

Speciale N° 12: atti dal workshop  
Scienza e Metodo

## UN APPROCCIO GENERALE AL METODO SCIENTIFICO

di Gianpaolo Bellini \*

Nei giorni 10 - 11 Ottobre 2013, presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso si è svolto il Workshop "Scienza e Metodo" su iniziativa dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN).

L'evento che ha visto la partecipazione di più di cento insegnanti, era rivolto a docenti di discipline scientifiche e filosofiche per un aggiornamento a carattere interdisciplinare.



\* Università degli studi di  
Milano e INFN di Milano

L'utilizzo della parola «scienza» è attualmente molto generalizzato. Ci si chiede quindi quali siano le caratteristiche che distinguono le Scienze della Natura e altre «conoscenze organizzate», come per esempio le Scienze Politiche, Sociali, eccetera.

Anzitutto va detto che le Scienze della Natura si basano su tre punti fondamentali: volta a volta devono discernere il «vero» dal «falso»; interrogano la Natura mediante esperimenti e/o osservazioni; utilizzano una logica i cui fondamenti possono essere fatti risalire ad Aristotele (il *Die Dialectik der Nature* di Engels fu giudicato da Einstein del tutto privo di valore scientifico).

Esse progrediscono seguendo il cosiddetto «metodo scientifico», un meccanismo interno, che implica un approccio che deve avere caratteristiche ben determinate. Ogni «rappresentazione di un fenomeno» per essere accettata deve passare al vaglio del confronto con i risultati degli esperimenti o delle osservazioni. I risultati degli esperimenti o delle osservazioni devono essere ripetibili, cioè ottenuti e eseguiti in modo che, ovunque siano disponibili le necessarie attrezzature e competenze, si possano rifare le stesse osservazioni, ottenendo gli stessi risultati. Quando si dice «gli stessi risultati» significa che i risultati ottenuti da persone diverse devono essere fra loro compatibili, cioè con differenze minori delle incertezze intrinseche della misura: è questo un criterio di *oggettività*. Questi criteri possono essere seguiti solo se le grandezze oggetto delle misure o osservazioni sono grandezze misurabili, cioè grandezze sulle quali possano essere eseguite misure di tipo *oggettivo*, nel senso dato a questa parola nelle righe precedenti. Ciò significa che «lunghezza, tempo, contenuto di una soluzione, numero di casi, eccetera» sono grandezze sulle quali la Scienza può operare, mentre altre, quali «bellezza, coraggio, altruismo, eccetera» non sono grandezze sulle quali la Scienza può operare, non essendo misurabili univocamente in modo *oggettivo*, quindi non essendo misurabili *tout court*. È molto importante capire che «misurabile» significa solo *misurabile in modo oggettivo*; infatti quasi tutto è misurabile, ma non lo è in modo oggettivo.

Alla «rappresentazione» si può arrivare in molti modi: direttamente da uno o più risultati sperimentali; da una intuizione che generalizza un risultato sperimentale; da una predizione di una teoria generale, la quale, seguendo lo sviluppo del



linguaggio matematico da essa adottato, porta a delle conseguenze che possono essere controllate sperimentalmente.

Un esempio antico di intuizione geniale dai dati sperimentali è per esempio la legge di gravitazione universale elaborata da Newton che aveva a disposizione le osservazioni di Galileo sulla caduta dei gravi e quelle di Keplero sul moto dei pianeti del Sistema Solare. Un esempio attuale di predizioni di una teoria generale è la teoria dei quark, componenti elementari della materia, per la quale, una volta stabilita, benché in modo indiretto, l'esistenza di tre quark, si è predetta l'esistenza di altri tre quark e di alcune delle loro caratteristiche, confermata puntualmente dagli esperimenti.

La rappresentazione può avere vari stadi di generalità: si parte dalla *probabilità statistica* (per esempio la percentuale di ammalati guariti se curati con un certo farmaco rispetto alla popolazione di controllo formata da pazienti aventi la stessa malattia), al *modello* che spiega il meccanismo che provoca un certo fenomeno, alla *legge* che spiega una classe di fenomeni, infine alla *teoria* che mette insieme tutti i fenomeni, anche di tipo diverso, che soggiacciono al funzionamento di una intera parte della natura (per esempio la teoria che cerca di unificare tutte le forze della natura: attualmente si è riusciti a ricondurne il numero totale a tre).

Una rappresentazione non è mai definitiva, sia perché può venire conglobata in una rappresentazione più generale (costante tendenza della Scienza), sia perché possono essere sempre scoperti nuovi fenomeni che possono rimetterla in gioco, sia perché nuovi sviluppi tecnologici permettono misure o precisioni di misura non possibili precedentemente. Tuttavia molte rappresentazioni hanno raggiunto ormai una tale livello di controlli sperimentali da essere considerate praticamente definitive, anche se per ognuna di esse va sempre definito il *campo di validità*.

Questa visione delle Scienze della Natura è abbastanza generale e l'applicabilità del metodo è connessa all'affidabilità delle conclusioni e alla predittività della Scienza. Quindi, quanto più il metodo sperimentale delinea i tratti di una disciplina, tanto maggiori sono la affidabilità e la predittività della disciplina stessa.

Gianpaolo Bellini

(Università degli studi di Milano e INFN di Milano)