

**GIOVANNI BIGNAMI (1944 - 2017)**

L'origine e la fine di tutto

L'opera postuma del grande **astrofisico** è impregnata della sua passione per l'Universo e le sue rivoluzioni

di **Vincenzo Barone**

Con *Le rivoluzioni dell'Universo* **Giovanni Bignami** ci ha regalato il suo libro più coinvolgente e personale, ed è doloroso pensarlo come un'opera postuma. Ogni sua pagina è impregnata di quella straordinaria e prorompente passione che Bignami ha riversato in massima misura in tutte le sue attività: la scienza, l'organizzazione della ricerca, la divulgazione scientifica.

Nessuno, più di un astronomo, ha la consapevolezza dell'origine e della fine di tutte le cose, e del divario esistente tra noi piccoli fortunati abitanti del pianeta Terra e l'immensità degli spazi che si aprono al nostro sguardo. Nel corso dei secoli abbiamo imparato a esplorare questi spazi attraverso i tanti messaggeri che l'Universo – come scrive Bignami – «graziosamente accetta di mandarci»: l'intero spettro della radiazione elettromagnetica (dalle onde radio ai raggi gamma, passando per la luce – il primo strumento di osservazione del cielo), le particelle materiali (raggi cosmici e neutrini) e, buone ultime, le onde gravitazionali. Il maestro di Bignami, Giuseppe «Beppo» Occhialini, uno dei più grandi fisici sperimentali del Novecento, era uno specialista dei raggi cosmici, i corpuscoli che piovono continuamente sulla Terra da ogni direzione: nel 1932, mentre lavorava all'Università di Cambridge, trovò in uno sciame le tracce della prima particella di antimateria, il positrone, ma lui e il responsabile del laboratorio, Patrick Blackett, si videro soffiare la scoperta dall'americano Carl Anderson, che arrivò appena prima di loro.

Occhialini fu anche un pioniere dello studio dei raggi gamma celesti, ed è proprio in questo campo che il suo allievo Bignami conseguì negli anni Settanta il risul-

tato che lo ha reso internazionalmente famoso, la scoperta di una misteriosa sorgente gamma nella costellazione dei Gemelli, che non emetteva onde radio come le altre. Una stella (di neutroni) che sembrava non esserci: Geminga la battezzò Bignami, con la G dura, come «Gh'è minga» («Non c'è»), e da allora il dialetto milanese ha fatto la sua comparsa nei trattati di **astrofisica**. Per lungo tempo Geminga rimase un oggetto indecifrabile, finché lo stesso Bignami – attorno al 1991 – non la osservò ai raggi X, identificandola come il primo esempio di una nuova importante popolazione di astri.

Nel 1987, con la cattura dei primi neutrini **astrofisici** prodotti nell'esplosione della supernova 1987a, appena al di fuori della nostra galassia, è nata l'astronomia neutrinica, e da poco più di un anno siamo entrati nel vivo dell'astronomia gravitazionale. La frontiera su cui è attualmente attestata la ricerca è l'astronomia multi-messenger, l'osservazione congiunta di messaggeri diversi (onde elettromagnetiche, onde gravitazionali, particelle) provenienti dallo stesso sistema **astrofisico** (per esempio, da una coppia di stelle di neutroni in collisione). La prospettiva è diventata molto concreta con l'entrata in funzione – lo scorso agosto – del rivelatore gravitazionale italo-francese Virgo, che ha affiancato i due strumenti simili della collaborazione statunitense LIGO, e c'è da attendersi presto qualche strepitosa scoperta.

Le «rivoluzioni dell'Universo» che danno il titolo al libro, e che Bignami ci racconta con lo spirito e la partecipazione di chi le ha vissute da protagonista, sono quattro: tre si sono verificate negli ultimi decenni, una appartiene al prossimo futuro.

La prima è la rivoluzione cosmologica, determinata dallo studio della radiazione cosmica di fondo (i fotoni rilasciati «appena» 380.000 anni dopo il Big Bang, all'epoca della formazione dei primi atomi) e del moto delle galassie lontane. Abbiamo imparato che l'Universo ha una composizione sorprendente: è costituito per circa due terzi da una forma sconosciuta di energia (l'energia oscura), che fa sì che la sua espansione sia accelerata, per un quarto da una forma di materia altrettanto sconosciuta (la materia oscura), che non emette luce, e solo per il 5% dalla materia ordinaria. Non solo, quindi, occupiamo una posizione insignificante nell'Universo, ma anche la sostanza di cui siamo fatti rappresenta un'eccezione su

scaia cosmica.

La seconda rivoluzione consiste in quella che Bignami chiama «astronomia di contatto». È una conseguenza dell'esplorazione diretta del Sistema Solare, cominciata nel 1959 con le missioni sovietiche Luna e proseguita con decine di sonde spaziali americane, russe ed europee che hanno scrutato e toccato i vicini di casa della Terra, fornendoci un'enorme quantità di informazioni (ricordiamo, tra le tante, le missioni Cassini-Huygens attorno a Saturno e sul suo satellite Titano, e Rosetta sulla cometa Churyumov-Gerasimenko).

La terza rivoluzione è legata all'astronomia dei pianeti extrasolari, il primo dei quali, orbitante attorno alla stella 51 Pegasi (a 40 anni luce da noi), fu individuato nel 1995 dagli astronomi svizzeri Michel Mayor e Didier Queloz. Oggi sono ben 3671 gli esopianeti attualmente censiti sul sito exoplanet.eu (con migliaia di altri candidati), e ce n'è uno anche attorno alla stella più vicina, Proxima Centauri, ad «appena» 4 anni luce dalla Terra.

Poiché, come dice Bignami, una rivoluzione tira l'altra, il prossimo passo sarà la rivoluzione astrobiologica, la ricerca e la scoperta di vita extraterrestre sui corpi celesti direttamente o indirettamente esplorati. Sotto osservazione, in particolare, sono Europa, satellite di Giove, e Encelado, satellite di Saturno. Entrambi nascondono sotto spesse coltri di ghiaccio oceani di acqua liquida, e su Encelado la sonda Cassini ha visto fuoriuscire da spaccature del ghiaccio getti di vapore che potrebbero indicare un'attività idrotermale, simile a quella che alimenta la vita sul fondo dei mari terrestri. Prima o poi qualcuno andrà a controllare. Bisognerà invece accontentarsi di guardare da lontano gli esopianeti e di analizzare spettroscopicamente le loro atmosfere, alla ricerca di indizi chimici della presenza di vita.

L'ultimo capitolo del libro è dedicato al futuro lontano. Che cosa succederà al nostro pianeta, alla nostra stella, all'intero Universo? Tra due miliardi di anni la temperatura sulla superficie terrestre sarà così alta (a causa del progressivo aumento del calore solare) da impedire ogni forma di vita. Altri cinque miliardi di anni e il Sole si trasformerà in una gigante rossa; la Terra, ridotta ormai a un sasso morto, sarà divorata dalla sua vecchia stella o si volatilizzerà nello spazio. La Via Lattea, nel frattempo, si sarà scontrata con la galassia di Andromeda. Quanto all'Universo, il ritmo della sua espansione e il suo destino



finale dipendono dalle caratteristiche dell'energia oscura, che per il momento ignoriamo. Paradossalmente, la previsione più difficile è quella che riguarda noi stessi. Ci autodistruggeremo o saremo in grado di sopravvivere per decine di migliaia di anni? Nel secondo caso, osserva Bignami, sicuramente la Terra ci starà stretta ed emigreremo su altri pianeti adattandoci a condizioni di vita diverse da quelle che ci sono oggi familiari.

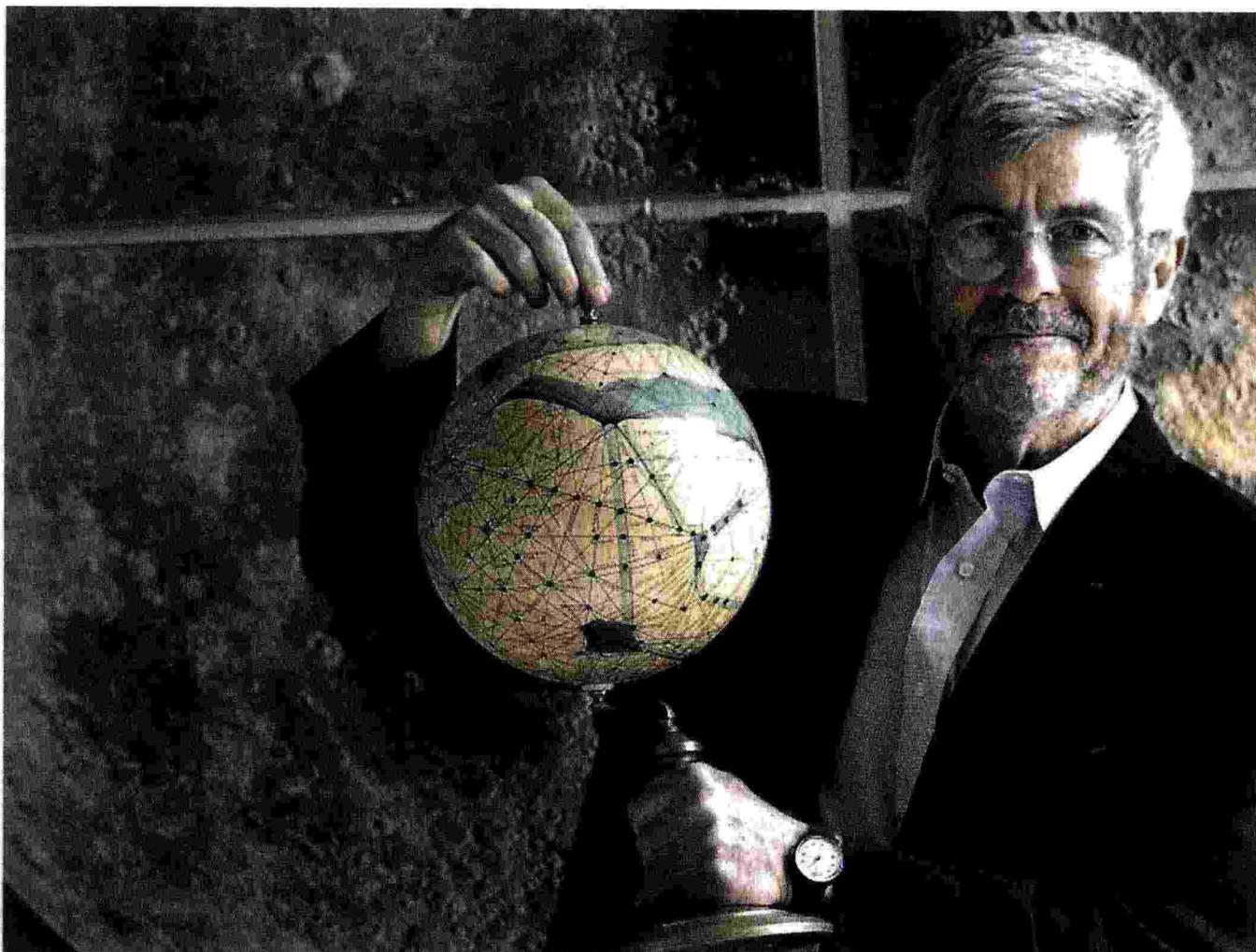
In una divertente postilla Bignami tranquillizza i lettori che potrebbero essere colti da «angosce cosmiche» di fronte a tutti questi discorsi, suggerendo alcune formule taumaturgiche: «Sono solo teorie», «Tutto molto lontano», «Va bene così» (la soluzione consigliata, «tanto non ci possiamo fare niente»). In realtà, l'unico rischio che si corre leggendo il libro (molto più che un rischio, a dire il vero) è di essere contagiati dall'entusiasmo per la scienza

del suo autore – di mettersi a coltivarlo e di trasmetterlo. Sarebbe una bellissima epidemia e il modo migliore per ricordare un grande scienziato e un grande divulgatore.

vincenzo.barone@uniupo.it

® RIPRODUZIONE RISERVATA

Giovanni F. Bignami, Le rivoluzioni dell'Universo. Noi umani tra corpi celesti e spazi cosmici, Giunti, Firenze-Milano, 240 pagine, € 20



SCIENZIATO E DIVULGATORE | [Giovanni Bignami](#) è morto per un malore improvviso lo scorso 24 maggio a Madrid