

Il celebre studioso inglese ha modificato le sue teorie sui buchi neri. Un caso tutt'altro che eccezionale nella ricerca

Quando la scienza cambia IDEA

PERCHÉ DA EINSTEIN A HAWKING LA FISICA A VOLTE CI RIPENSA

CARLO ROVELLI

Ha fatto scalpore ed è rimbalzato sui giornali di diversi paesi un articolo scientifico pubblicato la settimana scorsa da Stephen Hawking, il famoso fisico inglese. Hawking suggerisce che i buchi neri si possano comportare in maniera diversa da quanto lui stesso aveva suggerito in passato. La notizia ha fatto meno impressione fra gli addetti ai lavori: gli scienziati cambiano spesso idea.

Stephen Hawking è conosciuto dal largo pubblico, ed è diventato quasi un'icona della scienza teorica, per i suoi libri divulgativi, brevi e taglienti, ma soprattutto per essere riuscito a continuare a svolgere il suo lavoro di ricerca, di buon livello, nonostante una grave malattia degenerativa che gli ha progressivamente sottratto l'uso dei muscoli, fino alla capacità di parlare. Più che scienziato attivo, è diventato un personaggio mitico e una bella fonte di ispirazione per chi è affascinato dalla scienza.

Il risultato per il quale è più conosciuto è un bellissimo lavoro teorico degli anni Settanta, dove con un calcolo molto elegante ha mostrato che i buchi neri sono "caldi": emettono calore, come un termosifone. In quegli anni i buchi neri erano ancora oggetti esoterici, studiati da pochi teorici. Oggi non più: gli astronomi ne hanno scoperti moltissimi nel cielo. Ce n'è per esempio uno gigantesco, un buco nero grande un milione di volte il nostro sole, nel centro della nostra galassia. Le stelle gli ruotano intorno come qui da noi i pianeti ruotano intorno al sole. Ogni tanto un'intera stella vie-

ne inghiottita da questo mostro cosmico.

Come spesso accade, la scoperta che i buchi emettono calore ha aperto più problemi di quanti ne abbia chiusi, e ha suscitato dibattiti vivacissimi che continuano tutt'ora. Il dubbio nasce dal fatto che se emette calore, come ha calcolato Hawking, allora un buco nero perde energia e piano piano si rimpicciolisce, "evapora" come si dice in gergo, fino a che dopo un tempo molto lungo scompare. Come una goccia d'acqua che evapora e svanisce. Ma se scompare, dov'è andata a finire l'informazione su tutto quanto gli era caduto dentro? Hawking si era schierato a favore dell'idea che i buchi neri cancellassero completamente l'informazione su quanto cadesse loro dentro. Li pensava come dei pozzi di scarico dell'universo. Ma già diversi anni fa aveva espresso dubbi su questa sua stessa idea. Nell'articolo della settimana scorsa si schiera risolutamente a favore della tesi opposta: cioè che in realtà tutto quanto entri in buco nero, alla fine, in un modo o nell'altro, magari terribilmente "rimescolato", ne esca comunque fuori. Con questo voltafaccia, Hawking cambia sponda, e si allinea con quelli che prima erano i suoi avversari.

Che un bravo scienziato cambi idea è qualcosa che sorprende più chi conosce poco la scienza che non chi ci vive dentro. Anche i grandissimi hanno cambiato idea, e molto spesso. Talvolta si dice "Einstein sosteneva questo", o "Einstein sosteneva quello", dimenticando che Einstein ha spesso sostenuto una cosa e poi il suo contrario, e ha ripetutamente cambiato idea molte volte su questioni di fisica importanti. Per esempio ha cambiato idea sull'ipotesi dell'espansione

dell'universo, che prima ha osteggiato, e poi ha riconosciuto e difeso. Prima di pubblicare quelle che oggi chiamiamo le "equazioni di Einstein", una delle maggiori glorie della scienza, ha pubblicato una lunga serie di articoli, con una lunga serie di equazioni, tutte sbagliate. Perché gli scienziati cambiano idea? Non potrebbero pensarci meglio prima di difendere una modello, una teoria, un'idea?

Credo che essere pronti a cambiare idea sia non solo utile, ma sia addirittura il motivo dell'efficacia del pensiero scientifico. Noi tutti siamo pieni di idee sbagliate e di pregiudizi. È il radicamento nelle nostre convinzioni che ci ancora alla nostra ignoranza. Si impara quando si è pronti a riconoscere i nostri errori. A dubitare delle verità che ci sembrano più solide. A non restare bloccati nelle nostre credenze. Ogni passo avanti nel sapere è prima di tutto l'uscita da un pregiudizio. Per essere capaci di fare questo, bisogna sapere dubitare di quello che noi stessi pensiamo. Essere pronti a cambiare idea se un nuovo indizio, una nuova riflessione, un nuovo dato, una conversazione con qualcuno, ci permettono di vedere qualcosa che prima non vedevamo. Questa è la chiave per imparare.

Credo che questo sia il marchio dell'intelligenza che ha caratterizzato gli scienziati più grandi. Uno dei maggiori fisici viventi, l'americano Steven Weinberg, ha scritto su un libro di testo che le teorie di "tipo geometrico" sono una strada sbagliata; qualche anno dopo ha creato lui stesso proprio una teoria di questo tipo per descrivere le particelle subatomiche; e ha preso il premio Nobel. D'altra parte, non è solo nella ricerca scientifica che essere pronti a cambiare idea è il marchio dell'intelligenza: il de-

tective che scova il colpevole non è quello che resta fermo nella sua convinzione iniziale, ma quello che è rapido ad adattare le sue ipotesi a un nuovo indizio.

Non è solo nel momento della confusione della ricerca che la scienza cambia idea. È anche nel corso della storia. In fondo la teoria di Einstein è stato un cambiare idea rispetto alla credenza che la teoria di Newton valesse sempre, e così via. Ogni scoperta scientifica è un po' un cambiare idea, più o meno radicale, rispetto a quello che si pensava prima. Ma se la scienza cambia idea così facilmente, cambia teorie, cambia modelli, da dove viene la sua affidabilità, la sua credibilità? Io penso che vengano proprio da questa flessibilità. Ad ogni momento, una teoria scientifica rappresenta l'ipo-

tesi più credibile e più affidabile, in questo momento, su una questione. Le vecchie teorie, quelle che hanno resistito agli anni, come la meccanica di Newton e l'elettromagnetismo di Maxwell, sono diventate estremamente affidabili nel loro ambito di validità, proprio perché hanno resistito e resistono tutt'ora a innumerevoli tentativi di rimetterle in discussione. Le teorie nuove non hanno intaccato la loro affidabilità: al massimo hanno chiarito i limiti della loro applicabilità. Nel loro ambito, sono solidissime. Nessuno pensa più che si possa fare meglio di così, per capire il mondo, nel regime dei fenomeni che queste teorie descrivono. Ci fidiamo di esse perché sono diventate estremamente affidabili; le usiamo per costruire grattacieli, radio e

aerei, sui quali saliamo con (maggiore o minore) tranquillità.

L'affidabilità delle teorie scientifiche consolidate si fonda proprio sull'essere state confrontate così spesso con alternative. Nei molti domini dove invece la nostra conoscenza è invece ancora incerta, ai bordi del nostro sapere, in quella terra di nessuno che sta fra la regione dove capiamo bene e la sconfinata regione di quello che ancora non capiamo, è la consapevolezza della nostra ignoranza, l'incertezza, la chiave per aumentare la nostra conoscenza. Gli scienziati, come Hawking, cambiano idea. Quelli che sono convinti di detenere la Verità restano chiusi in idee e pregiudizi antichi e non sono più capaci di liberarsene. Sono quelli che non imparano più nulla. Sono quelli di cui mi fido di meno.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Lo scopritore della relatività prima rifiutò e poi accettò la nozione di un universo in espansione

La capacità di dubitare di ciò che abbiamo sempre pensato è la chiave per imparare qualcosa di nuovo



L'AUTORE E IL LIBRO

Carlo Rovelli insegna fisica a Aix-en-Provence. È appena uscito il suo saggio *La realtà non è come ci appare* (Cortina, pagg. 242, euro 22)

