

Scienza

## L'Infinito? Una realtà

Marco Bersanelli

*Non si può confondere la dilatabilità indefinita del mondo finito col concetto di "infinito". Sullo scorcio dell'indagine scientifica, che numera e moltiplica, lo shock della presenza inesorabile dell'Infinito, tanto misteriosa quanto reale*

*«In qualunque atto della ragione, elencati tutti gli identificabili fattori, c'è un punto, un soffio, un'apertura, un punto di fuga imprevisto - come riconosce Montale: «Un imprevisto è la sola speranza», o Kafka: «Esiste un punto d'arrivo» -, per cui ogni esperienza che la ragione giudichi rimanda a una plaga misteriosa, a una realtà di Mistero: Dio. Non può la ragione pretendere di conoscerne anche solo un pezzetto, ma unicamente di avvicinarsi al suo calore fontale e alla sua luce originale attraverso insoddisfatte approssimazioni analogiche».*

*da: L.Giussani, «Il valore di alcune parole che segnano il cammino cristiano», L'Osservatore Romano, 6 aprile 1996.*

Sulla terra ci sono oltre cinque miliardi di persone. Un bel numero, mica facile da immaginare. Quanti saranno i granelli di sabbia che formano una spiaggia? Molti di più. Soltanto tra Rimini e Riccione ce ne devono essere all'incirca 1014, cioè centomila miliardi, granello più granello meno. Ma ci sono quantità ancora più grandi. Ad ogni respiro noi immettiamo nei nostri polmoni qualcosa come 10<sup>23</sup> molecole: è l'aria che ci serve per vivere. «Dieci alla ventitre» significa centomila miliardi di miliardi. Il numero di particelle che costituiscono una stella tipica, come ad esempio il nostro sole, è di circa 10<sup>60</sup> (un 1 seguito da 60 zeri), un numero impronunciabile. Vogliamo spingerci al limite? Si può stimare quale sia il numero totale di atomi che sono contenuti nell'intero universo osservabile: è una quantità enorme, dell'ordine di 10<sup>80</sup>; e se invece degli atomi contiamo tutte le particelle elementari (compresi i fotoni, che costituiscono la luce, e i neutrini, che riempiono tutto lo spazio intergalattico), arriviamo a oltre 10<sup>90</sup>. A questo punto, una volta che abbiamo contato tutte le particelle che compongono l'universo, non è facile trovare qualcos'altro da contare. Esistono però quantità ancora più grandi con un preciso significato fisico: per esempio rapporti significativi tra certe costanti fisiche in cosmologia sono dell'ordine di 10<sup>120</sup>.

Lo scorrere del tempo su scala cosmica ci introduce di nuovo a quantità immense. Se guardiamo nel passato, ci troviamo di fronte all'evidenza che il tempo (insieme allo spazio) ha preso l'avvio da un evento databile a circa 15 miliardi di anni fa. Se l'altezza della Tour Eiffel corrisponde all'età attuale dell'universo, gli ultimi 2000 anni di storia corrispondono a malapena allo spessore della vernice di cui è dipinta la cima della torre. Nel futuro lo spazio-tempo cosmico potrebbe durare indefinitamente, oppure ricollassare entro un tempo finito, comunque, dell'ordine di varie decine di miliardi di anni.

Nell'infinitamente piccolo, che è il mondo delle particelle elementari, si sperimentano le stesse vertigini. Per esempio, le dimensioni dei quark (che a gruppi di tre costituiscono le particelle dei nuclei atomici) e degli elettroni non sono note, ma si sa che devono essere inferiori a un milionesimo di milionesimo di millimetro. Se rappresentiamo il nucleo di un atomo con un pallone da calcio al centro della città di Roma, gli elettroni sono grani di polvere che vagano nei dintorni del Raccordo Anulare. Questi «grandi spazi vuoti» caratterizzano tutti gli atomi, a cominciare da quelli che formano questa pagina e la mano che tiene il giornale. Non solo i valori numerici, ma anche la fenomenologia di ciò che accade a livello sub-nucleare ci mette di fronte a realtà inaspettate. La fisica quantistica, infatti, ci costringe ad andare oltre le nostre nozioni abituali di spazio e di tempo. La vecchia concezione meccanicistica del mondo fisico,

che si appoggiava al presupposto che l'universo è fondamentalmente composto di «oggetti solidi» e di «spazio vuoto», va totalmente in crisi quando si cerca di descrivere il mondo sub-atomico. Le «particelle» non sono descrivibili se non come un intreccio paradossale di una realtà «corpuscolare» e una realtà «ondulatoria». La percezione dell'abisso a cui ci si affaccia nello studio dei costituenti ultimi della materia ha fatto scrivere a Jean Guilton: «Teniamo tutti l'infinito nel palmo della mano».

Poi, anche quando non ci sono più oggetti da contare, e oltre ogni misura (macro o micro-scopica) a cui possiamo attribuire un significato fisico, la nostra razionalità può ancora proseguire la sua corsa. Dal punto di vista matematico, infatti, non c'è limite alle successioni numeriche che la nostra mente, estrapolando l'esperienza sensibile, si trova a inseguire. In matematica si utilizza un simbolo particolare (designato con  $\infty$ , «infinito»), per indicare il termine di una quantità crescente e illimitata. In matematica non tutti gli «infiniti» sono uguali: vi sono vari ordini di infinito, ciascuno con un «grado» infinitamente superiore all'altro. L'analogo del mondo «sub-nucleare» in matematica è invece il concetto di infinitesimo, che corrisponde a una quantità indefinitamente piccola. I concetti di limite, di derivata, di integrale sono tutti figli del concetto di infinitesimo. L'introduzione, dovuta a Newton, del concetto di infinitesimo ha segnato la base dello sviluppo del calcolo differenziale, che costituisce una delle fondamentali e prolifiche direzioni della matematica da Newton fino ad oggi.

Dunque le grandezze fisiche, le successioni aritmetiche, suggeriscono un concetto strano, ma necessario: l'idea di infinito. La scienza ci conduce a un concetto di infinito inteso come estremo inarrivabile di una certa quantità illimitata. Ma è questo l'unico senso in cui la parola infinito è da intendere? Quella a cui abbiamo accennato è forse l'angolatura immaginativamente più immediata, meno estranea alla nostra mentalità. Tuttavia la più semplice e razionale percezione del reale fa affiorare un altro tipo di infinito. È l'accezione di infinito a cui siamo introdotti dalla percezione dell'enigmatico esistere delle cose. L'esserci della realtà, nel presente, dimostra uno scarto pur infinito dal nulla, secondo una accezione di infinito radicalmente diversa, incommensurabilmente più profonda di quella di ogni limite aritmetico. Del resto anche le scienze naturali non possono che osservare e descrivere oggetti materiali che ci sono, che esistono indipendentemente da noi. «La fede in un mondo esterno indipendente dall'individuo che lo esplora è alla base di ogni scienza della natura», ha scritto Einstein.

Il concetto di infinito a cui la scienza allude è la proiezione irraggiungibile di una serie di misure, che possono spingersi nel versante microscopico o nel versante macroscopico. Qui, invece, siamo di fronte a una diversità radicale rispetto all'idea stessa di misura: si tratta di una realtà infinita, un'infinita potenza che crea. È un Infinito a cui dobbiamo dare la «I» maiuscola. Di questa realtà ultima la ragione intuisce la presenza, ma non ne può definire la figura, neppure parzialmente. Questo Infinito è totalmente altro rispetto a ogni nostra possibile definizione, congettura scientifica o estrapolazione quantitativa.

L'infinito della matematica, così come qualunque quantità misurabile o non-misurabile, la stupefacente ricchezza della struttura intima della materia, e anche la sterminata vastità del cosmo con il grandioso dispiego di forze che lo muovono, di quell'Infinito sono mirabili, se pur pallide, analogie: «Quanto il cielo sovrasta la terra».

**Da Tracce n. 7 > luglio/agosto 1996**