



Stai per intraprendere un affascinante viaggio alla scoperta della vita del Cosmo, dalla sua nascita alla sua possibile fine. In questo libro sveleremo alcuni dei suoi misteri.

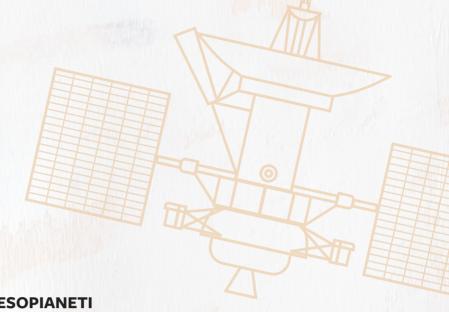
Unisciti a noi e scoprirai con l'aiuto del Dr. Albert e di Alice cos'è il BIG BANG, cosa sono i buchi neri, come vivono e muoiono le stelle, cos'è un esopianeta, quante galassie ci sono, cos'è la materia oscura, perché l'Universo si espande, come possiamo forse attraversarlo con un wormhole... e molte, molte altre cose.

Scopri anche tu l'affascinante mondo dell'Astronomia con l'aiuto del dr. Albert.



STEAM • Science • Technology • Engineering • Art • Mathematics

Storie e narrazioni che stimolano la curiosità verso il mondo della scienza. Libri pensati per giovani lettrici e giovani lettori che vogliono sperimentare, inventare e provare a realizzare i propri progetti. Storie che stimolano il pensiero logico-scientifico e avvicinano allo studio delle discipline STEAM.



- **INTRODUZIONE**
- LA GRAVITÀ
- LA GRAVITÀ DI NEWTON
- LA GRAVITÀ DI EINSTEIN
- LENTI GRAVITAZIONALI
- **COME TUTTO HA AVUTO INIZIO**
- GALASSIE
- LE DIMENSIONI DELL'UNIVERSO
- **COME NASCE UNA STELLA?**
- **TIPI DI STELLE**
- **VITA DI UNA STELLA**
- IL SOLE
- **COME MUORE UNA STELLA?**
- C'È VITA AL DI FUORI DELLA TERRA?

- **ESOPIANETI**
- 28 VELOCITÀ DI FUGA
- PERCHÉ NON CADE LA LUNA?
- **BUCHI NERI**
- **RADIAZIONE COSMICA DI FONDO**
- 36 IL MISTERO DELLA MATERIA OSCURA
- LA RETE COSMICA
- L'UNIVERSO SI ESPANDE
- L'ENERGIA OSCURA
- **ONDE GRAVITAZIONALI**
- **CUNICOLI SPAZIO-TEMPORALI**
- CHE FORMA HA L'UNIVERSO?
- L'UNIVERSO OSSERVABILE
- **IL CALENDARIO COSMICO**

Tutte le galassie, i buchi neri, le stelle, i pianeti, gli asteroidi, le comete, le pietre, la polvere, gli animali, le piante, le persone, gli atomi, le particelle, la luce, insomma, tutto, ma proprio tutto quello che conosciamo e forse anche qualcosa di più è ciò che chiamiamo UNIVERSO o COSMO.

L'Universo è, per così dire, tutto quello che esiste: è la totalità dello spazio e del tempo ed è dove si trova tutta la massa e l'energia.

Perché non esiste semplicemente il nulla?
PERCHÉ L'UNIVERSO SI PRENDE LA BRIGA DI ESISTERE?

In questo libro intraprenderemo un viaggio nella vita del Cosmo, dalla sua nascita alla sua possibile fine, cercando di svelare alcuni dei suoi misteri.

La GRAVITÀ è la responsabile dell'immensa architettura dell'Universo, ecco perché la prima cosa che faremo sarà cercare di capire in cosa consiste.

BENVENUTO IN QUESTO VIAGGIO STRABILIANTE!



Sai già che cos'è la gravità: è la responsabile del fatto che vivi con i piedi per terra o prendi una botta se scivoli.

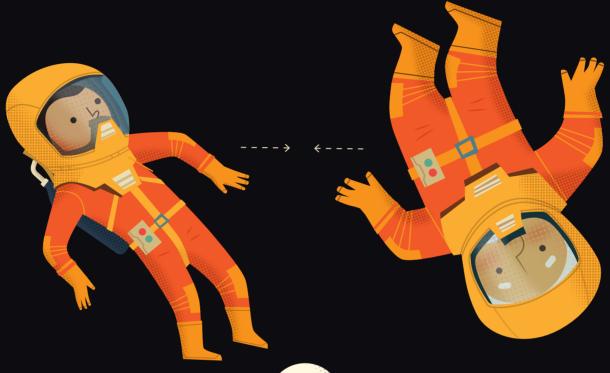
La gravità è la forza di attrazione reciproca tra due corpi dovuta alle loro masse.

Se lasciamo due corpi (ad esempio, quelli del dr. Albert e di Alice) in mezzo al nulla a una certa distanza tra loro, vedremo che, a poco a poco, si avvicineranno l'uno all'altro sempre più velocemente fino a scontrarsi.

LA GRAVITÀ È ATTRAENTE

Nel senso che attrae sempre, non respinge mai. Questo vuol dire che l'«antigravità» non esiste. Insomma, non sperare di poter avere un giorno un monopattino antigravità che fluttua nell'aria come nei film di fantascienza.





Quanta più massa ha un corpo, tanto maggiore è la gravità che esso genera.



Quanto più vicini si trovano due corpi, tanto maggiore è la forza di gravità esistente tra loro.

La gravità è la più debole delle quattro forze che governano l'Universo.



1 – La GRAVITÀ è una forza che si trova ovunque e che percepiscono i corpi dotati di massa. Come vedremo, grazie a questa forza si formano i pianeti, le stelle, i buchi neri e le galassie. 2 – La forza
ELETTROMAGNETICA
è la forza
responsabile
dell'elettricità
e del magnetismo.

3 – La forza nucleare DEBOLE si osserva in alcune disintegrazioni radioattive, come la disintegrazione Beta.*

4 – La forza nucleare FORTE è quella che tiene uniti i protoni e i neutroni nei nuclei degli atomi.

La gravità di Newton

Che le cose cadono per terra lo sappiamo tutti, ma Isaac Newton (1643-1727) fu il primo a rendersi conto che la gravità è una forza universale: è la forza che ci attrae verso la Terra e anche quella che fa girare la Luna intorno alla Terra e i pianeti intorno al Sole.

LA LEGGE DELLA GRAVITAZIONE UNIVERSALE

Newton formulò questa legge che descrive la gravità come una forza di attrazione esercitata a distanza e in modo istantaneo da due oggetti dotati di massa: è come se i due corpi fossero uniti da una corda invisibile che li trascina e li attrae reciprocamente.

Quanta più massa hanno i corpi e quanto più vicino si trovano l'uno all'altro, tanto maggiore sarà la forza con cui si attraggono.

Perché cadono i corpi?

La Terra è un corpo molto grande con molta massa. Qualunque corpo si trovi vicino a lei sentirà la sua gravità e sarà irrimediabilmente attratto verso la sua superficie.

Se lasciamo andare un oggetto da una certa altezza, la gravità lo trascinerà fino a fargli toccare la superficie terrestre. In altre parole, CADRÀ.



Perché è la mela a cadere sulla Terra e non la Terra a cadere sulla mela?

Anche una mela in cima a un albero attrae gravitazionalmente la Terra: la massa del nostro pianeta è però talmente grande in confronto alla massa della mela da non accorgersi nemmeno della sua forza di attrazione.



Immagina di avere una palla legata a una corda. Se ti metti a girare su te stesso, la palla girerà insieme a te e, finché non sleghi la corda, non schizzerà via.

La stessa cosa succede alla Luna e alla Terra: la gravità tiene la Luna unita alla Terra impedendo che la prima schizzi via nello spazio e facendo sì che giri (orbiti) intorno alla seconda.

La stessa spiegazione ci serve per capire come mai i pianeti girano intorno al Sole.





Per Einstein la GRAVITÀ non è una forza che agisce in modo istantaneo e a distanza, come pensava Newton, bensì un effetto della deformazione della GEOMETRIA del nostro Universo, che è sempre e ovunque.

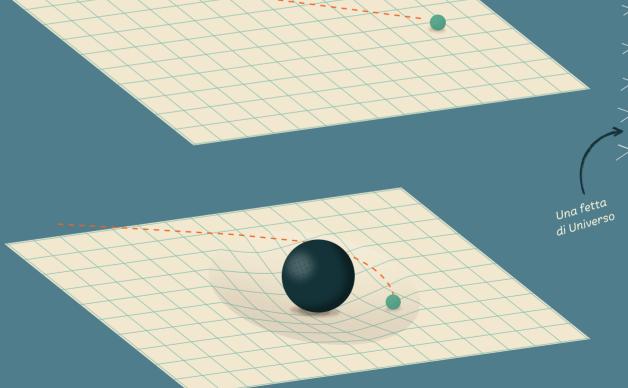
Einstein ritiene che lo spazio e il tempo non siano entità indipendenti, ma che siano in relazione tra loro e formino quello che chiamiamo lo SPAZIO-TEMPO, e che quest'ultimo si deformi in presenza di corpi dotati di MASSA.

LA MASSA «CURVA» LO SPAZIO-TEMPO

Possiamo pensare allo spazio-tempo come a una specie di tessuto di cui è fatto l'Universo che si può deformare in presenza di oggetti dotati di massa.

Immagina una superficie piana fatta di un tessuto a quadretti che si può deformare. Se lanciamo una biglia e sul tessuto non c'è niente, osserviamo che la biglia si muove in linea retta.

Se però sopra
il tessuto mettiamo
un corpo pesante che
lo deforma, vedremo che
la traiettoria della biglia
si curva seguendo la nuova
forma del tessuto.



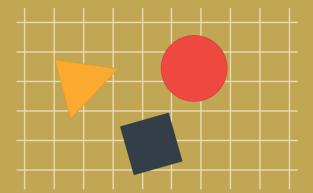
Come nell'esempio della biglia, possiamo intendere lo spazio-tempo come il tessuto di cui è fatto il Cosmo e che si deforma in presenza di corpi dotati di massa.

> Secondo la Teoria della relatività generale di Einstein questa deformazione dello spazio-tempo dovuta alla presenza di una massa è la responsabile della GRAVITÀ.

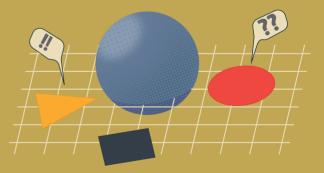
Diciamo quindi che la gravità è un effetto della deformazione della geometria dell'Universo, in quanto è la traiettoria curva che un oggetto percorre quando passa vicino alla distorsione dello spaziotempo provocata da una massa.

Anche se rappresentiamo l'idea del tessuto spazio-tempo a due o tre dimensioni, in realtà dobbiamo immaginarlo composto da quattro dimensioni: le tre dimensioni dello spazio più la dimensione del tempo.

FLATLANDIA



Nel 1884 lo scrittore e matematico Edwin Abbott scrisse il romanzo Flatlandia, immaginando un mondo bidimensionale così denominato popolato da figure geometriche piane: linee, triangoli, cerchi, quadrati e via dicendo. Il protagonista, l'umile Quadrato, sogna mondi che hanno altre dimensioni: Puntilandia, senza dimensioni, Linelandia, a una sola dimensione. L'arrivo di Sfera aiuta Quadrato a capire il mondo tridimensionale, ma provoca un grande turbamento nei piatti abitanti di Flatlandia, incapaci di percepire una terza dimensione e di capire concetti come sopra e sotto. Per loro, Sfera non è che un cerchio nella sua intersezione con il mondo piano.



Nonostante percepiamo il mondo a tre dimensioni e sappiamo che cosa significano sopra e sotto, davanti e dietro, destra e sinistra, anche noi, proprio come Quadrato, siamo stati in grado di capire che viviamo in un universo fatto di quattro dimensioni: le tre dimensioni dello spazio più la dimensione del tempo.

COME NASCE UNA STELLA?

Le stelle nascono, crescono e muoiono, proprio come le persone.

A causa della gravità, le parti della nebulosa che sono più dense iniziano ad attrarre gas e polvere formando grumi e frammenti di materia all'interno della nube.

Le stelle si formano a partire da nubi fredde di gas e polvere presenti nello spazio interstellare dette NEBULOSE

Un disco protoplanetario è il materiale che si trova intorno a una stella giovane. Al suo interno possono formarsi pianeti a una stella giovane. Al suo interno possono formarsi pianetari che, a loro volta, possono dare origine a sistemi planetari che, a loro volta, possono Sistema Solare.

Il gas delle nebulose è principalmente idrogeno formatosi durante il Big Bang.

Di solito la polvere è costituita dai resti di esplosioni di stelle avvenute dopo la loro morte.

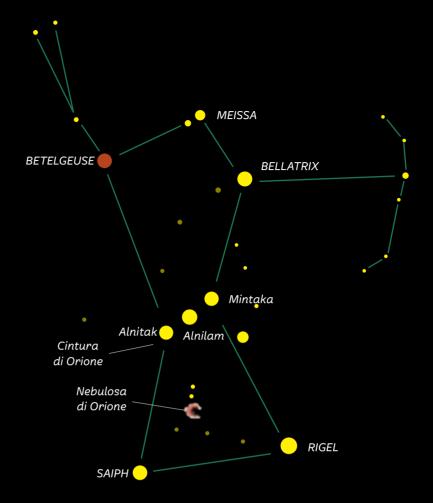
Come vedi, anche l'Universo ricicla.

Alcuni di questi grumi si fanno via via più grandi, attraendo sempre più materia. La nube si compatta e si riscalda.

Nei frammenti di materia più grandi, <u>la gravità</u> comprime progressivamente la massa di gas e polvere.

Arriva quindi un momento in cui tutto è a tal punto compresso e caldo che gli atomi di idrogeno iniziano a scontrarsi tra loro molto violentemente e a fondersi gli uni con gli altri creando elio e disperdendo moltissima energia.

È così che una stella appena nata si ILLUMINA.



LA NEBULOSA DI ORIONE

Nella costellazione di Orione, al di sotto della sua cintura, nelle notti terse si può vedere a occhio nudo una macchia biancastra: è la M42 o NEBULOSA DI ORIONE.

È un'immensa nube di polvere e gas nella quale si stanno formando nuove stelle, qualcosa di simile a una nursery di stelle insomma. Se guardi con un telescopio, al suo interno potrai vedere numerose stelle giovani nate da pochissimo. Gli astronomi hanno scoperto anche un sacco di dischi protoplanetari.



TIPI DI STELLE

Esistono molto tipi di stelle: nane bianche, nane brune, nane gialle, subgiganti, giganti rosse, giganti blu, supergiganti blu, stelle di neutroni... E molti sono anche i modi per classificarle; noi useremo il diagramma di Hertzsprung-Russell, un grafico che classifica le stelle in base a temperatura (colore), luminosità e dimensioni.



Il colore di una stella dipende dalla temperatura della sua superficie

La luminosità si misura confrontandola con la luminosità del Sole. Se una stella brilla il doppio del Sole diciamo che ha una luminosità di 2L...

DIMENSIONI FUORI DAL COMUNE

Non è facile rappresentare graficamente i diversi tipi di stelle a causa dell'enorme differenza delle loro dimensioni. Una gigante rossa come Betelgeuse, una delle stelle della costellazione di Orione, ha un raggio 887 volte maggiore di quello del Sole (pur avendo solo 19 volte la sua massa M^(*)).



