

## **PARTICELLE ESOTICHE, STRINGHE, MULTIVERSO: FISICA FUORI STRADA?**

**Sabine Hossenfelder interroga i Nobel Weinberg e Wilczek su trent'anni di crisi di cui nessuno osa parlare. L'inchiesta compare in una collana diretta da Giulio Giorello, filosofo della scienza morto ieri in seguito al Covid proprio quando sembrava guarito. È la sua ultima provocazione.**

*Dal sito Internet de La Stampa del 16 giugno 2020 riprendiamo, con il consenso dell'Autore, un articolo di Piero Bianucci sulla problematica tra scienza sperimentale e scienza matematica.*

La fisica è finita in un vicolo cieco? Sabine Hossenfelder nel suo libro-inchiesta "Sedotti dalla matematica" appena pubblicato da Raffaello Cortina (317 pagine, 25 euro) pone questa domanda a sé stessa in quanto ricercatrice al Frankfurt Institute for Advanced Studies e a colleghi molto più famosi di lei, come i premi Nobel Steven Weinberg e Frank Wilczek.

### **Addio a Giulio Giorello**

Ne parlo mentre si diffonde la notizia della morte per Covid 19 di Giulio Giorello, filosofo della scienza, direttore della collana di Raffaello Cortina che ospita questo libro, ultimo di circa 300 che nell'insieme testimoniano la sua curiosità culturale. Erede di Ludovico Geymonat, da una decina di giorni Giorello era tornato a casa apparentemente ristabilito dopo due mesi di terapia intensiva. Il 7 giugno su "La Lettura" è comparso un suo intervento nel quale rifletteva sulla lotta personale e collettiva contro la pandemia. Alla domanda quale fosse stato il momento peggiore e il più esaltante della sua personale lotta contro il virus rispondeva: "Quando, con il tampone, mi hanno detto che ero malato. E quando, con il tampone negativo, mi hanno detto che finalmente ero guarito." E aggiungeva: "la mia sensazione, dopo essere stato toccato dal virus, è di ottimismo, di speranza. Forse in questo sono cambiato." Purtroppo le cose sono andate diversamente. Leggeremo questo libro come la sua ultima provocazione, con il pensiero alla "Festa di Scienza e Filosofia" di Foligno che insieme a Edoardo Boncinelli animava da otto anni.

### **Esperimenti frustranti**

Da trent'anni – osserva la Hossenfelder, specialista in gravità quantistica, teorica dei buchi neri in extra-dimensioni, divulgatrice affermata – i fisici e i cosmologi conducono le loro ricerche facendosi guidare da criteri di unificazione, simmetria, bellezza, eleganza, "naturalità", semplificazione. Ne sono uscite le particelle super-simmetriche, la materia e l'energia oscure, l'inflazione cosmica, la teoria delle stringhe, la meccanica quantistica multi-mondi, il multiverso, l'universo "matematico" di Max Tegmark. Ma nonostante costosi esperimenti in laboratori sotterranei di tre continenti, al Cern di Ginevra e in orbita sulla Stazione Spaziale, nessuna di queste cose ha trovato prove sperimentali convincenti. Come se non bastasse, in alcuni casi si è

considerata l'assenza di prove come una prova in negativo che a sua volta è diventata il punto di partenza per nuove teorie che non vengono provate o che – in pratica – è impossibile provare.

### **Il mondo esiste se non lo penso?**

Nessuno osa dirlo, ma si incomincia a sussurrare che la fisica è fuori strada, un po' come quando per salvare la cosmologia aristotelica si aggiungevano epicicli su epicicli alle orbite dei pianeti o, nell'Ottocento, si cercava disperatamente l'etere perché "doveva" esserci. Nel primo caso arrivò Galileo, e spazzò via il sistema tolemaico con la logica, il telescopio e le sue osservazioni. Nel secondo caso il colpo di spugna l'ha dato Einstein con la relatività speciale e generale. Il pensiero umano, anche il più acuto e potente, ogni tanto arriva a un bivio e infila la direzione sbagliata: dall'Iperuranio o "mondo delle idee" di Platone, il più grande pensatore dell'antichità, è nato un filone filosofico che, passando per George Berkeley, arriva a Hume, Leibniz, Locke e Kant, per i quali, sia pure con sfumature diverse, il mondo esiste solo se c'è una mente che lo pensa.

### **La legge totalitaria**

Secondo una legge informale della fisica tutto ciò che nell'universo non è proibito, è obbligatorio. Max Tegmark propugna una analoga legge totalitaria della matematica sostenendo che "l'unica teoria definitiva è quella in cui tutta la matematica possibile esiste, arrivando così a un multiverso nel quale la radice quadrata di  $-1$  è reale quanto me e voi". Tradotto: prima o poi la natura realizza ogni fenomeno che sia compatibile con i fondamenti teorici e matematici accertati. Ad esempio, i buchi neri, per definizione inosservabili (almeno nel senso normale della parola), sono tuttavia prevedibili in base alla legge di Newton e, a maggior ragione, nella relatività di Einstein. Conclusione: i buchi neri "devono" esistere. Lenti e onde gravitazionali sono altri casi concreti dell'applicazione (con successo) di questa cosiddetta "legge totalitaria".

### **Tra proibito e obbligatorio**

Lo strumento più potente di cui i fisici si servono per muoversi tra proibito e obbligatorio è soprattutto la matematica. Bellezza e simmetria sono criteri che spesso integrano le regole matematiche, e per certi versi ne derivano. Tante volte le cose sono andate bene. Nessuno sospettava l'esistenza dei neutrini: la legge di conservazione dell'energia li ha richiesti, di malavoglia Pauli li ha "inventati" come il male minore piuttosto di buttare via un caposaldo della fisica, e solo decenni dopo un esperimento li ha trovati. Lo stesso discorso vale per l'antimateria, frutto della simmetria in una equazione di Dirac: questa volta la previsione nascosta in una formula diventò realtà osservata già tre anni dopo. Per la correlazione quantistica o entanglement è servito più tempo ma oggi è acquisita e persino applicata. Peccato che nessuno sappia come e perché la meccanica quantistica funzioni così bene. La sua comprensibilità – dice la Hossenfelder – è incomprensibile. Simmetria e bellezza sono state le stelle guida non solo di Dirac ma di generazioni di fisici fino ad oggi. Einstein era così convinto dalle eleganti equazioni della relatività generale da considerare quasi superflua la prova sperimentale. Questa arrivò con l'eclisse totale di Sole del 1919. A chi gli domandava quale sarebbe stata la sua reazione se il responso delle osservazioni fosse stato contrario alla relatività rispose: "Mi sarebbe dispiaciuto per il buon Dio".

### **Verità matematiche e fisiche**

La matematica ha assistito benevolmente i fisici nella costruzione della meccanica quantistica, e la simmetria nella costruzione del Modello Standard delle particelle elementari (ma Tullio Regge una volta mi confessò che lo trovava "brutto", e della meccanica quantistica diceva che non si capisce ma funziona, e ci si abitua). In cosmologia teoria e osservazione sono andate ancora una volta di pari passo nella concezione del Big Bang, nella teoria della nucleosintesi, nella scoperta delle lenti e delle onde gravitazionali. L'inflazione cosmica ha messo una toppa a vari problemi. Nel 2012 il

bosone di Higgs, emerso in un mare di particelle prodotte al Cern con LHC (Large Hadron Collider), ha dato sostanza sperimentale a una intuizione che risaliva al 1964.

### Allarme rosso

Poi l'incantesimo si è rotto. Sabine Hossenfelder ha il coraggio di indagare nelle crepe che stanno aprendosi nella fisica delle particelle e nella teoria cosmologica del Big Bang. Il suo libro è una luce rossa di allarme che si accende in una disciplina scientifica che nell'ultimo secolo ha riportato straordinari trionfi ma ormai da decenni sembra pestare l'acqua nel mortaio: persino il bosone di Higgs e le onde gravitazionali vengono dal passato, non dal futuro.

### Il buono e il cattivo

Benché negli ultimi anni la fisica di frontiera risulti sterile, occorre stare attenti a non gettare via conquiste consolidate, quelle che troviamo in altri due volumi recenti pubblicati da Raffaello Cortina: "Il minimo teorico. L'indispensabile per fare della (buona) fisica" di Leonard Susskind e George Hrabovsky (215 pagine, 21 euro) e "Relatività ristretta e teoria classica dei campi. Il minimo indispensabile per fare della (buona) fisica (390 pagine, 29 euro), ancora di Leonard Susskind ma con Art Friedman.

### La filosofia salverà la scienza?

Ma se, eccezioni a parte, quella degli ultimi trent'anni è cattiva fisica, dove sarà la radice del problema? Sabine Hossenfelder la vede essenzialmente nel pregiudizio estetico. Forse, oltre che nell'estetica, sarebbe bene indagare anche in un'altra parte del pensiero filosofico: l'epistemologia, cioè lo studio critico della natura e dei limiti della conoscenza scientifica, così spesso snobbata dai fisici. Nata dai filosofi della Scuola di Mileto, la scienza potrebbe rifarsi alle sue radici, o magari alla psicologia cognitiva. Ecco perché leggere questo libro è un buon modo di ricordare Giulio Giorello, l'epistemologo che lo ha scelto per accendere una luce rossa di allarme sulla fisica contemporanea.

PIERO BIANUCCI

<https://www.lastampa.it/scienza/2020/06/16/news/particelle-esotiche-stringhe-multiverso-fisica-fuori-strada-1.38973491>



«*Sedotti dalla matematica* ci ricorda che solo accettando il disordine e la complessità gli scienziati possono scoprire la verità sul nostro universo» (dalla *Prefazione* di Carlo Rovelli).