

## SCIENZE

a cura di Emanuele Sorace

SABINE HOSSENFELDER, *Lost in Math. How Beauty Makes Physics Astray*, New York, Basic Books 2018, pp. 304, € 19,49.

Bella e naturale, elegante e semplice sono ormai le qualità – da riferire essenzialmente alla veste matematica – richieste a una nuova teoria della fisica fondamentale perché essa sia considerata ‘vera’: è questa la tesi sostenuta dall’autrice, una nota fisica teorica (professione ancora poco diffusa fra le donne), in questo libro che, in circolazione da pochi mesi, ha già ricevuto una notevole attenzione e suscitato un dibattito degno di un *pamphlet* d’altri tempi, per la sua critica ad ampio raggio della situazione attuale nel vasto campo della ricerca di una ‘nuova fisica’ «capace di risolvere alcuni dei numerosi problemi lasciati aperti dall’incompleta ma sperimentalmente corroborata descrizione della natura fornita dalle “vecchie” teorie oggi dominanti». Sabine Hossenfelder (SH in seguito), nata nel 1976 in Germania, ha compiuto gli studi in matematica e in fisica a Francoforte, dove ha conseguito il PhD con una tesi sui *Buchi neri in grandi extra-dimensioni* nel 2003. In seguito ha lavorato con successo – sempre con contratti a progetto – in vari istituti di ricerca europei e americani: l’università dell’Arizona, di Santa Barbara in California, il Perimeter in Canada, il Nordita di Stoccolma... Rientrata nella sua città, vi dirige oggi un gruppo di ricerca del Frankfurt Institute for Advanced Studies (fondato nel 2003) sulla *vexata quaestio* della «gravità quantistica», e sui complessi problemi che la riguardano, a partire dalla difficile – anzi, sinora impossibile – coesistenza teorica della meccanica quantistica e della einsteiniana relatività generale, entrambe empiricamente convalidate solo se i loro ambiti di applicazione (il micro e il macro) restano separati. SH tiene un blog (il *backreaction.blogspot.com*) – modo di comunicare tutt’altro che raro tra gli scienziati del nuovo millennio – in cui tratta di scienza, filosofia e sociologia della scienza, e ha pubblicato su questi temi diversi articoli rivolti a un vasto pubblico, tanto da diventare un voce autorevole nel settore. E anche questo volume di lunga gestazione si occupa di questi problemi, concentrando l’attenzione sulla fisica di base.

Ma il testo è anche una sorta di biografia intellettuale dell’autrice, che mostra il passaggio dai dubbi alla constatazione che le è ormai impossibile credere nei criteri su cui a suo parere si basa il *mainstream* della ricerca teorica. Esso è scandito dai lunghi colloqui, veri e propri confronti a due senza timori reverenziali, con alcuni degli esponenti più rappresentativi

della sua generazione (come, ad esempio, Nima Arkani-Ahmed) e di quella precedente, da Frank Wilczek (premio Nobel nel 2004) a Steven Weinberg (Nobel nel 1979), da lei considerato il più grande fisico vivente. Non a caso SH scrive che i fisici del secolo scorso, con la loro enfasi sulla bellezza come chiave dei grandi successi ottenuti, hanno «grandemente influenzato la generazione seguente – la mia generazione – la generazione fallimentare» (p. 27).

SH spiega di essere giunta a questa drastica convinzione – probabilmente condivisa solo da una piccola minoranza della comunità dei ricercatori teorici – per via della mancanza di riscontri sperimentali anche minimi alle teorie che da tempo ambiscono a costituire la «nuova fisica»: e insiste sul fatto che non solo i riscontri sin qui effettuati hanno dato risultati negativi, ma che non essendo prevedibili altre prove sperimentali a breve, anche fra i filosofi della scienza si sta affermando l'idea del primato della convalidazione non empirica, ma estetica – il «non-empirical theory assessment» – delle teorie-base della fisica: come le conferma l'incontro con Richard Dawid, autore di *String theory and the scientific method* (Cambridge, CUP 2013).

Per evitare equivoci va detto che la 'vecchia fisica' è, insieme alla relatività generale per la cosmologia, quella del cosiddetto *modello standard* delle particelle elementari, completato negli anni Settanta del secolo scorso e verificato sperimentalmente (fino all'ultima definitiva conferma fornita dalla rilevazione dell'ultima particella mancante, il famoso bosone di Higgs, effettuata dal CERN nel 2012). E in effetti il modello standard lascia aperte varie questioni, tanto che insieme ad esso sono nate delle formulazioni (dette *supersimmetrie*) che lo modificano, ampliandone in modo non tradizionale le strutture geometriche fondanti e moltiplicando il numero degli enti elementari. Fu appunto nello stesso periodo che nacque la cosiddetta teoria delle stringhe, secondo la quale tutto è composto di piccole corde vibranti, aperte o chiuse (cfr. *The birth of string theory*, ed. by Andrea Capparelli et al., Cambridge, CUP 2012). Anch'essa, peraltro, è stata costretta a compiere drastici salti evolutivi, che tra l'altro hanno comportato la necessaria sussunzione della supersimmetria, cosicché oggi si parla di *superstringhe*, della cui teoria SH scrive che «explains everything: matter, space-time, and, yes, you too. At least that's the idea. String theory has to date no experimental evidence speaking for it» (p. 33). L'attenzione dell'autrice è rivolta soprattutto a questa teoria della quale espone anche i grandi pregi in un lungo paragrafo contrapposto a ciò che ne scrive in un precedente breve e liquidatorio (capitolo 8), così come tratta di molti capisaldi della attuale ricerca teorica, dai buchi neri alla materia oscura e alla supposta iperaccelerazione (con velocità relative maggiori di quella

della luce) della espansione dell'universo al momento della sua nascita, la cosiddetta «inflazione cosmica» che ha gravi problemi osservativi. Da pochi mesi, - perciò non citato-, è uscito un testo che proprio di questo si occupa, *Losing the Nobel Prize: a Story of Cosmology, Ambition, and the Perils of Science's Highest Honor* (New York, W.W. Norton & Company 2018) in cui l'autorevolissimo cosmologo Brian Keating, direttore del miglior gruppo di ricerca nel campo, ricostruisce il rovinoso percorso che lo ha indotto a proclamare di aver rilevato per la prima volta il prezioso segnale sperimentale della inflazione, si trattava invece di un effetto provocato da polveri interstellari e la vicenda è presentata come «a personal journey of revelation and discovery, bringing to vivid life the highly competitive, take no-prisoners, publish or perish world of modern science»: aspetti trattati anche nel libro di SH nel capitolo finale *Knowledge Is Power*, e sui quali vale la pena di leggere il breve testo del chimico italiano Gianfranco Pacchioni, *Scienza, quo vadis?* (Bologna, il Mulino 2017).

Quasi a sottolineare una volontà 'pedagogica' alla fine di ogni capitolo di *Lost in Math* SH pubblica - accanto a una ricca bibliografia sul passato e sul presente - brevi schede riassuntive dei temi trattati, alla maniera dei manuali scolastici. Mancano però due testi del 2006 che già avevano obiettato al predominio, tra i ricercatori teorici, della teoria delle stringhe, subito tradotti in italiano: Leo Smolin, *L'Universo senza stringhe- Fortuna di una teoria e turbamenti della scienza* (Torino, Einaudi 2007) e Peter Woit, «Neanche sbagliata». *Il fallimento della teoria delle stringhe e la corsa all'unificazione delle leggi della fisica* (Torino, Codice edizioni 2007): dove «neanche sbagliata» è un noto icastico giudizio di Wolfgang Pauli a proposito di idee teoriche matematicamente perfette ma prive di contenuto di realtà. Del fisico viennese SH ricorda anche il rimorso per aver dovuto proporre l'esistenza di una particella (il neutrino) che egli riteneva non si sarebbe mai potuta rilevare, mentre la prassi attuale sarebbe quella di introdurre tranquillamente nuovi enti fisici secondo il bisogno spiegando perché non sono stati rilevati (p. 198).

L'autrice espone molto efficacemente il suo punto di vista illustrando con notevole chiarezza e senza formule matematiche le varie teorie fisiche in questione, trattando in modo approfondito anche gli argomenti contrari alle sue tesi. Questo procedimento provoca un andamento quasi a spirale del discorso, che ritorna spesso sugli stessi temi con nuove motivazioni. La necessaria (e violata) separazione concettuale tra fisica e matematica viene infatti variamente e più volte motivata: da qui anche il titolo del volume, che però va interpretato tenendo presente l'incontrollabile crescita delle discipline matematiche, che spinge SH a concludere che «Physics isn't math. It's choosing the right math» (p. 234). Ma essenzialmente la questione che

pone è sempre la stessa, e cioè se la prassi teorica non stia cambiando il metodo scientifico, quello utilizzato in fisica da Galileo in poi.

Sarebbe sbagliato trattare SH come una nostalgica passatista o addirittura una inconsapevole epigona di Johannes Stark e Philip von Lenard, che proposero di opporre alla «giudaica» fisica speculativa e formalistica (rappresentata per loro dalla relatività e dalla teoria dei quanti, che non riuscivano a concepire) la sana fisica «tedesca» fondata su ricerche ed esperimenti (in realtà la fisica ottocentesca in cui si erano formati). Tra l'altro, l'autrice mostra una totale padronanza delle questioni, che riesce ad esporre in modo molto fluido, confermando in tal modo di essere anche una valida divulgatrice. Nel chiudere il suo testo, a tesi e provocatorio ma senz'altro utile – come ha scritto anche Franck Wilczek raccomandandone la lettura in «Physics Today» (vol. 71, 2018) – l'autrice si augura ottimisticamente, quasi a voler salvare la propria ricerca da certe tensioni nichilistiche del suo tagliente rasoio critico, che alcuni esperimenti in corso forniscano dati oggettivi tali da permettere alla fisica fondamentale di ripartire e di risultare la scienza più importante anche nel primo secolo del nuovo millennio: un augurio che davvero credo valga la pena di condividere.

EMANUELE SORACE