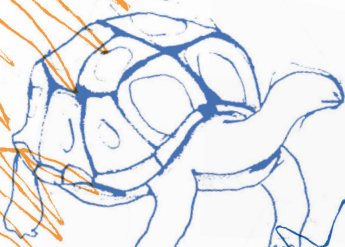
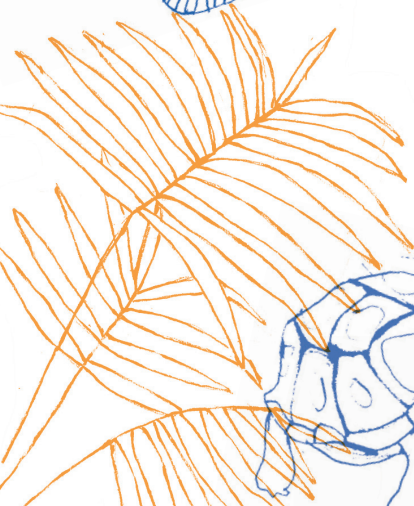


Favole Cosmiche

Giusi Valenti

Illustrazioni di Cinzia Franceschini



Indice

- 8 **Uno**
Favola cosmica
Big Bang!
- 20 **Due**
Favola del Lego universale
I mattoni leggerissimi dell'universo
- 36 **Tre**
Favola della polvere di stelle
La nascita di tutti gli elementi dalle stelle madri
- 46 **Quattro**
Favola del pianeta danzante
La Terra si forma e si copre d'acqua e d'aria
- 60 **Cinque**
Favola del morbido mattone
La cellula: una creazione lunga e accurata

74 **Sei**

Favola di una ricetta... favolosa!

L'ossigeno e la storia di una straordinaria alleanza

84 **Sette**

Favola dei magici stivali

Una passeggiata nella vita, lunga 4 miliardi di anni

104 **Otto**

Favola di una lunga barba bianca

Il coraggio e la paura di una grande scoperta

120 **Nove**

Favola del pesce bambino

La storia della vita scritta dentro il cucciolo d'uomo

Uno

FAVOLA COSMICA

È sera. Una sera dell'anno 1929. Il signor Hubble scuote la testa. Ha passato giornate intere al telescopio, il più grande del mondo, e poi ha impiegato giornate su giornate a fare calcoli. C'è qualcosa di strano: le galassie sembrano allontanarsi fra di loro, velocissime. "Ho forse sbagliato i calcoli? Ho forse sbagliato le osservazioni?" si chiede.

Invece no, Hubble ha visto bene. Le galassie fuggono. Altri scienziati guardano, altri scienziati calcolano. Confermano.

È una prospettiva nuova, qualcosa che nessuno aveva mai immaginato. Se le galassie si allontanano, allora è chiaro che l'universo non è fermo, quieto, ma si sta allargando sempre di più!

Un altro pensiero, allora, sorge nella mente di questi scienziati, un pensiero che all'inizio sembra un po' bizzarro anche a loro: "Se le galassie si allontanano le une dalle altre, ci deve essere stato un tempo in cui erano vicine, molto vicine fra di loro. Se solo potessimo far scorrere all'indietro le immagini di questo film, se solo potessimo trovare le prove dell'inizio, e capire se tutto era proprio vicino vicino, prima di gonfiarsi, scappare, fuggire..."

1965. Due radioastronomi stanno lavorando su un tetto. C'è qualcosa che non funziona nelle telecomunicazioni radio. C'è un rumore, un disturbo che non riescono a eliminare. Da dove proviene? Qual è la fonte del rumore? Vanno avanti per tentativi. Puntano la loro potentissima antenna in una direzione, poi

in un'altra, poi in un'altra ancora. Macché, il rumore è dappertutto, sembra provenire da qualsiasi luogo dello spazio.

“Qui c'è qualcosa di poco chiaro” dice Penzias a Wilson.

“Telefoniamo al dipartimento di fisica, forse ci possono dare una mano.”

“Pronto! C'è un rumore che sembra provenire da ogni parte dello spazio; non riusciamo a capire cosa sia... potete aiutarci?”

Il professore di fisica, dall'altro capo del telefono, risponde: “Ragazzi, ci avete battuto sul tempo! È quello che cercavamo da anni: la prova del Big Bang.”



Che cos'era quel rumore, leggero ma persistente, che proveniva da ogni direzione? Era l'eco di un'antica esplosione, una vibrazione che attraversa l'universo, ancora oggi, sempre più lieve e sempre più fredda. I nostri sensi non la percepiscono: è di-

ventata così leggera! Gli scienziati la chiamano ‘rumore cosmico di fondo’.

Dopo la scoperta del ‘rumore cosmico di fondo’, gli scienziati capirono che il Big Bang, la grande esplosione, non era un’idea bizzarra, pensata quasi per gioco, per immaginare l’inizio dell’universo. Quell’idea raccontava proprio la realtà di un tempo remoto: raccontava la nascita dell’universo.

Da quel lontano 1965 la storia del Big Bang si è arricchita di nuovi particolari, di nuove ricerche e scoperte. C’è ancora tanto da capire e da scoprire. Nel corso della tua vita, a questa storia si aggiungeranno altri nuovi capitoli, e chissà, forse anche tu un giorno contribuirai a una scoperta scientifica che la arricchirà ulteriormente.

Ma è già una storia bellissima, e te la voglio raccontare.

Una storia così va festeggiata, va celebrata. Prenditi un momento di pausa e vai a indossare un abito bello. Oppure prendi un oggetto particolare con cui decorarti: forse un copricapo, o un nastro o una spilla. Perché questa storia ti vuole incontrare nella tua bellezza. Quando hai finito di prepararti, torna qua, a questo libro. La storia comincia.

In un tempo tanto tanto lontano, 14 miliardi di anni fa, tutto l’universo che conosciamo – la nostra Terra, la Luna e tutte le

stelle del cielo – non esistevano ancora: c’era solo una minuscola goccia. Forse era una goccia, forse un punto, o un foglietto o una linea piccolissima. Non lo sappiamo. Ma era talmente minuscola che nessuno avrebbe potuto vederla, perché era milioni e milioni di volte più piccola della punta di uno spillo.

Intorno a quella minuscola, infinitesima quasi-goccia non c’era nulla: non c’era spazio, non c’era vuoto, non c’era buio, non c’era luce, non c’era nulla che possiamo pensare o immaginare. Il silenzio era assoluto perché tutto intorno non c’era niente. La pace era assoluta perché non c’era neanche il tempo. Quindi non c’era fretta, non c’erano parole, non c’erano persone né animali, non c’era nulla. Solo la minuscola quasi-goccia che dentro di sé aveva tutto l’universo. Perciò la quasi-goccia, milioni e milioni di volte più piccola della punta di uno spillo, era molto ma molto pesante e densa; densa e pesante oltre ogni umana immaginazione.

Fu allora che il tempo cominciò. Cominciò non appena la minuscola goccia si ingrandì. Non sappiamo perché si ingrandì.

(Leggi velocemente) Accadde tutto di colpo, dopo un miliardesimo di miliardesimo di miliardesimo di secondo dalla sua nascita, come se si fosse improvvisamente svegliata da un grande sonno. Iniziò a espandersi, ad allargarsi tutto intorno e così velocemente che più che un risveglio sembrò un’esplosione.

(Torna a leggere normalmente) ‘Esplosione’ in lingua inglese si dice *bang* e ‘grande’ si dice *big*.

BIG BANG

La grande esplosione.

Fu in quell’attimo che l’universo cominciò a esistere:

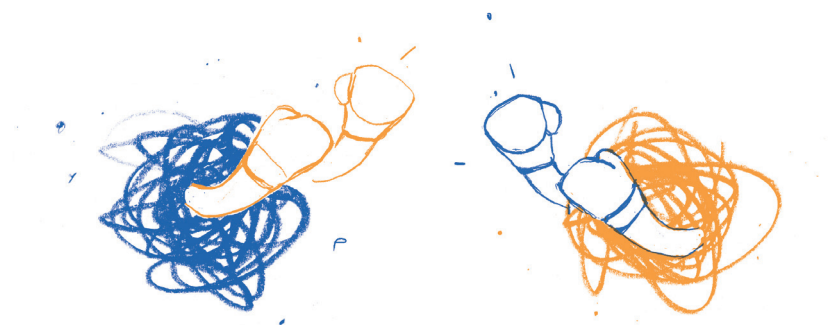
13.400 milioni di anni fa.

Oh, era un universo molto ma molto diverso da ora. Proprio come te: nei primi momenti in cui stavi nella pancia della mamma, eri davvero diversa, diverso, da come sei adesso. Era impossibile riconoscerti: c’era solo qualche piccola cellula, che non ti somigliava.

Così anche l’universo era molto diverso perché allora non c’era la materia, non c’era nulla che si potesse vedere né toccare. Non c’erano stelle, non c’erano pianeti, non c’erano uomini. C’era solo energia, un’energia immensa che solo più tardi sarebbe diventata luce. Perché la luce non c’era ancora, era ancora intrappolata nella sua stessa energia.

Una frazione di secondo dopo, il grande miracolo: nasce la **materia**. È qualcosa di nuovo. Prima non c’era ‘qualcosa’, c’era solo energia. Poi, c’è ‘qualcosa’: piccole cose, piccole particelle, con un peso e una dimensione. L’inizio del mondo che conosciamo. Proprio una parte di quell’enorme energia si è tra-

sformata in materia. Addirittura in due tipi di materia: materia e **antimateria**. Sono particelle piccolissime ma piuttosto pesanti e viaggiano nello spazio a velocità folle. Materia contro antimateria, le particelle si scontrano con quelle di segno opposto, mentre l'universo è bollente: **1.000 miliardi di gradi**. Sono scontri terribili: materia e antimateria nell'urto si distruggono l'una con l'altra. Sono tempi di fuoco nell'universo!



Ma qualcosa rimane. Qualcosa che ci permette oggi di essere qui a parlarne. Materia e antimateria non erano nate in quantità uguale: c'era un po' di materia in più. E dopo il grande scontro, dove materia e antimateria si distrussero l'una con l'altra, quel po' di materia in più restò, nello spazio. Ed è tutta la materia che c'è oggi nell'universo!

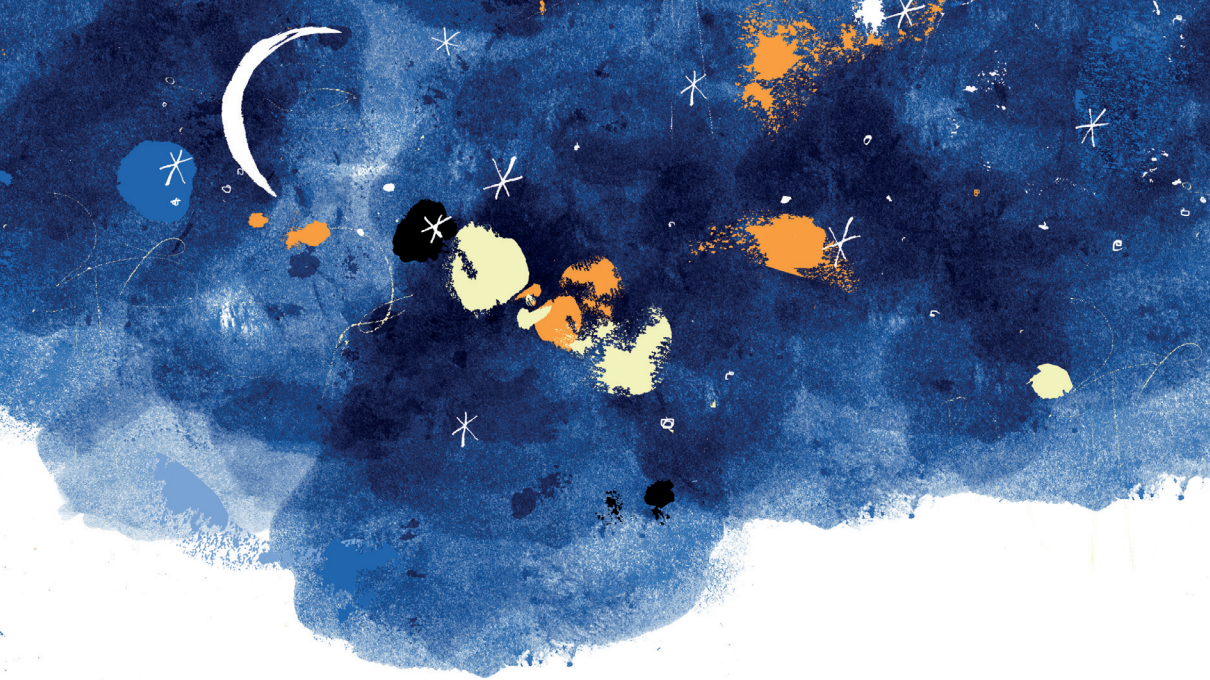
Ma anche la materia, allora, non era uguale a oggi: c'erano molte particelle diverse, tutte più piccole di un atomo. Queste particelle a un certo punto si legarono fra loro e formarono i

quark, un po' più grandi e un po' più pesanti. Una frazione di secondo dopo si formarono anche particelle più leggere, gli elettroni.

Passano tre ore; la temperatura scende drasticamente: 'solo' **100 milioni di gradi**. A quel punto i quark si legano fra loro costituendo i nuclei dei futuri atomi: i protoni e i neutroni. Ma gli elettroni fluttuano ancora liberi nell'universo.

Passano 100.000 anni e accade qualcosa di memorabile: nascono gli **atomi**. Sono le particelle di materia del nostro mondo: un mondo fatto di atomi. E come nascono gli atomi? I protoni, che hanno una carica elettrica positiva, acchiappano gli elettroni che vagano nell'universo, perché gli elettroni hanno una carica elettrica negativa. Li acchiappano perché in natura gli opposti si attraggono. Ogni nuovo atomo è fatto così: ha un protone al centro e un elettrone che gli ruota intorno. Il positivo e il negativo si equilibrano: i nuovi atomi sono neutri, sono tranquilli. Atomi semplici, leggeri. Sono atomi di idrogeno, un gas molto leggero.

Questo gas leggero forma nell'universo antico dei veli, delle nubi veramente sottili, più trasparenti di uno sbuffetto di fumo. Questi veli leggeri sono solo deboli increspature di gas che fluttuano nel vuoto. Finalmente nell'universo c'è calma.



Trascorsi 300.000 anni dal Big Bang, l'universo è ancora giovanissimo e si sta sempre più raffreddando. Solo **3.000 gradi**, meno del nostro Sole, che non c'è ancora. Perché in quel giovane universo non ci sono stelle, non ci sono soli; ci sono soltanto velature leggere, leggere nubi di idrogeno. E luce, luce diffusa. Il resto è solamente vuoto.

Ma a quel punto, piano piano, qualcosa iniziò a succedere: queste nubi leggere incominciarono ad avvicinarsi e a addensarsi, come spinte da una forza misteriosa che le attraeva le une verso le altre. Questa forza si chiama **gravità**. Tutta la materia possiede questa forza di attrazione, cioè la capacità di tirare



altra materia verso se stessa. Tutto tira tutto, ma più sei grande e più hai forza di tirare.

Le nubi di gas dell'universo, tirandosi una verso l'altra, si avvicinavano. Ma non si avvicinavano tutte quante insieme perché la forza di gravità riesce a tirare abbastanza solo la materia più vicina. Questa forza quindi avvicinava soltanto le nubi di idrogeno che, per caso, si trovavano già vicine. Perciò, nel grande

vuoto universale, si formarono alcune isole di gas che pian piano diventarono sempre più dense e incominciarono a girare, prendendo la forma di una spirale o di una sfera schiacciata. Erano le **protogalassie**, cioè le galassie antiche. E dentro le protogalassie, alcune zone di gas più vicine fra di loro incominciarono ad attrarsi sempre di più, sempre di più, fino a formare delle sfere densissime di gas, grandi come cento soli.

E a quel punto successe una cosa meravigliosa: queste sfere di gas che giravano su se stesse diventarono talmente dense che i loro atomi si fecero troppo vicini, stretti, serrati. Come un gruppo di persone che sta stretto stretto dentro una stanza piccola finché si incomincia a sentire caldo, molto caldo, così in quelle sfere tutti gli atomi stavano stretti, molto stretti. Compatti, fitti, serrati. E così la temperatura delle sfere salì, salì, salì... finché... si accesero! Erano nate le prime **stelle**.

Una dopo l'altra si accesero, nell'enorme spazio del cielo: milioni di stelle che danzavano all'interno delle proprie galassie. Stelle grandissime, eppure minuscole nello spazio amplissimo dell'universo.

Quando, di notte, alziamo lo sguardo verso il cielo, migliaia di stelle ci fanno compagnia. Ce ne sono anche di più, ma così lontane che la loro luce arriva troppo debole e i nostri occhi



non riescono a vederla. In una delle galassie dell'universo, che si chiama Via Lattea, c'è anche il nostro **Sole**. È una stella non grande, è di media grandezza, ed è nata quattro miliardi e mezzo di anni fa.

Ma in quel tempo lontano, 300.000 anni dopo il Big Bang, c'erano solo stelle giganti. I pianeti non c'erano ancora, il nostro Sole non c'era ancora. Perché molto doveva ancora succedere.

Ora prendi un bel respiro, fai una pausa. Lascia questo racconto e magari riprendilo domani. Stasera ti attendono le stelle, uno dei grandi spettacoli dell'universo.