



Dal Big Bang all'espansione infinita

Inizio esplosivo e fine silenziosa

di CARLO MARIA POLVANI

Nel Premio Pulitzer per la saggistica del 1977, *The Dragons of Eden: Speculations on the Evolution of Human Intelligence*, l'astronomo dell'università Cornell Carl E. Sagan (1934-1996) propose un intrigante strumento pedagogico: il calendario cosmico. Se i 13,8 miliardi di anni che costituiscono la storia dell'universo fossero ridotti sulla scala di un singolo anno di 365 giorni, si otterrebbero i seguenti punti di riferimento: il Big Bang sarebbe avvenuto alle ore 00:00 del 1° gennaio, la Via Lattea si sarebbe incominciata a formare il 16 marzo (11 miliardi di anni fa); il sistema solare, il 2 di settembre (4,6 miliardi di anni fa); fino al 9 di novembre, le uniche forme di vita sulla Terra sarebbero rimaste molto semplici, con i pesci che sarebbero apparsi il 17 dicembre (500 milioni di anni fa), i dinosauri il 25 dicembre (230 milioni di anni fa) e gli ominidi il 31 dicembre (2 milioni di anni fa) verso le due e mezza di pomeriggio.

Benché si tratti di una provocante approssimazione, il calendario cosmico rende bene l'idea dei tempi di trasformazione dell'universo. Nello stimolante saggio *Solo un miliardo di anni? Viaggio al termine dell'universo* (Bologna, il Mulino, 2016, pagine 150, euro 13), il professor Paolo De Bernardis propone, in un certo senso, un approccio ancora più audace: immaginare un calendario cosmico futuro. Dalla sua luminosa descrizione dei tempi e dei modi in cui finirà la vita sulla Terra e per mezzo dei quali si dissolverà l'universo stesso, nasce nel lettore la sconcerante impressione che le gigantesche trasfor-

ta ma non permettono a quello riflesso di uscire dall'atmosfera – come l'anidride carbonica, il metano e gli altri gas al centro dei Procoioli di Kyoto del 1997 – potrebbero alterare la stabilità termica sensibilmente e rapidamente. Ma quello che meno si considera è che, anche sventata la minaccia dell'effetto serra, la temperatura sulla Terra è destinata a salire inesorabilmente quando, fra

quindi come il suono prodotto dalla sirena di un'ambulanza, lo spostamento verso il rosso, conosciuto come *redshift* – la frequenza della luce rossa è inferiore rispetto a quella violetta che rappresenta l'altro estremo dello spettro visibile – osservato dalla luce che perviene dalle stelle, implica che l'universo, dopo essere partito dall'esplosione di un nucleo concentristimo e caldissimo si stia allargando sempre di più, diventando sempre più immensamente vuoto e più gradualmente freddo in un processo irreversibile che, durando miliardi di miliardi di miliardi di anni, lo porterà a spegnersi in una plausibile morte termica.

Ricordando Georges Lemaître

Il 2 dicembre, a cinquant'anni dalla morte, lo scienziato belga pioniere della teoria moderna del Big Bang sarà al centro di una seduta accademica che si terrà all'Accademia belga di Roma. Interverranno Thomas Hertog, Stephen Hawking e Rik Torfs. Durante il ricevimento che seguirà all'Ambasciata belga presso la Santa Sede, sarà il cardinale Gerhard Müller, prefetto della Congregazione per la dottrina della fede, a chiudere la giornata.

un miliardo di anni circa, il sole produrrà il dieci per cento in più del calore attuale e questo trasformerà il nostro pianeta in una sauna bollente.

Questo scenario potrebbe verificarsi molto, ma molto prima se, come lo prevede il fisico Aleksandr Michajlovič Ljapunov (1857-1917), l'intero sistema solare diverrà caotico fra soli 50 milioni di anni. Un sistema fisico si dice caotico quando una piccola variazione nello stato iniziale porta a un'enorme alterazione nel suo sviluppo dinamico, un esempio caratteristico di sistema caotico essendo il noto "Effetto farfalla", introdotto dal meteorologo Edward Norton Lorenz (1917-2008) per spiegare quanto siano difficili le previsioni meteorologiche, giacché il battito di ali di una farfalla nel Pacifico può provocare una cascata di eventi che porti alla formazione di un uragano nel Golfo del Messico.

Resterebbe allora relativamente poco tempo alle forme di vita terrestri per emigrare verso un cosiddetto esopianeta che avesse le caratteristiche per sostenere la vita nella sua forma conosciuta. Finora, si sono individuati meno di dieci pianeti extrasolari o satelliti naturali con un indice di abitabilità sufficiente, ma molti di più potrebbero orbitare intorno a una delle almeno 200 miliardi di stelle della Via Lattea. Ciò nonostante, fa notare l'accademico dei Lincei, anche se la vita terrestre non si estinguesse durante un viaggio che potrebbe durare decine, se non centinaia di milioni di anni alla velocità permessa dalla tecnologia attuale, la nostra galassia, essendo lei stessa in un movimento di rotazione, nel giro di sei miliardi di anni circa, potrebbe entrare in collisione con la sua gigantesca cugina Andromeda in uno scontro dalle conseguenze imprevedibili.

Sperando che tale cataclisma non avvenga, la legge di Hubble non lascerebbe comunque alcuno scampo. L'astrofisico statunitense Edwin P. Hubble (1889-1953), che ha dato il suo nome al più grande telescopio mai messo in orbita, osservò che più le galassie erano distanti dal nostro punto di osservazione, più si allontanavano rapidamente. La sua indagine si basava sull'effetto Doppler – dal fisico austriaco Christian A. Doppler (1803-1853) – che tutti conoscono: quando si sente passare un'ambulanza, si nota che la frequenza della sirena aumenta quando il mezzo di soccorso si avvicina e diminuisce quando si allontana. Poiché la luce nello spazio si comporta come un'onda e

dei mitici padri della termodinamica, Ludwig E. Boltzmann (1844-1906), conciso, forse meglio di chiunque, della inevitabilità della vittoria del caos, si sia suicidato impiccandosi durante una vacanza nella pittoresca Duino vicino a Trieste e che sulla lapide della sua tomba nel Wiener Zentralfriedhof, sia scritta solo la laconica quanto spietata formula da lui scoperta: $S_k \log \Omega$ (l'entropia, S , è la moltiplicazione del logaritmo delle configurazioni possibili di un sistema, $\log \Omega$, per la costante di Boltzmann, k).

Ma dovrebbe piuttosto stupire che l'uomo che formulò la teoria di un inizio esplosivo dell'universo che lo lanciassi in una irreversibile espansione sia stato un sacerdote vallo-nese: Georges H.J.E. Lemaître (1894-1966). Dopo i suoi studi al Massachusetts Institute of Technology, l'ingegnere di Charleroi pubblicò tale ipotesi, sulla rivista «Nature», nel 1931, sotto il nome di *Teoria dell'atomo primigenio*. Etichettata con sarcasmo dall'astrofisico britannico ateo sir Fred Hoyle (1915-2001) di *Big Bang Theory*, essa accrebbe la fama del suo ideatore che divenne prima membro (1936) e poi presidente (1960) della Pontificia Accademia delle scienze. La vita e l'opera del docente dell'università cattolica di Lovanio – che confidò nel 1933 al «New York Times Magazine» di aver trovato due vie alla verità [la fede e la scienza] e di aver seguito entrambe – furono una prova della giustezza dell'enciclica *Providentissimus Deus* del 1893: *Nulla quidem theologum inter et physicam vera dissensio intercessit* («Nessuna vera contraddizione può interporre tra il teologo e il fisico»).

Maria Rosati Buffetti – in *La Specola Vaticana. Racconto fotografico d'una straordinaria avventura scientifica* (Roma, Gangemi Editore, 2016, pagine 144, euro 24) – ricorda che fu proprio Leone XIII a rilanciare le attività del ben noto osservatorio stellare seguendo i suggerimenti dell'astronomo barmata Francesco Denza (1834-1904), il cui mentore gesuita, il brillante astrofisico Angelo Secchi (1818-1878), aveva avuto l'idea antesignana di classificare le stelle secondo l'analisi spettrale della loro luce, aprendo così la porta all'osservazione del suddetto *redshift*. Tutti questi sacerdoti appassionati dell'osservazione degli astri celesti incarnano alla perfezione le parole di Pierre Teilhard de Chardin (1881-1955) nel capitolo quinto sulla perfezione cristiana dello sforzo umano nella prima parte dedicata alla divinizzazione delle attività umane del *Le Milieu Divin. Essai de spiritualité*: «In virtù della creazione, e, più ancora, dell'incarnazione, nulla è profano, qui sulla Terra, a chi sa vedere». Le stelle, verrebbe voglia di aggiungere.



Monsignor Georges Lemaître, ideatore della teoria del Big Bang

mazioni cosmiche previste per un lontano futuro siano, disgraziatamente, relativamente imminenti.

Il vincitore del Premio Balzan 2006 parte da una ineludibile osservazione: rispetto alla massa totale dell'universo, il nostro pianeta rappresenta meno di un piccolissimo granello di sabbia su di cui il replicarsi di forme di vita è ultimamente subordinato alla stabilità della temperatura, derivante da un equilibrio energetico fra le radiazioni solari che la Terra assorbe e l'energia che essa riflette. Che questo equilibrio sia alquanto precario lo si sospetta dal fatto che persino piccole quantità di gas che lasciano passare il calore in entra-

Convegno sulle alternative agricole

Una nuova spiritualità per la casa comune

di CARLO TRIARICO

A Napoli si è tenuto, tra il 10 e il 13 novembre, un grande convegno per la rinascita del sud, voluto dagli agricoltori, dalla società civile e da parte avanzata della cultura e dell'economia, per mettere sotto gli occhi dei decisori politici e della scienza il grido di milioni di poveri, le aspirazioni dei giovani, le risorse di un sud ferito, che potrebbe ripartire con un nuovo modello agricolo. Lo scenario è stato delineato dall'intervento di apertura di don Luigi Ciotti: giustizia, giusto prezzo, dignità, salute degli uomini e del territorio sono le condizioni base per liberare l'agricoltura e gli esseri umani.

L'Associazione per l'agricoltura biodinamica, la prima organizzazione agricola ecologica nata in Italia, ha organizzato questo evento per mostrare a chi può e deve decidere, che



una rinascita è possibile e si può agire subito. Dopo il convegno organizzato a febbraio per la *Laudato si'*, cui avevano partecipato agricoltori biologici e biodinamici, uomini di scienza e di religione, questo nuovo evento dell'associazione ha portato, nel complesso del Museo diocesano di Napoli, tanti che hanno accolto quel messaggio e sono ora determinati a dare un esempio.

Con questi si sono schierati i più importanti compratori di prodotti agricoli biodinamici del nord, venuti apposta per dire che sono pronti da subito a comprare al sud, a un prezzo di giustizia, per centinaia di milioni di euro, purché sia sostenuta l'organizzazione e la formazione nel settore. Si sono uniti i vertici del Banco di Napoli, Maurizio Barraco e Francesco Guidò, che hanno colto l'importanza storica di offrire servizi per una rete di agricoltori biodinamici, allo scopo di creare un esempio virtuoso per il meridione.

La presenza dello stato maggiore del Fai, Giulia Maria Crespi, Andrea Carandini e Marco Magnifico ha dato ancora una volta prova di aver ben compreso l'importanza di sostenere, con la biodinamica, agricoltura e paesaggio, a cominciare da alcuni dei luoghi del Fai. Il presidente di Federico Paolo Carmemola, con tanti agricoltori biologici italiani, ha dichiarato l'importanza di

alleanze nell'agroecologia, per il rinnovamento agricolo. Sono giunte le testimonianze del responsabile della giustizia minorile della Campania Giuseppe Centomani e del sindaco di Napoli, Luigi De Magistris, che hanno manifestato la presenza delle istituzioni al fianco di una società sana. Carlo Petrini ha richiamato l'alto valore delle produzioni biologiche e biodinamiche, se messe al servizio del Pianeta e l'urgenza di una rinascita della vita agricola e del riscatto di tutti gli agricoltori.

I tanti agricoltori presenti hanno potuto visitare un'azienda modello, La Colomba di Capua, dove Enrico Amico, agricoltore biodinamico, presiede il territorio, dà lavoro a un centinaio di persone tutte retribuite regolarmente, dando l'esempio che giustizia e libertà sono possibili anche in territori difficili. È la testimonianza di una nuova spiritualità che nasce nel mondo rurale e che partecipa a una grande alleanza per la casa comune. Gli agricoltori biodinamici presiedono da alcuni anni anche siti del patrimonio culturale.

Per questo il convegno è terminato con una grande festa nell'anfiteatro campano, arena seconda solo al Colosseo e un tempo piazza dello spaccio di stupefacenti. Lì gli agricoltori hanno festeggiato insieme ai dirigenti della Reggia di Cardello, Luigi Nicolais e Angela Tecce, al prorettore dell'Università della Campania, Rosanna Ciolfi e ai rappresentanti del Fai.

Serve far crescere conoscenza e competenza e formare urgentemente una generazione di agricoltori e di agronomi all'agricoltura ecologica, biologica e biodinamica. Il viceministro dell'agricoltura Olivero, il sottosegretario Faraone del ministero dell'Istruzione, università e ricerca hanno annunciato al convegno la costituzione di un tavolo interministeriale previsto per sperimentare programmi formativi in agricoltura biologica e biodinamica, anche in ambito universitario, per difendere l'agricoltura del paese e l'interesse delle nuove generazioni. Il direttore del dipartimento di agraria dell'università Federico II, Matteo Lorito, ha auspicato una campagna di ricerca e diversi studiosi hanno portato dati scientifici a conferma del rigore del metodo biodinamico. Alcuni atenei italiani hanno già iniziato ad avviare corsi in agricoltura biologica e biodinamica, preoccupati di non perdere la grande opportunità occupazionale per i professionisti, in un settore che cresce del venti per cento l'anno.

I movimenti popolari, che hanno fatto sentire in Vaticano, il 5 novembre scorso, la loro voce insieme a quella di Papa Francesco e gli agricoltori e gli studenti, che in centinaia hanno affollato le giornate napoletane, testimoniano che sta crescendo un grande movimento di innovazione per la casa comune. Il coraggio e la spiritualità popolari cercano la via per liberare il mondo dalla miseria. Aiutano i politici, gli accademici e gli uomini di buona volontà a resistere interiormente alle pressioni di un potere economico che oggi uccide e a mettersi al fianco degli ultimi, dell'agricoltura contadina, biologica e biodinamica, da cui oggi sale una nuova aspirazione spirituale al bene.