

Le regole del gioco

Nella concezione tradizionale della scienza non trova posto quello che è invece un momento essenziale del processo di costruzione del sapere scientifico. Si tratta del momento in cui, da parte della comunità dei ricercatori impegnati in un dato settore — in pratica da parte di quelli che in essa hanno un ruolo accettato di *leadership* — viene riconosciuta l'esistenza di un problema che deve essere risolto. Non a caso questo anello del processo — parlo di quel concreto processo che si manifesta giorno per giorno sulle pagine delle riviste, nelle sessioni delle conferenze e, forse ancor più, nello scambio di informazioni private fra gli scienziati più attivi e affermati — è ignorato da quelle correnti epistemologiche che, per dimostrare la pura razionalità e oggettività della conoscenza scientifica, la riducono a una semplice verifica della concordanza o discordanza fra fatti empirici e previsioni teoriche.

Il giudizio sulla problematicità di una data questione — che si tratti della possibilità di interpretazioni differenti o contrastanti di una serie di dati, oppure della ne-

cessità di spiegazioni più convincenti di quelle fornite dalle teorie correnti — è infatti un giudizio che richiede la formazione di un consenso ottenuto, partendo da considerazioni soggettive individuali, attraverso azioni reciproche di convincimento e di vera e propria contrattazione. È dunque un momento di intervento attivo dei soggetti dell'attività conoscitiva nel processo di formazione di nuova conoscenza. A seconda che giunga a riconoscere l'esistenza di un problema, o al contrario concluda che si tratta di uno pseudoproblema, la comunità orienterà i suoi sforzi nella direzione individuata o li dirigerà altrove. Ma questa scelta è soltanto in parte determinata dai fatti, dalla natura delle cose. È una scelta largamente influenzata da criteri extrascientifici, di origine filosofica, ideologica, culturale o ambientale.

Alle volte accade che una minoranza non accetti il giudizio della maggioranza e continui a occuparsi di questioni considerate da quest'ultima prive di interesse o addirittura estranee alla tematica che definisce la disciplina stessa. In alcuni casi i testardi sono emarginati ed estromessi dalla comunità. In altri, la loro ricerca eterodossa è tollerata e riconosciuta come componente, sia pure secondaria, dell'attività scientifica complessiva. Ma quello che dimostra l'origine largamente soggettiva e contingente delle scelte compiute dalla maggioranza, è il fatto che la stessa problematica venga considerata, in periodi storici diversi, alternativamente come illegittima o come lecita.

È il caso delle questioni connesse alla formulazione e all'interpretazione dei concetti di base della meccanica quantistica. Questa teoria — l'unica attualmente in gra-

do di interpretare e prevedere correttamente i fenomeni che coinvolgono le particelle costitutive della materia a livello atomico e subatomico — venne accettata nel 1927 dall'intera comunità dei fisici — salvo alcune eccezioni di cui parlerò fra poco — nella forma di uno stretto intreccio fra un formalismo matematico di straordinaria efficacia predittiva e una interpretazione dei simboli e dei concetti riconducibile alle tendenze neoempiriste, neopositiviste, operazioniste dominanti all'epoca.

L'intreccio è così stretto che è difficile respingere la seconda senza rinunciare al primo. In particolare il «pacchetto» comprende la rinuncia a una descrizione causale della realtà nello spazio e nel tempo, e l'accettazione di un nesso inscindibile tra soggetto che osserva e oggetto osservato, nesso che implica la negazione dell'esistenza di una realtà esterna indipendente dall'osservatore stesso. La stragrande maggioranza accettò il «pacchetto», dimenticò la filosofia e si mise a studiare con grande successo le proprietà della materia. Non dico che fu uno sbaglio. Sottolineo però che questa scelta comportò anche la messa fuori legge di ogni tentativo inteso a cercare vie diverse che fossero compatibili con una epistemologia più realista.

«Mettere fuori legge» non è un'espressione metaforica. Furono infatti due contributi di John von Neumann, accolti all'epoca come definitivi, a decretare la «illegittimità» scientifica di qualsiasi programma di ricerca che si proponesse di conciliare una interpretazione realista della natura con le capacità predittive della nuova teoria. Per quasi trent'anni nessun fisico che tenesse alla sua reputazione si avventurò al di là delle colonne d'Ercole erette da von Neumann. La prima stabiliva infatti che

la rinuncia a leggi deterministiche e il carattere probabilistico delle leggi quantistiche non potevano in alcun modo essere considerati come aspetti provvisori di una descrizione della realtà che avrebbe potuto essere in futuro sostituita da un'altra più completa e dettagliata.

La seconda dimostrava che soltanto la coscienza dell'osservatore — cioè una entità immateriale sottratta alle leggi della fisica — poteva essere in grado di effettuare una scelta non ambigua fra le diverse alternative possibili secondo la meccanica quantistica in un qualsiasi processo di misura di una grandezza fisica.

Soltanto Einstein e Schrödinger, che pure erano stati due dei più prestigiosi padri della teoria, rifiutarono di aderire al nuovo «paradigma». Ma rimasero per lunghi anni isolati, anche perché questo rifiuto non fu accompagnato da proposte alternative.

Alla fine degli anni Cinquanta, tuttavia, la situazione cominciò gradualmente a cambiare. David Bohm e Pierre Vigier, elaborando idee avanzate molti anni prima da un altro dei padri fondatori, Louis de Broglie, ma successivamente da lui abbandonate per aderire all'ortodossia, costruirono un modello di teoria che contraddiceva il primo teorema di von Neumann. Non si trattava di una teoria in grado di sostituire la meccanica quantistica, ma era sufficiente per dimostrare che le ipotesi alla base di quel teorema erano troppo restrittive. Detto in altri termini, che il teorema non escludeva affatto ciò che si proponeva di dimostrare impossibile. Naturalmente la caduta del divieto non implica affatto che la costruzione di una teoria diversa della meccanica quantistica, ma al tempo stesso in grado di riprodurre le previsioni convalidate dall'esperienza, sia cosa facile. Implica solo, ma è

già molto, che non è impossibile. Di fatto oggi la ricerca di possibili alternative rappresenta un filone nuovamente coltivato all'interno della fisica teorica, anche se marginale.

Anche il secondo divieto di von Neumann è caduto. Negli stessi anni veniva proposta infatti dai fisici italiani Angelo Loinger e Giovanni Prosperi una teoria della misurazione nella quale veniva presa in considerazione la struttura reale dello strumento di misura, in quanto oggetto concreto macroscopico costituito da un grandissimo numero di atomi. I risultati di questa teoria indicavano la possibilità di spiegare il processo di misura delle grandezze fisiche che caratterizzano lo stato di un oggetto quantistico, esclusivamente in termini della interazione fisica fra oggetto e strumento, senza alcun bisogno di una «coscienza» immateriale dell'osservatore. Ulteriori passi avanti nella stessa direzione sono stati fatti recentemente anche a Roma, tanto che la rivista inglese *Nature* dedicava tempo fa un editoriale a questi risultati riconoscendo che essi «chiariscono in modo netto alcuni aspetti sconcertanti della trattazione tradizionale degli effetti della misurazione sui sistemi quantistici».

Qual è la morale di questa storia? Che occorre diffidare quando una comunità scientifica tenta di giustificare i propri criteri di scelta fra teorie diverse in base a considerazioni puramente interne alla disciplina. Afferzioni del tipo «La teoria A è preferibile alla teoria B» oppure «La teoria T dovrebbe soddisfare alle condizioni di C, C', C" ...» sono asserzioni di tipo logico diverso da quelle del tipo «Date le premesse P, P', P" ... seguono le conseguenze Q, Q', Q" ...». La scienza è come un gioco le cui regole vengono cambiate mentre si continua a giocare. Fissare le regole fa anche parte del gioco. Ma giocare seguendo determinate regole e accordarsi per cambiarle sono due cose concettualmente differenti. Cercare di distinguere i due momenti è l'unico modo per capire che cosa sta succedendo.