

LA STRAORDINARIA
STORIA
DELL'UNIVERSO



PIERO ANGELA

LA STRAORDINARIA

STORIA

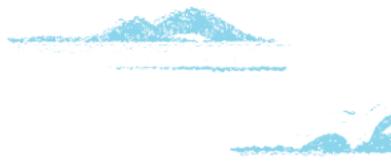
DELL'UNIVERSO

DAL BIG BANG AL NOSTRO FUTURO

CON EDWIGE PEZZULLI
E LORENZO PINNA

Illustrazioni di Carla Manea

MONDADORI



Il presente volume è frutto dell'adattamento del libro di Piero Angela *Tredici miliardi di anni*, pubblicato da Mondadori e Rai Eri nel 2015.

Redazione a cura di Ilaria Stradiotti
Progetto e impaginazione Silvia Bovo, studio editoriale copia&incolla, Verona

www.ragazzimondadori.it



© 2025 Mondadori Libri S.p.A., Milano

© 2025 Rai Com S.p.A. Rai Libri

Prima edizione aprile 2025

Stampato presso ELCOGRAF S.p.A.

Via Mondadori 15, Verona

Printed in Italy

ISBN: 978-88-04-80344-7



SOMMARIO

PREFAZIONE · 6

di Edwige Pezzulli

L'INIZIO · 9

LE STELLE E I BUCHI NERI · 23

L'EVOLUZIONE DELL'UNIVERSO · 47

LA TERRA · 61

L'ORIGINE DELLA VITA · 75

L'EVOLUZIONE E LA COMPLESSITÀ · 89

DALL'ACQUA ALLA TERRA · 115

L'ASCESA DEI DINOSAURI · 141

ANTENATI UMANI · 159

SAPIENS · 183

IL VIAGGIO CONTINUA. LA STORIA

CHE STIAMO SCRIVENDO · 197

di Edwige Pezzulli

RINGRAZIAMENTI · 201

BIOGRAFIE · 203

PREFAZIONE

di Edwige Pezzulli

Quando, qualche anno fa, mi è stato proposto di riadattare un libro di Piero Angela per rivolgerlo a giovani lettrici e lettori, ho provato una gioia sincera. Collaboravo con lui dal 2018 e avevo avuto modo di apprezzare da vicino la sua capacità non soltanto di parlare, ma anche di restare in ascolto, che è molto importante quando si vuole rendere la scienza davvero accessibile. Si sa che Piero Angela fu un vero pioniere. Intuì, per esempio, il potenziale della televisione come strumento per diffondere la cultura scientifica, e ciò non avvenne per caso. Sapeva infatti che, per raggiungere anche chi non avrebbe mai letto un saggio, serviva una strada diversa. Per questo si adoperò molto per rendere la scienza fruibile anche a chi non aveva familiarità con il mondo accademico, con quello della lettura e della ricerca scientifica.

Il punto di contatto più profondo tra noi, forse, è stato proprio questo: la convinzione che la scienza sia un bene comune. Perciò, per scrivere, mi è sembrato importante partire da alcune domande: come riadattare questo lavoro per un pubblico giovane, garantendone l'accessibilità? Su cosa focalizzarsi? Come rimaneggiare i contenuti e come offrire una prospettiva aggiornata, che tenga conto non soltanto delle nuove scoperte, ma anche e soprattutto delle mutate sensibilità?

E dato che ad accendere la curiosità sono spesso le domande, troverete che questo intero libro è proprio così, una domanda dopo l'altra. Le ri-



sposte, invece, vanno cercate seguendo il cuore della storia dell’Universo e della vita sulla Terra: siamo solo una piccola parte di un tutto più grande e complesso, un ecosistema interconnesso in cui ogni essere vivente si mette in viaggio partendo da un punto, senza che ne esista uno più importante degli altri.

Nel Paese delle Meraviglie, Alice, dopo aver sorseggiato la pozione con l’etichetta “Bevimi” ed essere rimpiccolita, cresce a dismisura addentando la torta su cui è scritto “Mangiami”, per poi riacquisire le sue dimensioni naturali. Lei, dopo tutto, era di nuovo lì, in un ritorno al sé iniziale che appariva come immobile. Ma al termine di quel viaggio, la sua percezione del mondo, e di conseguenza la sua capacità di capirlo e di capirsi, si era completamente trasformata. Mi auguro che anche queste pagine possano rappresentare un viaggio, di quelli che solo apparentemente ritornano al punto di partenza senza che nulla sia cambiato, ma che in verità modificano ciò che più conta, ovvero il modo in cui guardiamo il mondo.





1

L'INIZIO

IL BIG BANG

I PRIMI MINUTI

ASSEMBLARE LA MATERIA

L'UNIVERSO SI FA TRASPARENTE



IL BIG BANG

Da dove cominciamo?

Dal punto zero, naturalmente, che, secondo gli ultimi calcoli, dovrebbe risalire a circa 13 miliardi e 800 milioni di anni fa.

Cioè quando è avvenuto il famoso Big Bang?

Sì, questa è la teoria più diffusa, ovvero che sia tutto cominciato con il Big Bang. Si pensa che in quell'istante ci fosse una concentrazione di energia enorme, impossibile da immaginare, e tale da causare una grande esplosione... “Esplosione”, però, non è il termine corretto. Quando pensiamo a un’esplosione, ci viene in mente la materia che scoppia e deflagra nello spazio a partire da un punto preciso. Ma il movimento che ha avuto origine con il Big Bang non nasce da un centro, per poi attraversare lo spazio: si tratta dell’espansione dello spazio stesso. **Piuttosto che di esplosione, quindi, dobbiamo parlare di espansione.** Non è facile da immaginare, ma su questo punto ci ritorneremo.

Oggi, però, quella del Big Bang è più che una teoria...

In ambito scientifico c’è sempre la tendenza a utilizzare un approccio prudente. **Ciò di cui sappiamo parlare sono sempre teorie, che vengono messe continuamente alla prova attraverso gli esperimenti e le osservazioni.** La comunità scientifica controlla più volte che le previsioni di una teoria siano corrette, come se dovesse testare la solidità di un palazzo: per vedere se è costruito bene, se regge, lo si sottopone a continui test. Ogni volta che un test viene superato – ossia che il palazzo resta in piedi – ne viene creato uno nuovo per mettere ulteriormente alla prova la struttura.

**E se supera un bel po'
di scossoni, una teoria
è confermata?**

Superare un test non significa che una teoria diventa vera e definitiva: ha solo passato l'ennesima prova, e quindi sarà per noi una teoria più robusta. **Ma le prove non finiscono mai!** Al contrario, però, basta un solo esperimento, una sola osservazione – nel nostro caso, un'osservazione astrofisica –, un unico scossone per accorgersi che il palazzo non era solido e vederlo diventare un cumulo di macerie. Sulla base di questa esperienza ci si rimbocca le maniche per costruire un palazzo nuovo.

Nella scienza, insomma, tutte le verità sono tali solo fino a prova contraria.

**Sono tante le prove
che sia avvenuto
il Big Bang?**

La prima osservazione rivelatrice, da cui tutto è partito, è stata fatta dall'astronomo Edwin Hubble, alla fine degli anni Venti del Novecento, quando **osservando il cielo si accorse che tutte le galassie si stavano allontanando da noi.**



E come ha fatto a capirlo?

Grazie alla luce. **Tutto quello che sappiamo dell'Universo lo abbiamo potuto capire catturando e analizzando la luce che proviene da lontano nel cielo.**

La luce è una forma di energia che si propaga nello spazio e che si comporta come un'onda.

Proprio come le onde del mare, una delle sue caratteristiche è la distanza tra una cresta e l'altra, e la variazione della distanza tra le creste ci permette di studiare tante cose diverse.

E come ha fatto Hubble a capire che la luce che vediamo è emessa da una galassia che si allontana da noi?

Lo spostamento della sorgente luminosa lascia una traccia nella luce, che produce un risultato simile a quello che chiamiamo **effetto ambulanza**: quando un'ambulanza ci passa velocemente davanti, il suono della sirena cambia. In particolare se si avvicina, le onde sonore ci arrivano “comprese” e il suono è più acuto, invece quando l'ambulanza si allontana le onde ci arrivano “dilatate” e il suono diventa più grave.

Per la luce succede una cosa simile: quando una stella si avvicina a noi, la distanza tra le creste delle sue onde luminose si accorcia e la stella ci appare più blu. Se invece si allontana, le onde luminose si allungano e la stella ci appare arrossata.

Hubble scoprì che la luce delle galassie intorno a noi (ma oggi sappiamo anche quella di tutte le altre) tendeva al rosso. E più le galassie erano lontane, più questo effetto era evidente. Capì subito che c'era una sola spiegazione per questo strano comportamento: **le galassie si stavano allontanando le une dalle altre, in tutte le direzioni**. Proprio come avviene in una grande espansione.



Quindi l'Universo si stava espandendo, come un panettone che lievita?

Sì, e continua a farlo. In questa espansione le galassie sono come l'uvetta all'interno del panettone: appaiono in movimento perché vengono trascinate dalla lievitazione dell'impasto, cioè dalla formazione di nuovo spazio tra di loro. Da questa osservazione di Hubble nacque l'idea che poteva essersi verificato un Big Bang iniziale.

**Deve essere stata
una scoperta
inaspettata...**

Effettivamente sì. Fino a pochi anni prima molte persone, tra cui Albert Einstein, erano convinte che l'Universo fosse immobile e costituito solo dalla nostra galassia (la comunità astrofisica dell'epoca non aveva ancora scoperto l'esistenza di altre galassie). Poiché le equazioni della sua teoria della Relatività Generale prevedevano, invece, che l'Universo si dovesse espandere o contrarre, Einstein introdusse una correzione perché rimanesse statico. Quando Hubble dimostrò che l'Universo era invece in espansione, Einstein dichiarò che l'introduzione di quel termine nella teoria era stata il più grave errore della sua vita.



Allora se adesso l'Universo
si sta espandendo, vuol
dire che se riavvolgessimo
il nastro del tempo tutto si
riavvicinerebbe?

In quel punto,
che cosa stava
succedendo?



Sì. Invertendo il movimento come un film guardato al contrario, si vedrebbero le galassie tornare indietro e convergere tutte verso uno stesso punto, **un punto iniziale a densità e a temperatura infinitamente alte, da cui tutto sembra essere partito: il "punto zero" o la "singolarità", come viene definita dalla comunità scientifica.** Cioè qualcosa di unico, fuori dalle nostre regole abituali.

Non possiamo dirlo. È come se, risalendo un cunicolo pieno di sbarramenti, non riuscissimo ad aprire l'ultima porticina. Andando indietro nel tempo, infatti, **le nostre conoscenze della fisica si fermano a una frazione di secondo dopo il Big Bang**, una frazione straordinariamente piccola: un decimilionesimo di miliardesimo, di miliardesimo, di miliardesimo, di miliardesimo di secondo! Oltre non riusciamo a spingerci. Ed è proprio al di là di questa porticina che non riusciamo ad aprire (almeno per ora) che si sarebbero formate le entità fisiche fondamentali del nostro Universo:

lo spazio, il tempo
e la forza di gravità.