

8 - 17 **L'UNIVERSO**



18 - 27 **GALASSIE E STELLE**



28 - 37 **IL SISTEMA SOLARE**



38 - 45 **IL SOLE**



46 - 57 **LA TERRA E LA LUNA**



58 - 67 **OSSERVAZIONE
DELLO SPAZIO**



68 - 79 **ESPLORAZIONE
DELLO SPAZIO**



IL BIG BANG

Gli scienziati pensano che l'universo sia nato con un'esplosione, chiamata Big Bang, quasi 14 miliardi di anni fa. Prima della nascita dell'universo, tempo, spazio e materia non esistevano. Ecco la sequenza degli eventi.

Prima di questo momento il tempo non esisteva.
L'universo è una bolla più piccola di una capocchia di spillo.

È caldo, denso e instabile.

DOPO 1 SECONDO

INIZIO COL BOTTO

L'universo esplose improvvisamente e il tempo comincia. L'universo si espande fino alle dimensioni di una galassia e continua a crescere a un ritmo incredibile.

COS'È LA MATERIA?

Nascono la materia, e il suo opposto, l'antimateria. L'antimateria neutralizza la materia distruggendola, ma una parte sopravvive.

POSITIVI E NEGATIVI

I quark - particelle subatomiche con carica positiva o negativa - cominciano a prendere forma e danno vita a protoni e neutroni.

COMBINAZIONE VINCENTE

Protoni e neutroni si uniscono a formare i nuclei degli atomi.

GAS

Cominciano a formarsi i primi atomi. L'universo è composto da due gas: 75% di idrogeno e 25% di elio.

VEDERE LE STELLE

I gas diventano abbastanza caldi e densi da dar vita alle prime stelle.

UNIRE GLI SFORZI

La gravità compatta i gas densi a formare i cluster. Cominciano a nascere le galassie.

LATO OSCURO

L'espansione dell'universo accelera grazie all'energia oscura.

IN ORBITA

I pianeti e le lune della Via Lattea cominciano a formarsi e ad orbitare attorno al Sole.

QUI E ORA

Gli scienziati hanno dedotto dai dati più accurati mai raccolti che l'universo ha 13,8 miliardi di anni.

DOPO 300.000 ANNI

DOPO 200 MILIONI DI ANNI

DOPO 1 MILIARDO DI ANNI

DOPO 5 MILIARDI DI ANNI

DOPO 9,1 MILIARDI DI ANNI

DOPO 13,8 MILIARDI DI ANNI

COS'ALTRO C'È NEL SISTEMA SOLARE?

PALLE DI NEVE

Le comete sono palle di neve volanti composte da roccia ghiacciata, ghiaccio e polvere. Viaggiando nello spazio e avvicinandosi al Sole, la cometa si riscalda e sviluppa un'atmosfera nebbiosa, o 'chioma' e, a volte, lascia dietro di sé una coda di vapore.

ROCCE

Tutte le meteore e i meteoriti nascono come meteoroidi: piccoli corpi celesti di roccia e detriti che volano nello spazio.

CORPO CELESTE

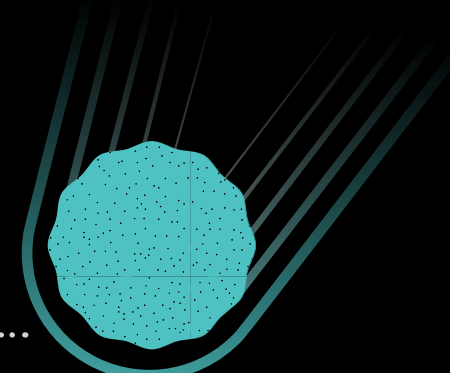
Gli asteroidi sono piccoli corpi di roccia e metallo dalla forma irregolare. Possono avere un piccolo numero di lune, ma non hanno atmosfera o anelli. Si formano più vicini al Sole delle comete.

STELLA CADENTE

Le meteore, conosciute anche come stelle cadenti, sono meteoroidi che entrano nell'atmosfera della Terra ed emettono una fiammata spettacolare, bruciando nel giro di qualche secondo e lasciandosi alle spalle una scia di polvere.

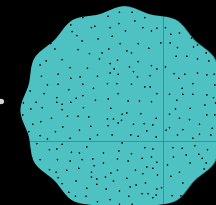
FORTE IMPATTO

Alcuni meteoriti di grandi dimensioni hanno provocato una grande distruzione sulla Terra. Gli scienziati pensano che, 65 milioni di anni fa, un meteorite del diametro di quasi 10 km abbia colpito l'odierno Messico, creando un cratere di circa 177 km di diametro. L'esplosione conseguente è stata più potente di un miliardo di bombe atomiche e ha provocato un evento di estinzione di massa che ha ucciso i dinosauri.



COMETA

Una delle comete più note è la cometa di Halley, visibile all'incirca ogni 75 anni e raffigurata nell'arazzo di Bayeux.



ASTEROIDE

L'asteroide più grande si chiama Cerere. È così grande da essere classificato come pianeta nano.



METEOROIDE



METEORA

CADUTI SULLA TERRA

I meteoriti, composti da rocce e ferro, sono i frammenti di meteoroidi sopravvissuti al passaggio attraverso l'atmosfera terrestre che colpiscono il terreno a grande velocità.

Sulla Terra sono stati trovati più di 50.000 meteoriti. Per la maggior parte sono più piccoli di un pugno umano.



METEORITE



TERRA



ENERGIA SOLARE

Il Sole è una centrale elettrica gigantesca, che produce energia attraverso il processo di fusione nucleare. È composto per il 70% da idrogeno, per il 28% da elio e per il 2% da altri gas, ma queste percentuali sono in continuo cambiamento man mano che l'idrogeno viene convertito in elio.



ATTENZIONE!

La fusione nucleare è la reazione utilizzata nelle bombe a idrogeno, le armi di distruzione di massa più potenti al mondo.

COME BRUCIA IL SOLE?

Come tutte le stelle, il Sole produce energia attraverso una reazione chiamata fusione nucleare.

Ecco come funziona:

1. La forza di gravità del Sole crea un'enorme pressione che lo porta a comprimersi.

2. Le temperature elevate e l'alta pressione agiscono sugli atomi di idrogeno, che si fondono producendo elio.

4. L'energia prodotta dalla fusione viene rilasciata sotto forma di calore e radiazioni.

3. La fusione converte parte della massa in energia.



IL NOCCIOLINO DELLA QUESTIONE

Il centro del Sole è incredibilmente caldo e denso.

La **temperatura** è di 15 milioni di °C.

La **pressione** è 250 miliardi di volte superiore a quella dell'atmosfera terrestre a livello del mare.

La **densità** è 150 volte quella dell'acqua.



MEGAWATT

La potenza del Sole è 386 miliardi di megawatt, equivalenti a quasi 7.000 trilioni di lampadine da 60 watt!

TASSO DI CAMBIO

Ogni secondo, 700 milioni di tonnellate di idrogeno vengono convertite in circa 695 milioni di tonnellate di elio e 5 milioni di tonnellate di energia sotto forma di raggi gamma.

CALENDARIO TERRESTRE

Un anno sulla Terra si divide in quattro stagioni. Nell'emisfero settentrionale, le stagioni hanno queste caratteristiche...

CICLO ANNUALE

Un anno sulla Terra si calcola in base al tempo impiegato dal pianeta a completare un'orbita attorno al Sole: 365,25 giorni. Con questo quarto di giorno, ogni quattro anni i calendari accumulerebbero un giorno in più di ritardo. Per evitarlo, si aggiunge un giorno ogni quattro anni e si ottiene l'anno bisestile, di 366 giorni.

ANNO BISESTILE

Un anno sulla Terra si calcola in base al tempo impiegato dal pianeta a completare un'orbita attorno al Sole: 365,25 giorni. Con questo quarto di giorno, ogni quattro anni i calendari accumulerebbero un giorno in più di ritardo. Per evitarlo, si aggiunge un giorno ogni quattro anni e si ottiene l'anno bisestile, di 366 giorni.

AUTUNNO

12 MESI Un mese sulla Terra corrisponde all'incirca a un ciclo completo del nostro pianeta a una rotazione completa. Questo ciclo si ripete circa 12 volte all'anno.

GIORNO E NOTTE

Mentre si muove attorno al Sole, la Terra ruota sul proprio asse. Una rotazione completa richiede 24 ore, che rappresentano un ciclo completo dal giorno alla notte e di nuovo al giorno.

ESTATE

Quando l'emisfero settentrionale della Terra è inclinato verso il Sole, ha giorni più lunghi, notti più brevi e vive l'estate.

PRIMAVERA

Sette mesi dopo l'estate, quando la Terra ha completato metà della sua orbita, l'emisfero settentrionale è inclinato più lontano dal Sole e ha giorni più corti, notti più lunghe e vive l'inverno.

ESTATE AGLI ANTIPODI

Anche se sono relativamente vicini dal punto di vista geografico, Australia e Giappone si trovano in emisferi opposti: quando in Australia è estate, in Giappone è inverno.

INCLINAZIONE

È l'asse inclinato della Terra a produrre le stagioni. Mentre orbita attorno al Sole, la Terra ruota sul proprio asse, ma quest'ultimo punta sempre nella stessa direzione. L'asse terrestre è inclinato di 23,45°. Questo significa che, muovendosi attorno al Sole nel corso dell'anno, la Terra inclinerà verso il Sole una porzione diversa della propria superficie, che riceverà, quindi, più luce. Inclinazione e il Polo Sud vive 24 ore di oscurità.

NOTTI LUMINOSE

Quando è estate nell'emisfero settentrionale, durante l'estate, il Polo Nord riceve la luce del Sole per tutta la durata della rotazione, quindi c'è luce per 24 ore.

GIORNI BUI

Al contrario, quando è inverno nell'emisfero settentrionale, nell'emisfero meridionale è inverno e il Polo Sud vive 24 ore di oscurità.

Nelle aree illuminate dal Sole è giorno.

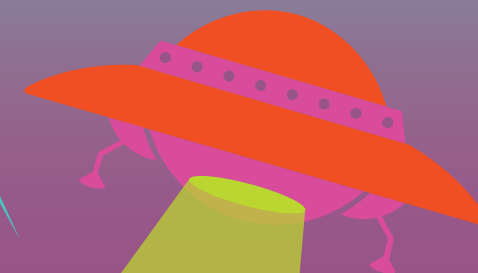
Nelle aree più distanti dal Sole è notte.

ROVER & SONDE

Le **sonde spaziali** non hanno equipaggio. Orbitano attorno ai pianeti per raccogliere dati o immagini o atterrano su altri pianeti per prelevare campioni in modo che gli scienziati sulla Terra possano scoprire qualcosa in più su condizioni come tempo atmosferico, tossine e gravità.

La prima sonda è stata lo Sputnik 1, lanciato il 4 ottobre 1957. Ha studiato la Terra dallo spazio.

Lanciato nel 1977, Voyager 1 è arrivato più lontano di qualsiasi altro oggetto artificiale nello spazio. A partire dal 2013 è stato registrato a più di 18 miliardi di km dalla Terra.



SOJOURNER

1997
0,096 km



SPIRIT

2004-2010
7,7 km



CURIOSITY

2012-oggi
8,5 km



I **rover** sono veicoli robotici che possono atterrare su un pianeta, esplorarne la superficie, raccogliere dati e scattare fotografie.

Quattro rover sono atterrati su Marte: guardate che distanze hanno percorso sulla superficie del pianeta!

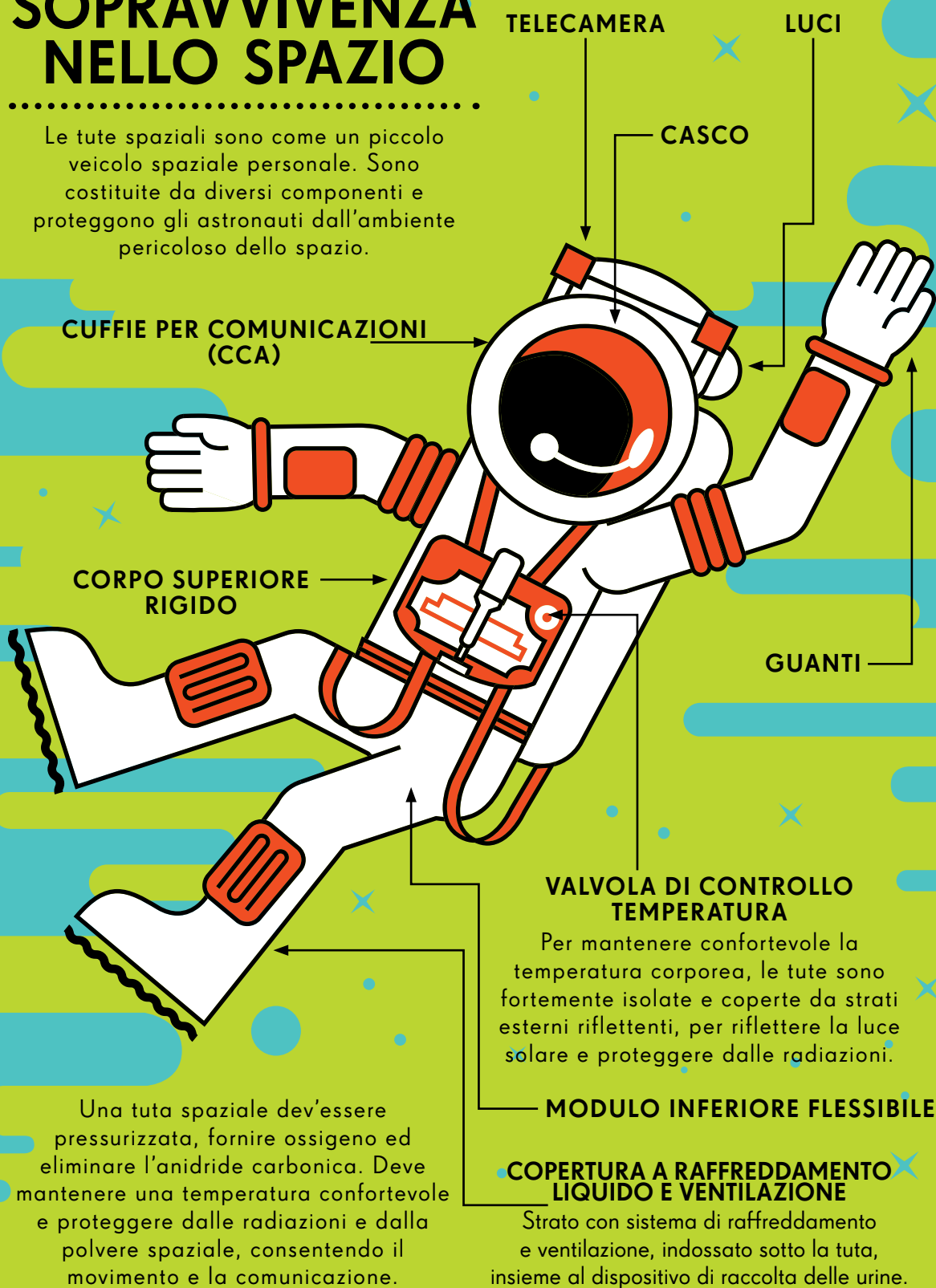
SIAMO SOLI?

Alcuni scienziati pensano che la vita sulla Terra potrebbe venire da Marte!

Sembra che una forma particolare dell'elemento chimico molibdeno sia stata importante per la nascita della vita, ma è improbabile che esistesse sulla Terra all'epoca in cui la vita è cominciata. Poteva, tuttavia, essere presente su Marte ed essere arrivata sulla Terra con un meteorite. Insomma, potremmo essere tutti marziani!

SOPRAVVIVENZA NELLO SPAZIO

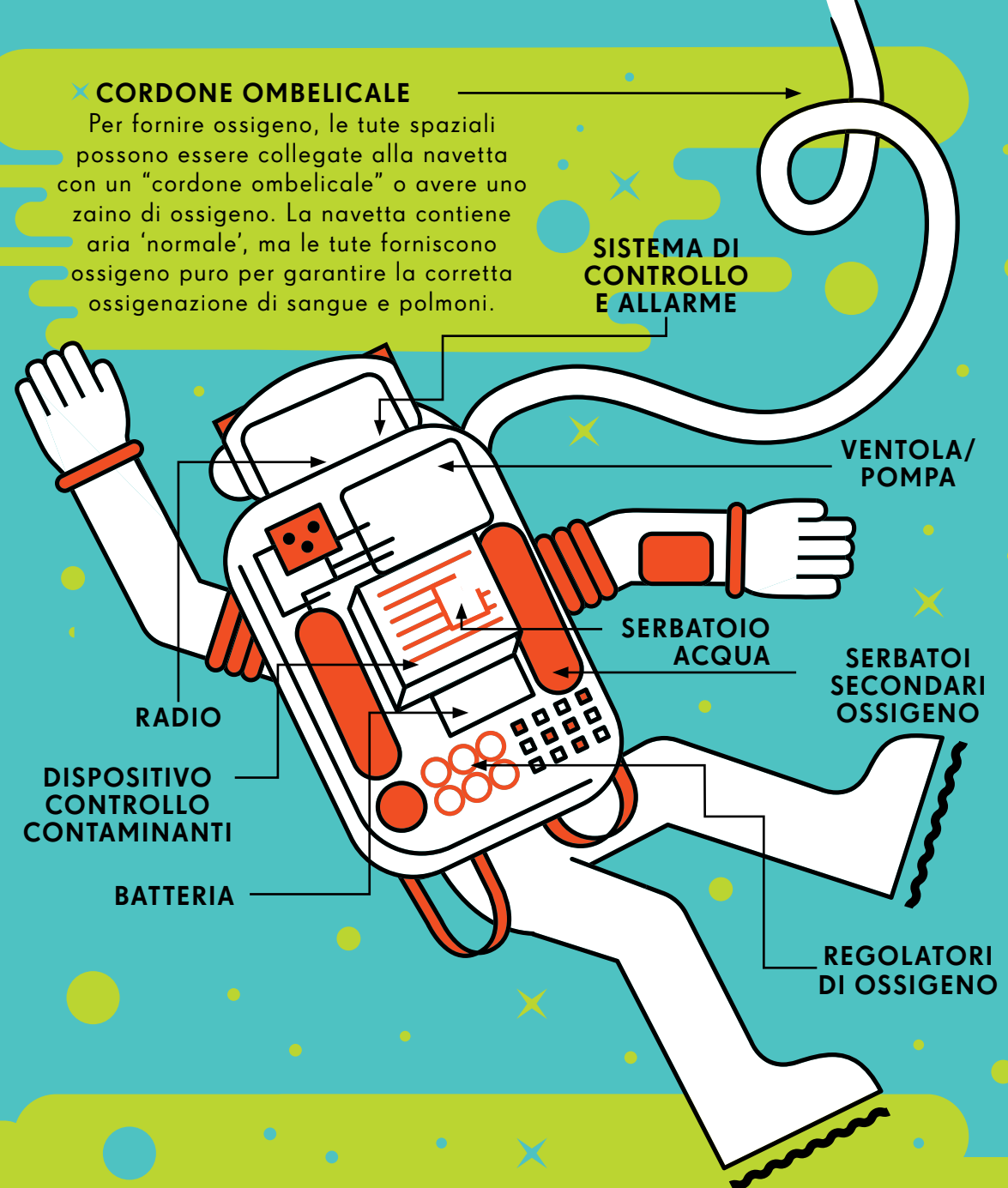
Le tute spaziali sono come un piccolo veicolo spaziale personale. Sono costituite da diversi componenti e proteggono gli astronauti dall'ambiente pericoloso dello spazio.



Una tuta spaziale dev'essere pressurizzata, fornire ossigeno ed eliminare l'anidride carbonica. Deve mantenere una temperatura confortevole e proteggere dalle radiazioni e dalla polvere spaziale, consentendo il movimento e la comunicazione.

CORDONE OMBELICALE

Per fornire ossigeno, le tute spaziali possono essere collegate alla navetta con un "cordone ombelicale" o avere uno zaino di ossigeno. La navetta contiene aria 'normale', ma le tute forniscono ossigeno puro per garantire la corretta ossigenazione di sangue e polmoni.



Gli astronauti sembrano galleggiare quando si trovano nello spazio e questo perché più ci si allontana dalla Terra, minore è la gravità. La massa rimane la stessa, ma il peso può cambiare a seconda della forza di attrazione gravitazionale.

L'assenza di peso provoca una sensazione simile a quella che si prova sollevandosi dal proprio posto su un ottovolante o mancando un gradino mentre si scendono le scale. Gli astronauti in orbita, in realtà, cadrebbero verso la Terra se la velocità della navetta non li tenesse in moto orbitale.

