

Oltre Plutone

- Il Sistema Solare non termina con Plutone
- Dopo di esso possiamo trovare:
 - Fascia di Kruiper
 - La nube di Oort
 - Molto probabilmente altri pianeti

18 dicembre 2018

- Scoperto il corpo celeste più lontano del Sistema solare: è il pianeta nano rosa “**Farout**”
- Dista circa 18 miliardi di chilometri, 3,5 volte la distanza di Plutone. L’oggetto ha un diametro stimato di 500 chilometri ed è tinto di rosa, un dettaglio che suggerisce la presenza di ghiaccio

Il pianeta nano Farout



Cratere innevato su Marte

21 dicembre 2018



3 Gennaio 2019

- Per la prima volta una sonda (cinese) atterra sulla faccia oscura della luna
- Attivato un ponte radio con il satellite **Queqiao** per stabilire le comunicazioni con la terra
- Partita il dicembre u.s.

L'immagine del lato oscuro della Luna



1° Gennaio 2019

- La sonda New Horizon raggiunge Ultima Thule: il più lontano corpo celeste mai osservato da una sonda planetaria
- Si tratta di un asteroide lungo una trentina di chilometri e distante circa 6,5 miliardi di km dalla terra
- Le immagini ci arrivano con un ritardo di 6 ore

Ultima Thule

A Contact Binary: Unlike Asteroids and Comets



Thule

Ultima



21 miles
(33 km)

January 2, 2018

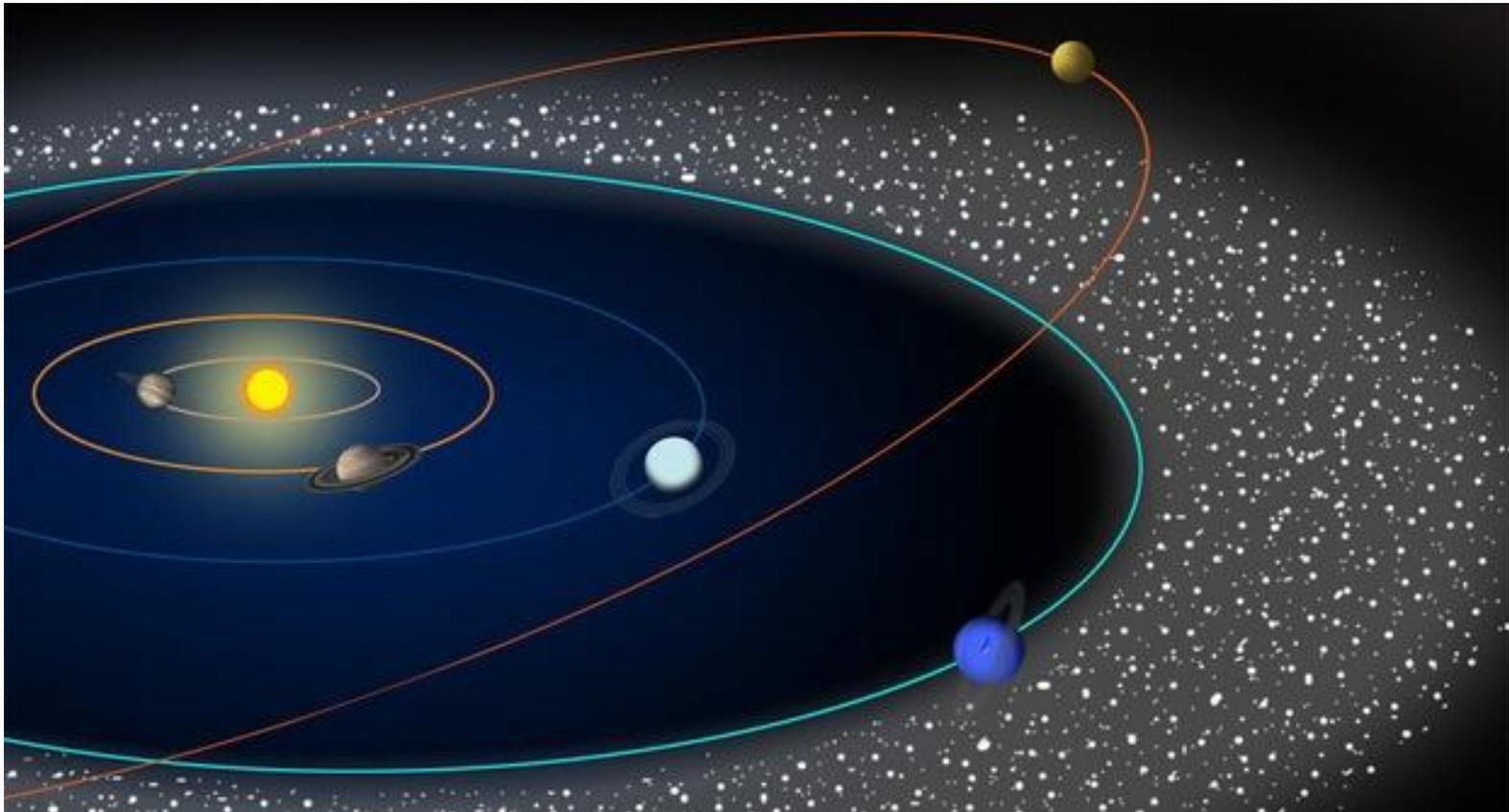
Press Conference



Fascia di Kruiper

- Parte da Nettuno (4,5 miliardi di km dal Sole) e si estende fino a circa 7 miliardi e mezzo di km .
- Costituita da corpi minori – un po' come la fascia degli asteroidi tra Marte e Giove – si ritiene sia la base da cui hanno origine le comete.
- Questi corpi sono per lo più costituiti da ghiaccio, ammoniaca e metano

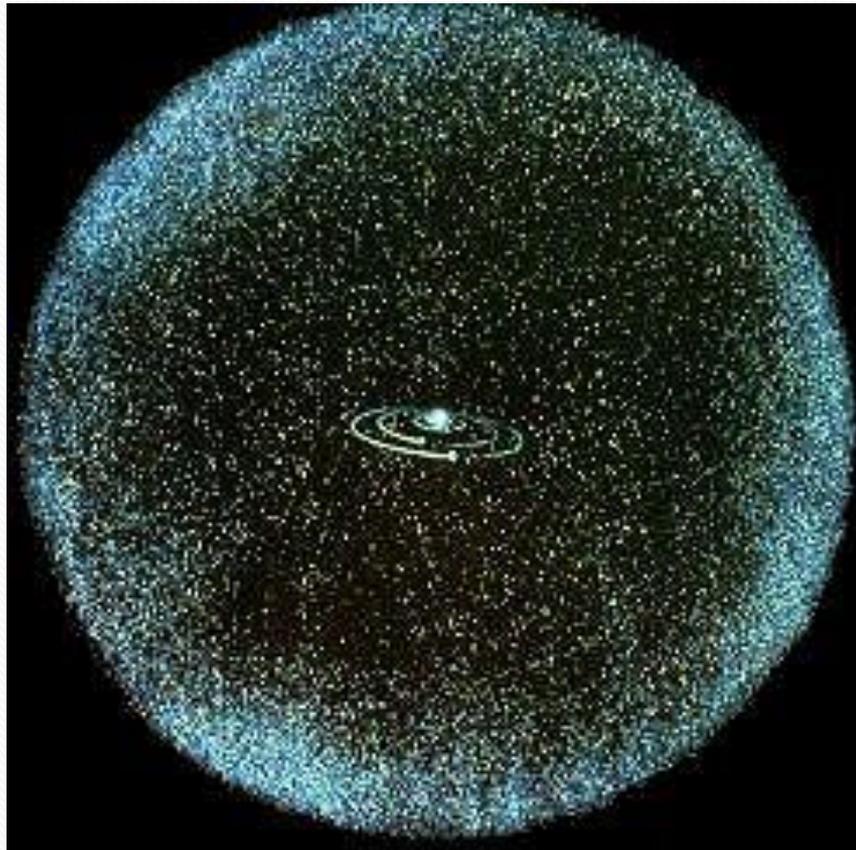
La Fascia di Kuiper



La Nube di Oort

- La Nube di Oort è un'ipotetico involucro sferoidale, costituito da una miriade di piccoli corpi planetari ghiacciati, e situato tra 20.000 e 100.000 Unità Astronomiche (UA) dal Sole, cioè sino a oltre 3.000 volte la distanza che separa Nettuno dalla nostra stella
- Gli oggetti appartenenti a questa nube non sono mai stati osservati perché troppo lontani e deboli perfino per i più moderni telescopi, ma si ritiene che sia il luogo da cui provengono le comete di lungo periodo (come la **Hale-Bopp** e la **Hyakutake**)

La nube di Oort



Parte 3° : Astronomia (usciamo dal nostro Sistema Solare)



Ma questo è solo il sistema solare...

- Il nostro Sistema Solare fa parte di una enorme galassia chiamata “Via Lattea” che – si valuta - contenga dai 200 ai 400 miliardi di stelle
- E la Via Lattea non è che una dei 2.000 miliardi di Galassie presenti nell’Universo !
- E se il nostro Universo non fosse l’unico ad esistere?

Il nostro Universo

- Le stelle non sono distribuite a caso nel cosmo, ma si trovano raggruppate in aree dette “**Galassie**”
- Le Galassie, a loro volta, non sono distribuite a caso nell’Universo, ma raggruppate in aree dette “**Ammassi di Galassie**”
- A loro volta, gli Ammassi di Galassie sono raggruppati in aree dette “**Superammassi di Galassie**”

Ammassi e Superammassi di GALASSIE

Questa foto mostra un esempio di un ammasso di galassie. A differenza dei gruppi, che contengono un piccolo numero di membri, gli ammassi sono caratterizzati da diverse decine fino a qualche centinaio di galassie.



Ma dove siamo noi?

- Facciamo parte della Galassia detta “Via Lattea” nel braccio di Orione
- Nell’ammasso “Locale”
- Nel superammasso “Virgo Supercluster”
- La Via Lattea è vecchia quasi quanto l’Universo.

La Via Lattea

- Si pensa contenga dai 200 ai 400 miliardi di stelle
- Noi ne vediamo ad occhio nudo circa 2.000 – 2.500
- È una Galassia a spirale barrata
- Fondamentalmente si tratta di un disco con un diametro è di 100.000 anni luce ed uno spessore di 12.000 anni luce
- Ha un'età di oltre 13 miliardi di anni

La Via Lattea



Ultimissima mappa 3d della Via Lattea (gennaio 2019)

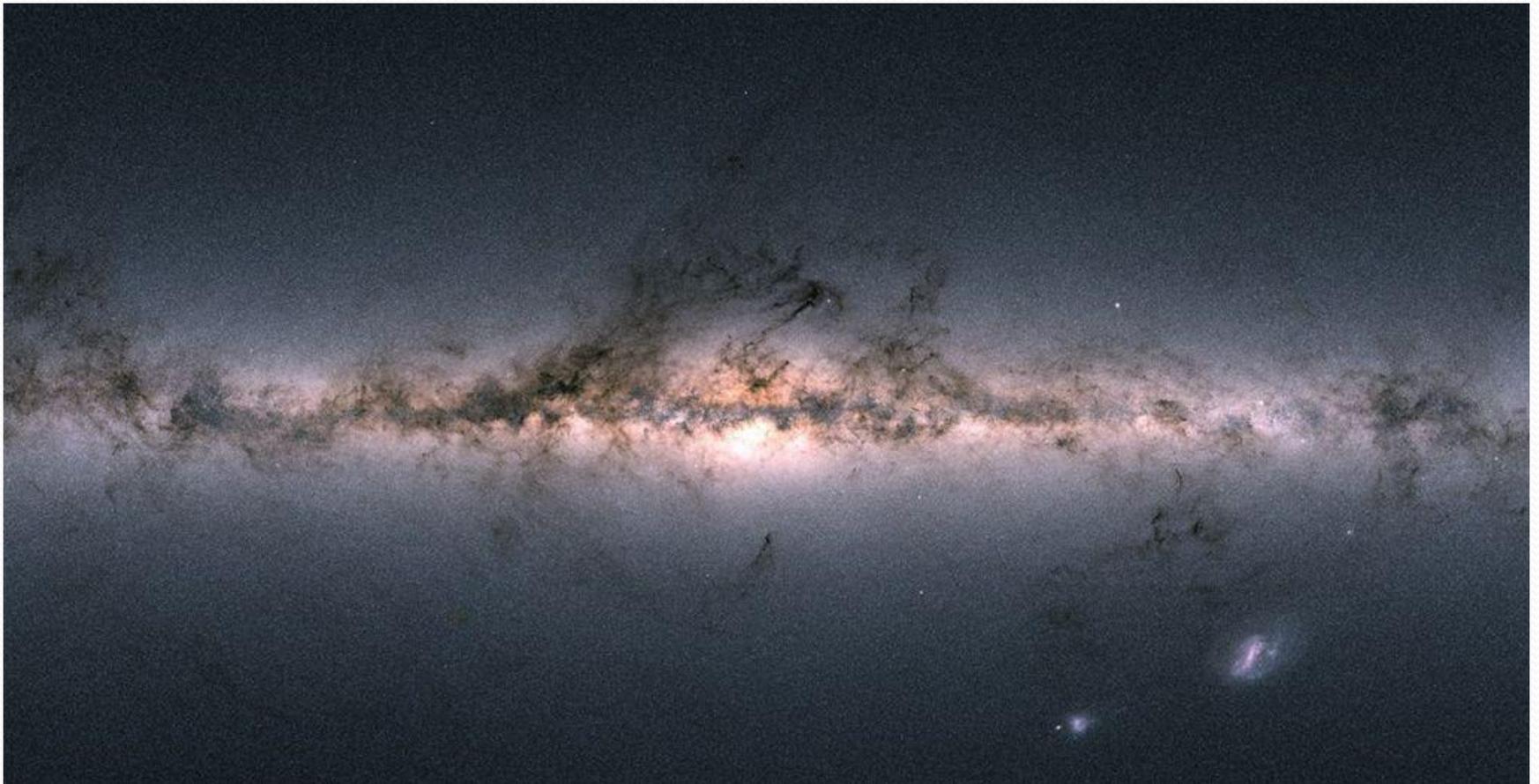
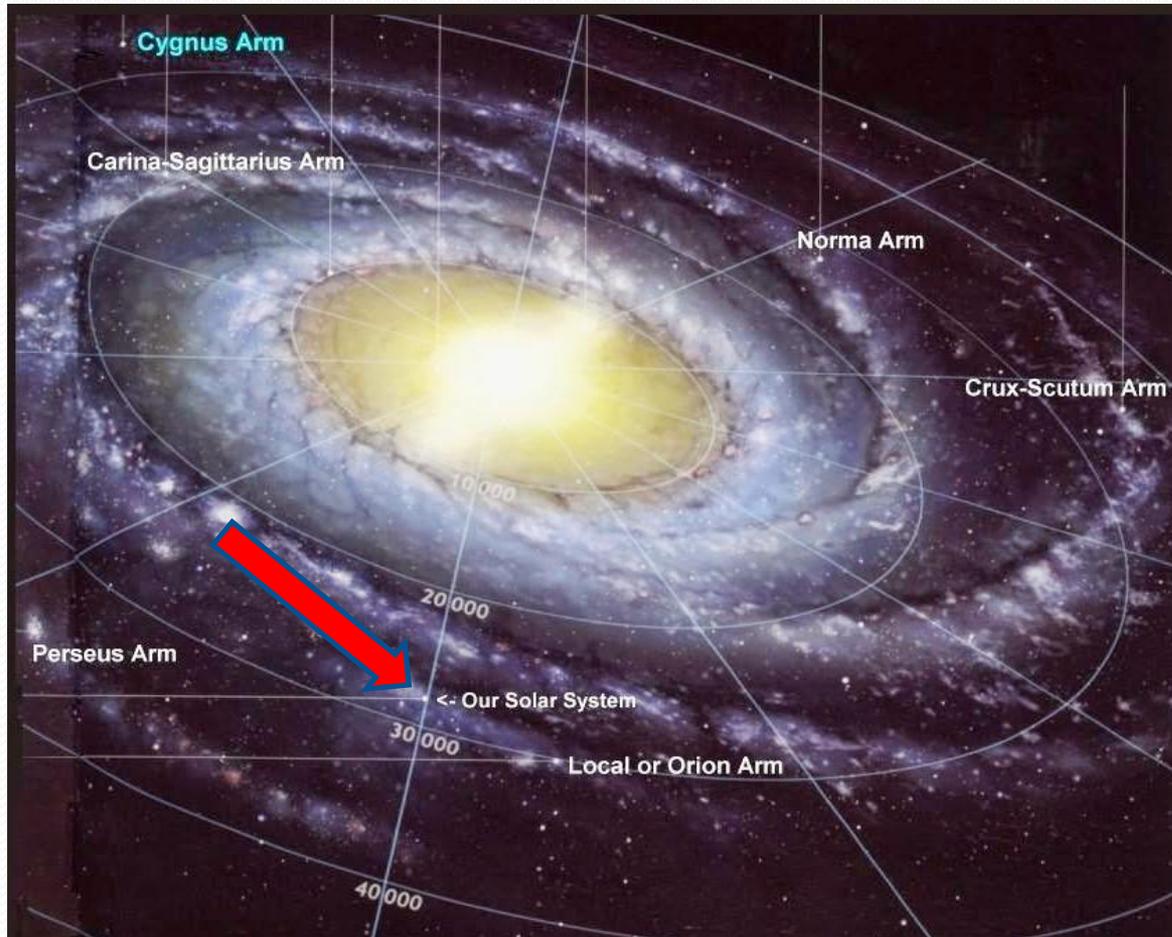
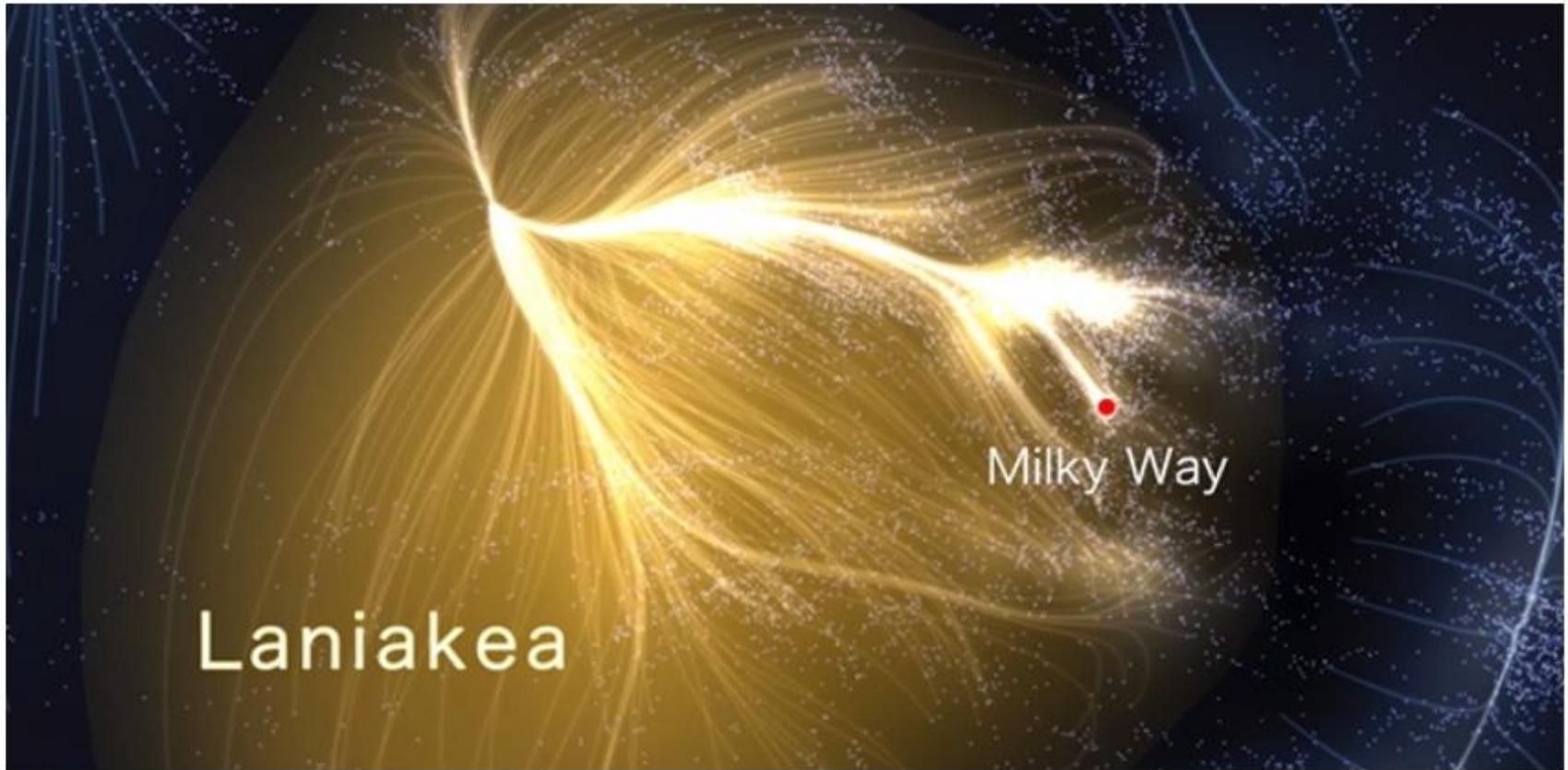


Immagine della nostra Galassia



Il Gruppo Locale



Il superammasso Laniakea



Nubi di Magellano

- Una galassia è una struttura. Una nebulosa è una nube. Nella **galassia** si dispongono stelle, polveri e gas e reciprocamente **si muovono all'unisono**, come un unico corpo.
- Si tratta di due Galassie nane (piccola e grande nube di Magellano) che vengono considerate quasi dei “satelliti della Via Lattea
- Sono i due oggetti cosmici più vicini ad essa
- Distanza rispettivamente 200.000 e 150.000 anni luce

La Via Lattea e le due nubi di Magellano



Andromeda

- La Galassia vera e propria più vicina a noi è Andromeda, dalle dimensioni di 250.000 anni luce
- Dista da noi 2 milioni e mezzo di anni luce
- È in fase di scontro con la nostra Via Lattea
- L'evento è previsto tra alcuni miliardi di anni
- La nuova Galassia si chiamerà “Lattomeda”.

Simulazione dello scontro tra le due Galassie

- Simulazione scontro tra Via Lattea ed Andromeda



I movimenti della Terra nel Cosmo

- La Terra ruota intorno a se stessa in 24 ore
- La Terra ruota intorno al sole il 365 giorni
- Il sole ruota intorno alla Via Lattea in 250 milioni di anni
- La via Lattea a sua volta ruota all'interno del Gruppo Locale
- Il gruppo Locale si muove anch'esso nell'Universo

Le stelle

- Sono costituite essenzialmente da atomi di H ed Elio
- Le dimensioni del loro raggio variano da 40 km (stelle di neutroni) fino ad arrivare alla stella più grande conosciuta ad oggi : UY SCUTI con un raggio pari a 1.700 volte quello del nostro sole.
- L'energia che sprigionano è dovuta alla fusione dell'idrogeno (fusione atomica)

Le stelle più grandi

Nome stella	Volume (sole=1)	Galassia di appartenenza	Note
UY Scuti	4,98 miliardi	Via Lattea	A settembre 2018 è la più grande stella conosciuta nella Via Lattea e nell'Universo. Se posta al centro del nostro sistema solare, la superficie della stella inghiottirebbe Giove arrivando a 1 UA da Saturno. Il margine d'errore è di ± 192 : al massimo avrebbe un raggio di 1 900 raggi solari, mentre al minimo sarebbe paragonabile a VX Sagittarii.
WOH G64	3,65	Grande Nube di Magellano	Una delle più grandi della Grande Nube di Magellano, circondata da una nebulosità di materiale espulso, come Eta Carinae.
Westerlund 1-26	3,58	Via Lattea	Stella insolita con forti emissioni radio; il suo spettro è variabile, tuttavia non lo è la sua luminosità.
VX SagittariiA	3,51	Via Lattea	Stella pulsante, le cui dimensioni variano notevolmente.
V354 CepheiA	3,51	Via Lattea	
KY Cygni	2,86	Via Lattea	
VY Canis Majoris	2,86	Via Lattea	Le prime stime sull'enorme diametro (2 200 volte quello del - Sole) contraddicevano le teorie evolutive stellari; successivamente nuovi studi
Mu Cephei (la Stella granata di Herschel)	2,86	Via Lattea	
AH Scorpii	2,81	Via Lattea	Variabile di quasi 3 grandezze in luce visibile. La variazione del diametro non è chiara perché la temperatura varia.
VV Cephei A	2,74	Via Lattea	Probabilmente la stella più grande visibile a occhio nudo. VV Cephei A è una stella molto distorta che fa parte di un sistema binario stretto, con perdita di massa verso la secondaria.

Distanza tra le stelle

- Nella nostra galassia mediamente le stelle distano dai 3 ai 5 anni luce l'una dall'altra
- La stella più vicina al Sole è Proxima Centauri (del gruppo delle Centauri) che dista 4,2 anni luce
- La sonda New Horizon (andata su Plutone) avrebbe impiegato quasi 80.000 anni per raggiungerla.

Distanza delle stelle

- In un raggio di 10 anni luce ci sono soltanto 6 stelle !
- Entro 17 anni luce se ne contano 50
- Il sistema di Alfa Centauri ospita anche un pianeta recentemente scoperto:
- Alfa Centauri B b, il pianeta extrasolare più vicino a noi : dista 4,3 anni luce

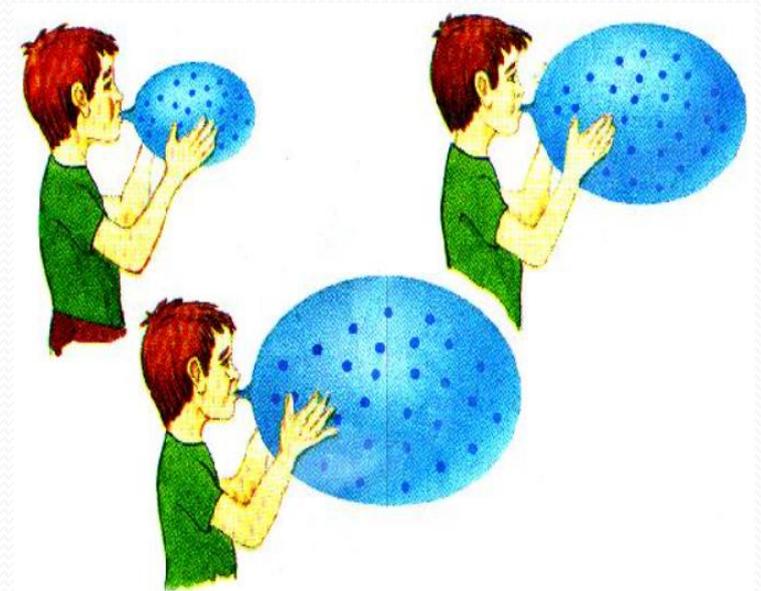


Come è nato l'Universo?

- Hubble – astrofisico statunitense – nel 1930 enunciò una fondamentale teoria in base alla quale l'Universo sarebbe in espansione.
- Facendo girare il filmato della storia al contrario si deduce che esso, più si va indietro nel tempo più è piccolo, sino a diventare un singolo punto in cui è concentrata tutta l'energia attualmente presente nel cosmo , da cui la nota teoria del **BIG BANG**

Osservazioni di Hubble

- Le galassie si allontanano tutte da noi
- La loro velocità di allontanamento è tanto maggiore quanto maggiore è la loro distanza



Il Big Bang

- Avvenuto 13,8 miliardi di anni fa
- Concetti da conoscere per capire il filmato:
 - Notazione esponenziale
 - $10^{-1} = 0,1$
 - $10^{-10} = 0,0000000001$
 - Quark - Gluoni
 - Antimateria
 - Big Bounce : grande rimbalzo
- Filmato : il Big Bang

L'Universo oggi

- Ha una temperatura media $2,7^{\circ}$ assoluti (circa -270° celsius)
- E' costituito essenzialmente da Idrogeno ed Elio

L'Universo nel futuro

- Continua per sempre la sua espansione (morte fredda)
- A un certo punto inizia a rimpicciolirsi – Universo Oscillante (morte calda)
- I dati fondamentali del Cosmo (valore di G , quantità di massa, spinta iniziale) ci portano oggi ad una grande incertezza su quale delle due soluzioni prevarrà

Le Galassie

- Contengono centinaia di miliardi di stelle
- Hanno dimensioni quasi inconcepibili (dell'ordine di milioni di miliardi di km)
- Si ipotizzano ne esistano 2.000 miliardi
- Tutte contengono al loro centro un buco nero
- La Via Lattea ne contiene uno grande 4 milioni di volte il nostro Sole
- La più grande conosciuta **IC1101** ha un buco nero del diametro di 6 milioni di anni luce.

Le galassie

- Pur rappresentando la “parte abitata” dell’Universo, in realtà la densità delle Galassie è molto scarsa
- Distando mediamente 3-5 anni luce l’una dall’altra, le stelle costituiscono – in proporzione alle dimensioni della Galassia- piccoli punti enormemente lontani tra di loro

Tipologie di galassie : ellittica



Tipologie di galassie : spirale



Tipologie di galassie : spirale barrata



Tipologie di galassie : irregolari (Sombrero)



Tipologie di galassie : irregolari (Antenne)



Le Galassie : filmato

- La Galassie



I Buchi Neri

- La Forza di Gravità dipende dalla massa e dalla distanza tra i due corpi ($F = m_1 \times m_2 / d^2$)
- La massa responsabile della gravità è tutta concentrata nel nucleo dell'atomo
- Quando una stella è troppo grande “collassa” e di ogni atomo rimane solo il suo nucleo

I Buchi Neri

- Filmato i buchi neri
- Filmato : stella divorata da un Buco Nero

