

Scienza

Sofia e la scoperta delle fragole

Marco Bersanelli

Il valore dell'ipotesi positiva nella ricerca scientifica.

L'imprevisto, un avvenimento che porta a una novità irriducibile al già noto.

L'adeguatezza della realtà all'io

La scienza è una scoperta.

Fai tutti i passi ben motivati, ben misurati, ma quello che scopri, scopri! Non è la conseguenza dei passi. I passi ti portano su quel davanzale naturale da cui vedi lo spettacolo della scoperta. La scoperta è uno spettacolo e l'autore di questo spettacolo è chi fa tutte le cose.

(L. Giussani, Si può (veramente?!) vivere così?)

A Gutenberg, tra le verdissime colline austriache, una mattina saliamo per il sentiero che attraversa il bosco scuro e profumato alle spalle del paese. Dopo mezz'ora di cammino troviamo sulla destra una sorgente presso una radura e ci fermiamo a bere. Con una grande espressione di felicità ad un tratto Sofia, la piccola di tre anni, esclama: «Mamma, mamma!! una fragola!!». Gli altri due accorrono e, constatato che la sorellina ha prontamente raccolto e inghiottito il frutto della sua scoperta, si mettono a cercare, presto seguiti dai genitori. «Un'altra!» e dopo un po': «Guarda qui, ce ne sono altre tre, quattro...». La caccia è aperta. Cercando in quel prato abbiamo presto riempito un bicchiere di fragole di bosco. Poi al ritorno, con mia sincera sorpresa, ripercorrendo lo stesso sentiero dalla sorgente in giù ne abbiamo trovate altrettante! Zero fragole all'andata, forse un centinaio al ritorno: un effetto statisticamente schiacciante. Cos'era cambiato?

Ipotesi positiva

Eravamo cambiati noi. Qualcosa era successo: le prime fragole trovate alla sorgente avevano introdotto l'ipotesi positiva che ce ne fossero altre nascoste tra l'erba del sentiero, la stessa erba poco prima percorsa dai nostri passi. Il nostro cammino s'era trasformato in una ricerca, e in una ricerca fruttuosa.

L'avanzamento della conoscenza scientifica si regge su episodi in qualche modo analoghi a questo, coincide con il susseguirsi di occasioni, piccole e grandi, nelle quali un certo aspetto della realtà in qualche modo trova il varco giusto e irrompe nell'orizzonte dell'esperienza. La scoperta può accadere come una bella notizia inattesa, un'evidenza improvvisamente introdotta da fattori casuali e imprevedibili (come nel caso della prima fragola vista da Sofia); altre volte si tratta dell'esito sperato di una ricerca mirata a verificare un'ipotesi ben definita (ad esempio l'ipotesi «tra quest'erba ci devono essere delle fragole»). In ogni caso la presenza di un'ipotesi positiva adeguata facilita enormemente la nostra capacità di vedere e di scoprire quello che c'è.

Forse al ritorno avremmo anche potuto trovare mirtilli, o magari una nuova specie di frutti di bosco totalmente sconosciuta, che ugualmente sarebbero passati inosservati se non fossimo stati tesi a cercar fragole.

Traccia anomala

A metà degli anni '60 Tony Hewish e il gruppo di radioastronomia di Cambridge (4-5 persone in tutto) con lo scopo di identificare radio-sorgenti deboli, in particolare Quasars, costruirono con le loro mani un immenso strumento, che oggi chiameremmo rudimentale, ricoprendo un'area pari a una sessantina di campi da tennis con 15 km di

cavi e 110 km di fili metallici riflettenti, il tutto sostenuto da un migliaio di pali di legno piantati per terra. Questa impressionante distesa di ferraglia era un ottimo ricettore di radio-onde alla frequenza di 81.5 MHz. Nel giro di qualche mese produsse una gran mole di dati che Jocelyn Bell, una graduate student di Hewish, aveva il compito di analizzare. Scrutando il rotolo di 130 metri di carta con il segnale registrato, fu attirata da una breve traccia anomala, lunga poco più di un centimetro, che aveva caratteristiche che solo l'occhio addestrato di Jocelyn poté distinguere da quelle dovute a una banale interferenza artificiale. Analizzata in dettaglio, quella traccia mostrava un debole segnale con una periodicità incredibilmente rapida e regolare. Fu così che, andando a caccia di Quasars, Jocelyn Bell e collaboratori scoprirono una nuova importante classe di oggetti: le Pulsar, creature straordinarie che mettono a dura prova tanto la fisica quanto la nostra immaginazione. Si tratta di stelle di neutroni - tanto compatte che un cucchiaino da caffè della loro materia peserebbe qualcosa come un miliardo di tonnellate - le quali ruotano su se stesse a favolose velocità, fino a quasi mille giri al secondo.

La consapevolezza che lo sviluppo e l'esito della nostra indagine in gran parte non sono nelle nostre mani è ben chiara a chi abbia una qualche esperienza scientifica ed è stata espressa esplicitamente da molti grandi scienziati. Nel 1831, in una lettera ad un amico, Michael Faraday ha scritto: «Sono di nuovo occupato a lavorare sull'elettromagnetismo, e credo di avere sottomano una buona idea - ma chi lo può dire? Dopo tutto il mio lavoro potrei alla fine tirar su un'erbaccia invece che un pesce!». Il passaggio all'alba di una scoperta spesso avviene dopo una lunga notte e un lento crepuscolo. Albert Einstein, parlando dell'origine della Teoria della Relatività, ha scritto: «Questi errori mi hanno causato due anni di duro lavoro finché, nel 1915, li ho riconosciuti come tali. (...) I risultati finali appaiono semplici, qualunque studente intelligente li può comprendere senza grossi problemi. Ma gli anni nell'oscurità, nella ricerca di una verità sentita ma non espressa, il desiderio intenso e l'alternanza di entusiasmo e scoraggiamento, fino ad uscire nella chiarezza della comprensione, sono noti solo a colui che li ha sperimentati».

Come un'avventura

Non qualunque registrazione di un fenomeno è scoperta, ma solo laddove essa introduce una novità. La scoperta è un avvenimento che porta a una novità irriducibile a quanto precedentemente noto e, come ha osservato il grande biologo Theobald Smith, «accade come un'avventura piuttosto che come il risultato di un processo logico del pensiero. Pensare a lungo e in modo acuto è necessario per mantenersi sulla strada, ma non conduce necessariamente ad alcuna scoperta». Una scoperta non è perciò in generale il risultato di un itinerario deduttivo, e anche in campo matematico è l'intuizione che anticipa e illumina la via della dimostrazione rigorosa. Fu Gauss a dire, riferendosi a un teorema su cui stava lavorando: «Ho il risultato, ma ancora non so come arrivarci». Lo stesso formarsi di un'idea non coincide con un atto deliberato, volontario. È qualcosa che ci accade piuttosto che qualcosa che noi facciamo, tanto che quando ciò avviene i primi ad esserne stupiti siamo noi stessi.

Genialità e tenacia

Ogni scoperta è un evento non-meccanico, non-riducibile alla somma dei passi effettuati o delle precauzioni prese. C'è sempre un aspetto di "eccedenza", di "sovraabbondanza" nel fenomeno della scoperta, come se la realtà, conquistata dai nostri tentativi, finalmente ci concedesse qualcosa di sé. Genialità e tenacia sono indispensabili, l'avanzamento tecnologico è spesso fattore decisivo nel cogliere un nuovo fenomeno, la capacità di coordinare gruppi di ricerca numerosi e complessi è sempre più decisiva nei grandi esperimenti dei nostri giorni, come quelli sulle particelle

elementari o nelle missioni spaziali. Eppure in nessun caso la scoperta scientifica è pura conseguenza del lavoro fatto. È piuttosto lo spettacolo di un nuovo scenario che, dal punto di osservazione a cui per circostanze favorevoli e abilità nostra siamo giunti, possiamo avere il privilegio di ammirare e comunicare. Il grande fisico matematico Hermann Von Helmholtz ha così descritto la fase più esaltante del suo lavoro scientifico: «Nel 1891 sono riuscito a risolvere alcuni problemi di matematica e di fisica, alcuni dei quali avevano invano impegnato i grandi matematici da Eulero in poi. Ma l'orgoglio che posso aver sentito per i miei risultati è stato largamente mitigato dal sapere che la soluzione a questi problemi mi era quasi sempre venuta come graduale generalizzazione di casi favorevoli, da una serie di fortunate coincidenze, e dopo molti errori. Mi piace paragonarmi a un girovago delle montagne che, senza conoscere il percorso, s'arrampica lentamente e con fatica, e spesso deve tornare sui suoi passi perché oltre non può andare - poi, per un colpo di genio o di fortuna, scopre una nuova traccia che lo porta più avanti, finché quando raggiunge la cima scopre con vergogna che c'è una bella strada maestra dalla quale avrebbe potuto salire se soltanto avesse trovato il giusto approccio ad essa. Nei miei lavori, naturalmente, non dico niente al lettore dei miei errori, ma soltanto descrivo quella strada principale dalla quale egli ora può salire le stesse altezze senza difficoltà».

La gioia della scoperta

Solo di fronte all'avvenimento della scoperta, che introduce una risposta esauriente alla selva delle ipotesi, dei tentativi, delle intuizioni che ci hanno mosso, è possibile chiarire tutto il percorso e correggere anche le domande approssimative dalle quali eravamo partiti.

Infine, la scoperta è sempre accompagnata da una esperienza di gratitudine, di gioia. Claude Bernard ha scritto che «la gioia della scoperta è certamente la più vivace che la mente dell'uomo possa sperimentare»; a cui fa eco Pasteur: «Quando finalmente uno è arrivato alla certezza, la sua gioia è una delle più grandi che possa essere percepita dall'animo umano». Se il fenomeno della scoperta fosse un esito dovuto, necessario del percorso conoscitivo, questa gioia non si spiegherebbe. Essa rilancia il nostro desiderio di conoscere, ricrea il senso della possibilità, segna un nuovo inizio del lavoro. Ma forse l'origine di questa gratitudine non sta tanto nel gusto della scoperta in sé, quanto nella percezione di quella misteriosa adeguatezza della realtà all'io che ogni scoperta evoca. Lasciandosi scoprire e comprendere anche la realtà fisica dimostra di essere fatta per l'io, e l'io conferma la sua vocazione di essere destinato al rapporto con tutto. Nella scoperta è come se, per un breve istante, anche l'apparenza fisica delle cose lasciasse intravedere il tratto più vero e ineffabile della realtà: il tratto di un volto non-estraneo, un volto familiare. La novità di una scoperta rievoca questa segreta amicizia di tutto per l'io, e ci lascia pieni di gratitudine.

Anche gli occhi di Sofia, quel giorno, brillavano di una gioia più profonda di quella che di per sé può dare una manciata di buone fragole di bosco.