meravigliosamente

Fondazione Lombardia per l'Ambiente

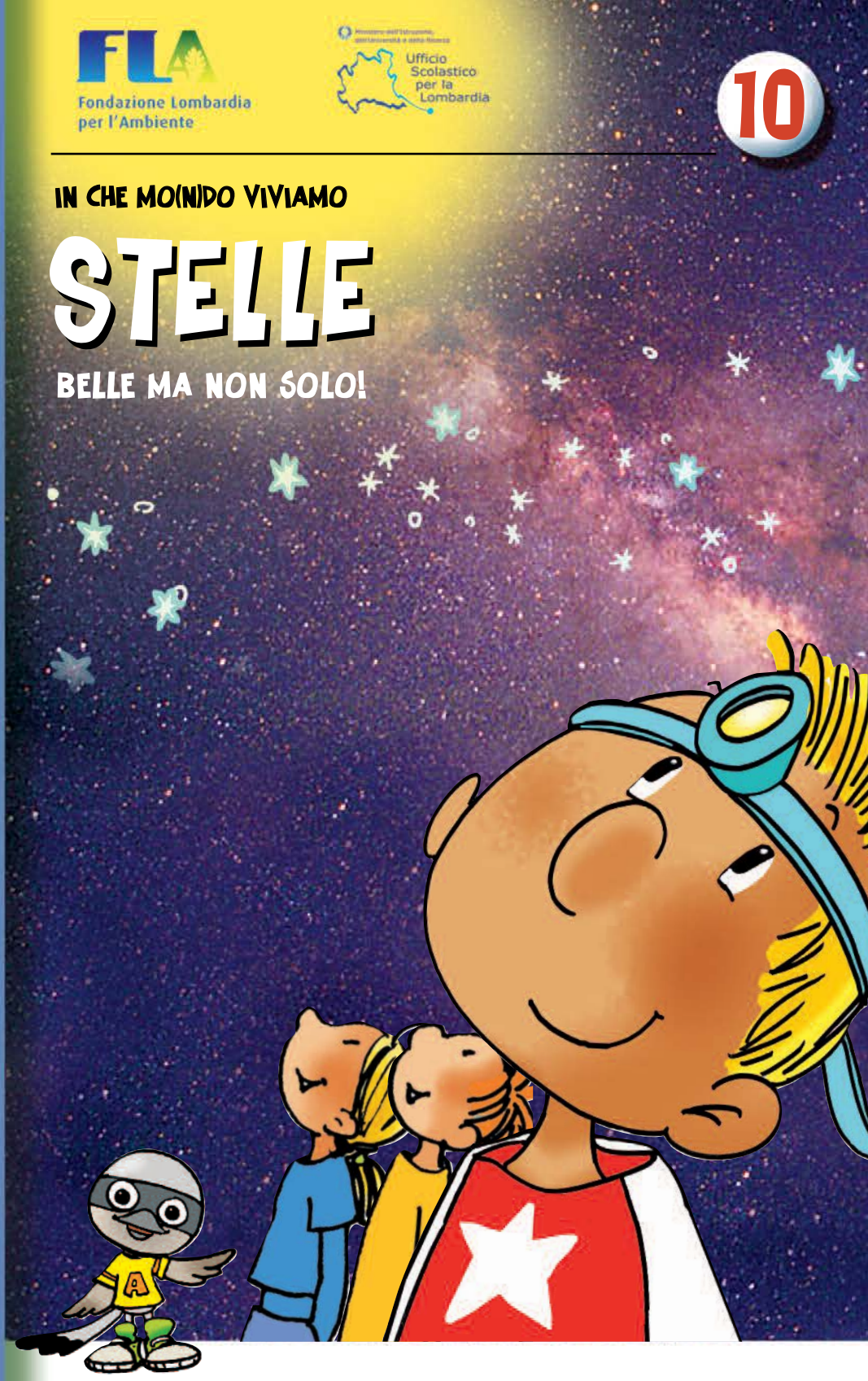
Ufficio Scolastico per la Lombardia

10

IN CHE MO(N)DO VIVIAMO

STELLE

BELLE MA NON SOLO!



PICCOLA CASA EDITRICE

Con il patrocinio di

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Ufficio Scolastico per la Lombardia

Fondazione Lombardia per l'Ambiente
Largo 10 luglio 1976, 1
20822 Seveso (MB)
tel. +3902806161.1
fax +3902806161.80
flanet@flanet.org - www.flanet.org

Responsabili di progetto e coordinamento:
G. Matteo Crovetto e Riccardo Falco

Testi di: Angelo Bergero, Valentina Bergero, Paola Platania
Foto di: NASA,ESA, M. Robberto (STScI/ESA)

Consiglio di Amministrazione della Fondazione Lombardia per l'Ambiente

Presidente: Paolo Colombani
Vicepresidente:
Marcela Adriana Mc Lean
Presidente del Comitato scientifico:
Marcello Fontanesi
Consiglieri: Maurizio Arena, Giovanni Azzone, Nicola Francesco Belizzi, Giovanni Bottari, Marcello Fontanesi, Marcela Adriana Mc Lean, Oronzo Raho, Angiolino Stella, Gianluca Gaetano Vago, Roberto Zoboli, Sindaco pro-tempore del Comune di Seveso.
Direttore: Fabrizio Piccarolo
Coordinatore scientifico:
Antonio Ballarin Denti

PICCOLA CASA EDITRICE
Via del Tecchione 36,
20098 Sesto Ulteriano
www.piccolacasaeditrice.it

Direttore editoriale: Davide Cestari
Coordinamento editoriale:
Lorenzo Murnigotti
Illustrazioni: Anna Formaggio
Segreteria organizzativa: Angela Parnisari

Sviluppo digitale: Arti Grafiche Fiorin
Via del Tecchione 36,
20098 Sesto Ulteriano (MI)



Carissimi bambini,

proteggere l'ambiente naturale per costruire un mondo di pace è dovere di ogni persona, ma per proteggere una cosa bisogna conoscerla. È per questo motivo che è nata la collana "Meravigliosambiente", un viaggio, o meglio un'avventura, alla scoperta dell'ambiente che ci circonda, per scoprirne la bellezza e la ricchezza, spesso date per scontate.

Ad accompagnarci ci sarà Aviel, un simpatico uccellino che, grazie alle informazioni raccolte da molti esperti che hanno studiato la nostra terra da cima a fondo, ci introdurrà all'interno dei vari aspetti dell'ambiente che ci circonda.



Buon lavoro a tutti!

Il Presidente,
Paolo Colombani

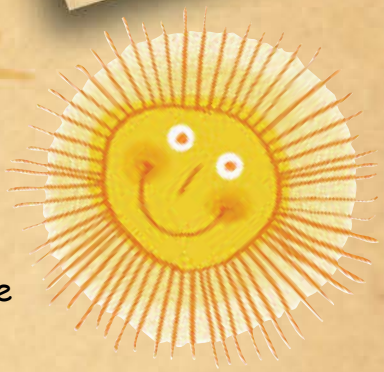


Ciao!

Di giorno, quando alzi lo sguardo al cielo, puoi vedere le nuvole, gli aerei, gli uccelli in volo, il Sole.







Di notte il cielo è scuro ma costellato da innumerevoli puntini luminosi, alcuni particolarmente brillanti, altri più fiochi; in mezzo a loro splende la Luna, a volte rotonda e piena, a volte ridotta ad uno spicchio lucente.

Se ti trovi lontano dalle sorgenti luminose come i lampioni stradali, le insegne al neon e i fari delle automobili, lo spettacolo del firmamento è grandioso. Quasi tutti quei puntini luminosi sono **stelle**, le sorelle del Sole.



Alcuni sono **pianeti**, come la Terra. Tutti fanno parte dell'Universo, popolato anche da **satelliti** - come la Luna -, **comete**, asteroidi, **galassie** e da innumerevoli altri oggetti che non è possibile vedere ad occhio nudo perché troppo piccoli, o troppo lontani, o troppo scuri.

Sei pronto a fare questo viaggio interstellare con me? Andiamo!

Aviel

Occhi

occorre:

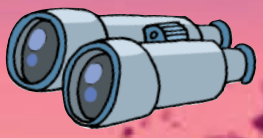
- binocolo
  o un piccolo cannocchiale
- torcia
- tappetino isolante
- piccolo registratore





Cominciamo questo viaggio con gli occhi aperti e il naso all'insù (e dopo aver fatto un bel pisolino nel pomeriggio...).
In una bella notte senza luna, fatti accompagnare dalla mamma o dal papà in un posto comodo da raggiungere ma sufficientemente lontano dalle luci artificiali (lampioni, case, automobili ecc.); la montagna è il luogo migliore perché l'aria è poco umida e il cielo più terso.

Stendi il tuo tappetino isolante a terra, sdraiati e inizia ad osservare il cielo a occhio nudo, aiutandoti con il binocolo come un vero "investigatore del cielo".





Che cosa vedi? Riesci a notare delle differenze? I puntini luminosi sono tutti grandi uguali? Sono tutti dello stesso colore o ugualmente luminosi? Rimangono sempre fermi nello stesso posto o qualcuno ha cambiato la sua posizione con il passare del tempo?

al cielo!



Sono sparsi in modo uniforme o ci sono zone del cielo in cui sono più concentrati? Se vuoi lasciarti trasportare dalla fantasia prova a creare delle figure "unendo" i puntini luminosi come più ti piace!
Annota le tue osservazioni e le tue impressioni con l'aiuto del registratore (scrivere al buio è difficile!): potrai poi trascriverle una volta tornato a casa!



Hai visto che spettacolo mozzafiato? Andiamo a conoscere più da vicino (si fa per dire) alcuni di questi spettacolari "oggetti" (o gruppi di essi) che popolano la volta celeste.



Che cosa sono



Ci appaiono come piccoli punti luminosi perché sono lontanissime, tanto lontane che la loro luce impiega anni, o secoli, o millenni per raggiungere la Terra. Anche il Sole è una stella, ma è molto più vicina a noi: infatti ci appare come un grande disco abbagliante (mi raccomando: non guardarlo direttamente perché la sua luce è troppo forte e può creare gravi danni alla vista!!!) ed i suoi raggi luminosi impiegano "soltanto" otto minuti circa per raggiungerci.
Anche se non sono esseri viventi, le stelle **nascono**, **vivono** (generalmente molto a lungo!), **invecchiano** ed infine, dopo aver bruciato tutto il carburante di idrogeno ed elio che le alimenta, **"muoiono"**.
Possono avere dimensioni gigantesche - enormemente più grandi del Sole - come le **"Giganti Rosse"**, oppure relativamente piccole, come suggerisce il nome di **"Nane Bianche"**. Non muoiono tutte nello stesso modo. Alcune esplodono in un lampo di luce talmente intensa da surclassare quella del Sole ed essere visibile a volte anche in pieno giorno: sono le **Supernove**; altre si spengono lentamente, trasformandosi in **Stelle Brune**; altre ancora, dopo essersi "spente" si riducono a dimensioni estremamente piccole, ma con una concentrazione di materia e di energia inimmaginabile: sono le **Stelle di Neutroni**.



PER SAPERNE DI PIÙ

Quanto è veloce la luce?

Un jet militare, volando alla velocità di 1.800 chilometri all'ora, impiega appena **un secondo** a percorrere mezzo chilometro (500 m) pari a poco più di un giro di pista di atletica. La luce è **seicentomila volte** più veloce del jet: in un secondo percorre l'enorme distanza di oltre **300.000 chilometri**, cioè più di **750.000 giri di pista** o circa sette volte e mezza il giro della Terra!

le stelle?

Vita di una stella

Il colore della stella ci dice a che punto è della sua vita. Segui i numeri e le frecce:

1 Nube interstellare



La nube interstellare è il luogo dove nasce la stellina primitiva (che si chiama protostella) che si schiaccia sempre più e comincia a bruciare.

2 Stella



Ecco la stella!

3 Gigante rossa



Diventa sempre più grande, una gigante rossa.

Quando non ha più niente da bruciare, esplode e diventa una supernova.

Nebulosa planetaria



Esplosione di una Supernova



Oppure, se il carburante è finito, può diventare anche una nebulosa planetaria con una nana bianca al centro.

Buco nero



Stella di neutroni



Al centro può rimanere un buco nero o una stella di neutroni.
Questo è un disegno, non una foto!

Nebulosa



A volte quel che resta è ancora una volta una nebulosa... e un'altra stella sta per nascere!

Anche il nostro Sole viene da lì e insieme a lui tutti i pianeti. Possiamo proprio dire di essere fatti anche noi di... POLVERE DI STELLE!



Bellissime



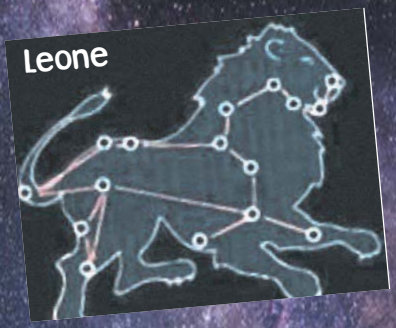
Fin dall'antichità gli uomini, affascinati e soggiogati dallo spettacolo del cielo stellato, cercarono di capire che cosa fossero quelle luci che spuntano nel cielo dopo il tramonto e scompaiono all'alba e credettero che le stelle, il Sole e la Luna potessero influenzare non soltanto le stagioni e i raccolti, ma anche le loro stesse vite. Così unirono con delle linee immaginarie le stelle più brillanti e vicine ed il firmamento si popolò di raffigurazioni fantasiose di animali leggendari, di divinità e di eroi: **le costellazioni**.



L'osservazione delle stelle li aiutava anche nei lunghi viaggi in terra e in mare: prima dell'invenzione della bussola i marinai e i viandanti del nostro emisfero si orientavano osservando la **Stella Polare**, la stella più importante della costellazione del **Piccolo Carro o Orsa Minore**, che indica sempre il **Nord**.



ma non solo!


Leone


Orsa maggiore


Gemelli


Cigno
CYGNUS

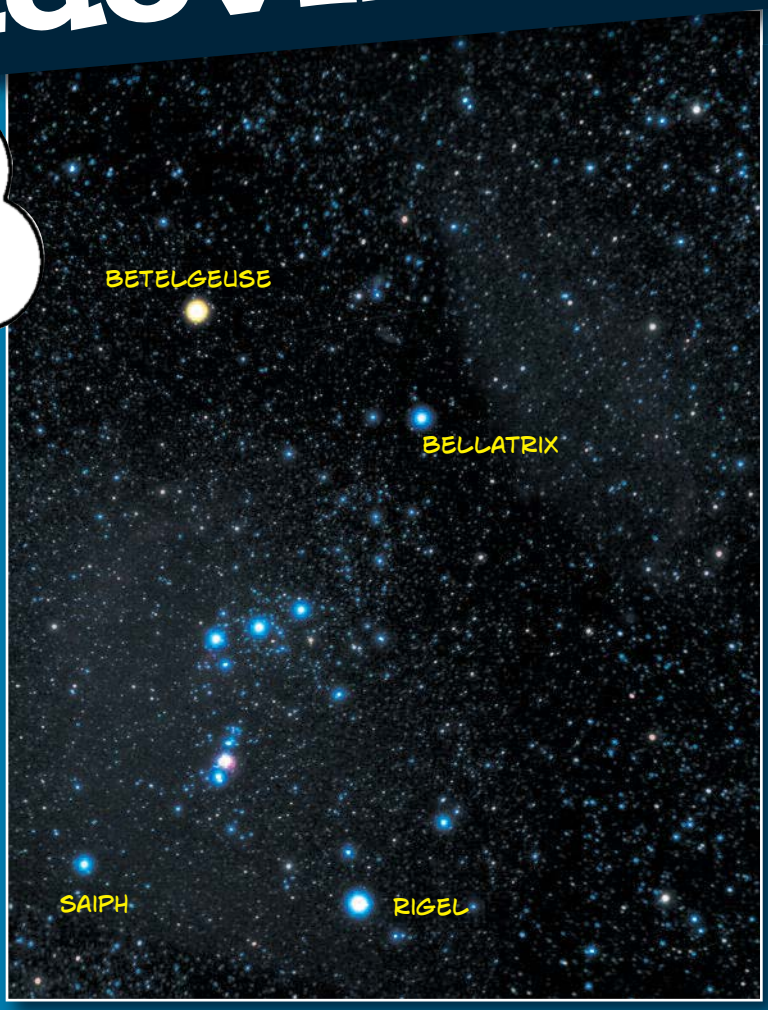

Cane maggiore
SIRIO



Indovina la



VEDIAMO SE SEI PRONTO A DIVENTARE UN VERO "ASTRO" DELL'OSSERVAZIONE DEL CIELO: RIESCI A INDOVINARE QUAL È LA COSTELLAZIONE QUI A FIANCO?

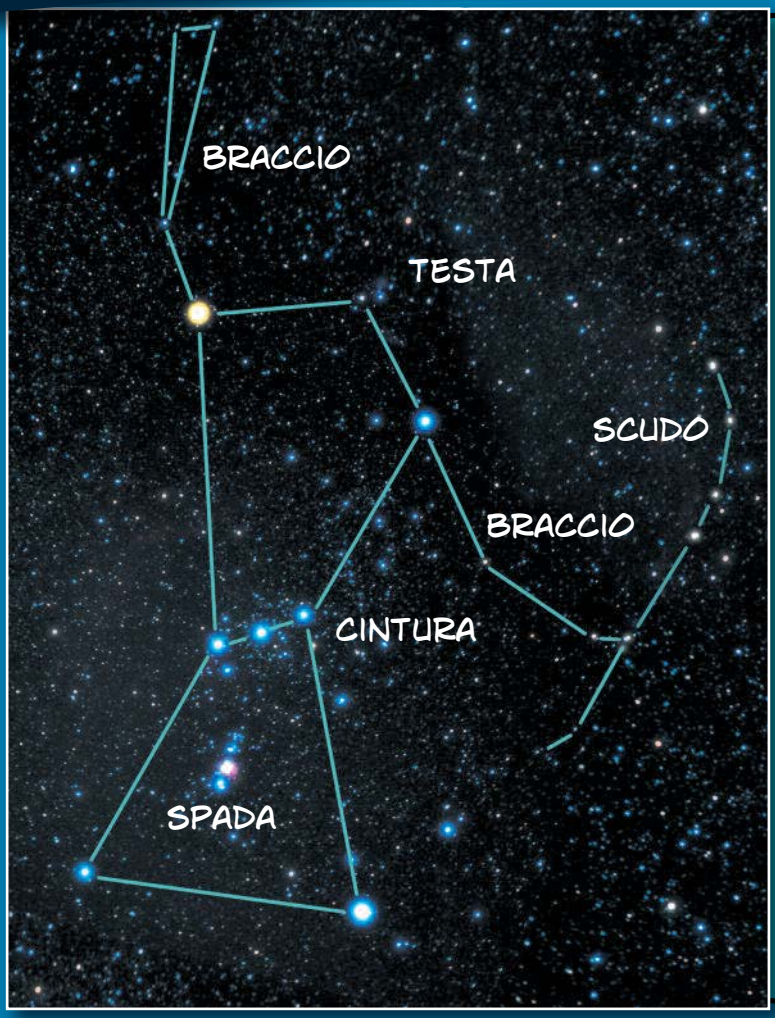


IL TRIANGOLO INVERNALE:



Ti do qualche piccolo aiuto… È una costellazione molto appariscente, facile da individuare nel cielo invernale anche dal centro delle città perché è composta da un gran numero di stelle molto luminose. La sua forma ricorda quella di una clessidra o di un grande trapezio ed è spesso utilizzata per localizzare altre stelle tra le più luminose del firmamento, visivamente a lei vicine (Sirio, Aldebaran, Procione, Castore e Polluce… quanti nomi "strani"!).
Al centro del grande trapezio verticale composto dalle quattro stelle

costellazione





CURIOSITÀ

La Nebulosa

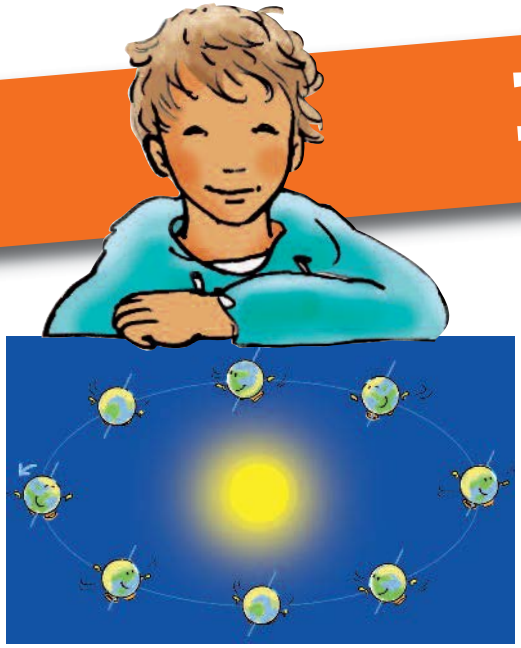
La spada è circondata da una spettacolare "nuvola" fatta di polvere, idrogeno e altra materia interstellare (il nome corretto è "nebulosa"). È l'oggetto più lontano osservabile a occhio nudo: dista infatti ben 1.500 anni luce dal Sole! Dopo averla individuata ad occhio nudo nel cielo buio e limpido, lontano da sorgenti luminose, prova ad osservarla con il tuo buon binocolo: ti apparirà come un batuffolo luminescente; se disponi di un piccolo telescopio potrai scorgervi all'interno alcune minuscole stelline!

più luminose, si trovano tre stelle più piccole di eguale luminosità, conosciute con il nome di "Cintura" e ben impresse nell'immaginario collettivo di tutti i popoli della Terra. Il periodo più propizio per la sua osservazione nel cielo serale va da novembre a maggio (prova a cercarla nelle tue esplorazioni notturne!).



Il nome della costellazione è: ORIONE

I pianeti e



Attorno ad alcune stelle ruotano i pianeti, che sono grandi sfere di roccia o acqua o ghiaccio o gas o un insieme di alcuni o di tutti questi elementi, come la nostra Terra.
Non brillano di luce propria, ma riflettono quella della stella attorno a cui ruotano descrivendo un'ellisse, cioè una circonferenza leggermente schiacciata denominata **orbita ellittica**.

Il Sistema Solare





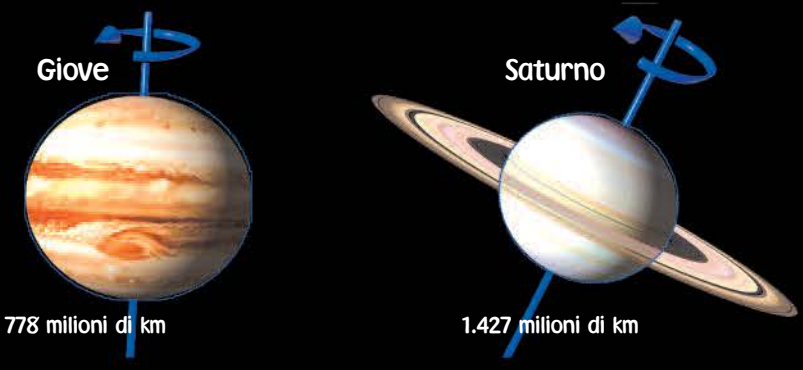
Intorno ad alcuni pianeti orbitano (cioè girano) dei satelliti. Il satellite della Terra è la **Luna**. Il Sole, i pianeti che gli ruotano attorno, i loro satelliti ed altri oggetti come gli asteroidi costituiscono il nostro **Sistema Solare**.

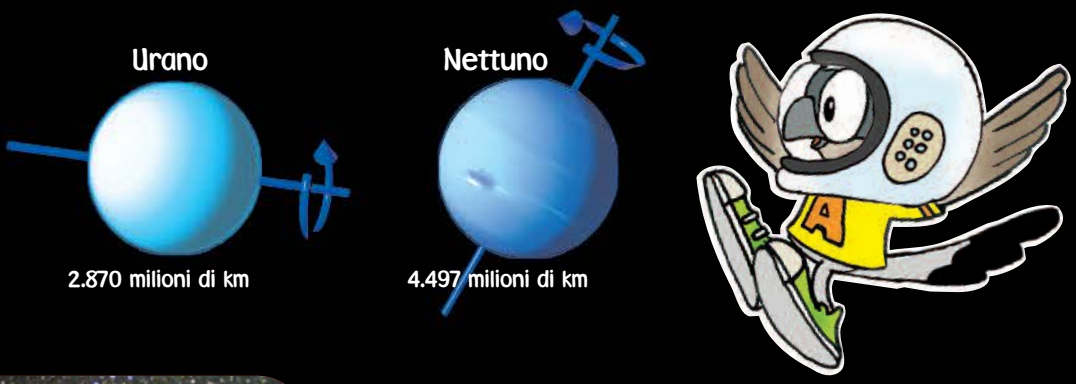
Gli **asteroidi** sono degli enormi macigni rocciosi con diametri che vanno da alcune centinaia di metri a decine di chilometri ed occupano lo spazio tra Marte e Giove, denominato per l'appunto "fascia degli asteroidi".

i satelliti











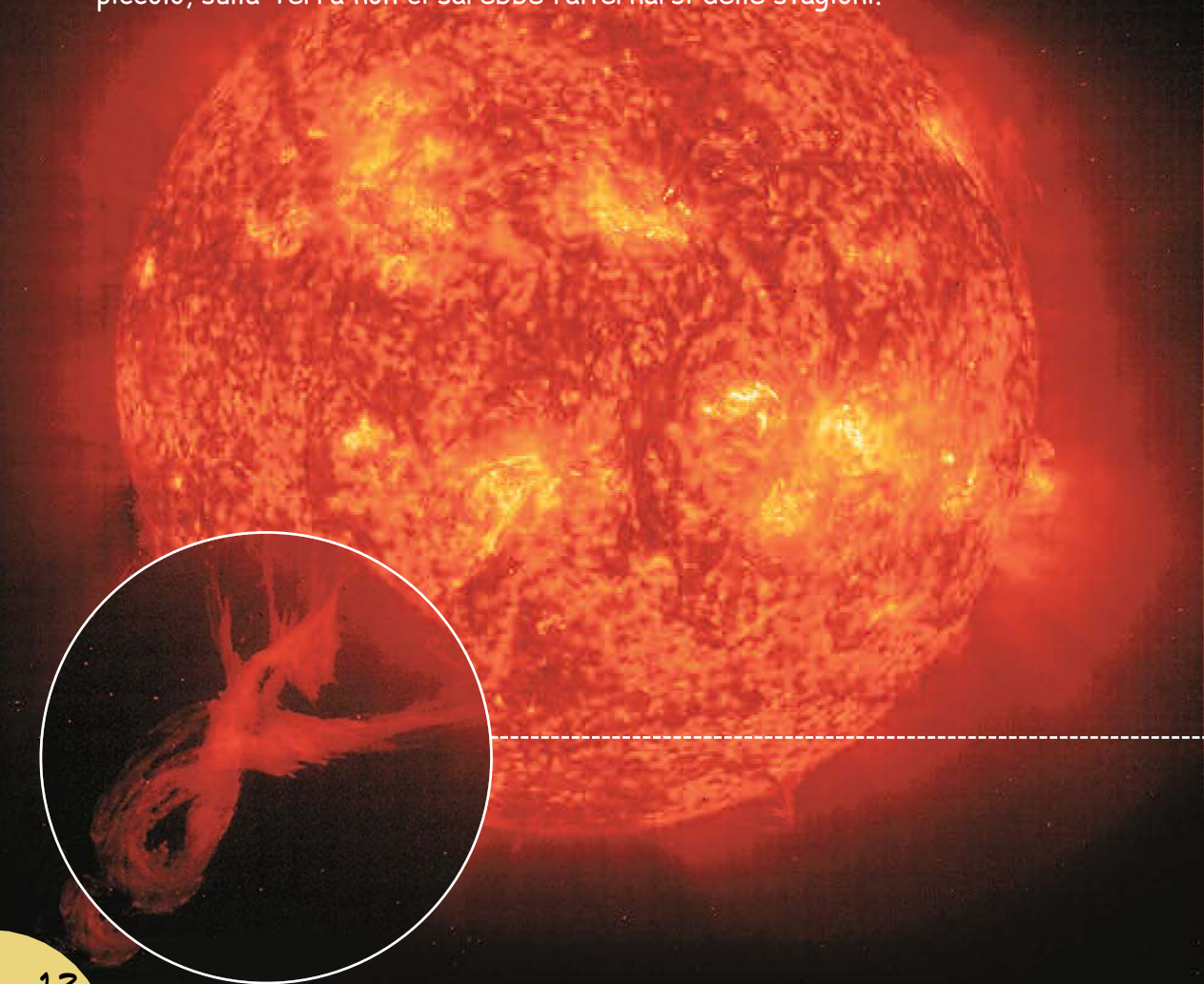
Anche le **comete** fanno parte del sistema solare. Sono simili agli asteroidi ma, come vedremo tra qualche pagina, si comportano in un modo piuttosto "originale" e a differenza degli asteroidi provengono da zone più remote, al confine del nostro sistema.

Una stella speciale:

Tra tutte le stelle ce n'è una speciale: il nostro Sole! Potrebbe sembrare una stella come tutte le altre, ma se immaginassimo di sostituirlo con un'altra simile le conseguenze si farebbero subito sentire.

Infatti il Sole:

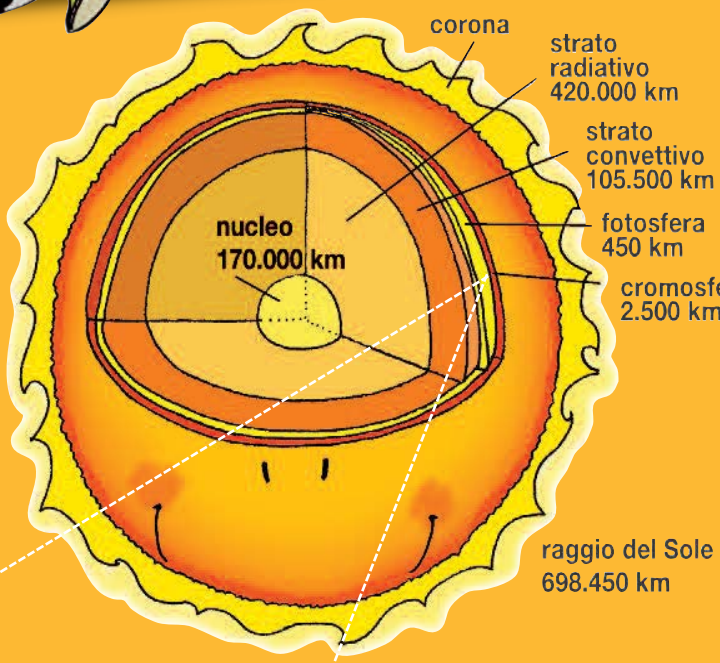
- non ha altre stelle vicine con cui potrebbe scontrarsi (come succede invece alle stelle degli ammassi globulari)
- ha le dimensioni necessarie per produrre il giusto calore. Se fosse un pò più grande sarebbe già spento (forse esploso) e se fosse solo un pò più piccolo, sulla Terra non ci sarebbe l'alternarsi delle stagioni.



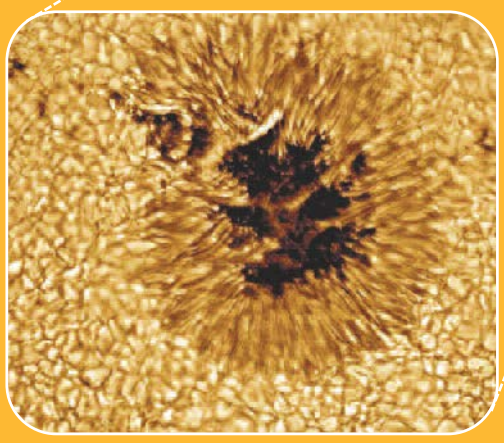
il Sole



Ad occhio nudo (ma solo attraverso un pezzo di vetro affumicato!) il Sole appare come una sfera brillante. Per sapere com'è fatto guarda il disegno qui a fianco. Da miliardi di anni il Sole emette una enorme quantità di energia, quanta ne producono 28.000 miliardi di miliardi di fornelli a gas!



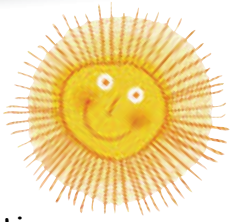
La temperatura del Sole raggiunge quasi seimila gradi e il suo calore arriva fino a noi.



Nella foto si vede una piccola parte della superficie solare (la fotosfera). Ogni macchiolina gialla (granulo) è grande circa mille chilometri ed è la cima di un'enorme colonna di gas bollente che può apparire e scomparire nel giro di dieci minuti. La regione scura centrale (grande come la Terra intera!) è "una macchia solare" più fredda e meno luminosa.

Le "protuberanze" solari, come quella della foto, sono enormi fiammate alte quanto la distanza tra la Terra e la Luna, che si innalzano dalla superficie nei periodi di maggiore attività del Sole.
Il clima terrestre sembra essere influenzato dall'attività solare: per esempio, prima del 1700 ci fu un periodo in cui furono osservate pochissime macchie solari e contemporaneamente il clima terrestre divenne molto freddo!

Le comete!



Alcune zone del remoto spazio ai confini del sistema solare, denominate ***Fascia di Kuiper*** e ***Nube di Oort***, sono occupate da centinaia di migliaia, forse milioni di oggetti celesti relativamente piccoli - da alcune centinaia di metri a cinquanta e più chilometri - composti prevalentemente di ghiaccio, polveri, roccia ed altri elementi quali l'anidride carbonica, il metano, l'ammoniaca.

Alcuni di questi oggetti percorrono un'orbita ellittica molto allungata, ma abbastanza stabile, che ad intervalli regolari di alcune decine o centinaia di anni li fa avvicinare moltissimo alla nostra stella. Altri si avvicinano una sola volta al Sole e poi se ne allontanano per sempre.

Quando si trovano abbastanza vicini al Sole questi "oggetti" subiscono una strabiliante trasformazione, che meravigliava e terrorizzava i popoli antichi, incapaci di trovare una spiegazione al fenomeno. Il calore del Sole, infatti, a poco a poco riesce a sciogliere il ghiaccio e a farlo evaporare insieme agli altri elementi volatili.

Così attorno al nucleo solido si forma una nube di gas e vapori che, per effetto dei raggi solari, diventa estremamente brillante (la **chioma**) e produce una lunghissima scia luminosa (la **coda**): l'insignificante palla di roccia e ghiaccio scuro è diventata un'affascinante e brillante **cometa**!



Quando si allontana dal sole, i gas e i vapori a poco a poco si ghiacciano nuovamente e la cometa perde tutto il suo splendore, ma lo riacquisterà quando tornerà a farci visita.





Le comete che si ripresentano a intervalli regolari sono dette "periodiche" e le più famose sono la cometa di **Halley**, che "ritorna" ogni 76 anni e quella di **Encke**, che tra un'apparizione e l'altra ci fa attendere poco più di tre anni.
In alcune apparizioni particolarmente favorevoli le comete si possono osservare ad occhio nudo, ma normalmente per distinguere la chioma e la coda occorre almeno un buon binocolo.



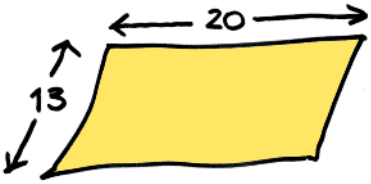


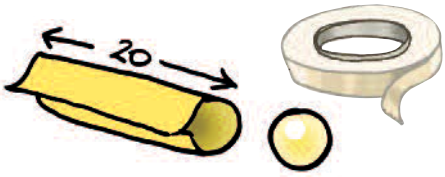
Costruisci

occorre:

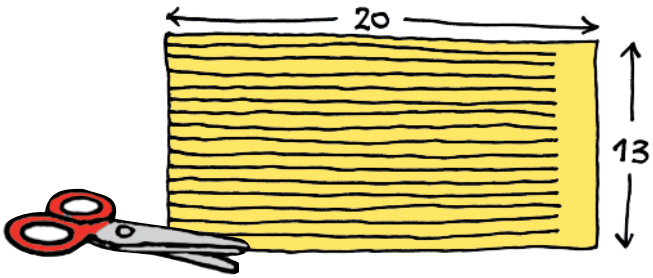
- un asciugacapelli
- carta velina bianca o colorata di vari colori
- una pallina da ping pong
- forbici e nastro adesivo
- uno spiedino di legno

1 Ritaglia un rettangolo di carta velina 20 x 13 cm.
Il lato corto deve abbracciare la pallina; se hai una pallina più grande taglialo della misura adatta.





2 Taglia la carta velina formando tante striscioline non più larghe di un centimetro.



3 Avvolgi l'estremità non tagliata sulla circonferenza della pallina e fissala bene con un pezzo di nastro adesivo.



4 Infila lo spiedino di legno nella pallina sulla stessa circonferenza massima in cui sono state incollate le striscioline.

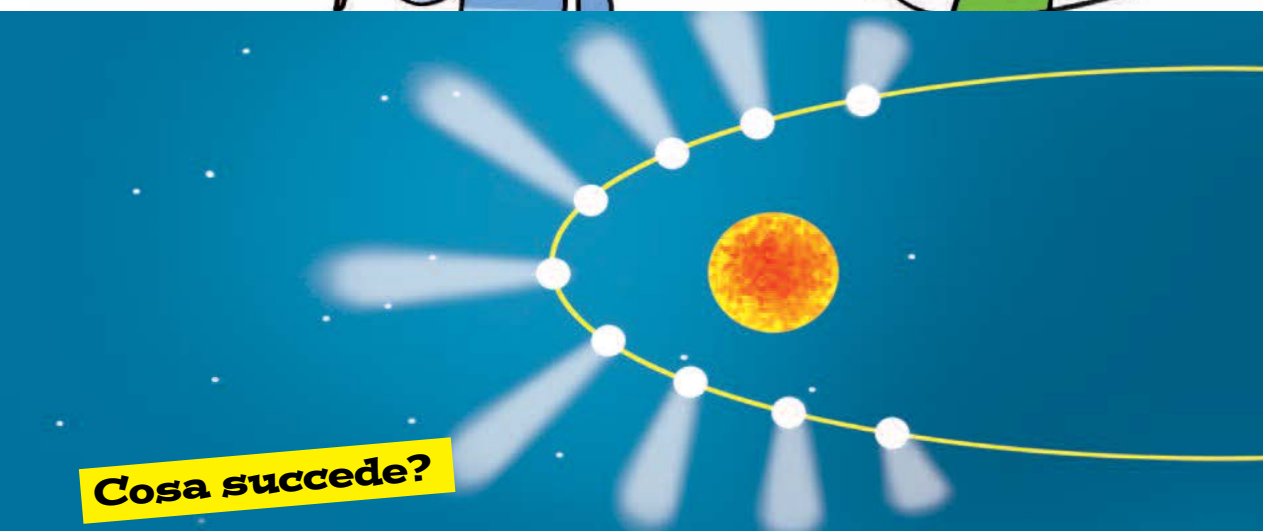
la tua cometa

5 Accendi l'asciugacapelli e puntalo verso la cometa.



6 Chiedi ad un compagno o a mamma e papà di muovere la cometa intorno a te mentre continui a dirigerle contro l'aria dell'asciugacapelli.





Cosa succede?

Mentre la cometa "gira" attorno all'asciugacapelli le striscioline cambiano direzione. È esattamente quello che succede alla coda delle comete durante l'orbita attorno al Sole! È infatti sempre orientata in direzione opposta al Sole perché è respinta dal vento solare (una corrente di particelle che viaggiano ad altissima velocità, emesse dagli strati esterni del Sole).

Le galassie

Malgrado l'apparenza, l'Universo non è completamente pieno di stelle e di altri oggetti celesti, ma è uno spazio prevalentemente vuoto nel quale le stelle sono concentrate in gigantesche formazioni denominate galassie, enormemente distanti le une dalle altre.


ellittica


a spirale


irregolare







Le galassie possono essere composte da decine di milioni di stelle (galassie nane) oppure possono contenerne fino a mille miliardi (galassie giganti). Alcune hanno una forma a **spirale**, altre lenticolare (di lente) o **ellittiche**, altre non hanno una forma ben definibile e si chiamano **irregolari**.

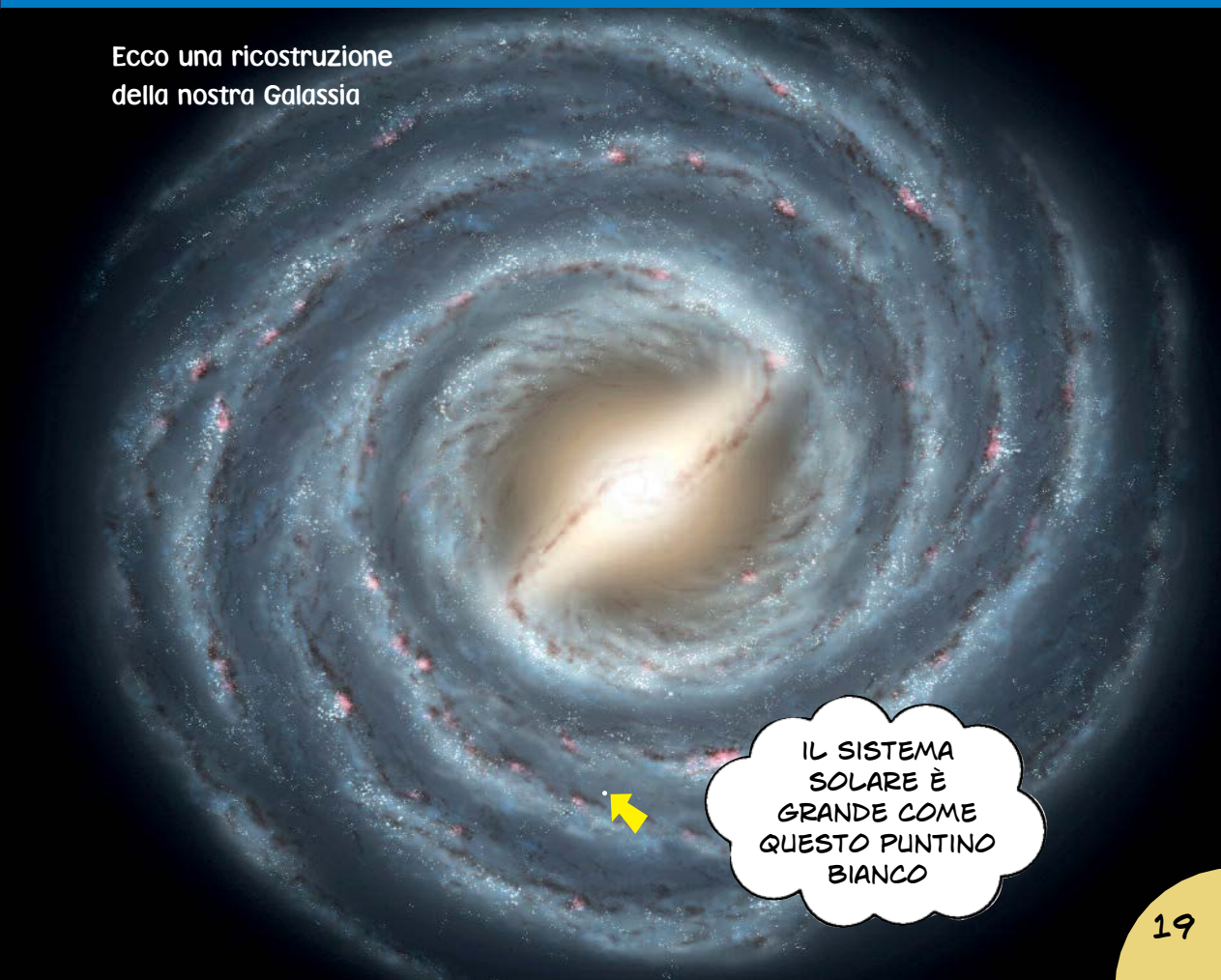
che meraviglia!

Il **Sole** e quindi il **Sistema Solare** fanno parte di una galassia a **spirale**, a cui appartengono **tutte le stelle che vediamo**. In una notte serena, se ti trovi lontano dalle luci della città, in aperta campagna o in montagna, puoi vedere nel cielo una lunga striscia di luce lattiginosa.



È la **Via Lattea**, un ramo della spirale della nostra galassia stracolmo di stelle: osservala con il tuo inseparabile binocolo e lo spettacolo ti farà restare letteralmente senza fiato!!! Le galassie – anche quelle più piccole – sono enormi! Così tanto che è difficile anche da immaginare.

Ecco una ricostruzione della nostra Galassia





La storia dell'osservazione

Pur non disponendo di un'adeguata strumentazione, già migliaia di anni fa i Babilonesi, i Caldei, gli Egiziani, gli antichi Cinesi, gli Arabi, i Maya avevano raggiunto una conoscenza del cosmo stupefacente, basata unicamente sull'osservazione ad occhio nudo.



Agli inizi del 1600 d.C. Galileo Galilei rivoluzionò l'astronomia puntando verso il cielo notturno - per la prima volta nella storia dell'umanità - uno dei primi telescopi. Ciò che vide lo spinse a costruire un telescopio più grande e perfezionato, dando inizio all'astronomia moderna.

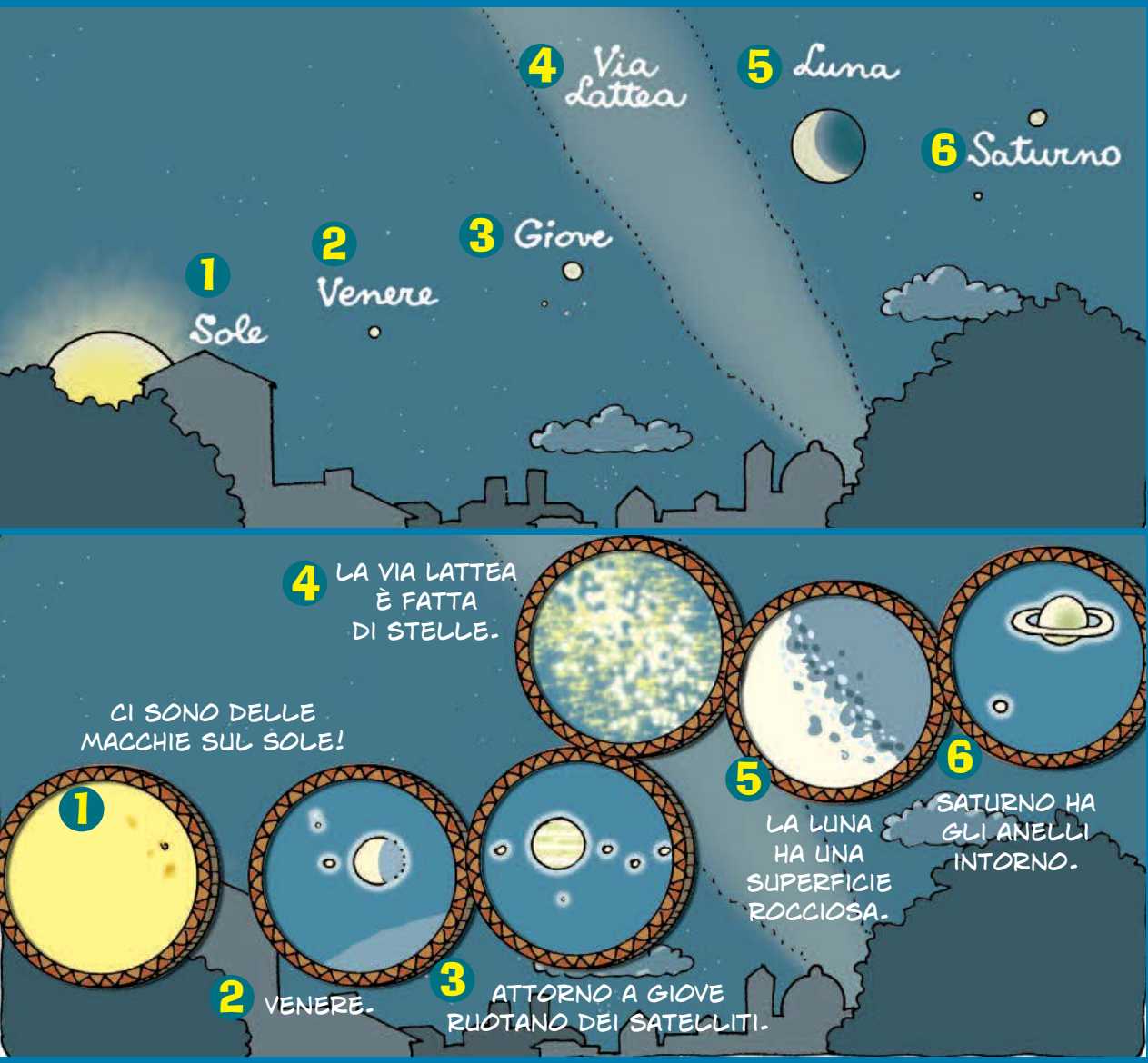


Scoprì tra l'altro i crateri lunari, quattro satelliti di Giove, vide che Venere aveva le fasi come la Luna e intravvide attorno a Saturno delle protuberanze simili ai manici delle tazzine (Galileo lo definì e disegnò proprio come un pianeta con i manici!!). Molti anni dopo, osservate con telescopi più potenti, quelle strane protuberanze si rivelarono essere i famosi "anelli di Saturno".



del cielo

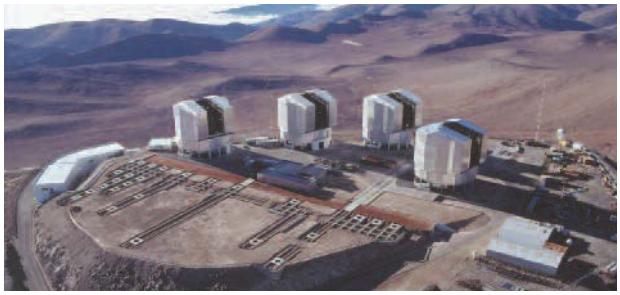
Che meraviglia! Dopo la prima notte ne vennero tante altre e Galileo fece molte scoperte straordinarie. Guarda cosa vedeva attraverso il telescopio:



Da allora, con l'evolversi degli strumenti, l'osservazione del cielo ha portato a scoperte sempre più precise ed eccezionali!

Oggi gli astronomi hanno a disposizione dei **telescopi** e dei sistemi elettronici di esplorazione dello spazio talmente potenti che riescono a scandagliare le profondità dell'universo fino a milioni o perfino miliardi di anni luce di distanza.

Purtroppo l'osservazione con i telescopi ottici è condizionata dalla nuvolosità, dalla nebbia, dall'illuminazione di strade, aeroporti, città e dallo spessore dell'atmosfera terrestre che distorce i raggi luminosi. Per questi motivi gli osservatorii astronomici (cioè gli edifici che contengono i grandi telescopi) vengono normalmente costruiti in cima alle montagne, nei deserti o in zone scarsamente o per nulla illuminate.



Come in Cile il Very Large Telescope (che vuol dire "telescopio grandissimo"): in realtà sono 4 telescopi e insieme formano uno specchio primario di 16 metri.



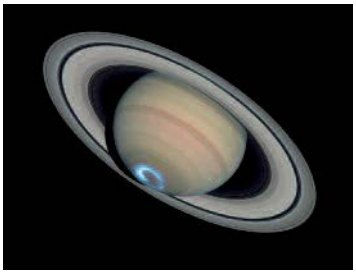


Ecco il satellite Hubble in orbita nello spazio.

Per risolvere d'un sol colpo tutti questi problemi, gli scienziati e gli astronomi sono riusciti ad installare un potente telescopio su un satellite artificiale che hanno lanciato nello spazio. Il suo nome - **telescopio Hubble** - è diventato famoso in tutto il mondo per le strabilianti immagini dell'universo che ci ha inviato e continua ad inviarci. Comunque vi sono degli osservatorii astronomici importanti anche nelle grandi città, come l'osservatorio della Sorbona a Parigi o quello di Brera a Milano.

Due foto fatte dal telescopio Hubble: la nebulosa di Orione e l'aurora sul pianeta Saturno.





Per toccare (quasi) le stelle con un dito

Pur senza avere a disposizione un osservatorio astronomico, anche tu puoi divertirti a scoprire le meraviglie del firmamento. Come hai imparato, puoi incominciare ad occhio nudo, osservando l'alternanza delle fasi lunari, il percorso della luna nel cielo e cercando di individuare le costellazioni e le stelle più brillanti.

Il pianeta **Venere**, brillantissimo, è visibile poco prima dell'alba o subito dopo il tramonto, mentre secondo le stagioni **Giove** o **Saturno** splendono alti nel cielo notturno.

Con un buon binocolo puoi vedere i particolari più appariscenti della superficie lunare, distinguere le migliaia di stelle che compongono la **Via Lattea**, osservare la **Nebulosa di Orione** e scoprire le stelle più piccole delle costellazioni.



Se le condizioni atmosferiche sono sfavorevoli o non disponi di un luogo d'osservazione con visuale ampia e sufficientemente buio, se il sonno t'impedisce di dedicare alle stelle le ore notturne, devi rinunciare all'osservazione del cosmo?
La risposta è NO: c'è una soluzione e si chiama **Planetario**, un sistema ottico-meccanico o digitale che, all'interno di un edificio anch'esso denominato planetario, consente in qualsiasi momento di visualizzare una rappresentazione estremamente realistica della volta celeste proiettata su uno schermo a forma di cupola. Nel planetario si possono così osservare non soltanto le stelle, i pianeti, i satelliti e gli altri oggetti del sistema solare, ma anche le galassie e addirittura in alcuni di essi si può simulare un avvicinamento a Marte, piuttosto che un viaggio tra le stelle o spostarsi tra le diverse galassie.

Visita al



Vieni a fare una visita con mamma e papà o con la tua classe al **nuovo planetario di Fondazione Lombardia per l'Ambiente a Seveso**.
Ti ricordi che cos'è un planetario, vero?
Potrai così vedere una simulazione dell'orbita di una cometa, vedere le costellazioni e imparare e riconoscerle o addirittura fare un tour del Sistema Solare in 3D partendo dal sole e visitando ogni pianeta.
Il sofisticato sistema digitale installato nella cupola offre la possibilità di presentare qualunque argomento di astronomia, adattandolo alle diverse fasce d'età dei visitatori, dall'età prescolare fino agli adulti.

Le visite saranno accompagnate da personale esperto oppure si potrà scegliere di usufruire di lezioni pre-programmate con voce narrante.

Planetario

Fondazione Lombardia per l'Ambiente

QUALCHE ESEMPIO

Per i più piccoli (dai 3 ai 7 anni):

Dove va il Sole di notte? La Luna compagna del Sole. Le stelle che fanno l'occhiolino. Gobba a ponente...

Per bambini (dagli 8 ai 13 anni):

L'orbita della Terra. La Via Lattea – il nastro d'argento. Eclissi di Sole e di Luna. L'ombra del sole, orologi solari e meridiane.

Per tutti (dai 14 anni in su):

Come rintracciare una stella in cielo: costellazioni di base e orientamento con le stelle. Le comete: oggetti capricciosi ed evanescenti.

La struttura offre inoltre la possibilità di vedere particolari proiezioni a 360° di filmati 3D (Full Dome), per un'esperienza sensoriale unica ed indimenticabile: vi sembrerà di essere nello spazio!



Il Planetario si trova a Seveso (MB), presso il Centro Studi e Ricerche della FLA, in Largo 10 luglio 1976, 1 (ex piazza XXV aprile).
Per informazioni telefonare al numero 028061611 dal lunedì al venerdì.



Fondazione Lombardia
per l'Ambiente