

PAOLO BUSSOTTI

## RIFLESSIONI SUL CONCETTO DI SCIENZA

Estratto

Si cercheranno di comprendere le proprietà che connotano le discipline considerate scientifiche. Questo non per dare una definizione di scienza, operazione che mi sembra priva di senso, ma, al contrario, per evidenziare come il concetto di scienza sia stato costruito progressivamente in base a tali proprietà. Vedremo che i canoni di esattezza cambiano da periodo a periodo e che sono davvero poche le caratteristiche che ab origine individuano l'episteme.

Ciò a cui mi oppongo è il concetto di un'esattezza ideale che ci sarebbe data, per così dire, a priori. In momenti diversi sono diversi i nostri ideali di esattezza; e nessuno di essi è il supremo<sup>1</sup>.

Queste parole di Wittgenstein (1889-1951) pongono l'accento sulla storicità della nozione di esattezza e, di conseguenza, su quella di scienza, data l'intima connessione sussistente tra i due concetti. Certo che poi occorre precisare in quel senso il nostro ideale di esattezza sia storico, cioè muti nel corso del tempo. Uno degli scopi di questo articolo è proprio comprovare l'affermazione di Wittgenstein; l'altro è, invece, il tentativo di comprendere se esistono alcuni tratti che caratterizzano il pensiero "esatto" fin dalla sua nascita.

In ambito occidentale, la speculazione greca rappresenta il *terminus a quo* rispetto al quale ha senso porre il problema di un sapere "esatto" che si distingua da altre forme di conoscenza. In particolare la nascita della filosofia (VI sec. a. C.) nelle colonie ioniche si pone come una cesura decisiva nei confronti di forme di pensiero precedenti. Anzitutto è bene ricordare che gli interessi della "Scuola ionica" erano rivolti a questioni che oggi faremmo rientrare più nella fisica che nella filosofia. I greci infatti chiamarono i pensatori ionici "fisici", studiosi della natura, poiché essi intendevano comprendere quali fossero i principi fondanti l'"essere" (*to on*) e i suoi elementi componenti. E il nostro concetto che più si avvicina all'"essere" dei greci, almeno nella fase prearmenidea, è quello di "universo".

Ma che cosa distingue la filosofia da forme di pensiero precedenti? È ovviamente molto approssimativo definire come "prefilosofiche" tutte le dottrine nate prima del VI secolo, data la loro ricchezza e diversificazione. Ciò premesso, è comunque possibile trovare nella filosofia una *forma mentis* che poi si è mantenuta nella scienza e di cui, invece, in precedenza non si aveva traccia?

Mi sembra che si debba rispondere affermativamente alla domanda: con i "fisici" si impone infatti una differenza tra la complessità dei

---

<sup>1</sup> L. Wittgenstein [1977, postumo], traduzione italiana [1980], pagina 75.

fenomeni che una determinata teoria intende spiegare e la complessità del modello esplicativo, la teoria appunto. Si avverte cioè la necessità di enucleare due caratteristiche connotanti ogni modello esplicativo:

- 1) Esso si deve basare su una serie di dati e ipotesi tramite i quali dar conto dei fenomeni.
- 2) Occorre un grado di complessità minore rispetto ai fenomeni studiati.

Il secondo punto è di importanza centrale e, ancor più del primo, rappresenta la caratteristica realmente strutturante e, direi, definitoria, della scienza: in un certo senso, infatti, un mito può spiegare i fenomeni; ad ogni fenomeno si fanno corrispondere le azioni di una determinata forza o divinità, oppure anche azioni diverse di una sola entità. In questo modo però si ha un modello esplicativo altrettanto complesso rispetto a ciò che si voleva spiegare. Per cui potrebbe anche darsi che fossero i fenomeni a determinare le azioni delle divinità o delle forze naturali. Ci sarebbe cioè una corrispondenza biunivoca tra “fatti” del modello e “fatti” del mondo e l’uno non potrebbe così fondare l’altro.

Quando invece una congerie di fenomeni è riportata a un numero ridotto di principi e leggi, si ha effettivamente un modello esplicativo e, tanto minore è il numero di ipotesi iniziali che si devono assumere per comprendere un insieme di eventi, tanto il modello esplicativo è migliore. In questo consiste il “principio di economia” adombrato da Occam (1280-1349) e riproposto da Mach<sup>2</sup> (1838-1916). Alcuni pensatori greci credettero addirittura di poter ridurre la complessità del tutto ad un solo principio.

Il problema dei fondamenti della scienza consiste proprio nell’individuazione di un numero il più ristretto possibile di ipotesi che consentano di abbracciare la quantità più estesa possibile di fenomeni.

L’esempio della fisica, la scienza studiata da più tempo e che rappresenta quasi un prototipo di esattezza, è davvero emblematico in proposito: Aristotele cercò di spiegare i fenomeni fisici con la dottrina delle quattro cause e con la teoria dei luoghi naturali, nel Medioevo, si ricorse al concetto di *impetus* per cercare di render ragione dei problemi relativi al movimento, in seguito Newton (1642-1727), nei *Principia Mathematica*, pose a fundamenta del proprio pensiero i tre principi della dinamica e la legge di gravitazione universale, successivamente, si cercò di sostituire la fisica delle forze, spesso molto complessa da trattare sul piano matematico, con la fisica dei principi e grazie all’opera di scienziati, quali Maupertius (1698-1759), Eulero (1707-1783), Lagrange (1736-1813) ed Hamilton (1805-1865), furono enucleati principi quali la conservazione dell’energia, il principio di minima azione e il principio dei lavori virtuali. L’idea di fondo comune a tutte queste teorie era il tentativo di edificare su poche nozioni, estendibili alla totalità dei fenomeni spiegati, una costruzione coerente in sé ed esplicativa dei dati empirici. In questa direzione si muove anche la teoria della relatività, la cui idea-base consiste nell’interpretare la gravità come proprietà molto generale dello spazio-tempo la cui curvatura è modificata in presenza di oggetti più o meno massivi.

Quanto all’aspetto riduzionista, la fisica di Aristotele (384-322 a. C.) non è diversa da quella odierna, è ovvio che le differenze sussistono a

---

<sup>2</sup> Si consulti, in proposito, Mach [1883].

livelli più fini che, appunto perché diversi da epoca ad epoca, non possono essere ritenuti quali denominatori storici delle scienze.

D'altronde che la scienza, in prima istanza, sia riducibile a un nucleo di principi esplicativi che diano conto dei fenomeni è attestato non solo dalle scienze "esatte": in teoria dell'evoluzione, il pensiero di Lamarck (1744-1829), Darwin (1809-1882), i neodarwiniani, i teorici della sopravvivenza dell'"adatto" anziché del "più adatto"<sup>3</sup> confermano il fenomeno di riduzione già visto per la fisica; per Lamarck il principio esplicativo dell'evoluzione è lo *sviluppo tramite l'uso*, per Darwin è quello delle *modifiche casuali e trasmissibili favorevoli in un certo ambiente*, ma l'idea di ridurre il molteplice a poche leggi è presente anche qui.

La medicina e la psicanalisi sono esempi non meno calzanti: in medicina la molteplicità dei sintomi viene ricondotta a un piccolo numero di agenti patogeni individuati come responsabili di quell'infinità di modificazioni anomale dell'organismo dette appunto "sintomi".

La psicoanalisi (freudiana) da questo punto di vista offre un esempio molto interessante: infatti qui uno stato di nevrosi che dà luogo a un insieme di manifestazioni e sensazioni anomale, viene ricondotto a un evento traumatico; ma non solo, l'evento è ritenuto traumatico poiché colpisce la psiche sotto un qualche aspetto, per cui se l'inconscio freudiano – almeno prima della distinzione in *Es, Io* e *SuperIo* – è un intero, tuttavia è un intero strutturato nel senso che può entrare in una dimensione patologica perché "colpito" in zone diverse, si tratta quindi di trovare i principi fondanti della struttura-inconscio (come è noto per Freud (1856-1939) tali principi sono essenzialmente legati alla sfera sessuale). Ciò mette bene in evidenza la distinzione tra la psicanalisi e altre forme curative, per esempio certe pratiche sciamaniche, che hanno comunque come momento essenziale l'abreazione: Freud vede l'inconscio come una struttura – soggetta anche ad una propria logica, seppur diversa da quella "ordinaria" -, a cui fondamento ci sono alcuni principi e, in base ad essi, spiega le manifestazioni patologiche. Nel sapere sciamanico, la psiche è invece vista come un intero non strutturato, per cui non ha propri principi ed ogni volta si deve ricorrere a un modello esplicativo (per esempio, la possessione da parte di spiriti) che è complesso quanto i fenomeni da spiegare poiché ogni azione dell'"invasato" deve essere spiegata con una corrispettiva azione dello "spirito". Ciò indipendentemente dall'efficacia terapeutica dell'una pratica o dell'altra.

Ciò conferma nel modo più eclatante la differenza tra tipi di sapere che annoveriamo come scienza ed altre forme di conoscenza.

Quanto invece ad altre caratteristiche che sono in genere annoverate tra quelle proprie della scienza, esse sono senz'altro "storiche", nel senso wittgensteiniano che rientrano in un ideale di esattezza che è precipuo di un determinato periodo e che non comprende tutte le discipline ritenute

---

<sup>3</sup> Tra i neodarwiniani, Stephen J. Gould cerca di moderare alcuni aspetti della teoria della sopravvivenza del più adatto. La bibliografia degli scritti di Gould è davvero cospicua, noi ne riportiamo due. Kenneth J. Hsü [1986] si allontana invece dalla teoria di Darwin e, in sostanza, dal concetto di lotta per l'esistenza, asserendo che è solo la pressione ambientale a selezionare chi è adatto o meno a vivere in determinate condizioni. Viene così meno l'idea che la sopravvivenza dipenda da un lotta intraspecifica.

“esatte” fino ad oggi. In primo luogo il riferimento è all’esistenza di un cosiddetto “metodo scientifico”. Con tale espressione si intende dire, almeno a grandi linee, che la scienza è sostanzialmente distinta in un settore teorico e in uno sperimentale e che la riproducibilità in laboratorio o l’osservazione diretta di determinate regolarità empiriche costituisce un banco di prova per verificare o falsificare una certa teoria. In realtà non ha senso parlare di un metodo scientifico in generale, come se esistesse una *via regia* che porta alla verità. In effetti proprio l’uomo che è stato ritenuto, a torto, l’ideatore di un metodo scientifico – Galileo Galilei (1564-1642) – è il primo a negarne l’effettiva esistenza. Le parole dello scienziato pisano sono quanto di più significativo. Leggiamo infatti nel Capitolo *Contro il portar la toga*:

A chi vuol una cosa ritrovare,/Bisogna adoperar la fantasia,/ E  
giocar d’invenzione e ‘ndovinare;/ E se tu non puoi ire a  
dirittura,/ Mill’altre vie ti possono aiutare<sup>4</sup>.

Né i versi di Galilei rimasero una dichiarazione d’intenti. I suoi studi sui moti uniformemente accelerati, specialmente nel periodo che va dal 1590 al 1604, evidenziano come egli talvolta sfruttasse alcune convinzioni teoriche per imbastire esperimenti, talaltra invece ricorresse agli esperimenti per verificare certe asserzioni. Solo dopo un duro lavoro di confronto in cui non si rifaceva proprio ad alcun metodo, egli giunse a formulare la legge dei moti uniformemente vari in forma definitiva<sup>5</sup>.

Paul K. Feyerabend ha analizzato l’“antimetodicità” del supposto inventore del metodo in relazione a un altro ordine di problemi: gli argomenti di Galilei a favore del sistema copernicano. Feyerabend, forse eccedendo nell’amore del paradosso, ma adducendo motivazioni nella sostanza convincenti, mostra che, qualora si fosse preteso di dedurre la verità del sistema tolemaico o di quello copernicano, in base alle verifiche empiriche note nel XVII secolo, ambedue le teorie sarebbero state falsificate<sup>6</sup> poiché né l’una né l’altra forniva soddisfacenti spiegazioni dei dati rilevati.

Ma allora spesso è la “filosofia” o il “fiuto” dello scienziato che sovente gli indicano quale presumibilmente sia la strada giusta da seguire. Se, quindi, è ovvio che una scienza si basi su esperienze e su una teoria, è tutt’altro che predefinito il modo in cui si svolgerà l’interazione tra i due ambiti e con convinzioni dello scienziato che sono, in gran parte, indipendenti da entrambi gli aspetti. Non ha senso dunque parlare di un metodo scientifico come una guida infallibile. Il che non vuol dire che ogni disciplina non abbia seguito, in diversi periodi, determinate direzioni di ricerca le quali però, proprio nel momento in cui si ipostatizzano pretendendo di divenire le sole metodologie, segnano di fatto la rinuncia di tale disciplina a qualunque forma di autentica innovazione.

Quanto poi specificamente al concetto di esattezza, la matematica è senza dubbio la disciplina che ne rappresenta il prototipo, ed è proprio la

---

<sup>4</sup> In G. Galilei [1943]

<sup>5</sup> Per seguire la vicenda è ottimo il testo di Drake [1978], in riferimento al quindicennio 1590-1604.

<sup>6</sup> In proposito si consulti, P. K. Feyerabend [1975], traduzione italiana [1979, 1984].

sua storia a insegnare come il concetto di esattezza abbia subito trasformazioni radicali da Euclide ad oggi.

Basta pensare alle modifiche a cui è andato incontro il concetto stesso di assioma, ritenuto fino alla seconda metà del XIX secolo una proposizione la cui evidenza intuitiva veniva assunta come verità, con lo scopo di costruire su un sistema il più ridotto possibile di assiomi (solito discorso del minor numero possibile di principi) altre verità (i teoremi). L'unica disciplina effettivamente assiomatizzata era la geometria. Successivamente, come precipitato di questioni molto complesse riguardanti la natura e la perspicuità del calcolo infinitesimale, la effettiva essenza della conoscenza geometrica, la forma delle strutture algebriche e i problemi fondazionali, si giunse, alla fine del XIX secolo e all'inizio del XX a vedere gli assiomi come ipotesi astratte, del tutto indipendentemente dalla loro evidenza o meno e si ritenne esatta una dimostrazione se rientrava nel tessuto di una teoria assiomatizzata. Al di là della valutazione più o meno positiva che si può dare del processo descritto, certo il canone di esattezza sembra meglio definito e più "selettivo" negli ultimi due secoli che non in precedenza. Anche qui però non ci si deve far ingannare perché è anche vero che metodi che, almeno alcuni autori, e tra i più grandi, dei secoli XVII-XIX, ritenevano inesatti ed imprecisi, oggi sono utilizzati. L'esempio più eclatante è l'impiego in teoria dei numeri di nozioni derivanti dalla matematica del continuo, tendenza a cui si erano, tra gli altri, opposti Fermat (1601-1665) e Gauss (1777-1855), giudicando improprio tale impiego.

Anche in matematica il concetto di esattezza è dunque quanto mai variabile da epoca ad epoca e ciò vale, a maggior ragione, per le altre scienze.

Ne consegue che le due idee strettamente connesse di un metodo che possa servire a risolvere ogni problema di una certa disciplina o che, almeno, sia uno strumento euristico sempre impiegabile con successo, e di un'esattezza data a priori sono in realtà idee insostanziali.

Volendo dare un'interpretazione forse semplicistica, ma che può orientare, in qualche modo, verso una spiegazione di tipo psicologico, si può dire che alla base della ricerca di metodi e di procedure da ritenere sempre esatte convergono tre tratti essenziali della mente umana: 1) il desiderio, in qualche forma, di un assoluto; 2) la ricerca di una sicurezza da ogni imprevisto; 3) la volontà di affaticarsi il meno possibile.

Qui non si intende certo negare l'importanza di procedure molto generali che hanno risolto, nelle varie scienze, ampie classi di problemi, si vuol solo dire che deve esser vinta la tendenza psicologica a ritenere tali procedure le sole valide, pena il ricadere, in forma diversa, in uno scolasticismo, tanto giustamente criticato dall'uomo che molti ritengono l'inventore della scienza moderna: Galilei.

### *Bibliografia*

Drake, S. [1978], *Galileo. Una biografia scientifica*, Bologna, Il Mulino, 1988.

Feyerabend, P. K. [1975], *Contro il metodo*, Milano, Feltrinelli, 1984.

Galilei, G. [1943], *Contro il portar la toga*, in Galilei, *Scritti letterari*, Firenze.

Gould, S. J. [1977], *Questa idea della vita*, Roma, Editori Riuniti, 1984.

Gould, S. J. [1980], *Il pollice del panda*, Roma, Editori Riuniti, 1983.

Hsü, K. J. [1986], *La grande moria dei dinosauri*, Milano, Adelphi, 1993.

Mach, E. [1883], *La meccanica nel suo sviluppo storico*, Torino, Einaudi, 1977.

Wittgenstein, L. [1977], *Pensieri diversi*, Milano, Adelphi, 1980.

#### PAOLO BUSSOTTI

Dottore di Ricerca in Storia della Scienza, Università di San Marino;  
coredattore e fondatore della rivista "Confronto".