

SCIENZA vs VERITÀ?

Introduzione

Chi siamo? Da dove veniamo? Come ha avuto inizio il mondo? E perché?

Sono interrogativi che toccano non solo la ricerca scientifica pura, ma hanno legami profondi con altre forme di conoscenza: possiamo porci le stesse domande e trovare risposte anche in ambito filosofico o teologico (D. Macchetto, 2003).

Da sempre l'uomo si pone queste domande e per rispondere, segue due vie diverse: quella religiosa, basata sulla fede in verità trascendenti, e quella scientifica, basata sull'osservazione del mondo e sul ragionamento.

Per molti secoli, peraltro, la scienza è rimasta strettamente intrecciata con la religione.

I popoli antichi erano affascinati dal moto delle stelle e dalla possibilità di manipolare gli oggetti naturali per produrre utensili o medicinali. Per questo, popoli diversi in luoghi diversi (dalla Cina all'Egitto alla Mesopotamia) hanno sviluppato indipendentemente scienze come l'astronomia, l'alchimia e la medicina. Ma la

spiegazione dei fenomeni naturali era, per i nostri antenati, rigorosamente religiosa.

Perfino la matematica, che cominciò a svilupparsi oltre 5000 anni fa, aveva principalmente un valore simbolico e nessuno pensava di servirsene per descrivere la natura. Nemmeno i greci, che pure introdussero il concetto stesso di dimostrazione rigorosa.

Una delle più antiche definizioni di scienza si ritrova in Platone. Egli distingue tra scienza (*epistème*) e opinione (*doxa*). La prima è conoscenza delle idee universali, è necessariamente vera e come tale immutabile (

epistème

deriva da

epìstamai

, che significa star fermo). La seconda invece ha per oggetto realtà particolari, mutevoli e soggettive, e come tale può essere vera o falsa. Anche quando è vera, tuttavia, l'opinione continua ad essere diversa dalla scienza.

Platone sviluppa poi queste sue idee arrivando alla conclusione che soltanto la filosofia, o meglio la dialettica, rappresenta l'unica vera scienza, ovvero una forma di conoscenza autentica, non fondata su principi solamente ipotetici. La conclusione cui giunge Platone non appare più molto attuale, tuttavia la sua distinzione tra *epistème* e *doxa* può essere utile per comprendere il vero carattere distintivo della scienza.

Diciamo subito che ciò che differenzia la scienza dalle altre attività culturali umane è proprio il superamento dell'opinione. In altre parole la scienza è alla ricerca di affermazioni che non siano credenze individuali, ma possano essere condivise da chiunque, dotato di ragione ed intellettualmente onesto. Questo requisito che deve essere soddisfatto dalle affermazioni scientifiche può essere definito “*intersoggettività*”

Il primo criterio di intersoggettività che l'umanità ha scoperto è stato il ragionamento logico matematico. Gli antichi Greci diedero straordinari contributi alla matematica inventando il concetto di dimostrazione. Se si assumono per veri certi presupposti e si attua un procedimento deduttivo corretto, nessuno può non essere d'accordo con le conclusioni raggiunte. È questa l'essenza del cosiddetto metodo assiomatico, mirabilmente codificato in campo logico da Aristotele e rigorosamente applicato in campo matematico da Euclide nei suoi celebri Elementi.

La scienza greca oscillava infatti tra due estremi: la matematica pura (che raggiunse l'apice con la geometria di Euclide) e l'osservazione della natura, che però era qualitativa e non quantificabile.

Alla fine prevalse lo spirito metodico e classificatore di Aristotele, che catalogò, tra l'altro, tutte le specie viventi conosciute secondo schemi ancora oggi parzialmente utilizzati.

Non solo: Aristotele inquadrò la natura in un sistema logico coerente come mai nessun altro prima e dopo di lui è riuscito a fare. E infatti la sua visione dominò la cultura occidentale per almeno un millennio e mezzo, fino a diventare così "sacra" che nessuno osava più metterla in discussione.

La rivoluzione scientifica

Questa situazione non poteva però durare in eterno e cambiò decisamente nel Rinascimento, anche per l'invenzione della stampa, che permise una più ampia circolazione delle idee. Nei quarant'anni circa che corrono dal 1470 al 1510 i libri in Occidente passarono da 300mila a trenta milioni circa (P. Daverio, 2006).

Il secondo criterio di intersoggettività - l'osservazione sperimentale dei fenomeni - venne introdotto nel Seicento da Galileo che inventò, in tal modo, una nuova forma di conoscenza non filosofica della realtà.

Di fronte ad una evidenza empiricamente rilevabile nessuno può non essere d'accordo con i fatti osservati. Tale constatazione è così palese da apparire quasi banale.

Tuttavia è sufficiente ripercorrere la biografia di Galileo per rendersi conto delle difficoltà che questo secondo criterio di intersoggettività ha dovuto affrontare prima di riuscire ad imporsi.

L'accordo intersoggettivo non garantisce in modo assoluto la verità di una affermazione (può benissimo accadere che tutti quanti ci stiamo sbagliando). Tuttavia esso è un buon indizio che l'affermazione in questione abbia un'elevata probabilità di essere vera.

L'accordo intersoggettivo, poggiato su ragionamento logico-matematico e osservazione sperimentale, non deve essere confuso con un semplice criterio di maggioranza, secondo il quale è vero ciò che è condiviso dai più.

Esso, infatti, non ha bisogno di nessun principio d'autorità per essere imposto e scaturisce spontaneamente in chiunque, dotato di ragione, voglia onestamente ricercare la verità. Né l'autorità personale o numerica dei suoi sostenitori, né quella derivante dalla tradizione possono, infatti, decidere a favore della verità o falsità di una affermazione.

Nella scienza accade spesso che affermazioni ritenute vere da molto tempo e sostenute da illustri scienziati cadano impietosamente di fronte a nuove evidenze sperimentali o nuove considerazioni logico-matematiche.

Contrariamente a quanto sosteneva Platone (e a dispetto del significato etimologico di *epistème*) le affermazioni della scienza non sono affatto eterne e immutabili. Esse sono ritenute vere fino a quando non vengono dimostrate false.

Scienza e pragmatismo

Esiste un altro motivo inconfutabile a favore dell'attendibilità delle affermazioni scientifiche. Può apparire banale, ma occorre osservare che: la scienza funziona.

Le conoscenze che la scienza produce consentono all'uomo di dominare la realtà non solo dal punto di vista teorico ma anche da quello pragmatico. In altre parole la scienza non ha soltanto un potere esplicativo ma possiede anche capacità predittive che consentono all'uomo di manipolare la realtà prevedendone le conseguenze.

Le modificazioni che la scienza ha consentito di apportare al mondo possono suscitare entusiasmi o timori: ma nessuno può negare che la scienza possieda capacità che altre forme culturali neppure si sognano.

Qualcuno ha assimilato l'evoluzione culturale dell'uomo alla sua evoluzione biologica: acquisire conoscenza è una forma di adattamento all'ambiente ai fini di migliorare le proprie capacità di sopravvivenza.

Ebbene, è fuori da ogni dubbio che la scienza ha fornito all'uomo strumenti che hanno sicuramente favorito le sue capacità di sopravvivenza.

Che poi questi stessi strumenti possano essere utilizzati per scopi contrari alla sopravvivenza è tutt'altro discorso, indipendente da una discussione sulla natura della conoscenza scientifica. Purtroppo, come tutte le attività umane, anche la scienza non è immune da errori. La storia della scienza lo dimostra. Tuttavia la sua stessa apertura, il suo senso autocritico e la continua disponibilità a modificarsi consente alla scienza di autocorreggersi continuamente.

La scienza come metodo di conoscenza

La scienza è un modo di esplorare e spiegare il mondo che ci circonda. Idealmente essa fornisce un approccio ordinato e metodico per investigare idee e fenomeni e suggerisce spiegazioni verificabili sul perché le cose funzionino in un determinato modo.

La scienza richiede pensieri analitici, logici e con uno scopo e poiché fornisce una comprensione dei processi e dei problemi, la conoscenza scientifica può anche essere applicata per fare previsioni e trovare soluzioni ai problemi.

La scienza assume che il mondo sia conoscibile e che ricerche sistematiche e rigorose possano produrre significative conoscenze sul nostro ambiente.

La scienza richiede evidenze: essa dipende da risultati obiettivi e riproducibili, tratti da attente osservazioni e da esperimenti.

La parsimonia (mantenere le cose al livello più semplice possibile) è un importante principio della scienza. La parsimonia dice che una spiegazione per un

fenomeno sconosciuto dovrebbe prima essere tentata in termini di cosa se ne sa già. E quando due spiegazioni competitive e ugualmente plausibili vengono fuori, dovremmo accettare la più semplice. In altre parole, non bisogna cercare di rendere complicate le cose più del dovuto.

La scienza è una complessa attività sociale che non può essere fatta in segreto. Attraverso discussioni aperte e oneste gli scienziati confrontano dati, discutono idee e formano accordi su come interpretare l'evidenza.

Poiché è difficile essere completamente certi che si siano considerati tutti i fattori rilevanti, le conclusioni scientifiche sono quasi sempre condizionali. Dobbiamo tenere a mente che le nostre scoperte possono essere incomplete e che perfino teorie che sembrano ben stabilite possano venir ribaltate in futuro da nuove evidenze.

La provvisorietà delle affermazioni scientifiche, se da un lato può deludere chi aspirerebbe ad una conoscenza immutabile ed eterna, rappresenta uno dei loro punti di forza. La scienza è, infatti, in continua evoluzione e la sua costante disponibilità a rivedere se stessa rappresenta una garanzia di onestà, apertura mentale e senso critico.

Scienza e Verità

La "scienza" è, infatti, il sapere umano basato su fatti oggettivi e razionali, misurabili sperimentalmente o deducibili matematicamente da principi assodati.

Secondo Wikipedia “per *scienza* si intende un complesso organico di conoscenze ottenuto con un processo sistematico di acquisizione delle stesse allo scopo di giungere ad una descrizione precisa della realtà fattuale delle cose, e in ultima analisi della

verità

universalmente condivisa.”

(Wikipedia, 2006).

Il concetto di “verità” a cui fa riferimento questa definizione apre peraltro grandi dibattiti sia sulle modalità di ricerca di questa verità sia sulla problematicità di giungere ad una universale condivisione di essa.

Se, come detto, la ricerca scientifica così come la ricerca di Dio sono espressioni profonde della nostra realtà di esseri umani, potremmo affermare che “il legame che esiste tra scienza e religione è la ricerca della *verità*. I metodi sono però diversi: nella ricerca scientifica la “verità” per definizione non è assoluta, ma è il risultato delle nostre conoscenze al momento attuale. Questa non è la “verità” con la “V” maiuscola, bensì un paradigma che evolve in continuazione.

Le maggiori scoperte scientifiche spesso portano alla sostituzione di un paradigma con un altro e in questo modo ci avviciniamo alla “verità” (D. Macchetto, 2003).

La Scienza o Le Scienze?

Già nel Medioevo, lo scibile umano veniva suddiviso in “scienze del trivio” (grammatica, dialettica e retorica) e “scienze del quadrivio” (geometria, aritmetica, musica, astronomia) seguendo gli schemi aristotelici.

Oggi queste classificazioni non esistono più: la scienza è frammentata in una miriade di discipline e specializzazioni, ognuna con un proprio linguaggio e una propria identità.

Anche perché “scienza” non è sola la formulazione di leggi teoriche (come fa la fisica teorica) ma è anche osservazione, paziente catalogazione (come in biologia) e pratica quotidiana (come in medicina).

In cosa consiste il metodo scientifico?

Ma c'è qualcosa che accomuna le varie discipline scientifiche e permette di distinguere in maniera concreta tra ciò che è scienza e ciò che non lo è? Secondo molti studiosi sì... pur di fare qualche schematizzazione.

Le “verità” della scienza, per essere oggettive ed indiscutibili, devono infatti essere acquisite in maniera rigorosa. Come riuscirci?

La risposta più diffusa è: per mezzo del metodo scientifico introdotto da Galileo Galilei.

Esso si basa sull'osservazione sperimentale e su due processi mentali importantissimi, l'*induzione* e la *deduzione*.

Il metodo scientifico in 5 fasi

Innanzitutto (*prima fase*) si definisce un problema sperimentale e si prepara un' **osservazione** diretta (per esempio, guardare la volta celeste), oppure un esperimento creato per mettere in luce un fenomeno (per esempio, facendo rotolare biglie di bronzo sopra un piano inclinato).

L'osservazione può essere effettuata con i propri sensi o attraverso strumenti di misura.

Si noti che gli esperimenti non sono mai fatti senza motivo, ma per verificare una teoria esistente (*quinta fase*) o per cercare applicazioni concrete (come avviene nell'industria).

La *seconda fase*, quella della **misura**, è spesso ricca di sorprese. Anche perché a volte si misurano effetti non ben compresi.

Così avvenne quando Rutherford e Geiger contavano le particelle alfa (nuclei di elio) prodotte da decadimenti radioattivi, ma senza avere ancora chiaro come fosse fatto l'atomo.

Un esperimento scientifico, inoltre per avere valore, deve essere *riproducibile*, cioè deve essere realizzabile anche in altri laboratori.

I dati sperimentali, una volta accumulati e selezionati, devono poi essere inquadrati in una visione generale. Questa *terza fase* è chiamata **induzione** e consiste in un processo di astrazione che consente di trovare una regola generale a partire da dati particolari.

A partire dalle generalizzazioni dei dati empirici si cerca di **costruire modelli o teorie** di validità più generale (*quarta fase*).
Un ottimo esempio è la teoria della gravitazione di Newton, che permette di capire anche l'esperimento di Galileo come caso particolare.

Allo stesso modo, ogni buona teoria scientifica dovrebbe permettere la **deduzione** e logico-matematica di un'ampia gamma di fenomeni (la deduzione è il processo mentale tipico del ragionamento matematico).

Le conseguenze della teoria devono essere sottoposte a **verifica sperimentale** (*quinta fase*) perché nessuno garantisce a priori che siano valide.

Quando un'ipotesi è supportata dai nostri test, la consideriamo momentaneamente vera fino a quando dei test addizionali scoprono in essa un difetto. Se una spiegazione è stata supportata da un gran numero di test, e la maggioranza degli esperti di un determinato campo hanno raggiunto il consenso che essa sia la migliore descrizione possibile, la possiamo chiamare *teoria scientifica* .

L'utilizzo di questo termine tra gli scienziati è molto diverso da quello in uso tra un pubblico generico: nel linguaggio comune una teoria è un'astrazione speculativa, non supportata da fatti.

Per uno scienziato significa il contrario: mentre tutte le spiegazioni sono contingenti, quella considerata come *teoria scientifica* è supportata da un'enorme quantità di dati e di esperienze ed è ampiamente accettata dalla comunità scientifica.

Teoria scientifica e metodo deduttivo e induttivo

Iniziando da un principio generale e attraverso una serie di passaggi logici e di osservazioni misurabili si arriva alla conferma della teoria iniziale: questa serie di passaggi è chiamata *metodo deduttivo*.

Si potrebbe pensare che questo è un ragionamento “*top-down*”, procedendo dal generale allo specifico. Sebbene la deduzione sia spesso considerata come un ideale scientifico, è difficile utilizzarla in discipline con l'ecologia o le scienze ambientali dove esistono poche leggi universali sulle quali quasi tutti sono d'accordo.

Quello che si fa più spesso in questi campi è utilizzare un approccio “*bottom-up*”, un *metodo induttivo* che cerca di inferire principi generali dall'esame attento di casi specifici. Esaminando molti casi differenti e facendo attente osservazioni, si spera di trovare alcuni principi comuni a tutti per giungere a formulare una teoria generale.

L'interpretare evidenze induttive richiede tuttavia cautela, poiché una correlazione non prova che ci sia per forza una causa univoca.

La critica all'induzione di Popper

Sia che la scienza sia induttiva o deduttiva, noi esaminiamo le nostre supposizioni formando un'*ipotesi*, cioè una spiegazione provvisoria che può essere supportata

o contraddetta da ulteriori ricerche.

Si noti che mentre è possibile dimostrare che un'ipotesi sia sbagliata, non è quasi mai possibile dimostrare che sia senza dubbio vera.

Il filosofo Karl Popper osserva che il problema dell'induzione può essere riassunto nella domanda: *“Sia mo giustificati razionalmente a passare dai ripetuti esempi di cui abbiamo avuto esperienza agli esempi di cui non abbiamo avuto esperienza?”*

Secondo Popper, è del tutto illusorio sperar di costruire una logica di tipo induttivo che, a partire da un numero necessariamente finito di asserzioni singolari

sia capace di condurre ad asserzioni di carattere universale

, come le

leggi

e le

teorie scientifiche

. La credenza che la scienza proceda induttivamente da fatti empirici a teorie è logicamente

ingiustificata , poiché non esiste alcuna regola che possa garantirci che

"una generalizzazione inferita da asserzioni vere, per quanto ripetute spesso, sia vera".

Il rifiuto popperiano dell'induzione ha un'importante conseguenza: la scienza non può partire dai fatti per costruire le sue teorie ma, al contrario, deve inventare le teorie con l'immaginazione e poi controllarle mediante i fatti.

La crescita della conoscenza, quindi, non deriva da un accumulo di osservazioni, ma si presenta come uno sviluppo che scaturisce da un problema . Ad esso si tende di dare una soluzione mediante dei tentativi teorici, i quali vanno corretti, soprattutto mediante la discussione critica, cercando di eliminare gli errori, cosa che non porta alla teoria vera bensì al sorgere di nuovi problemi.

Tale modello ci costringe a riconoscere che la verità non può essere raggiunta: essa deve quindi essere vista più come un ideale regolativo che come traguardo da conseguire effettivamente.

Noi ci avviciniamo sempre alla verità, proponendo teorie sempre migliori, cioè che

spiegano di più e che sono meglio controllabili.

Popper fa il seguente esempio per spiegare questo principio: *“Supponet e che tutti i cigni che avete visto in vita vostra siano bianchi. Potreste formulare l’ipotesi che tutti i cigni sono bianchi. Potreste testare questa ipotesi esaminando un numero maggiore di cigni. Se non trovate mai un cigno nero, potreste concludere che la vostra ipotesi è giusta. Ma non potete mai essere certi di aver visto tutti i cigni del mondo. Anche se avete visto un milione di cigni bianchi, ce ne potrebbe essere uno nero da qualche parte che invalida la vostra ipotesi. Così il rifiuto di un’ipotesi è possibile, ma la prova positiva è elusiva”*.

Secondo Popper quindi non è mai possibile essere certi che una teoria scientifica sia giusta: al più la si può falsificare, ossia dimostrare che è sbagliata, e per farlo basta trovare un solo esperimento che la smentisca. Se la teoria non funziona, bisogna abbandonarla e tornare alla fase 1.

Popper spinse questa idea fino a dire che una teoria che non è falsificabile non è scientifica. In altre parole, per ogni teoria dev’essere concepibile almeno un esperimento in grado di dimostrare (se non dà il risultato previsto) che la teoria stessa è sbagliata.

La formulazione di Popper per la validità scientifica è la seguente:

- 1.

È facile ottenere conferme o verifiche per quasi tutte le teorie, se si

stanno cercando conferme.

2.

Le conferme dovrebbero contare solo quando sono il risultato di *predizioni arrischiate*

; vale a dire se - senza far ricorso alla teoria in questione - ci saremmo aspettati un evento incompatibile con la teoria, un evento che avrebbe confutato la teoria.

3.

Ogni "buona" teoria scientifica è un divieto: vieta che accadano alcune cose. Più una teoria proibisce, tanto più è buona.

4.

Una teoria che non sia confutabile da alcun evento è non-scientifica. L'essere inconfutabile non è un pregio di una teoria (come spesso si pensa) ma un difetto.

5.

Ogni *esame* genuino di una teoria consiste in un tentativo di falsificarla, o di confutarla. Testabilità equivale a falsificabilità; ma ci sono gradi e gradi di testabilità: alcune teorie sono più facilmente testabili, più esposte alla contraddizione di altre; corrono, per così dire, rischi maggiori.

6.

Le prove a favore non dovrebbero contare, *tranne quando siano il risultato di un esame genuino della teoria* ; e questo significa che possono essere presentate come un tentativo serio ma fallito di confutare la teoria.

Alcune teorie autenticamente verificabili, quando trovate false, sono ancora ritenute valide dai loro sostenitori - per esempio introducendo nuove ipotesi *ad hoc* o reinterprelandole *ad hoc* in modo da evitare la confutazione. Questa procedura è sempre possibile, ma sottrae la teoria alla confutazione solo al prezzo di distruggerne, o quantomeno abbassarne, lo status scientifico.

Neutralità e pregiudizio

Nel mestiere di scienziato (e non solo in quello...) è difficile essere completamente neutrale e senza pregiudizi. Il processo di effettuare osservazioni spesso cambia sia il processo osservato così come l'osservatore.

In un'intervista realizzata nel 1986 per la televisione della Svizzera italiana, per spiegare le sue tesi Popper si avvale di un suo ricordo di una escursione in montagna, durante la quale cadde in una sorta di

equivoco visuale credendo di vedere quello che, in realtà, desiderava di vedere. La conclusione che ne trae, apparentemente semplice, è del tutto rivoluzionaria: *“Ciò che vediamo è dunque impregnato delle nostre aspettative, delle nostre ipotesi, delle nostre teorie!”*.

Le percezioni sono solo ipotesi, e nessuna ipotesi è dimostrabile scientificamente: ciò che si può fare è sforzarsi di trovare ipotesi opposte e poi costruire esperimenti che sostengano la validità di un'ipotesi a confronto con un'altra. *“Diciamo così: la certezza non esiste! La certezza non può essere lo scopo della scienza. La verità sì, la certezza no!”*.

Popper insegna dunque che la realtà non è qualcosa di dato, di definitivo. Al contrario, essa è mutevole; l'uomo riesce a intravederne i segreti solo accettando (socraticamente) di non sapere, e lavorando con delle ipotesi sempre correggibili.

Per il filosofo viennese l'uomo è vivo e libero solo se accetta questa sua condizione: altrimenti vive nel pregiudizio, inseguendo miraggi e credendosi onnipotente. E' un errore ricorrente nella storia dell'umanità, assicura Popper, insieme a quello di credere che un'idea astratta sia una realtà concreta. (G. Manca, 2003)

Scienze verso Verità

Assenza di certezze, ma ricerca continua delle verità, sperimentando ipotesi successive; convinzione che l'uomo può e deve costruire la storia e una società sempre meno imperfetta; grande apertura ai valori individuali e collettivi. Questo il lascito culturale dell'ultimo grande filosofo viennese del '900.

Se dunque il progresso scientifico e culturale dell'umanità ha il dovere di evolversi verso livelli sempre maggiori di conoscenza, il secolo che abbiamo da poco lasciato ci ha anche insegnato che la frammentazione del sapere e della coscienza umana può portare a conseguenze terribili.

Ed anche la storia della scienza, dalle origini ai nostri tempi, ha dimostrato le difficoltà che le nuove teorie hanno incontrato nel superare le resistenze delle precedenti, ormai assunte a "verità" dogmatiche.

Bibliografia

AA.VV (2005): *Le grandi questioni della scienza*. Focus – Corriere della Sera

Cunningham, Cunningham, Saigo (2004): *Fondamenti di ecologia*. McGrawHill.

P. Daverio (2006): *Inventiamo un linguaggio*. Il Sole24ore, 26 marzo 2006

D. Macchetto (2003): *Prefazione*. Da: “Solo lo stupore conosce – L'avventura della ricerca scientifica”
di M. Bersanelli e M. Gargantini, Rizzoli.

G. Manca (2003): *Grandi sfide del pensiero*. Scheiwiller Editore.