

Nuove scoperte, antiche verità

Adam Hincks SJ *

Molti cristiani che si avvicinano alla moderna cosmologia da fonti popolari si chiedono come le nuove scoperte sull'universo si possano conciliare con la loro fede. Possono sorgere un'infinità di domande: qual è la natura dell'universo nel suo insieme? E come è arrivato a essere come è ora? Ha avuto un inizio nel tempo o ha subito cicli di nascita e distruzione? Il cosmo è infinito quanto a dimensioni? Le leggi della natura sono le stesse dappertutto? La cosmologia è un ramo dell'astronomia che cerca

di rispondere a domande come queste. È la scienza dell'universo al livello più ampio di spazio e tempo e oggi sta procedendo a grandi passi.

Le curiosità più comuni sulla cosmologia posso-

no essere sintetizzate in due questioni: l'origine e la grandezza dell'universo. La scienza attuale sostiene o smentisce la dottrina cristiana secondo cui all'inizio Dio creò l'universo dal nulla? E ora che sappiamo che l'universo è molto più grande di quanto ritenessero gli autori biblici, cambiano il no-

I risultati raggiunti dalla cosmologia forniscono informazioni che la rivelazione divina non dà, ma ripropongono domande che l'uomo si è posto da sempre. Un intreccio tra scienza e fede che invita a essere più contemplativi

stro modo di concepire il suo creatore e la nostra relazione con Dio?

Queste domande, per quanto profonde, non sono nuove. La cosmologia moderna può renderle quanto mai pertinenti e dare loro nuova luce, ma non altera in modo significativo il terreno della teologia. Non è mia intenzione, comunque, sminuire l'interesse verso l'integrazione tra scoperte scientifiche e fede religiosa. Una volta che queste domande sono poste nella giusta prospettiva, può emergere il vero valore che la cosmologia di oggi ha per la fede cristiana.

VIAGGIO NELL'UNIVERSO

Viviamo in un'epoca entusiasmante per la cosmologia. Teorie cosmologiche ingegnose e profonde sono state proposte lungo tutto il corso della storia e in tutte le culture, ma solo in tempi relativamente recenti gli astronomi hanno potuto cominciare a capire quali sono effettivamente valide, oltre a scoprire che ci sono nuovi enigmi da risolvere.

Lo strumento dell'astronomia è la luce. Gli spettacolari progressi ottenuti dalla cosmologia nel secolo scorso sono stati possibili in larga parte grazie ai telescopi sempre più grandi

e agli apparecchi fotografici sempre più sensibili, che hanno permesso di catturare sempre più e sempre meglio la luce che arriva dallo spazio.

Grazie a tali miglioramenti, meno di un secolo fa gli scienziati stabilirono con sicurezza che la nostra Via Lattea, composta essa stessa da alcune centinaia di milioni di stelle, non è che una galassia tra una moltitudine di galassie. Oggi sappiamo che noi facciamo parte di un «gruppo locale» di circa cinquanta galassie in uno spazio che si estende all'incirca per dieci milioni di anni luce. (Un anno luce - la distanza che la luce percorre in un anno - è di quasi 9,5 trilioni di chilometri. Per avere un'idea, il Sole dista circa 8 minuti luce dalla Terra, la seconda stella più vicina 4 anni luce e la Via Lattea ha un diametro di circa 100mila anni luce). Il nostro gruppo locale non è solo. Ovunque si guardi, vediamo altri gruppi di galassie di varie dimensioni. Ce ne sono miliardi. L'universo è davvero gigantesco.

Dato che la luce viaggia a una velocità determinata, guardare più lontano nella distanza significa scrutare indietro nel tempo. Questo ci ha permesso non solo di studiare l'universo

Ora che sappiamo che l'universo è molto più grande di quanto ritenessero gli autori biblici, cambiano il nostro modo di concepire il suo creatore e la nostra relazione con Dio?

come appare ora, ma di comprenderne la storia. Da circa cinquant'anni sappiamo che l'universo si sta espandendo. Iniziò come un piccolo seme 14 miliardi di anni fa e da allora ha sempre continuato a crescere. Con potenti telescopi possiamo scoprire il debole bagliore della luce che il neonato universo emetteva subito dopo la sua nascita, quando era circa mille volte più piccolo di oggi e prima ancora che le stelle e le galassie si fossero formate.

Quel che si espande è lo spazio stesso. Immaginate le galassie come punti disegnati su un gigantesco foglio di gomma. Non sono i punti che si stanno muovendo, ma è il foglio di gomma - lo spazio - che viene teso, trascinando i punti con sé. L'universo non si sta espandendo verso qualcosa: è lo spazio stesso, in cui stelle, galassie, pianeti e ogni altra cosa esistono, che si sta estendendo, facendo così aumentare le distanze tra tutte le cose che vi sono contenute.

Essere stati in grado di determinare tutto questo oggi rende entusiasmante la cosmologia. Allo stesso modo appassionano le nuove domande a cui rispondere. Anche se è chiaro che l'universo come noi lo conosciamo cominciò con una sorta di Big bang, ancora non comprendiamo la fisica dei primissimi istanti. Non si sa che cosa possa aver innescato l'espansione dell'universo, né come fossero le cose prima di allora.

Esiste anche questo enigma: la materia ordinaria che forma pianeti, stelle e galassie - idrogeno, elio e gli altri elementi atomici che abbiamo studiato in chimica - non possono giustificare tutta la forza gravitazionale che osserviamo nei cieli. La rotazione e l'interazione tra le galassie, così come il ritmo di espansione dell'universo, indicano che esiste una grande quantità di «materia oscura» che contribuisce all'attrazione gravitazionale. Abbiamo

un'idea molto vaga di che cosa costituisca questa materia oscura. Ancora più sorprendente è stata la scoperta fatta alla fine degli anni Novanta che l'universo non solo si sta espandendo, ma lo fa sempre più rapidamente. Poiché la gravità tenderebbe a rallentare l'espansione, deve esserci qualche forza misteriosa che spinge lontano. La chiamiamo «energia oscura». Se sommiamo il tutto, l'universo è composto per il 72% circa da «energia oscura», per il 23% da «materia oscura» e solo per il 5% da atomi, o materia «regolare». Possiamo descriverne l'evoluzione, ma ancora non sappiamo di che cosa sia realmente fatto il 95% dell'universo.

CHE COSA È GRANDE?

Questa breve sintesi non rende giustizia della portata e della ricchezza della cosmologia e dell'astrofisica moderne, ma potrebbe aiutarci a comprendere come affrontare le domande di carattere religioso che sorgono riguardo all'origine e alle dimensioni dell'universo.

Per molta parte della storia occidentale, si è pensato che i movimenti dei cieli fossero regolari e immutabili. L'idea cristiana che il cosmo abbia avuto un inizio nel tempo doveva essere accettata come un articolo di fede. Con l'avvento della teoria del Big bang potrebbe sembrare che la scienza corrobori la rivelazione, ma non è così semplice. Non si comprendono i primi istanti dell'universo. Forse quello fu davvero l'inizio temporale dell'universo, ma è anche possibile che l'universo esistesse in qualche stato antecedente, prima del Big bang. Alcuni studiosi di primo piano hanno anche sviluppato mo-

delli ciclici che implicano dimensioni maggiori, dove il Big bang avviene ripetutamente.

La scienza di oggi non dice se l'universo sia stato creato dal nulla. Probabilmente non è

nemmeno una domanda per le scienze fisiche. San Tommaso d'Aquino insegnava che solo per fede si conosce l'inizio temporale della creazione e ammoniva chiunque tentasse di dimostrarlo per mezzo della filosofia o della scienza. Le sue ragioni sono particolarmente pertinenti oggi: «Perché qualcuno, presumendo di dimostrare ciò che è soltanto di fede, non abbia a portare argomenti che non provano, e offrire così materia di derisione a coloro che non credono, facendo loro supporre che noi crediamo le verità della fede basandoci su argomenti di questo genere».

C'è una continuità simile che riguarda

la grandezza dell'universo. Anche se la cosmologia moderna ci consente di parlare in termini più quantitativi riguardo alle dimensioni del cosmo, in realtà tutti hanno sempre saputo che è grande. Anche nel Medio Evo, quando si credeva che la Terra fosse al centro dell'universo, si insegnava che la Terra è così piccola rispetto al resto della creazione che dovrebbe essere considerata come un punto matematico.

Per l'immaginazione umana, ciò che è grande è grande. Che la distanza dalle stelle più vicine sia di 100 milioni di miglia o, come sappiamo ora, di 25mila miliardi di miglia, la misura va al di là dell'immaginazione umana. Si spiega così perché nel corso della storia le persone abbiano reagito in un modo simile di fronte alla dimensione del cosmo. L'autore del Salmo 8, scrivendo migliaia di anni fa, non aveva bisogno di misurazioni numeriche esatte per esclamare di stupore al Signore: «Se guardo il tuo cielo, opera delle tue dita, / la luna e le stelle che tu hai fissate, / che cosa è

Che la distanza dalle stelle più vicine sia di 100 milioni di miglia o, come ora si sa, di 25mila miliardi di miglia, la misura va oltre l'immaginazione, per l'uomo di oggi come per l'autore del Salmo 8

Con l'avvento della teoria del Big bang, potrebbe sembrare che la scienza corrobori la rivelazione, ma la questione non è così semplice

l'uomo perché te ne ricordi / e il figlio dell'uomo perché te ne curi?».

I versetti seguenti del Salmo implicitamente rispondono alla perenne domanda che esso pone. La grandezza fisica non fa differenza per Dio. Forse è il contrario. Dopotutto, Davide sconfisse Golia, e Gesù decise di cenare con Zaccheo. L'umiltà con cui Dio si incarna - «spogliò se stesso... apparso in forma umana» (*Fil* 2, 7) - coglie nel segno se pensiamo a quanto si è fatto piccolo. Annulla qualunque idea che l'amore di Dio dipenda dalla grandezza.

I CIELI NARRANO

La cosmologia moderna non offre una nuova lettura teologica delle questioni relative alle origini e alle dimensioni dell'universo, ma può dare lo spunto per riscoprire le lezioni degli antichi.

Le nuove scoperte cosmologiche ci ricordano lo stupore che dovremmo avere di fronte alla creazione. Diversamente dai nostri antenati, che vedevano le stelle sopra di sé ogni

Dovremmo essere grati per l'autentica complementarità tra religione e scienza. La cosmologia fisica ci dice cose che la rivelazione divina non ci ha mai detto

notte, molti abitanti delle città, circondati da luci artificiali ventiquattro ore al giorno, sono esclusi dalla visione del firmamento. Metà della popolazione mondiale oggi è urbanizzata e la quota sta cre-

scendo. Paradossalmente, nonostante le nostre grandi conoscenze scientifiche, stiamo forse regredendo nella nostra esperienza estatica del cielo notturno, che vediamo raramente. Il legame con il cielo fu importante per il salmista e per altri autori biblici. Potremmo anche ricordare sant'Ignazio di Loyola, che per un periodo trasse la sua più grande consolazione spirituale dalla contemplazione delle stelle.

Oggi possiamo recuperare un apprezzamento estatico per il cosmo, ma dobbiamo farlo in modo più intenzionale che non i nostri avi, ai quali bastava vagare all'aperto quando era buio. Le belle immagini e le affascinanti scoperte che arrivano dai moderni osservatori sono un eccellente aiuto. Come cristiani, dovremmo accogliere volentieri la ricerca astronomica, che non solo aiuterà a dissipare il tedioso ma tenace mito dell'ostilità del cristianesimo per la scienza, ma, cosa più importante, ci aiuterà a essere più contemplativi.

Questo atteggiamento può anche aiutare a porre nella giusta prospettiva questioni teologiche come quella dell'inizio temporale dell'universo. Invece che restare delusi se le scienze fisiche non possono chiarire questioni religiose o metafisiche, dovremmo essere grati per l'autentica complementarità tra religione e scienza. La cosmologia fisica non ci può dire se l'universo sia stato creato dal nulla o meno, ma fa qualcosa di meglio. Ci dice cose che la rivelazione divina non ci ha mai detto: quanto tempo fa è avvenuto il Big bang; come le prime stelle arrivarono a fondersi dal gas primordiale e in espansione; come le galassie sono cresciute, hanno interagito e si sono unite. Ci sta anche rivelando meraviglie che non ci saremmo aspettati, come il fatto che la materia ordinaria costituisce soltanto una piccola porzione del materiale nell'universo o che esiste un campo di energia più forte della gravità che accelera l'espansione dello spazio.

«I cieli narrano la gloria di Dio», esordisce il Salmo 19. Man mano che la scienza continua a svelare le bellezze dei cieli, noi sentiamo più forte quella voce. Comprendiamo di più l'opera che il Divino artista ha forgiato e continua a realizzare. E in questo modo, rendiamo maggiore gloria a Dio. ■

** Gesuita, si è specializzato all'Università di Princeton in Cosmologia osservativa © America*



Clavio 400 anni dopo

Josemari Guibert SJ

Christophorus Clavius fu un gesuita tedesco (Christoph Clau) che si distinse come matematico e astronomo nella sua opera accademica nell'allora Collegio romano (oggi Università Gregoriana). Nato nel 1538 a Bamberg, in Baviera, morì il 12 febbraio 1612 a Roma: quest'anno si celebrano dunque i quattrocento anni dalla sua scomparsa.

Entrò nella Compagnia di Gesù un anno prima della morte di sant'Ignazio. Da studente gesuita a Coimbra, in Portogallo, assistette a un'eclissi di sole che lo spinse a dedicare la propria vita allo studio della matematica e dell'astronomia. Nel 1563, anno in cui doveva diventare sacerdote, prima ancora di terminare gli studi di teologia, gli fu chiesto di insegnare matematica nel Collegio romano, compito che portò avanti per quasi cinquant'anni. Diede al Collegio romano un orientamento che includeva studi scientifici che lo resero famoso in tutta Europa.



Il cratere Clavius (a sinistra), uno dei più ampi della superficie lunare. Sotto, il gesuita in un ritratto del 1606.

Per la sua grande produzione di libri matematici fu considerato l'Euclide del XVI secolo. Fu astronomo di riferimento dell'epoca e per mezzo secolo i suoi testi vennero utilizzati per formare i giovani in Europa e non solo. Gottfried Leibniz, Cartesio e lo stesso Galileo studiarono i libri di Clavio. Quest'ultimo gli fece visita quando fu a Roma. I due studiosi dialogarono su problemi matematici attraverso scambi epistolari e talvolta inviarono uno all'altro i propri scritti. Clavio era stimato anche da altri accademici del suo tempo, come Tycho Brahe e Giovanni Keplero.

Alla fine della sua vita Clavio fu testimone della rivoluzione copernicana che si stava preparando in questo campo del sapere. Non arrivò a difendere il sistema copernicano, ma riscontrava i problemi presenti nel modello antico e accettò la validità delle nuove scoperte dell'amico Galileo. I risultati delle sue stesse osservazioni non risultavano compatibili con il sistema tolemaico. In uno degli ultimi scritti affermò che gli astronomi dovevano considerare come riorganizzare le orbite celesti per salvare i fenomeni che Galileo aveva descritto con precisione.

Considerato l'Euclide del XVI secolo, amico di Galileo, propose a Gregorio XIII l'adozione di un nuovo calendario, ancora usato nella maggior parte dei Paesi

Clavio era esperto anche di orologi solari e formulò teorie sulla traiettoria del sole e la sua proiezione sulle superfici, tema di una delle sue principali opere.

Propose un nuovo calendario che papa Gregorio XIII fece adottare nei Paesi cattolici a partire dal 1582 e che è tutt'ora usato a livello internazionale nel mondo (chiamato calendario gregoriano, occidentale o cristiano). Quello utilizzato precedentemente, il calendario giuliano, portava un ritardo di dieci giorni, come errore accumulato sin dal Concilio di Nicea, tre secoli prima. In mezzo ai contrasti tra accademici sulla questione, Clavio scrisse un libro di ottocento pagine per giustificare l'organizzazione del nuovo calendario. Le sue idee prevalsero. L'ultimo giorno del calendario giuliano fu il 4 ottobre 1582 e dal quel giorno si passò al 15 ottobre 1582. Clavio diede impulso alla formazione scientifica tra i chierici, cosa che oggi è stata dimenticata. Propose che il Collegio romano avesse un curriculum esigente in matematica e scienze, in un'epoca in cui i filosofi preferivano ridicolizzare la matematica. Grazie alla sua influenza questa materia fu promossa nella *Ratio Studiorum*, che veniva formulata allora. Insieme ad altri eruditi del Rinascimento italiano insistette sull'importanza della matematica classica, dell'antica Grecia e delle scienze in generale.

Uno dei suoi discepoli fu Matteo Ricci (1552-1610), che tradusse in cinese alcune opere di Clavio e fece conoscere ai cinesi i testi di Euclide, il padre della geometria. Portò la scienza europea in Oriente e mostrò

agli accademici cinesi l'uso di strumenti di misurazione astronomica ideati dal suo maestro.

Clavio «è sulla Luna»... Il suo nome fu dato a uno dei crateri più

grandi del nostro satellite, il terzo più grande della zona visibile, 225 km di diametro e 3,5 km di profondità. Al suo interno si trovano una ventina di altri crateri più piccoli, che hanno come nome Clavius seguito da una lettera. Nel romanzo e nel film di fantascienza *2001: Odissea nello spazio* appariva una base lunare che prendeva proprio il nome di «Base Clavius».

Si tratta di riconoscimenti a colui che fu il «patriarca» degli astronomi gesuiti e un riferimento per coloro che operano per un dialogo costruttivo tra fede e scienza. In questo momento continua a essere una sfida ciò su cui Clavio e i suoi insistettero nel loro tempo: più formazione scientifica nel curriculum di chi studia filosofia e teologia.

© *Jesuitas*

