



ALLA SCOPERTA DEL

SISTEMA SOLARE

CON UN
MODELLO
3D DA
COSTRUIRE!

FABBRI
EDITORI

Pubblicato per



da Mondadori Libri S.p.A.

© 2020 Mondadori Libri S.p.A., Milano

© 2019 Quarto Publishing Ltd

Titolo originale: *Big Builds. Solar System*

Testi: Chris Oxlade

Consulenza: Dottoressa Jacqueline Mitton

Illustrazioni: Daniel Sanchez Limon/Beehive Illustration

Paper Engineering: Bag of Badgers

Si ringrazia Ermanno Giudici per la consulenza scientifica alla traduzione

ISBN: 978-88-915-8404-5

Prima edizione: settembre 2020

Stampato in Cina nel 2020

INDICE

Benvenuto nel sistema solare	6	Meteoroidi e meteoriti	44
Osservare il cielo	8	Giove	46
L'esplorazione del sistema solare	10	Le lune di Giove	48
La nascita del sistema solare	12	Saturno	50
Gli strati del Sole	14	Gli anelli e le lune di Saturno	52
Esplorare il Sole	16	Urano e Nettuno	54
Mercurio	18	Oltre Nettuno	56
Venere	20	Le comete	58
L'esplorazione di Venere	22	Oltre il sistema solare	60
La Terra	24	Glossario	62
Il moto della Terra	26	Indice analitico	63
Vivere nello spazio	28		
Verso lo spazio	30		
La Luna	32		
Fasi lunari ed eclissi	34		
Viaggio sulla Luna	36		
Marte	38		
Esplorare Marte	40		
Asteroidi	42		

BENVENUTO NEL SISTEMA SOLARE

Il nostro pianeta Terra è uno dei tantissimi oggetti celesti che ruotano intorno al Sole. L'insieme del Sole e di tutti questi oggetti – pianeti, satelliti, asteroidi e comete – è conosciuto con il nome di sistema solare. In questo libro scoprirai come si è formato miliardi di anni fa e imparerai anche di che cosa sono fatti il Sole, i pianeti e gli altri corpi celesti.

IL SOLE

Il Sole è la stella al centro del nostro sistema solare. È una gigantesca palla di gas incandescenti che costituiscono il 99,8% dell'intera massa del sistema solare. Tutti i pianeti e gli altri corpi celesti appartenenti al sistema solare orbitano attorno al Sole.

I PIANETI ROCCIOSI

Il sistema solare è composto da otto pianeti. I quattro più vicini al Sole sono Mercurio, Venere, la Terra e Marte. Gli astronomi li chiamano pianeti interni o terrestri. Presentano tutti una superficie dura e rocciosa.



I PIANETI GIGANTI

I quattro pianeti più lontani dal Sole sono Giove, Saturno, Urano e Nettuno. Sono i più grandi dei pianeti interni, presentano un nucleo centrale solido avvolto da un liquido incandescente e da vari strati gassosi più esterni. I pianeti giganti hanno diversi satelliti naturali e sono circondati da anelli.

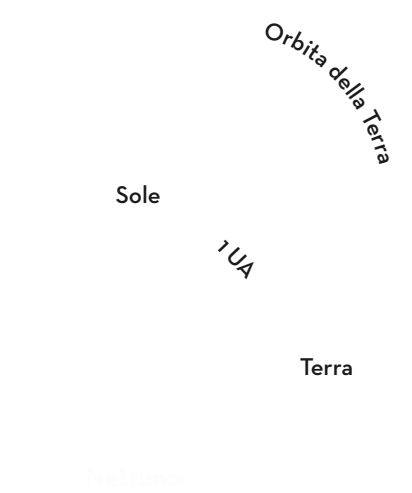


OGGETTI ROCCIOSI O GHIACCIATI

Oltre agli otto pianeti, intorno al Sole orbitano anche miliardi di corpi fatti di roccia e ghiaccio. Questi includono asteroidi, comete e piccoli frammenti di roccia e polvere chiamati meteoroidi.

MISURARE IL SISTEMA SOLARE

Il sistema solare è così esteso che, per misurarlo, gli astronomi usano un'unità di misura speciale chiamata **unità astronomica (UA)**. Una UA corrisponde alla distanza tra il Sole e la Terra, ovvero 150 milioni di chilometri. Il diametro del sistema solare è di circa 200.000 UA!



DESCRIVIAMO I PIANETI

Per descrivere i pianeti, gli astronomi considerano sia le proprietà fisiche che il moto del pianeta intorno al Sole.

DIAMETRO: La lunghezza misurata all'equatore del pianeta.

ISTANZA DAL SOLE: La distanza media di un pianeta dal Sole.

DURATA DEL GIORNO: Il tempo che un pianeta impiega per compiere un giro completo intorno al proprio asse (la linea immaginaria intorno a cui esso ruota).

DURATA DELL'ANNO: Il tempo che un pianeta impiega a completare un'orbita intorno al Sole.

TEMPERATURA: La temperatura media della sua superficie.

GRAVITÀ: La forza gravitazionale di un pianeta (cioè la sua forza di attrazione) paragonata a quella della Terra (considerata pari a 1).

NUMERO DI SATELLITI (LUNE): Il numero totale delle sue lune.

OSSERVARE IL CIELO

Non sappiamo con esattezza quando gli uomini iniziarono a studiare i movimenti del Sole e della Luna, ma fu sicuramente parecchie migliaia di anni fa. Fino a cinque secoli fa, la maggior parte delle persone credeva che la Terra fosse al centro dell'universo e che quest'ultimo contenesse tutto ciò che esisteva nello spazio. Poi, però, attraverso l'attenta osservazione del cielo, gli astronomi iniziarono a capire come funziona veramente il sistema solare.

LE DIVINITÀ DEL SOLE E DELLA LUNA

Gli antichi credevano che i movimenti del Sole e della Luna fossero controllati dalle divinità. Perciò i solstizi (i due momenti dell'anno in cui si registrano il massimo e il minimo di ore di luce in un giorno) erano occasioni di festa e culto. Furono persino costruite gigantesche strutture in pietra allineate ai punti dell'orizzonte in cui il Sole sorge e tramonta durante i solstizi. Stonehenge, in Inghilterra, ne è un esempio. Anche le eclissi e il passaggio di comete erano interpretati come manifestazioni della divinità.

1

4

1. Alba del solstizio d'estate
2. Alba del solstizio d'inverno
3. Tramonto del solstizio d'estate
4. Tramonto del solstizio d'inverno

2

IL MODELLO TOLEMAICO

Gli astronomi dell'Antica Grecia studiarono i movimenti del Sole, della Luna e dei cinque pianeti visibili a occhio nudo (Mercurio, Venere, Marte, Giove e Saturno).

Nel II secolo d.C., l'astronomo greco Claudio Tolomeo disegnò un modello del sistema solare che vedeva la Terra al centro. Il Sole, i pianeti, la Luna e le stelle orbitavano tutti intorno alla Terra.



3

NUOVE SCOPERTE

Il modello tolemaico fu considerato valido per circa 1.500 anni. Poi degli astronomi più moderni iniziarono a contestarlo sulla base di principi filosofici e matematici. L'astronomo polacco Niccolò Copernico (1473-1543) fu il primo a rendersi conto che il moto dei pianeti dipende dal fatto che il Sole è al centro del sistema solare. L'astronomo tedesco Giovanni Keplero (1571-1630) elaborò delle leggi matematiche che descrivevano perfettamente le orbite dei pianeti. Più tardi, lo scienziato inglese Isaac Newton (1643-1727) capì che è la **forza di gravità** a tenere i pianeti in moto attorno al Sole.

NUOVI PIANETI

Urano e Nettuno, i pianeti più lontani dal Sole, sono troppo distanti per essere visti a occhio nudo. Furono scoperti grazie alla combinazione di osservazioni al telescopio e calcoli matematici. L'astronomo britannico William Herschel (1738-1822) scoprì Urano nel 1781. In seguito altri scienziati notarono piccole oscillazioni nella sua orbita e ipotizzarono che dipendessero dall'influenza della gravità di un altro pianeta. Quindi calcolarono la probabile posizione di Nettuno, che fu scoperto effettivamente solo nel 1846.

**Il complesso di dolmen
e menhir di Stonehenge,
in Inghilterra.**

LE SCOPERTE DI GALILEO

Grazie a dei telescopi di sua invenzione, l'italiano Galileo Galilei (1564-1642) fu il primo a scoprire le quattro lune più grandi di Giove. Osservando come queste orbitavano attorno al pianeta, si convinse della validità del modello di sistema solare elaborato da Copernico. Ciò gli creò problemi con la Chiesa Cattolica, che invece insisteva nel sostenere che la Terra fosse al centro dell'universo.

L'ESPLORAZIONE DEL SISTEMA SOLARE

Negli anni Cinquanta del secolo scorso furono sviluppati e costruiti dei razzi in grado di viaggiare nello spazio. Poco tempo dopo, i razzi furono usati per inviare le prime sonde sulla Luna, su Venere e Marte, e scoprire com'erano fatti. Parallelamente furono costruiti telescopi più moderni e potenti, in grado di scattare fotografie del sistema solare dalla Terra, ma anche dallo spazio.

LE PRIME SONDE

Le prime sonde lunari furono lanciate alla fine degli anni Cinquanta del secolo scorso da Unione Sovietica e Stati Uniti. Molte fallirono, soprattutto perché i razzi che le trasportavano non funzionarono, o esplosero. La prima sonda a raggiungere con successo il nostro satellite fu Luna 3, che nel 1959 inviò a terra immagini della sua faccia nascosta. Durante gli anni Sessanta altre sonde furono inviate sulla Luna, su Venere, Mercurio e Marte. Le prime spedizioni verso un pianeta esterno, tra cui la Pioneer 10 diretta verso Giove, risalgono agli anni Settanta.

UNO SGUARDO AL SISTEMA SOLARE

I telescopi usano specchi e lenti per raccogliere e focalizzare la luce proveniente dallo spazio, in modo da creare immagini ingrandite degli oggetti celesti. I telescopi moderni collocati sulla Terra raccolgono la luce grazie a specchi di oltre 10 metri di diametro. Tuttavia le correnti d'aria presenti in **atmosfera** possono distorcere la luce proveniente dallo spazio. Per ridurre questa alterazione e ottenere immagini nitide, si usano dei computer che regolano gli specchi affinché mettano a fuoco al meglio la luce.

LA STRUMENTAZIONE DI BORDO

I veicoli spaziali sono dotati di innumerevoli sensori e strumenti, tra cui macchine fotografiche ad alta definizione, spettrometri per misurare le proprietà della luce, radar, magnetometri per misurare i campi magnetici e strumenti per analizzare campioni di roccia. I dati raccolti vengono quindi inviati a terra tramite segnali radio.

TECNICHE DI VOLO

I veicoli spaziali non possono volare direttamente dalla Terra alla loro meta perché non riuscirebbero a rallentare e a fermarsi! Devono seguire una rotta che permetta loro di entrare gradualmente nell'orbita di un pianeta o di un **satellite**. Per raggiungere le mete più lontane possono usare invece la cosiddetta “fionda gravitazionale”: volando vicino a un pianeta, la gravità di quest'ultimo li lancia verso lo spazio aperto, come una fionda.

Lanciata nel 1972,
la sonda spaziale
Pioneer 10 fu la
prima a scattare
foto di Giove.

I TELESCOPI SPAZIALI

Trovandosi al di fuori dell'atmosfera,
i telescopi spaziali come per esempio
Hubble e James Webb (qui accanto)
non risentono delle distorsioni provocate
dall'aria e sono in grado di catturare
immagini incredibilmente nitide anche
di oggetti astronomici distanti.

L'ANASSIRA DEL SISTEMA SOLARE

Il sistema solare è nato 4,6 miliardi di anni fa. Tutto ciò che lo compone in origine era concentrato in un'unica gigantesca nube di gas e polveri chiamata **nebulosa solare**. Tale materia, così come tutte quella che costituisce l'universo, si formò durante il Big Bang, un'esplosione colossale avvenuta circa 14 miliardi di anni fa. Prima del Big Bang non esistevano né il sistema solare né l'universo.

GAS E NUBI DI POLVERE

Il nostro Sole nacque, insieme a molte altre stelle, quando una gigantesca nube di gas freddi si spezzò in tanti frammenti. Un fenomeno oggi osservabile nella Nebulosa Laguna, l'ammasso di gas e polveri che puoi vedere qui sotto. I bagliori intensi sono prodotti da giovani stelle appena nate.

I PRIMI PASSI DEL SISTEMA SOLARE

Il nostro sistema solare nacque da un ammasso di gas detto **nebulosa solare**. Nel corso di milioni di anni, il gas al centro iniziò a condensarsi per effetto della forza di gravità diventando sempre più denso e caldo, fino a tramutarsi in una massa rotante rovente, chiamata **protosole**, circondata da un disco di materia.

I PLANETESIMI

All'interno del disco, piccoli frammenti di roccia, polvere e ghiaccio cominciarono ad aderire l'uno all'altro finché, millenni più tardi, diedero vita ad agglomerati sempre più grossi detti **planetesimi**. Quelli più vicini al Sole si fusero insieme formando i quattro pianeti rocciosi interni. Quelli più lontani, a causa delle temperature più basse, diedero vita ai quattro pianeti giganti. Giove e Saturno attirarono a sé anche idrogeno ed elio. I planetesimi rimasti diventarono asteroidi e comete.