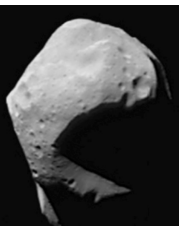


Grażyna Stasińska
Osservatorio di Parigi

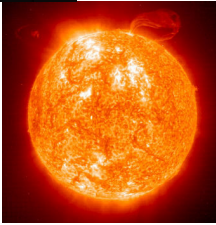


L'universo tascabile

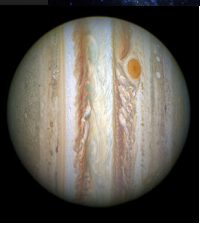
Risposte sul retro



Classifica questi oggetti in ordine di dimensione crescente



Quiz



1 000 000 000 000 000 000 000 000 m

1 m
Proprio come un bambino di quattro anni



è 6061 l'1 trovata in Australia nel 1969. La meteorite Murpeowie mostra nella foto qui sopra è fatta di ferro e misura circa 1 metro.

L'**Universo osservabile** è una sfera che contiene tutta la materia che in linea di principio potrebbe essere osservata. La sua dimensione dipende dall'età dell'**Universo** e dal suo tasso di espansione. Si stima che abbia un diametro di quasi 10^{27} m. È impossibile sapere cosa succede al di là di questa sfera, poiché la luce emessa al di là non ha avuto il tempo di raggiungerci nei 13,8 miliardi di anni che esiste l'**Universo**. Nell'immagine qui sopra, l'**Universo** ha lo stesso aspetto al di fuori dei confini dell'**Universo osservabile**.



10^{27} m: l'universo osservabile



1 m: Meteoriti

Le **meteoriti** sono anche detriti di **comete** o **asteroidi** che hanno raggiunto la **Terra**, ma sono più grandi delle **micrometeoriti**. Le loro dimensioni arrivano a diversi metri. Esse hanno varie forme e composizioni. La composizione racconta agli scienziati la loro origine. La **meteorite** Murpeowie trovata in Australia nel 1969 è 6061 l'1.

10^{24} m: Un superammasso di galassie



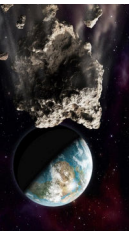
La maggior parte delle **galassie** sono raggruppate in **ammassi di galassie**, e gli ammassi in **superammassi**, che sono le più grandi strutture conosciute nell'**Universo**.

Il **superammasso** di Shapley contiene circa 8000 **galassie** e si estende per oltre 100 milioni di anni luce. È permeato da gas caldo la cui massa domina quella delle **galassie**.

L'immagine qui sopra mostra il suo nucleo. Possiamo vedere il gas caldo rilevato nei raggi X (in rosa) e alle lunghezze d'onda delle microonde (in blu), così come centinaia di **galassie** (i piccoli punti bianchi).

1 000 000 000 000 000 000 000 000 m

10^3 m: Asteroidi



Questo è un **asteroide** che minaccia di impattare la **Terra** come immaginato da Oliver Denker.

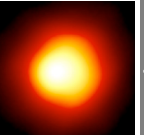
Nel febbraio 2018, l'**asteroide** chiamato 2002 AU₁₂₉ è passato ad una distanza di 4 milioni di km dalla **Terra**. La sua dimensione stimata è di circa 1 km. Gli scienziati pensano che l'impatto di un asteroide soltanto dieci volte più grande abbia provocato la scomparsa di tutti i dinosauri dalla **Terra**, circa 60 milioni di anni fa.

La cascata più alta del mondo, Kerepakupai-meri in Venezuela, è alta quasi 1 km.



1000 m

10^{12} m: una supergigante rossa

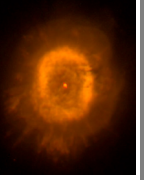


Un'immagine del telescopio spaziale Hubble della **stella** Betelgeuse. Questa è la prima immagine dettagliata della superficie di una **stella** diversa dal **Sole**. Betelgeuse è una "supergigante rossa". È 1000 volte più grande del **Sole**. Dieci milioni di anni fa, era una **stella** blu, solo 5 volte più grande del **Sole** e con una temperatura superficiale di 30000°C (ora è di 3600°C).

Tutte le **stelle** evolvono. Durante la maggior parte della loro vita, bruciano idrogeno nel loro nucleo ma non cambiano in superficie. Quando l'idrogeno combustibile si esaurisce, il nucleo si contrae mentre gli strati esterni si espandono e si raffreddano. Si forma una **stella** gigante.

1 000 000 000 000 m

10^{15} m: una nebulosa planetaria



Qui sopra è mostrata un'immagine della **nebulosa planetaria** BD+30-3639 ripresa dal telescopio spaziale Hubble. Le **nebulose planetarie** non hanno nulla a che vedere con i **planeti**. Sono gli ultimi episodi della vita di **stelle** simili al **Sole**.

Dopo che una **stella** è diventata gigante, perde i suoi strati esterni. Ciò che rimane della **stella** è solo un nucleo denso che si restringe e si riscalda fino a temperature molto elevate ed è in grado di eccitare la materia espulsa. BD+30-3639 è una delle più piccole **nebulose planetarie** studiate in dettaglio. Eppure il suo diametro è di $1,2 \cdot 10^{15}$ m, e supera quello del sistema solare.

1 000 000 000 000 000 m



0,001 m

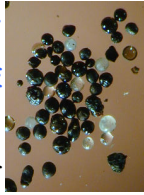
L'immagine a destra mostra dei granelli di sabbia. Sono simili per dimensioni e forma alle micrometeoriti

Le **micrometeoriti** sono piccoli detriti di **comete** o di **asteroidi** che sono riusciti a raggiungere la **Terra** come piccole sfere di circa un millimetro di diametro. E per fusione durante il loro viaggio attraverso l'atmosfera **terrestre** che acquistano la loro forma.

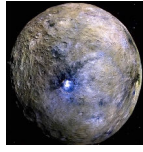
Di notte, le **micrometeoriti** possono essere osservate come stelle cadenti.

30 000 tonnellate di **micrometeoriti**

colpiscono la Terra ogni anno, più o meno una ogni metro quadrato! Questo significa che ce ne sono in abbondanza intorno a noi.



10^{-5} m: Micrometeoriti



10^6 m: Pianeti nani

Come un **planeta**, un **planeta nano** orbita intorno a una stella ed è arrotondato dalla sua stessa gravità. Ma, mentre i **planeti** sono in grado di rimuovere i corpi più piccoli vicino alle loro orbite per collisione o cattura, i **planeti nani** non sono abbastanza massicci per farlo. Il **planeta nano** Cerere, mostrato sopra, ha un diametro di 1 000 km. I **planeti** del sistema solare hanno diametri compresi tra 5000 km e 140 000 km.



Gli **asteroidi** sono più piccoli dei **planeti nani** e, in genere, non sono rotondi.

Il pianeta nano Cerere è grande come la Colombia.

1 000 000 m

Traduzione: Marcella Fruchignoni
TUM/FP Creative Commons



Per saperne di più su questa serie e sugli argomenti presentati in questo libretto, visitate <http://www.tumfp.org>



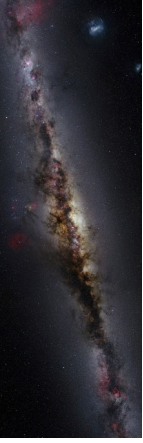
L'universo **taascabile** No. 11

Questo libretto è stato scritto nel 2018 da Grażyna Staśńska dell'Osservatorio di Parigi (Francia). È dedicato ad Arsen, suo nipote di 4 anni, perché lo legga con i suoi genitori.

Immagine di copertina: Un'illustrazione in scala logaritmica dell'Universo osservabile dell'artista argentino Pablo Carlos Budassi. È basata sulla mappa dell'Universo pubblicata da Richard Gott e dai suoi collaboratori nel 2005.

L'immagine del superammasso di Shapley è una combinazione di dati da ESA & Planck Collaboration / Rosat / Digitized Sky Survey.

Molte immagini in questo libretto sono di astronomi non professionisti.



10^{21} m: La Via Lattea

Questa immagine è una combinazione di 37 000 esposizioni raccolte da tutta la **Terra** da Nick Risinger per mostrare l'intera Via Lattea.

La Via Lattea è una normale **galassia** a spirale il cui disco ha un diametro di più di 100 000 anni luce. Contiene più di 100 miliardi di **stelle**.

Dalla **Terra**, appare come un nastro di luce perché il **Sole** è all'interno del disco. La luce delle **stelle** si combina in un bagliore diffuso. Le macchie scure sono dovute alla polvere interstellare che nasconde la luce delle **stelle**.

1 000 000 000 000 000 000 000 m



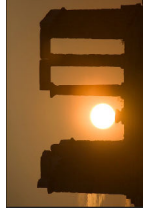
10^{18} m: un ammasso globulare

L'immagine dell'**ammasso globulare** M13 nella costellazione di Ercole, è stata scattata da Martin Pugh. Il suo diametro è di 120 anni luce (un anno luce, la distanza percorsa dalla luce in un anno, è quasi 10^{16} m).

Gli **ammassi globulari** sono gruppi densi di vecchie **stelle**. La maggior parte sono più vecchi di un miliardo di anni. Circa 150 **ammassi globulari** sono conosciuti nella Via Lattea.

M13 contiene circa 300 000 **stelle**. La zona centrale è densamente popolata. Contiene più di 300 **stelle** in una sfera di 2 anni luce di raggio. Nello stesso volume intorno al **Sole** c'è solo una **stella**: il **Sole**

1 000 000 000 000 000 000 000 m



10^9 m: Il Sole

Questo è un tramonto a Capo Sounion, in Grecia. Poiché il **Sole** si trova così lontano dalla **Terra**, sembra più piccolo delle rovine del tempio. Ma la sua dimensione reale supera il miliardo di metri (per essere esatti è $1,39 \cdot 10^9$ m).

L'astronomo greco Aristarco di Samo fu il primo a stimare le dimensioni del **Sole**, circa 2 250 anni fa. Sugerì anche che la **Terra** gira intorno al **Sole**. Che il **Sole** sia solo una **stella** vicina era già stato suggerito dal filosofo greco Anassagora, duecento anni prima.

1 000 000 000 m

Le **stelle** e i **planeti** appaiono come punti scintillanti nel cielo, mentre il **Sole** e la **Luna** sembrano piuttosto delle arance su un albero. Questo perché tutti questi oggetti si trovano a distanze molto diverse: Più sono lontani, più appaiono piccoli rispetto alle loro vere dimensioni.

Alcuni corpi celesti sono così lontani (o così intrinsecamente deboli) che possono essere rilevati solo dai più grandi telescopi.

Ma sapevate che alcuni corpi celesti si possono trovare anche sulla **Terra**? In questo libretto esploriamo i corpi celesti dai più piccoli che possiamo vedere ai più grandi. In ogni pagina la dimensione dell'oggetto mostrato è mille volte più grande di quella della pagina precedente. Scoprirai l'incredibile gamma di dimensioni dell'**Universo**!

2