

A colloquio con l'astrofisico Marco Bersanelli

I semi dell'universo



02 ottobre 2021

«Oggi — ed è cosa straordinaria — abbiamo addirittura un'immagine dell'universo neonato: era denso, caldo, estremamente semplice e uniforme». Con queste parole, e non senza entusiasmo, inizia la sua conversazione con «L'Osservatore Romano» Marco Bersanelli, 61 anni, docente di fisica e astrofisica all'università statale di Milano. Per 25 anni ha svolto un ruolo di primo piano nel progetto spaziale Planck dell'Esa, l'Agenzia spaziale europea. «Dal 2020, grazie al telescopio Planck lanciato nel 2009, abbiamo a disposizione l'immagine più nitida mai realizzata con la luce proveniente dalla frontiera ultima dell'universo osservabile, chiamata "fondo cosmico di micro-onde": questa luce ha viaggiato per 13,8 miliardi di anni e dunque ci porta informazioni risalenti a 13,8 miliardi di anni fa, quando l'universo era giovanissimo e iniziava la sua espansione. Era un universo di una semplicità disarmante, sostanzialmente uguale a sé stesso in ogni sua regione. In questa immagine però si colgono anche piccolissime "increspature": sono i "semi" di tutte le strutture (galassie, stelle, pianeti, e così via) che — grazie alle forze fondamentali della natura, prima fra tutte la gravità — si andranno via via sviluppando nel corso di miliardi di anni e che caratterizzano l'attuale universo».

Cosa è accaduto prima dell'inizio dell'espansione?

Non sappiamo rispondere a questa domanda e, aggiungo, con alta probabilità non riusciremo mai a farlo. Oggi, dopo la missione Planck, lavoriamo per cercare di avvicinarci ancora di più al tempo in cui l'espansione cosmica è iniziata: con i nuovi strumenti che stiamo realizzando speriamo di acquisire

altri dati che, sia pure indirettamente, ci forniscano evidenza di cosa accadeva in tempi ancor più primordiali, addirittura piccolissime frazioni di secondo dopo quello che possiamo chiamare "l'inizio". E quando parlo di "piccolissime frazioni di secondo" intendo dire 10-35 secondi, ossia 0,0...(trentacinque zeri)...0,1 secondi. Il problema è che più ci si avvicina a quel tempo iniziale più la fisica oggi conosciuta va in crisi, al punto che la stessa idea di tempo e spazio — che accompagna la fisica quantistica e quella relativistica — perde di significato. È come se non avessimo neppure il linguaggio per poter parlare di quello che accadeva prima. Potrebbe non avere neppure senso parlare del "prima" poiché questa parola presuppone che ci sia un tempo precedente e ciò è tutt'altro che scontato: l'inizio dell'espansione dell'universo, per quanto ne sappiamo oggi, corrisponde all'inizio del tempo.

Qual è l'ipotesi che si intende verificare cercando di avvicinarsi sempre più al tempo in cui l'espansione è cominciata?

Pensiamo che nei primi istanti di vita dell'universo l'espansione, per un tempo brevissimo, sia stata molto più veloce rispetto a quella prodottasi in seguito. Crediamo vi sia stato un "soffio" iniziale, incredibilmente rapido, che chiamiamo "inflazione": questa è l'ipotesi — introdotta per spiegare, fra l'altro, la globale uniformità dell'universo antico — che va verificata. A questo scopo saranno cruciali misure di alta precisione della polarizzazione del fondo cosmico di micro-onde.

Quale destino attende l'universo?

Su questo tema ci scopriamo più ignoranti di quanto pensavamo di essere 25 anni fa. Un tempo si riteneva che l'espansione fosse regolata soltanto dalla gravità, dunque dalla densità di materia presente nell'universo, e dal ritmo dell'espansione. Si diceva: se la densità della materia supera un certo limite l'universo prima o poi cesserà di espandersi e si andrà verso un'implosione globale, il *Big Crunch*; oppure, se la densità è insufficiente, l'universo continuerà ad espandersi. Una ventina di anni fa si è però scoperto che, oltre alla gravità e al ritmo di espansione, entra in gioco un altro fattore: la *dark energy*, l'"energia oscura". Essa, negli ultimi quattro miliardi di anni, ha provocato un'accelerazione dell'espansione dell'universo, un po' come è accaduto al tempo del primo soffio. Se questa accelerazione proseguirà, l'universo si dilaterà indefinitamente: è quanto si pensa possa accadere. Tuttavia, qualunque affermazione circa il futuro dell'universo va pronunciata con estrema cautela poiché ignoriamo totalmente la natura fisica dell'energia oscura: indagarla è una delle grandi sfide della fisica contemporanea.

Più volte lei ha parlato dello stupore che muove e guida la ricerca scientifica e più in generale la conoscenza umana: come trasmetterlo alle giovani generazioni esposte alla tentazione del cinismo, dell'indifferenza, della disillusione?

Lo stupore, la meraviglia che l'esistenza suscita è l'incipit di qualunque cammino di conoscenza, di ogni rapporto serio con la realtà. Nel mio campo di ricerca suscita stupore anche il fatto stesso che noi esseri umani riusciamo a indagare e conoscere l'universo, ciò che accadeva 13,8 miliardi di anni fa: è un fatto sorprendente, totalmente immeritato, e lo stupore continua a ripresentarsi via via che la conoscenza avanza. Il cinismo spesso si associa all'idea che i progressi della conoscenza riducano gradualmente e inesorabilmente lo stupore. Ma è vero proprio il contrario. Albert Einstein diceva che la cosa più incomprensibile dell'universo è il fatto che sia comprensibile. Sono convinto che per trasmettere ai giovani lo stupore sia indispensabile viverlo. Infatti, questa dimensione, così elementare ed essenziale, si trasmette per contagio. E non si può fingere: i ragazzi se ne accorgerebbero. In definitiva si tratta di riconoscere l'irrevocabile positività della realtà, nel presente come nel passato, che resiste a ogni cattiveria o avversità: la realtà c'è! Questa positività è fonte di una speranza ragionevole che può essere comunicata, soprattutto con la vita. I ragazzi hanno sentito già troppi discorsi: attendono maestri in grado di sostenerli non solo nel loro cammino di conoscenza, ma anche sul piano esistenziale.

Come la fede cambia il suo sguardo sull'universo?

Ho colleghi e amici atei che stimo molto e dai quali sono arricchito ogni giorno. Percepire il mistero che l'universo comunica è un'esperienza che possono vivere tutti, credenti e non credenti. La fede è la grazia di riconoscere che quel mistero è una Presenza che fa tutte le cose, per incondizionato amore, in ogni istante (anche in questo istante, non solo al tempo del Big Bang). Così lo stupore verso l'universo diventa gratitudine verso quella Presenza, quel Tu che ama la sua creatura, «tanto che mai da lei l'occhio non parte», come direbbe Dante. Forse la fede rende più facile vedere i diversi aspetti della vita uniti tra loro in una sensata relazione. La fede unifica perché riconosce che tutto è dato, guardato e amato, tutto proviene dallo stesso Amore: l'universo, la famiglia, gli amici, i colleghi, la realtà che ogni giorno ci viene incontro.

di Cristina Uguccioni