

EVANDRO AGAZZI

LE RIVOLUZIONI SCIENTIFICHE

Fondazione Achille e Giulia Boroli • Milano 2008 • Edizione fuori commercio • Pagine 304



Questo saggio mette a fuoco i punti critici della società contemporanea fortemente condizionata dal progresso scientifico. La scienza, in quanto una delle forme del sapere dell'uomo, è, secondo l'autore, il prodotto di diverse «rivoluzioni» avvenute nel corso della storia. Nell'introduzione si chiarisce il significato attribuito al termine «rivoluzione», definendo «come "rivoluzionario", anche in campi molto diversi, un processo di cambiamento profondo e relativamente rapido, dotato di una complessità di aspetti, ramificazioni e conseguenze, che sia sfociato in un modo sostanzialmente diverso di concepire o costituire l'ambito in cui si è prodotto». (p.14). L'autore parte dalla civiltà greca, da cui ha avuto origine lo sviluppo delle scienze nella società occidentale, nella quale la conoscenza dei fenomeni si fonda sulla ricerca delle ragioni attraverso rigorose dimostrazioni che garantiscono la certezza dei risultati.

Nel secondo capitolo presenta la rivoluzione rinascimentale e la nascita della scienza moderna con Galileo Galilei. Il cambiamento epistemologico che avviene in questa fase consiste nel rinunciare a indagare le «essenze» limitandosi a considerare le proprietà quantificabili degli oggetti; il metodo che si impone per raggiungere tale obiettivo è quello sperimentale: l'esperimento di-

venta l'unico mezzo convalidante la veridicità di una ipotesi e consente l'elaborazione di leggi matematiche contenenti grandezze misurabili con appropriati strumenti. Nel Settecento Newton sistematizza ed estende le leggi sul moto di Galileo, individuando la forza gravitazionale come causa della variazione della velocità nel moto di caduta dei gravi. In questa epoca si consolida una vera e propria rivoluzione scientifica che ha un influsso notevole anche sul pensiero filosofico. Infatti già Cartesio aveva separato la sostanza spirituale, la *res cogitans*, studiata dalla metafisica, dalla *res extensa* (cioè quella fisica), sperimentalmente investigabile; Kant, nel tentativo di sanare questo «dualismo gnoseologico», distingue tra il fenomeno, che è conoscibile con certezza, e il noumeno, che rappresenta la cosa-in-sé ed è inconoscibile. Ma questa impostazione, sottolinea l'autore, introduce l'impossibilità di ritenere la metafisica una scienza al pari di quelle sperimentali.

Nel terzo capitolo egli evidenzia le grandi trasformazioni sociali ed economiche avvenute a seguito delle due rivoluzioni industriali, che portano all'utilizzo massiccio delle «macchine». Un eccesso di fiducia nelle possibilità del progresso scientifico permea il positivismo nel XIX secolo; in ambito scientifico gli sforzi degli scienziati sono

tesi all'elaborazione di teorie unitarie, a fronte di una scienza settecentesca prevalentemente improntata a ricerche di natura sperimentale.

Nel quarto capitolo Agazzi mette in luce come, a partire da questo momento storico fino agli inizi del Novecento, si ha una netta separazione tra la filosofia e la scienza e una specializzazione delle varie discipline che porta a una conseguente parcellizzazione delle competenze. Nei successivi quattro capitoli l'autore fornisce un quadro sintetico dello sviluppo del pensiero in vari ambiti disciplinari. Nella chimica, per esempio, si chiariscono per via sperimentale i concetti di conservazione della massa nelle trasformazioni, di «elemento» come unità non ulteriormente scomponibile e in seguito, durante la seconda rivoluzione industriale, si sviluppa la chimica farmaceutica, la chimica organica e quella di sintesi. In biologia l'autore evidenzia come tappe fondamentali la formulazione della teoria cellulare e quella della selezione naturale; si sofferma in particolare su quest'ultima, individuando in essa una delle cause della diffusione di una mentalità che ritiene l'uomo al pari di un animale, solo più complesso di altri e dove la categoria della casualità scalza quella della finalità ordinata, in quanto i mutamenti degli esseri viventi sono causati dalla pressione esercitata dall'ambiente che

seleziona quelli più adatti a sopravvivere. Le discipline legate allo studio dell'uomo, quali la sociologia, la psicologia e l'antropologia, si sviluppano sotto l'*input* del metodo sperimentale, delle scoperte e delle teorie scientifiche. Ma soprattutto il positivismo esercita su di esse un notevole influsso: se all'inizio dell'Ottocento il suo fondatore, Auguste Comte, dichiarava di non volersi occupare di questioni teologiche e metafisiche perché non conoscibili attraverso dati empirici, tra la fine dell'Ottocento e il Novecento la filosofia positivista assume posizioni scettiche, ovvero contrarie a ogni tipo di impostazione diversa da quella materialista. Agazzi sottolinea l'illusorietà di tale paradigma che censura le origini filosofiche-metafisiche dello stesso sapere scientifico e che tende a ridurre l'uomo a un meccanismo analizzabile con parametri esclusivamente quantitativi. Particolare spazio è dato alla descrizione dei cambiamenti metodologici e concettuali che avvengono nella disciplina matematica, con potenti ripercussioni sulle altre discipline, in particolare sulla fisica. Dopo lo sviluppo delle geometrie non-euclidee, che mette in crisi il presupposto delle evidenze certe, e dell'analisi matematica, si rende necessario un metodo che dia un fondamento alle nuove conoscenze. Tale metodo viene identificato nella logica insiemistica nel cui alveo Cantor definisce le caratteristiche degli insiemi infiniti; con Gödel infine entra in crisi il progetto di Hilbert di creare un sistema, puramente formale, completo. Per quanto riguarda la fisica, l'as-

setto tradizionale, che si fondava su un assoluto determinismo meccanicistico, è superato dalle nuove teorie come la meccanica quantistica, che utilizza procedimenti probabilistici, la relatività in cui lo spazio, il tempo e la massa vengono concepiti in un modo nuovo e in tempi relativamente recenti la teoria del caos deterministico.

Il capitolo nono è dedicato alla teoria generale dei sistemi che, a partire dalla metà del Novecento, si afferma per descrivere fenomeni complessi di qualunque genere. Infatti in essi vengono individuate una serie di caratteristiche comuni quali, per esempio, la presenza di processi di *feed-back* che garantiscono la conservazione e la stabilità del sistema per adattarsi a nuove situazioni causate dall'esterno e l'autoorganizzazione attraverso scambi di informazione. Se inizialmente questi concetti vengono applicati esclusivamente allo studio di sistemi computazionali, in seguito vengono utilizzati anche per lo studio dei sistemi viventi compreso l'uomo, soprattutto in campo neurologico e sociale. Oggi diventa indispensabile, per lo studio dei fenomeni, un approccio il più possibile interdisciplinare e olistico fondato sulla teoria dei sistemi in quanto ogni sistema è visto in relazione con altri in una catena gerarchizzata che parte dal mondo fisico submicroscopico, include gli esseri viventi e si estende all'Universo.

Negli ultimi quattro capitoli, in particolare il decimo e il dodicesimo, che si offrono anche come chiave di lettura dei precedenti, Agazzi in-

dividua alcune problematiche del mondo contemporaneo, delineate senza demonizzare gli eventuali errori commessi e ne indica possibili vie risolutive. Egli riscontra come la fase storica odierna sia caratterizzata dalla diffusione globale della tecnologia che provoca una serie di rischi di tipo etico e sociale, come l'omologazione, la perdita di identità e l'indifferenza rispetto ai fini. Poiché la società tecno-scientifica può essere vista come un sistema complesso che si regola e organizza in modo autonomo, il rischio che corre l'uomo oggi è di ritrovarsi in un meccanismo che potrebbe sfuggirgli di mano andando a intaccare alcuni valori imprescindibili come, per esempio, l'invulnerabilità della persona. Egli suggerisce da una parte di proseguire sulla strada della libertà e dell'autonomia della scienza, ma dall'altra di rinforzare altri sistemi - le comunità scientifica, economica, educativa non escluse quelle aventi precise identità confessionali - che possano integrarsi efficacemente col sistema tecno-scientifico.

La lettura di questo testo fornisce importanti elementi di giudizio riguardo alla cultura contemporanea, mettendo in guardia da una mentalità scettica o deterministica anacronisticamente molto diffusa. Per questo motivo, e per il fatto di fornire un valido supporto per l'inquadramento storico ed epistemologico delle più importanti scoperte scientifiche, può essere certamente utile agli insegnanti di discipline scientifiche e di filosofia nei licei.

Nadia Correale