quotidiano (orientarsi nello spazio, percepire un oggetto attraverso la sua forma, minimizzare gli spostamenti ecc.), finché anche concetti come simmetria, essenzialità, armonia assumono un nuovo significato. Per un altro, ci porta invece a intravedere un probabile futuro nelle nuove frontiere della disciplina: lo sviluppo dei Big Data a partire dalla curva di Peano, le applicazioni alle scienze della vita e alle biotecnologie, le relazioni tra la fisica statistica e la geometria che, grazie ai risultati di Perelman e ai successi nella classificazione delle varietà algebriche, saranno probabilmente la nuova lingua utilizzata dalla fisica teorica nella ricerca della forma dell'universo attraverso una "teoria del tutto". Sempre senza rinunciare a godere della bellezza delle forme. (L.A.)