

Universo controverso

Stringhe che non tengono

È l'ipotesi cosmologica più affermata nell'accademia. Vanta un elegante apparato matematico, ma a detta dei suoi avversari ha un grave difetto: non si presta a essere confermata o confutata dal confronto con la realtà

di Carlo Rovelli

(dall'inserito culturale del Sole 24 Ore - domenica 22 ottobre 2006)

In questi mesi, la rivolta contro la prepotenza dei fisici che lavorano alla teoria delle stringhe è passata dai blog alla grande stampa inglese e americana. Per colpa o merito del libro di Peter Woit, [Not Even Wrong](#) (Neppure sbagliata, Jonathan Cape, pagg. 290), uscito in giugno, e di [The Trouble with Physics](#) (Il guaio della fisica, Houghton Mifflin, pagg. 416) di Lee Smolin, uscito in settembre. Insieme a Smolin, Carlo Rovelli è l'esponente più noto della teoria alternativa dei loop e gli abbiamo chiesto di riassumere i motivi della polemica su un'ipotesi affascinante, ma forse non tale da giustificare il quasi monopolio del potere accademico concesso ai suoi fautori. In Italia sta per uscire [Passaggi curvi. I misteri delle dimensioni nascoste dell'Universo](#) (il Saggiatore, pagg. 512, euro 22,00) di Lisa Randall, che sarà al Festival della scienza di Genova il 4 novembre. Professore ad Harvard e stringhista di fama, è una divulgatrice suadente: fa condividere ai lettori l'incanto delle idee sottese alle stringhe e ai molti universi che lasciano immaginare. Diversamente da certi suoi colleghi cui Rovelli allude, è anche una divulgatrice onesta. Nell'estratto del suo libro che pubblichiamo in anteprima, ammette infatti che quelle idee potrebbero rivelarsi sbagliate.

Il mondo rarefatto della fisica teorica è agitato da una polemica furiosa. L'insofferenza serpeggiava da tempo nei corridoi dei convegni e in qualche breve scritto corsaro, ma il fuoco alle polveri è stato dato dai libri di Peter Woit e di Lee Smolin. Entrambi attaccano la teoria delle stringhe oggi prevalente in fisica fondamentale nelle grandi università americane ed europee. Dando voce a un sentimento diffuso, la accusano di avere conquistato una posizione di predominio eccessiva.

La questione, non delle minori, riguarda due problemi distinti: gravità quantistica e unificazione. Il primo consiste nel riconciliare le due grandi scoperte del secolo XX: la

meccanica quantistica e la relatività generale di Einstein. Teorie molto ben verificate e alla base di molta tecnologia attuale, ma basate ciascuna su ipotesi contraddette dall'altra, che hanno quindi rotto la coerenza interna della fisica. Il secondo, l'unificazione, è più vasto: la fisica descrive il mondo in termini di costituenti elementari (elettroni, altre particelle...) soggetti a varie forze (elettrica, di gravità...), ciascuno con la propria legge matematica. È possibile vederci la manifestazione di un'unica entità, di una sola legge, e scrivere la formula del mondo? È l'antico sogno di una "teoria del tutto". La teoria delle stringhe potrebbe essere vicina a realizzare entrambi gli obiettivi. Ipotesi che nel mondo ci siano solo piccole stringhe, cordicelle, che si muovono nello spazio con una certa legge. Sorprendentemente, questa ipotesi semplice definisce una teoria che descrive un mondo simile al nostro: elettroni e atomi, forza elettrica e di gravità... tutto dal moto di piccole stringhe. L'entusiasmo per essere così vicini alla teoria del tutto giustifica pienamente, si legge in un editoriale di "Nature" del 5 ottobre, l'opportunità di perseguirne lo studio. La teoria, ricorda però "Nature", descrive un mondo simile al nostro, ma non altre particelle e forze ancora. Con dieci dimensioni, mentre da noi ce ne sono tre (su-giù, avanti-indietro, destra-sinistra).

Le altre dimensioni potrebbero essere arrotolate e piccolissime, rispondono i teorici delle stringhe. Oppure potremmo essere confinati per qualche ragione su una membrana ("brana", in gergo) di tre dimensioni, come ha proposto Lisa Randall. Quanto alle altre particelle, non avremmo abbastanza energia per produrle. E così via. Tutto possibile, ma significa che le stringhe sono una bella ipotesi e per ora solo un'ipotesi.

Una teoria scientifica comincia a diventare credibile quando fa previsioni chiare, poi verificate da osservazioni ed esperimenti. La storia della scienza è piena di idee bellissime cadute alla prova dei fatti. Keplero ha passato anni sull'idea che la taglia delle orbite dei pianeti sia determinata da quella di solidi platonici inscritti l'uno nell'altro. Idea bellissima, andava quasi bene. Ahimè, era una sciocchezza. Lo stesso Keplero, anni dopo, aveva sviluppato un ottimo modello del sistema solare basato sui bellissimi moti circolari. Andava quasi bene. Però Marte era nel cielo otto minuti di arco più in là (un'inezia, a malapena osservabile ai suoi tempi) delle predizioni dalla teoria. Il genio di Keplero è stato di gettare via i bellissimi solidi e cerchi per credere alla Natura, non al fascino delle idee. È questa la forza della scienza: distinguere il quasi-bene dal bene; tentare sogni audaci, ma confrontarli con la realtà. Da anni le stringhe prevedono nuovi fenomeni: effetti delle altre dimensioni, nuove particelle... Fino a oggi è stata sempre smentita dagli esperimenti. La teoria è elastica, può essere adattata e assorbire le smentite. Ma una teoria troppo elastica non è buona scienza, non fa previsioni nette, capaci di dirci se l'idea è corretta o no. Nessuno nega che le stringhe siano un'ipotesi affascinante: l'accusa è invece di non contemplare l'eventualità che sia errata e di farsi abbagliare dalle proprie idee confondendo ipotesi e certezza. Di aver imposto un'ipotesi come la sola ragionevole con arroganza e, qualche volta, con una divulgazione un po' disinvolta. E di monopolizzare così le scarse risorse della ricerca. Idee alternative esistono. Quella più studiata è la teoria dei loop che non ambisce a essere teoria del tutto, ma "solo" a costruire la gravità quantistica, a riportare la fisica alla coerenza concettuale che le è stata propria fin da Newton e si è persa nel XX secolo. Senza aggiungere al nostro mondo altre dimensioni e particelle. Ambizioni più ridotte non significano conseguenze di minor portata: secondo la teoria, lo spazio stesso avrebbe una struttura granulare, fatta di anellini (*loop*) intrecciati. Gli

"stringhisti" obbietano che è risolvere un problema solo.

I "loopisti" ricordano che la scienza avanza affrontando i problemi uno alla volta. Smolin e Woit non vogliono stabilire chi abbia ragione fra stringhe e loop: chiedono se il predominio delle stringhe su posizioni e risorse sia utile; se non sia meglio perseguire una pluralità di direzioni di ricerca, e lasciare alla Natura il compito di dirci chi ha ragione.

Un articolo sull'"Economist" del 28 settembre - illustrato da una vignetta che mostra due giocolieri: uno malamente aggrovigliato nelle sue stringhe, e uno che sorridendo fa volare i suoi anelli (loop)-si schiera contro la pretesa delle stringhe di essere l'unica teoria da studiare, a favore dei loop e soprattutto di una competizione aperta nel campo delle idee. Non è il primo. Ne *Le opere e i giorni*, Esiodo distingueva la contesa nefasta, che porta litigi e guerra, da quella virtuosa che porta prosperità: "e questa contesa è cosa buona per i mortali".