

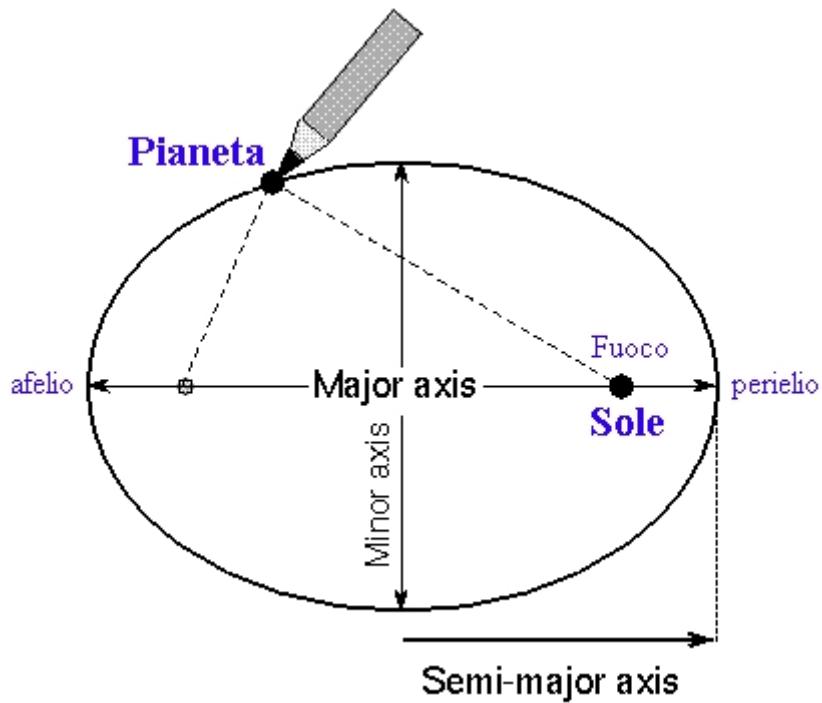
## Perché avvicinarsi all'Astronomia

Tutti i giorni ogni uno di noi osserva un qualcosa che ti avvicina all'astronomia, ormai sono parole dette e ridette, che la prima scienza dell'uomo è stata l'astronomia, non voglio soffermarmi su questo, ma poter far comprendere che osservare il cielo, è solamente affascinante. Far conoscere l'astronomia non è semplice, comporta alcune difficoltà di dialogo con alcune parole, forse su questo avrò alcune difficoltà, ma farò tutto quanto per far comprendere sempre e comunque tutto.

Inizio il viaggio dal nostro sistema solare, già la parola sistema, è un insieme di oggetti, in questo caso celesti, il Sole, i pianeti e i vari satelliti naturali, Luna e quant'altro ruota attorno ai vari pianeti. Il nostro primo obiettivo è capire la grandezza del sistema solare, come fare? Portiamo a misure comprensibili i vari oggetti celesti; pensiamo di ridurre il Sole ad una grandezza di una ciliegia, dovremmo mettere il nostro Pianeta a m. 1,50 dalla ciliegia, e quanto dovrebbe essere grande, circa lo spessore di un cappello, si appena poco meno di un decimo di mm. Il rapporto di queste misure è così; il Sole ha un diametro di circa 1.400.000 km, la Terra ha un diametro di 12.756 km. Ora prendiamo tutti i pianeti e diamo una superficie per inserirli tutti, tutto è possibile con i soliti rapporti, il tutto può entrare in un campo di calcio. È un bel successo, almeno così possiamo studiarli e comprendere i loro movimenti. Ma la volta celeste non è solo il sistema solare, ma tante stelle, galassie, nebulose e ammassi stellari, allora per un attimo soffermiamoci a capire quanto è lontana da noi la stella più vicina, fermo restando a i soliti rapporti di misura, se il campo di calcio è a Firenze, la stella più vicina è Proxima Centauri, e va posizionata a Napoli, con una misura simile alla ciliegia, che ne dite è un bel viaggio per arrivarci. Visto le prime dimensioni e distanza di una stella, poi approfondiremo quella misura. Diamo misura alla distanza dei pianeti dal sole, cominciamo però a conoscere i pianeti; Mercurio, Venere, Terra, Marte, Giove, Saturno, Urano e Nettuno, ho lasciato indietro Plutone, dal 24/8/2006 non è più un pianeta è stato declassato a pianetino, per le sue misure molto ridotte. Soffermiamoci alla distanza Sole Terra, questo a ragione che in seguito capiremo meglio. Questa distanza che menzionerò è media, solo perché il nostro pianeta ha una rivoluzione ellittica attorno al sole, rivoluzione è il proprio movimento attorno al Sole, è di **149 597 870 km**. Ora dico, come è possibile utilizzare questa misura per calcolare le distanze dalle stelle, allora gli astronomi, da circa 100 anni le hanno dato una nuova dimensione e nome, UA, Unità Astronomica, cioè non più km, ma 1 UA dal Sole alla Terra, con i vari rapporti e somme nelle altre distanze, un esempio dalla terra alla luna in UA è 0,0026 circa, in km 385.000. Parlando di astronomia, non va mai dimenticato chi ha dato a noi i suoi studi avendo dedicato la loro vita per la loro e la nostra conoscenza, alcuni nomi, Galileo Galilei, per i suoi studi ha rischiato la vita, Giovanni Schiapparelli, per i suoi studi per le distanze delle stelle doppie, mappe di Mercurio e Marte, Giovanni Cassini, per la scoperta di alcuni satelliti di Saturno e la famosa divisione degli anelli che porta tutt'oggi il suo nome. Fermiamoci qui ma i nostri astronomi sono tanti e di fama internazionale, sicuramente i primi ad aprire le porte nello studio dell'astronomia. Non solo i nostri astronomi andrebbero menzionati, facciamo conto di un sano campanilismo. Tra i tanti astronomi uno al momento bisogna ricordare, ci occorre per comprendere il movimento della Terra, nelle sue stagioni e tempi, è Keplero, con le sue tre leggi ci aiuterà in questo viaggio:

1° Legge; Le orbite descritte dai pianeti attorno al Sole sono ellissi di cui il Sole occupa uno dei fuochi.

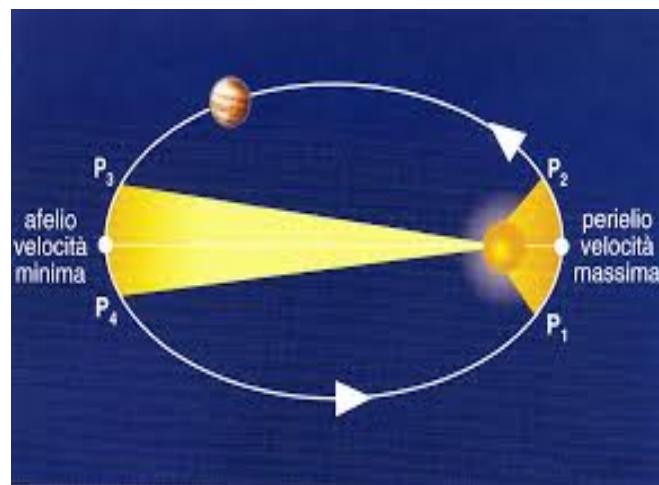
Di seguito la figura



Iniziamo da questa legge, comprendiamo come costruire un'ellisse, e come il nostro Pianeta, e tutti gli altri, si muovano attorno al Sole, rivoluzione, cominciamo a comprendere che in periodi dell'anno la Terra si trova a distanze diametralmente differenti e diametralmente uguali, le differenti vengono chiamate, come vedete Afelio e Perielio, ma sono anche i due punti, poi ne vedremo il motivo, chiamati Solstizi, uno invernale e l'altro estivo. I punti uguali sono chiamati invece Equinozi, cioè i punti dell'asse minore, la Terra si trova nelle condizioni uguali, sia né i due emisferi che nella lunghezza di luce e di buio. Dobbiamo per un attimo fare attenzione all'eccentricità del disegno, questo è molto marcato, e che nella realtà è meno evidenziata. Qui di seguito le due misure in km. 147 milioni circa dal perielio e 152 milioni circa all'afelio, come si nota dai due valori la differenza è 5 milioni di km circa, pari a circa 2,5 milioni di km lo spostamento, molto piccolo relativamente su la distanza Terra Sole.

2° Legge: Il raggio vettore che va dal Sole a un pianeta spazza aree uguali in intervalli di tempo uguali.

Di seguito la figura



P1 a P2 = 30 giorni dal 16 dicembre al 15 gennaio / P3 a P4 = 30 giorni dal 15 giugno al 15 luglio

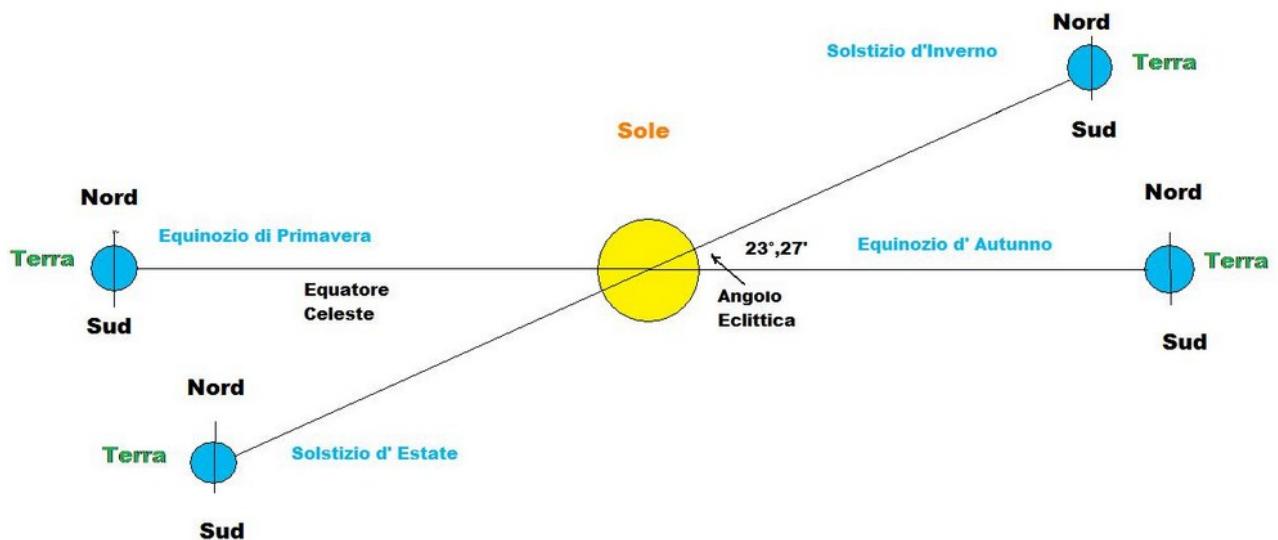
Questa seconda legge cosa ci fa notare? La Terra nel periodo invernale, **dell'emisfero Boreale**, è più vicino al Sole, non è una differenza così enorme, ma quel tanto che l'emisfero Boreale, cioè la nostra parte della terra, cioè il nord ha una temperatura media invernale superiore al sud, come vediamo il sud si troverà più lontano quando sarà a noi estate, infatti la temperatura più fredda è stata registrata in  $-93,2^{\circ}\text{C}$  in Antartide, anche in data recente, il 10 agosto 2010.

**3° Legge:** Il rapporto tra il cubo del semiasse maggiore dell'orbita e il quadrato del periodo di rivoluzione è lo stesso per tutti i pianeti.

La terza legge di Keplero mette in relazione le distanze dei pianeti dal Sole con le rispettive durate di un'orbita completa

Non mi soffermo oltre su la terza legge, forma matematica, potete trovare su qualsiasi testo di astronomia, è possibile trovare formule matematiche e esercizi da effettuare, non male provarci.

Detto ciò credo che abbiamo capito che ancora qualcosa manca per determinare le stagioni, consideriamo relativamente semplice. Iniziamo col dire che l'ellisse che disegna la Terra nella sua rivoluzione è bidimensionale, ma tutto il processo è tridimensionale, abbiamo la larghezza e la lunghezza ci manca la **profondità**, come ricaviamo questa, diciamo sempre semplicemente a vedere l'ellisse non da sopra ma di fianco, ci accorgiamo che la Terra o direttamente l'ellisse è inclinata dal basso verso l'alto, ecco la **profondità**. L'ellisse ha un'inclinazione assiale di  $23^{\circ}27'$ . Tuttavia, dato che la Terra orbita attorno al Sole, l'emisfero inclinato verso il Sole gradualmente viene a trovarsi in direzione opposta, e viceversa. Questa è la causa principale dell'alternarsi delle stagioni. Quando un emisfero si volge verso il Sole ha giorni più lunghi e notti più corte. L'inclinazione assiale non solo causa il variare delle ore di luce, ma provoca anche l'angolazione con cui la luce colpisce la terra, più verticale in estate, meno in inverno.



Questo può dare un esempio di come la Terra ha la sua rivoluzione attorno al Sole.

Visto che abbiamo questo percorso nella conoscenza della rivoluzione della Terra, mi sembra doveroso continuare nel conoscere anche la rotazione, cioè quel periodo che noi chiamiamo giornata. Tale rotazione ben nota sappiamo che è di 24 ore, ma non è sempre stato così. Agli albori della nascita del nostro pianeta le sue giornate erano molto più brevi, questo tempo non era condizionato da alcuni fattori, interni e esterni, la massa della terra non ancora definitiva, un grande globo di minerali fusi che ruotava in maniera impropria, mancava le varie forze gravitazionali degli altri pianeti, sicuramente ancora loro non ben definiti, considerando i grandi pianeti, sicuramente molto più giovani della terra essendo pianeti gassosi e non solidi come la terra e gli altri più piccoli. Un altro fattore importantissimo, ha regolato e tutt'ora regola la rotazione terrestre, è la Luna, nostro satellite naturale ma per essa ho già una relazione a parte, considerando la sua importanza, non mancando di menzionare il Sole, con la sua grande energia, anche lui a definire i suoi poteri, ricordiamo che stiamo parlando di tanti tanti anni or sono, circa 4,5 miliardi di anni fa.

A questo punto, mi trovo ad un bivio nel continuare il nostro viaggio, cioè continuare a conoscere i pianeti di tutto il sistema o fare un passo indietro e comprendere come è nato il sistema solare. Avrei deciso di continuare con i pianeti, perché ci rendiamo conto dove viviamo per poi passare al cielo profondo, la galassia, certi tipi di stelle, nebulose e distanze che ancora è complicato rappresentare, sarà affascinante tutto quanto, ma arriviamoci per gradi.

Il primo pianeta che incontriamo, partendo dal Sole, è Mercurio, pianeta arido e molto caldo, la sua distanza dal sole è 58 milioni di km. Circa, UA 0,387 il suo diametro è di km 4.900 circa, la sua rotazione è particolare 58 giorni circa su una rivoluzione di 88 giorni, è possibile notare che in un anno non compie nemmeno 2 giorni. Questo pianeta è visibile dalla terra solamente all'alba e al tramonto, visto la sua distanza dal Sole, si nota sempre molto basso ed essendo un pianeta interno, non è possibile vederlo in alto a sud, la sua temperatura media è di 167° C. varia da un minimo di -173° C. a un massimo di 427° C. Non ha satelliti naturali ed è mancante di una atmosfera. Viene chiamato pianeta terrestre, per la sua struttura densa come la terra.



Avvicinandosi alla Terra incontriamo Venere, questo pianeta è molto ben visibile dalla terra, sembra una bellissima stella brillante, ma anche questo pianeta si nota sempre o al mattino o alla sera, molto più in alto di Mercurio, anche questo pianeta è detto pianeta interno, non raggiunge mai il nostro sud. La sua distanza dal Sole è 108 milioni di km. UA 0,72. Il suo diametro è 12.100 km circa, molto simile alla terra. La sua rotazione è di 243 giorni, rivoluzione 225 giorni (0,61 anni) si nota bene che la giornata venusiana è più lunga dell'anno. Una delle particolarità di questo pianeta è la sua rotazione, è inversa rispetto a tutti gli altri pianeti del sistema, il suo nord è capovolto. È coperto da nubi di acido solforico e ammoniaca, per cui non è possibile vedere la sua superficie e sempre causa questa nuvolosità lo rende brillante. La sua temperatura media è di 464° C., temperatura minima 380° C., temperatura massima 548° C. Come è possibile notare è più caldo di Mercurio. Come detto la sua atmosfera è ostile a tutto, negli anni 60 fu inviata la prima sonda per la conoscenza del pianeta, durò pochi secondi appena entrò nell'atmosfera di Venere, fu schiacciata per la grandissima pressione atmosferica, circa 90 volte quella terrestre. Non ha satelliti. Anche Venere viene chiamato terrestre per la sua struttura densa.



**Del pianeta Terra abbiamo già parlato, sorvoliamo al momento.**

Nel nostro viaggio incontriamo Marte, pianeta rosso, per la sua alta concentrazione di ferro, pianeta che ha ispirato molto nella fantascienza, pianeta cui i greci chiamavano Ares, Dio della guerra, e sempre per il colore rosso di una stella è stata nominata Antares, il cuore della costellazione dello Scorpione. Distante dal sole 228 milioni di km. Circa, UA 1,52. Il diametro è 6.800 km. La rotazione è simile alla terra 24 h 37 m. La

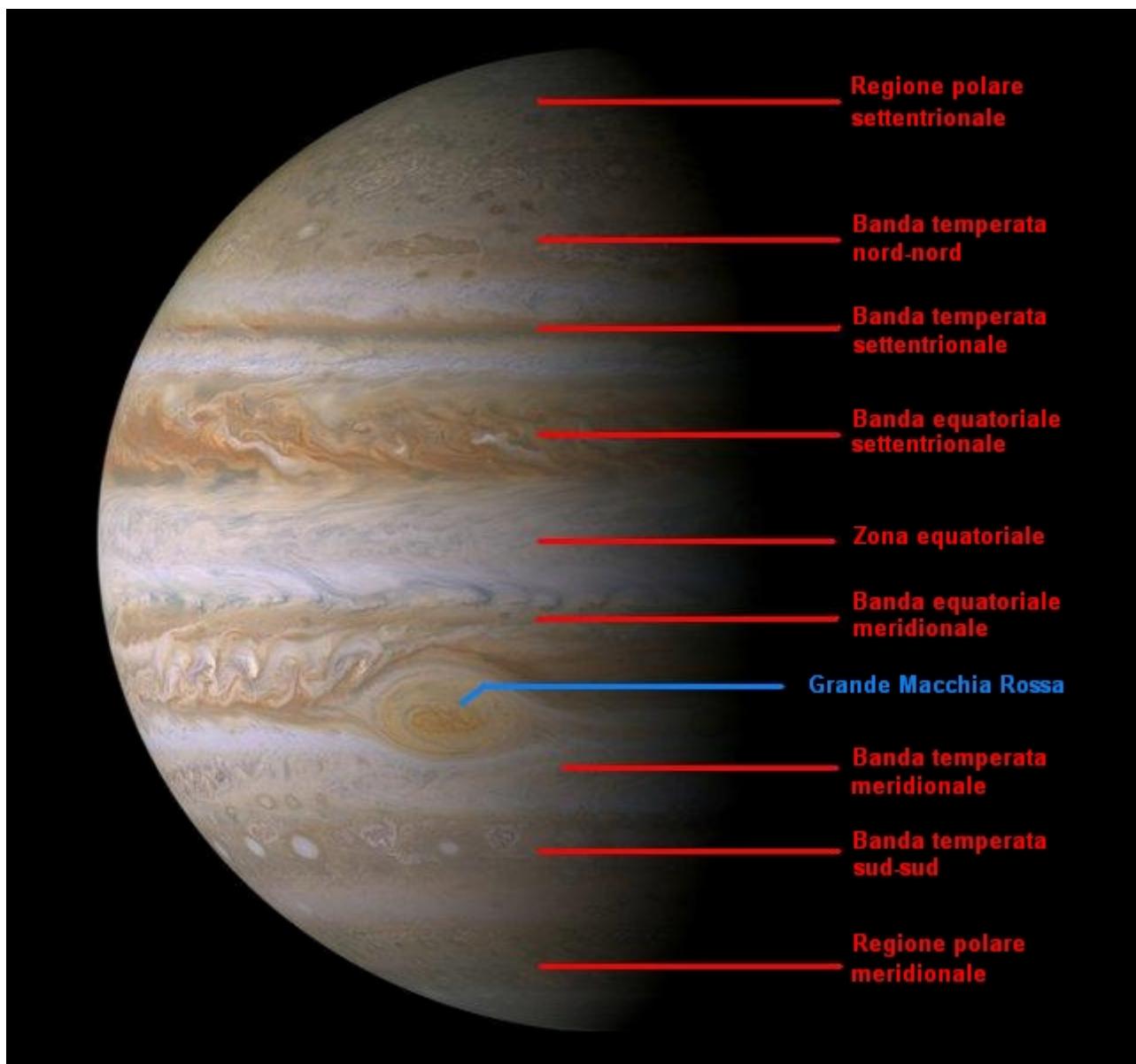
rivoluzione è 687 giorni circa. La temperatura minima è -140° C, la media -63° C, la massima 20° C. Non è possibile trovare acqua allo stato liquido, causa la sua bassa pressione atmosferica. Marte ha avuto grandissime osservazioni, negli anni trascorsi, un nostro scienziato ne ha fatto mappe e ricostruito il suo terreno, oggi sono in corso analisi del pianeta da piccoli robot sul posto. Ha due satelliti naturali Phobos e Demos, con forma decisamente strana alla nostra Luna. Marte come Mercurio, Venere e la Terra è l'ultimo pianeta denso, viene anch'esso chiamato terrestre, per la sua struttura densa.



I satelliti Phobos e Demos

Attraversiamo la fascia di asteroidi, non ancora ben chiarita l'origine, se un ammasso di parti non aggregato nella nascita del sistema solare o un pianeta distrutto per una grande collisione cosmica. Nelle visioni con telescopio, sono visibili dei grandi oggetti, dalle dimensioni enormi, anche decine di km. Da qui si staccano dall'insieme, causa collisioni tra loro, dei grandi massi, pericoli veri per la nostra Terra, anche se attualmente vengano tenuti sotto osservazione da radar.

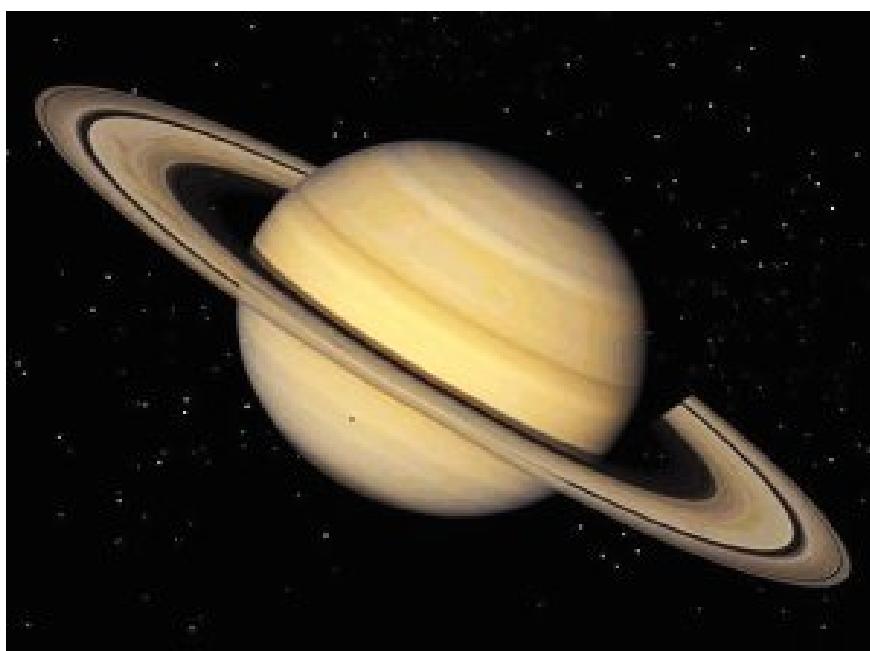
Incontriamo, allontanandosi dal Sole, il grande Giove, è il più grande pianeta del sistema solare, risplende le notti, quando visibile, più di una stella, si sposta nella volta celeste attraversando anno dopo anno tutte le costellazioni, infatti impiega circa 12 anni per la sua rivoluzione. La sua rotazione a differenza è molto rapida circa 10 ore, il suo diametro è 143.000 km circa, la distanza dal sole 780 milioni di km. UA 5,2. Giove, dopo la Luna è stato il pianeta più osservato da Galileo Galilei, dove scoprì i 4 satelliti naturali che dedicò alla famiglia Medici di Firenze, nominandoli satelliti medicei, con il proprio nome, Io, Europa, Ganimede e Callisto, non ha solo questi di satelliti, negli anni ne sono stati scoperti altri 63. Pianeta di origine gassosa, con un suo nucleo metallico che rende forte la sua forza gravitazionale nel sistema solare. Nella sua superficie ci sono delle grandi tempeste di vento, con velocità di 1000 km orari, sempre nella sua superficie si nota una grande macchia rossa, è la formazione di un ciclone, con una grandezza che può contenere comodamente 3 pianeti come la Terra. Negli ultimi anni è stato scoperto un anello attorno, non visibile, con telescopi amatoriali, tutt'oggi ci sono studi per capirne le origini.



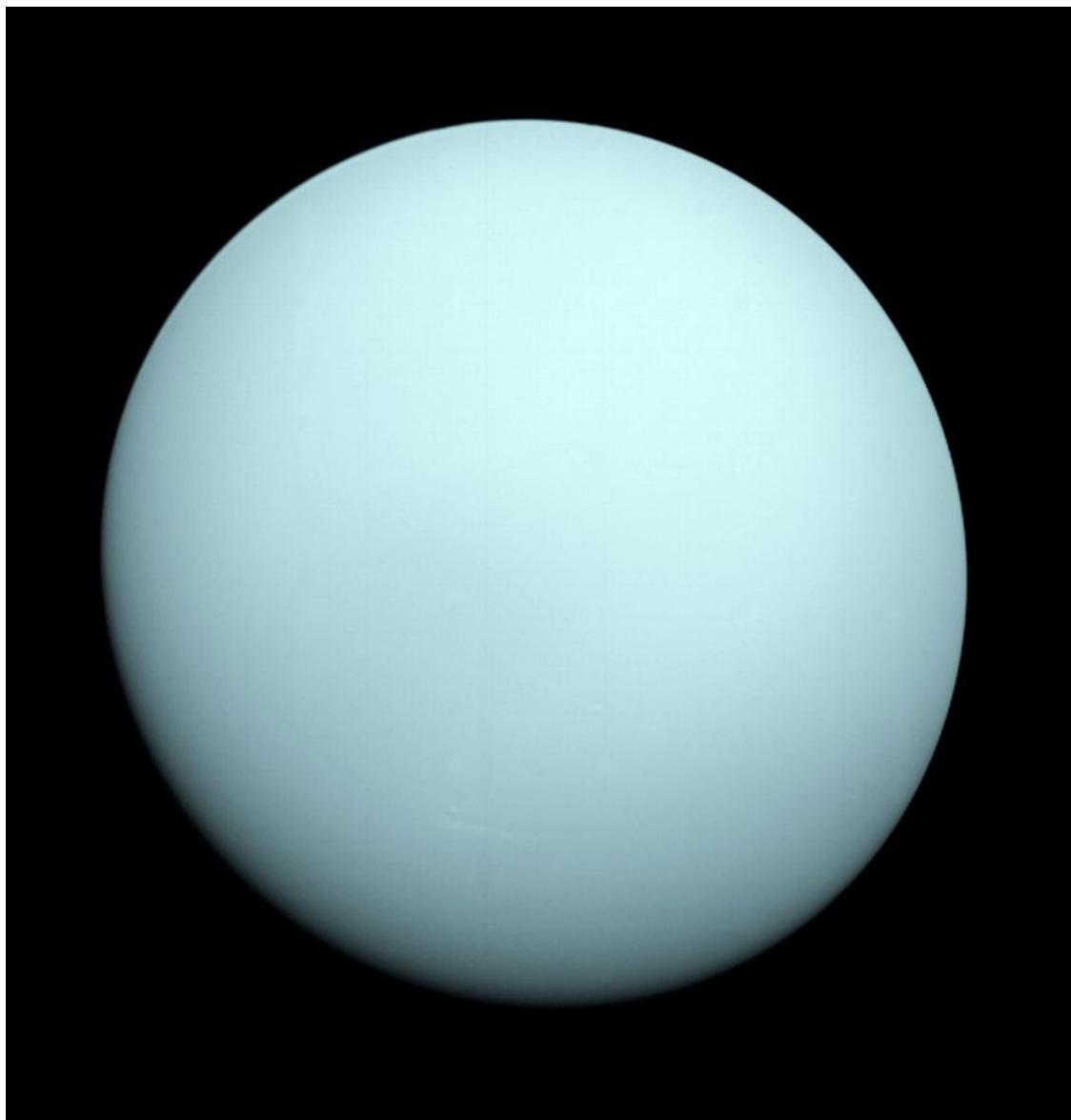
## I satelliti medicei



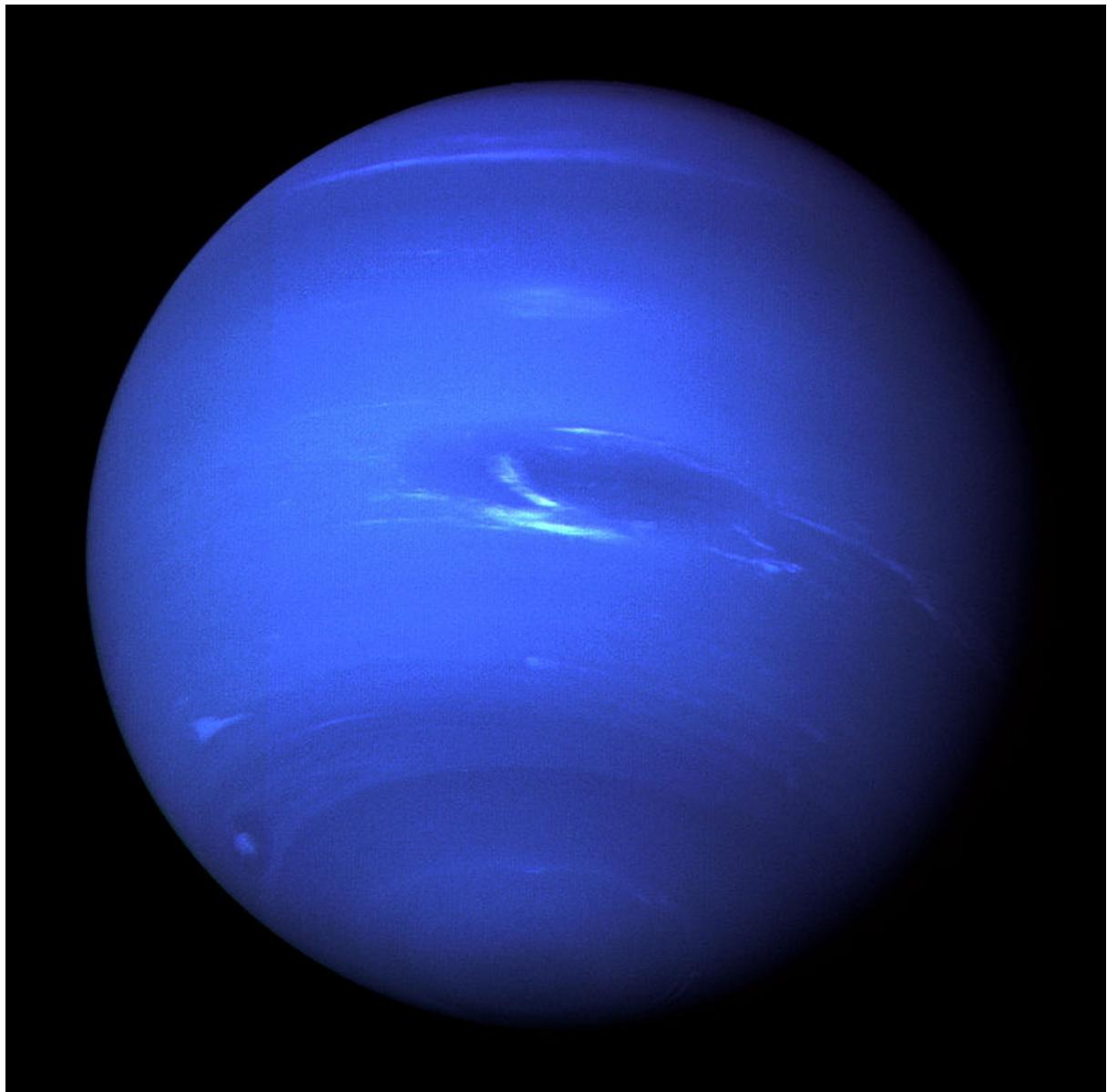
Ancora un grande balzo dal Sole, verso Saturno, il signore degli anelli, distante dal Sole 1.430.000.000 km. UA 9,53. Diametro 120.000 km Circa. Periodo di rotazione 11 ore circa. Rivoluzione 29,5 anni. Tante cose si possono dire di questo pianeta, non sempre visibile e addirittura non sempre è possibile osservare gli anelli che lo circondano a causa del suo orientamento verso la terra. Il nostro astronomo Cassini fece i primi studi sul pianeta in particolare gli anelli, con gli strumenti dell'epoca stiamo parlando XVII secolo, fu il primo a stabilire la divisione degli anelli, che ancora oggi porta il suo nome, poi nei secoli sono stati individuati tutti, 16 anelli attualmente registrati. La temperatura minima è di -190° C la media di -120° C la massima di -50° C. Una curiosità su Saturno, la sua struttura di gas. Idrogeno, elio e ammonica, lo rende il più leggero dei pianeti, un esempio se potessimo metterlo in un bicchiere di acqua, Saturno galleggierebbe. I suoi satelliti naturali sono 62, menziona i più importanti; Titano, Rea, Teti, Dione e Giapeto, piccola nota su Titano, unico satellite con una atmosfera molto densa e molto più grande della nostra Luna.



Il nostro viaggio non è nemmeno a metà del sistema solare, ora incontriamo Urano, il settimo pianeta, già possiamo mettere la data della sua scoperta, 13 marzo 1781 da un grande astronomo William Herschel, distante dal sole 2.871.000.000 di km, UA 19,20. Il suo diametro è 51.120 km, periodo di rotazione 17 ore (retrograda), cioè come Venere gira in maniera inversa rispetto a tutti, il suo moto di rivoluzione è di 84 anni, è un pianeta particolare, come si può notare nella sua rotazione, questo pianeta diciamo non è dritto ma appoggiato su di un fianco, si ha una inclinazione di oltre 90°, sembra che rotoli nella sua eclittica e non che ruoti. La sua temperatura media è di -218° C. Ha 27 satelliti naturali e anche lui ha degli anelli che lo circondano, ma non visibili con telescopi amatoriali. È un pianeta gassoso, ma a differenza di Giove e Saturno, visto la temperatura, è un pianeta di gas ghiacciato. Anche Urano ha il proprio clima stagionale, diciamo anche lui abbastanza turbolento, i venti nella sua superficie possono raggiungere i 900 km/h.

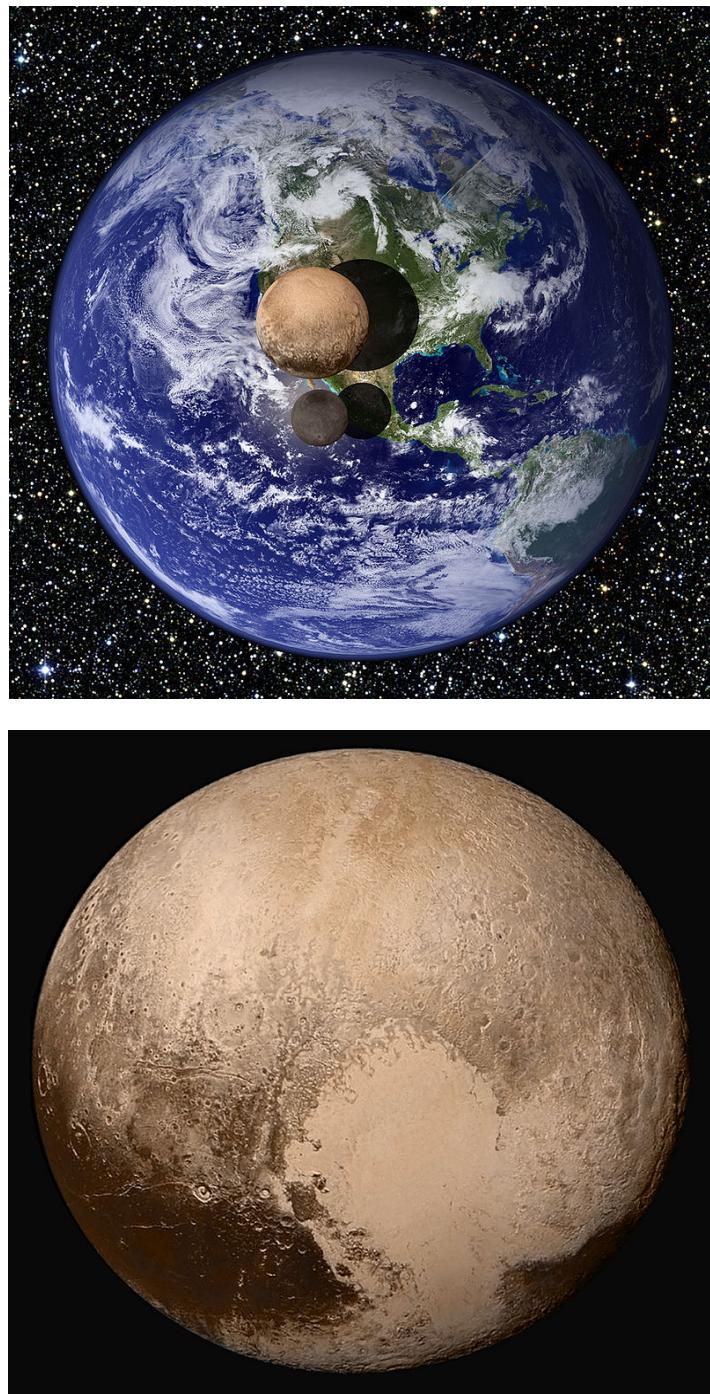


Siamo arrivati all'ottavo pianeta Nettuno, sempre fortemente e relativamente lontano dal Sole, siamo a 4.500.000.000 km. UA 30 circa, anche di lui abbiamo una data di presa conoscenza 23 settembre 1846, gli scopritori sono più di uno, sempre astronomi di qualità, Le Verrier, Couch e Galle, Nettuno è l'unico pianeta scoperto con calcoli matematici, grazie alle sue interferenze gravitazionali che provocava. Il suo diametro è di 49.500 km, il suo giorno è di 16 ore, la sua rivoluzione è di 165 anni circa, il suo primo anno dalla sua scoperta è stato nel 2011, nel silenzio più assoluto. La temperatura media è di -220° C. Anch'esso pianeta gassoso ghiacciato, come si nota siamo prossimi allo zero assoluto, composizione di acqua, azoto, metano, ammoniaca e vari idrocarburi. Attorno a lui gravitano 14 satelliti naturali, e anelli come gli altri pianeti gassosi, non visibili con telescopi amatoriali. Gode anch'esso di stagioni, se tali le vogliamo chiamare, ha dei venti che si aggirano attorno ai 2.100 km/h.



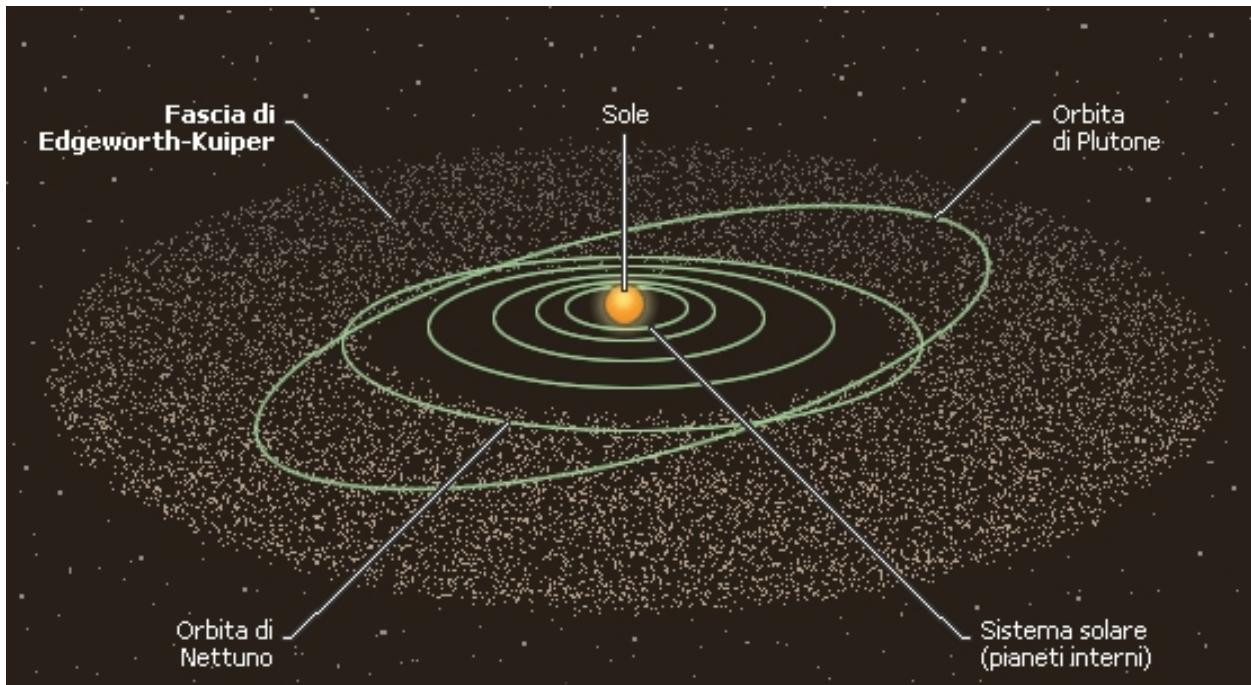
Con Nettuno abbiamo menzionato tutti i pianeti conosciuti del sistema solare, ma ancora non siamo fuori, dobbiamo ancora andare avanti controlliamo chi incontriamo. Già con i pianeti abbiamo raggiunto una

enorme distanza, quanto ancora ci allontaniamo dal Sole, forse questo il motivo di usare come unità di misura UA e non più km. Nel nostro viaggio incontriamo la fascia di Kuiper o fascia di Edgeworth-Kuiper, dal nome dei due astronomi scopritori. Detta fascia si estende dal pianeta Nettuno, da 30 UA fino a i 50 UA, in questa fascia sono stati scoperti molti oggetti, uno di questi è Plutone o 134340 Pluto, scoperto il 18/2/1930 dall'astronomo Clyde Tombaugh, distante dal sole 5.906.000.000 km, 39,5 UA, il suo diametro è di 2.370 km, con un satellite naturale Caronte. Di questo pianetino non molte cose sapevamo, fino a pochi mesi or sono, ma con la sonda New Horizons, viene ora apprezzata la sua bellezza, con immagini molto nitide a particolareggiate del suolo e del suo satellite. Alcune immagini di Plutone e il rapporto con la terra.



Terra, Plutone e Caronte, la foto di Plutone da circa 12.400 km

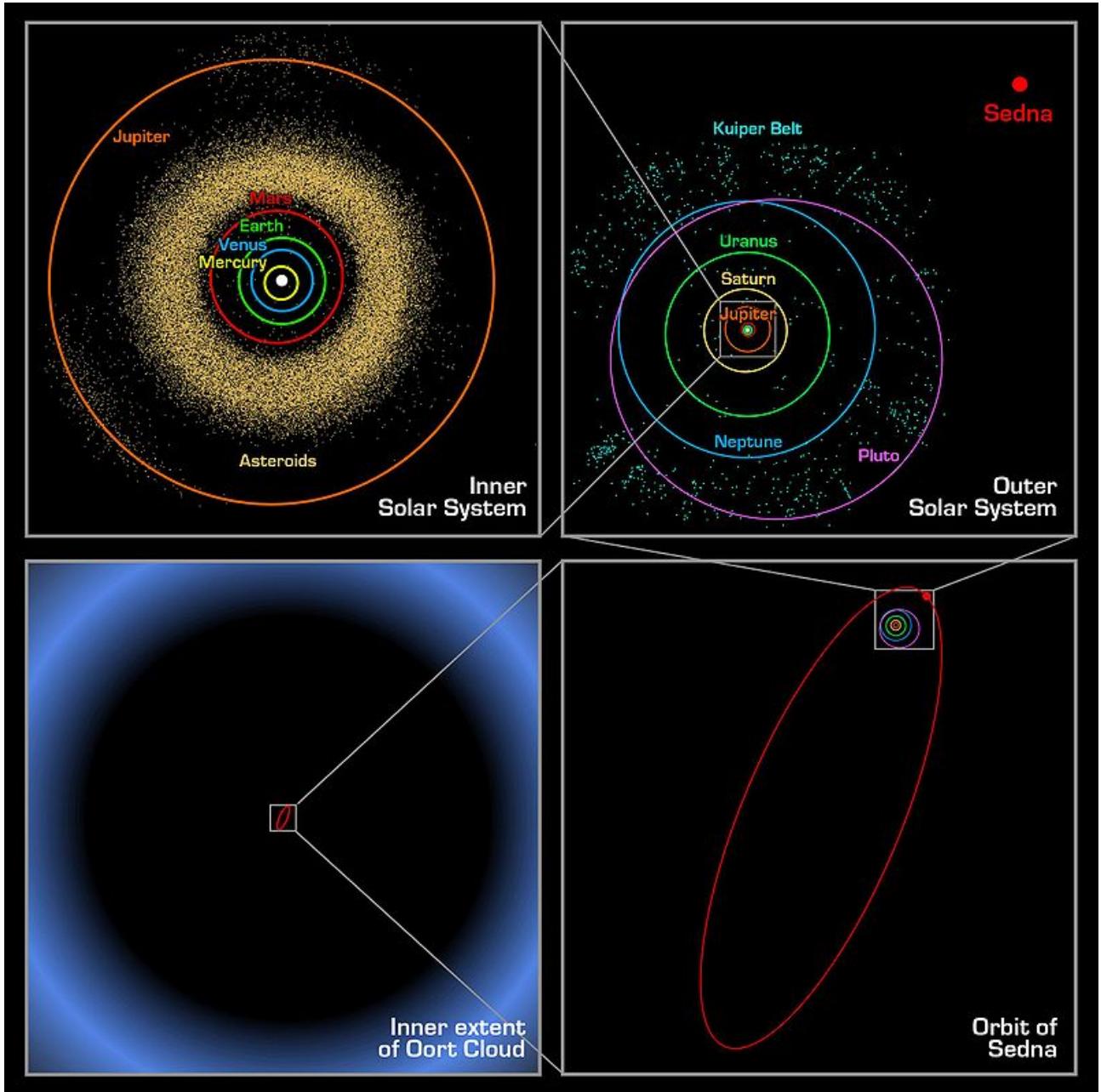
Nella fascia di Kuiper sono stati scoperti almeno un migliaio di oggetti KBO Kuiper Belt Objects, ma si pensa ne possano esistere molti di più, con diametro superiore ai 100 km, un altro oggetto è Eris, scoperto appena nel 2005, non ben definito se appartiene alla menzionata fascia. La maggior parte degli oggetti sono stati scoperti con la spettroscopia, cioè con osservazioni in funzione della loro composizione chimica, fatta con speciali metodi di osservazione, la solita per definire la composizione delle stelle compreso il nostro sole. Dai primi dati sembra siano di ghiaccio, come le comete, e molti in astronomia lo pensiamo, e ulteriori studi confermeranno o smentiranno che sembrano comete con periodo orbitale tra i 100 e i 200 anni. La formazione di questa fascia, come detto è ancora agli studi per capirne le origini e quanto appartenente al nostro sistema solare, questa attesa è anche in funzione di nuovi telescopi, ottimizzati a visioni estremamente lontane.



Sulla fascia di Kuper, è stato doveroso soffermarsi, stiamo capendo forse da che distanza arrivano le comete e come si espande il nostro sistema, ma continuiamo il nostro viaggio.

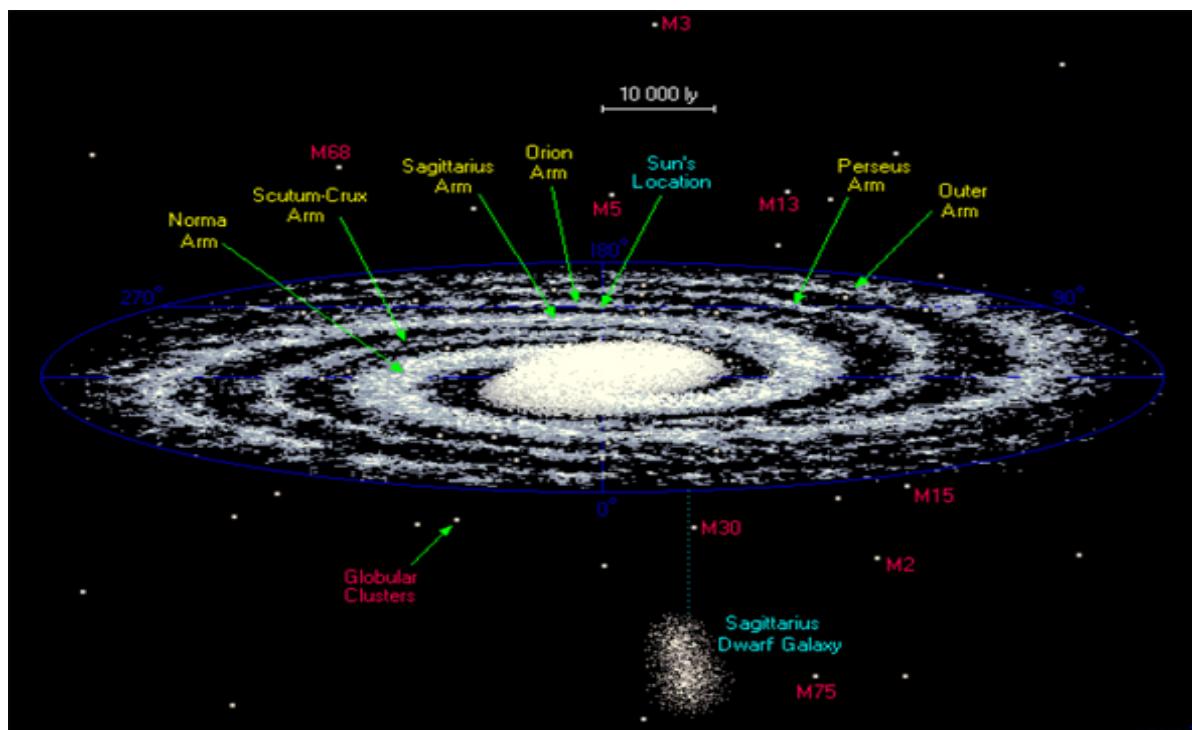
Incontriamo la Nube di Oort, qui il salto è molto grande, darò alcuni accenni, per poi passare ad un'altra misura astronomica, sicuramente conosciuta ma poco compresa, perché il viaggio dalla fascia di Kuiper alla Nube di Oort è notevole, e anche la misura UA diventerebbe con dei numeri molto eccessivi e poco gestibili. La nube di Oort è una ipotetica nube sferica situata tra i 20.000 e i 100.000 UA, presso a poco è a 2.400 volte la distanza Sole-Plutone, che ne pensiamo è un bel salto dalla nube di Oort alla fascia di Kuiper. La nube, per la sua lontananza, non ci è possibile osservarla con gli attuali telescopi, vari studi, in particolare lo scienziato Oort, con la sua conoscenza scientifica, ma ritenuto, e tutt'oggi anche altri astronomi, che da qui partono e nascono tutte le comete, questo anche in base agli anni di viaggio che alcune comete compiono, alcune con una periodicità di circa 3.000 anni, questa anche in funzione della ellitticità che hanno.

L'immagine di seguito l'unica valida a dare un significativo di quanto distante la nube.



Diamo un minimo di conoscenza a questo grande astronomo, Olandese, nato a Franeker il 28/4/1900 il suo nome Jan Hendrik Oort, laureato Groninga, la sua tesi di dottorato fu “Le stelle ad alta velocità”, ma la sua prima e grande analisi fu su la rotazione della Via Lattea, lui ne calcolò il movimento analizzando il movimento delle stelle, morì nel 1992 a Leida Olanda.

Come ho accennato prima, da qui, continuando il nostro viaggio, sempre più nel cielo profondo, occorre sostituire le misure che abbiamo conosciuto, con un'altra misura, non semplice, per me da spiegare e comunque anche non molto comprensibile, per chi abituato alle comuni misure, è la **Velocità della luce**, si una **Velocità** ci può dare lo spazio che percorriamo e misuriamo. **Velocità della luce, cos'è?** È la distanza in un tempo che percorre la particella chiamata fotone, non molto ortodosso il concetto, ma lo presento così; il fotone è una particella di luce, chiamato più comunemente in fisica, onda elettromagnetica, la più veloce conosciuta, che percorre 300.000 km, circa, in un secondo, con precisione, 299.792 km al secondo. Facciamo un umile esempio; la distanza Terra Luna è in media 390.000 km se noi trasformiamo in tempo luce, questa distanza è 1,2 secondi/luce = s/l, se prendiamo la distanza Terra Sole, 1 UA o 150.000.000 km in distanza luce è 8,3 minuti = 8,3 min/l. Su quanto scritto facciamo un attimo mente locale, cosa vuol dire un minuto luce o secondo luce, la Luna che vediamo, noi la vediamo con un secondo circa di ritardo, come il Sole noi lo vediamo con circa otto minuti di ritardo, cosa vuol dire questo, che se sulla luna cade un meteorite, noi lo vediamo dopo un secondo circa che è caduto, quindi cosa vuole dire, non immediatamente al suo impatto, così se il sole dovesse esplodere noi ce ne accorgeremmo circa otto minuti dopo. Credo di poter aver spiegato nel modo più semplice, la **Velocità della luce**, però ora voglio metterlo in esempio numerico, forse può essere compreso meglio. Come detto la **Velocità della luce** è circa 300.000 km/s,  $8,3 \text{ min/l} = 150.000.000 \text{ km}$ , un anno luce, a.l., o più frequentemente incontriamo ly, è  $9.461.000.000.000 = 9.461 \text{ miliardi di km}$ , perché ho messo questa misura "al o ly", da questo punto in poi incontriamo tutti oggetti celesti, con distanze misurate in anni luce, ma non terminano qui le misure astronomiche, perciò andiamo avanti passo passo. Con il nostro viaggio, abbiamo raggiunto il limite massimo del nostro sistema solare, ma abbiamo percorso un piccolissimo spazio, quasi impercettibile nella nostra galassia, Via Lattea, nell'universo conosciuto non è possibile quantizzare, per la sua piccola dimensione, tutto il sistema solare. Con la foto, meglio ancora un grafico artistico della nostra galassia e la posizione del sistema solare, poi inizierò a mettere delle misure:

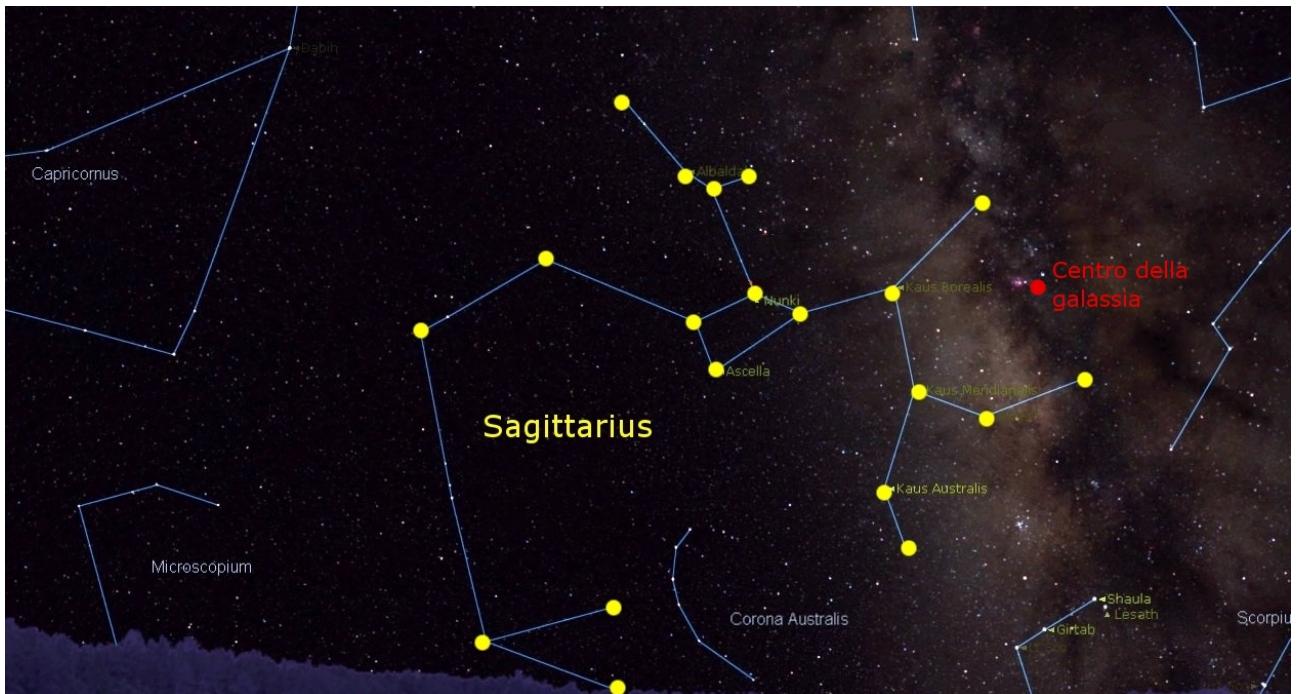


Iniziamo col dire che due bracci della nostra galassia sono visibili dalla Terra, basta andare in un luogo al buio e osservare il cielo, normalmente si estende da nord a sud, in base alla stagione e l'ora, sale da est a ovest, si può notare nel cielo una leggera velatura, confondibile con una nube, ma se osservate bene si notano stelle e asterismi, cioè costellazioni a ridosso, nel periodo estivo, si può notare il Cigno, la Lira, il Sagittario e altre costellazioni, nel periodo invernale Orione, il Toro e altre.



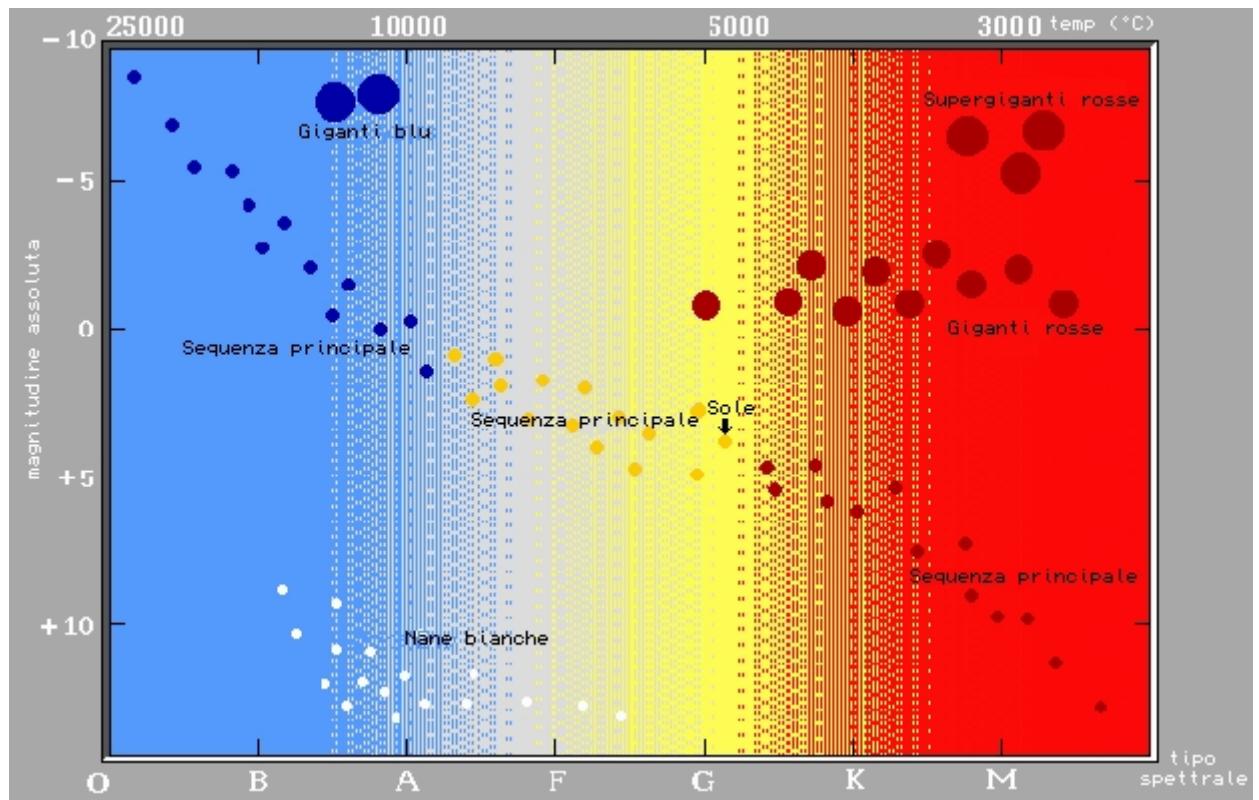
**Attenzione, per fare queste foto occorre molta conoscenza di fotografia**

La nostra galassia, Via Lattea, ha un diametro di 100.000 a.l., tipo di galassia a bracci barrata, ha una sua **velocità** di rotazione, pari a 250 milioni di anni, il sistema solare ruota al suo interno, trascinato dal moto della galassia, la sua altezza è circa 18.000 a.l. , l'altezza è rilevata nel nucleo al centro, il sistema solare si trova a 27.000 a.l. dal centro galattico, tra i due bracci di Orione e del Sagittario, il nome dei due bracci è stato dato per la posizione dei due asterismi o costellazioni, è possibile capire il centro galattico, nel Sagittario, è una zona, a differenza di quanto si può pensare molto luminosa, molto più scura, causa il forte addensamento di nubi e polveri interstellari. Nella galassia viene stimata una **quantità** di stelle pari a circa qualche miliardo. Possiamo ora fare un piccolo rapporto tra lo spazio occupato dal sistema solare e la larghezza della galassia; galassia 100.000 al., il diametro della nube di Oort, attualmente il limite conosciuto del sistema solare è di 200.000 UA max. pari a 3,62 a.l., cioè 3,62 a.l. su 100.000 al. Il nostro sistema è un puntino su un secchio di sabbia.

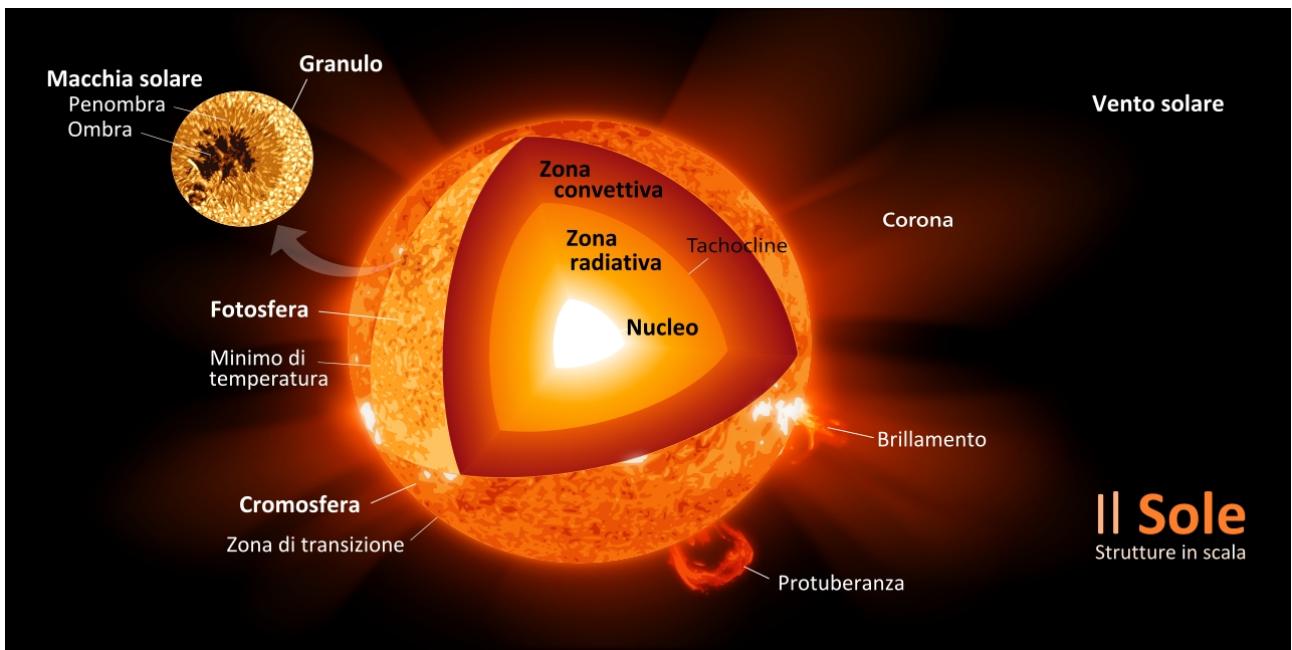


Il primo accenno sulla vastità dell'universo è appena fatto, riprenderemo poi l'uscita dalla nostra galassia, per cercare di comprendere o rendersi conto dell'immensità attorno alla nostra galassia. Ora proviamo a muoversi all'interno della Via Lattea, conoscere le varie stelle, le loro dimensioni e quanto di più bello possiamo trovare.

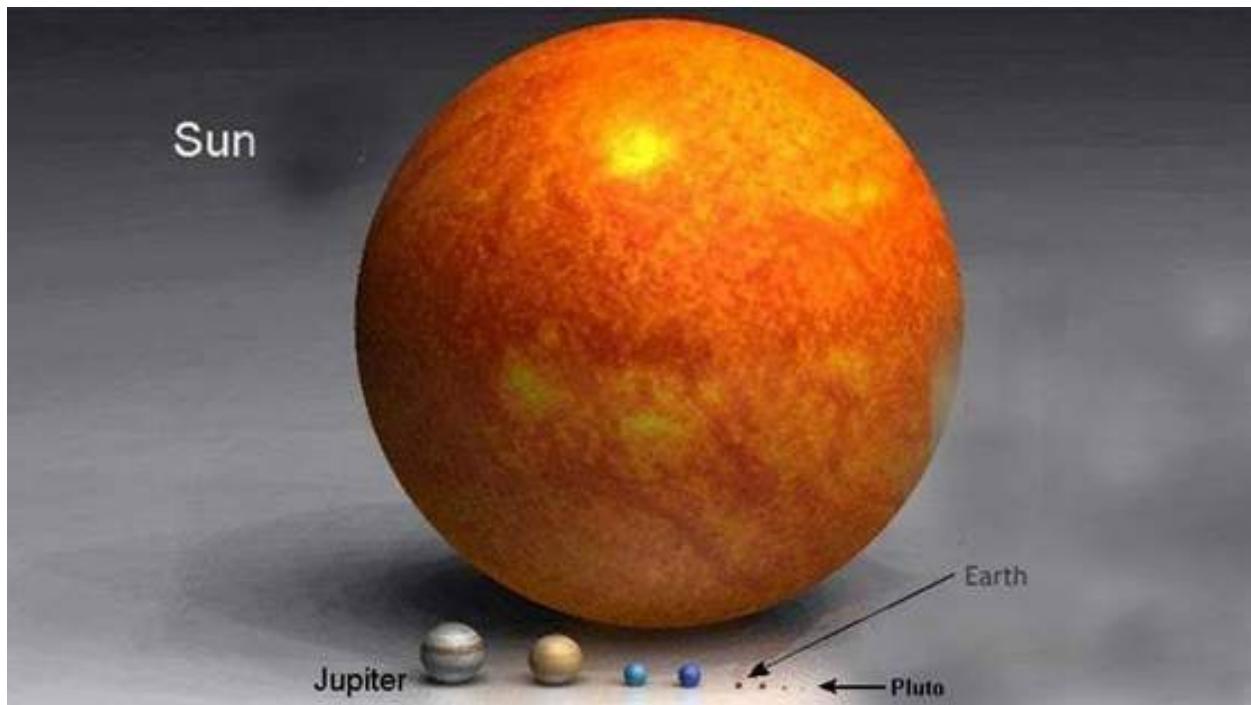
Alzando gli occhi al cielo, preferirei fosse fatto in un posto senza luci e sufficientemente buio, potremo vedere tanti punti luminosi, con ancor maggiore attenzione potremo scorgere anche le differenze di colore da l'uno a l'altro, questo è già il primo segno che qualcosa di differente esiste tra una stella e l'altra. Sicuramente con difficoltà possiamo scorgere se ne esistono più piccole e più grandi, non è il colore che ci guida in questa misura visiva, poi vedremo, ma il colore ci guida nel capire se una stella è più calda di un'altra. Qui di seguito un diagramma che potrà aiutarci a capire le temperature delle stelle:



Spieghiamo questo diagramma: Sotto abbiamo delle lettere, per capire la classe di appartenenza, a sinistra la magnitudine di appartenenza, magnitudine è il numero che esprime la luminosità di un oggetto celeste secondo una scala di valori, è diviso in assoluta e apparente con un segno + o -, sopra è la temperatura che ha in funzione della propria classe. Detto questo, perché non soffermarsi a conoscere la nostra stella, il Sole? Partendo con lei capiremo le altre stelle, avendo tutte la solita funzionalità. Nascita e morte, con attenzione però al concetto di morte di una stella, questo perché in fisica esiste una legge ben precisa, nulla si crea nulla si distrugge tutto si trasforma. Chiaro questo concetto, passiamo alla nascita del Sole; circa 5 miliardi di anni fa una o due stelle sono esplose, nelle vicinanze dove oggi esiste il sistema solare, creando non poco scompiglio in immensa regione, gas, polveri e quant'altro compone una stella è stato proiettato in quello spazio, ma dopo alcuni millenni ciò che è stato espulso nell'esplosione ha iniziato ad aggregarsi piano piano, iniziando ad avere una forza gravitazionale sempre maggiore via via che cresceva e un aumento di temperatura via via che la materia si aggregava, questo per milioni di anni, ma ad un certo momento la temperatura ha raggiunto una temperatura di qualche migliaio di gradi, una massa sempre maggiore alimentava la fornace in crescita e aumentava la temperatura. Un particolare accenno a quale componente chimico nelle stelle prevale, l'idrogeno. Come detto dopo milioni di anni, con l'aumentare della temperatura il suo valore ha raggiunto qualche milione di gradi, circa gli undici milioni, in quel momento il nostro sole ha iniziato a vivere e pulsare come vivo. Comprendiamo così che il carburante che alimenta il nostro sole è l'idrogeno, con un effetto di fusione nucleare. Solo poco accenni alla nostra stella, esistono trattati per poterla conoscere a fondo, ma doveroso è poter vedere alcuni dati; la massa del sole è composta per il 74% da idrogeno e il 92,1% del suo volume, elio per il 25% della sua massa e l'8% del suo volume, e altri componenti in tracce, la sua temperatura in superficie è di 5.504°C. Il Sole ha la sua classificazione, G2 V, le prime sigle indicano come già visto nel diagramma, la sua classe i V è 5 in numeri romani indica, come la maggior parte delle stelle, che è nella sequenza principale, ovvero in una lunga vita di equilibrio stabile in cui brucia idrogeno e lo trasforma in elio. Di seguito uno spaccato del sole.

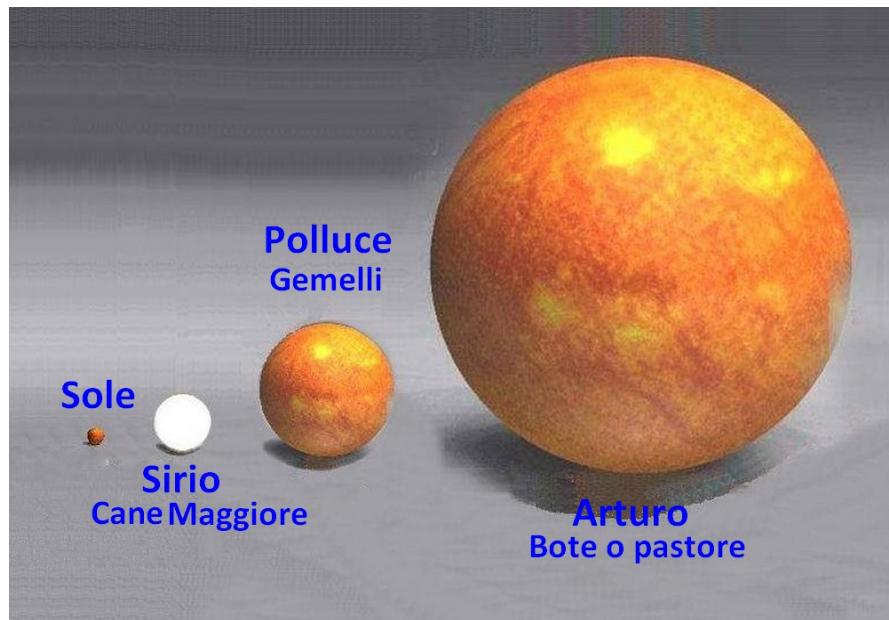


Credo, sicuramente in grandi linee di aver fatto capire il concetto di nascita di una stella, ma continuiamo a osservare e conoscere ciò che ci sovrasta, facendo conoscere la grandezza di alcune stelle, ben conosciute delle nostre costellazioni. Dove iniziare, prendiamo come primo esempio, anche se già detto all'inizio di questo viaggio, la grandezza del Sole e la Terra;



Vederli in questo rapporto è impressionante, ma è la realtà.

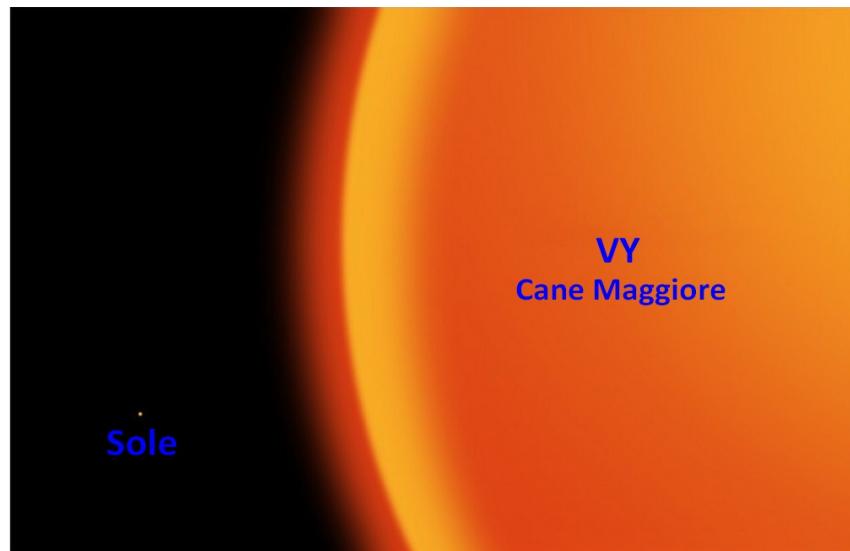
Guardiamo ora il nostro Sole con alcune stelle importanti e conosciute, Sirio, la splendente nei cieli invernali, Polluce nella costellazione dei Gemelli, anch'essa visibile da autunno a quasi primavera, e Arturo, è sufficiente prolungare la coda del carro maggiore e la incontrerete bella e brillante.



Crediamo qui di conoscere delle grandi stelle, penso ancora di no, controlliamo in altri asterismi e ne capiamo meglio la grandezza. Betalgeuse in Orione, una bellissima costellazione invernale, poi ne scopriremo le sue meraviglie, Antares, nella costellazione dello Scorpione, costellazione primaverile e estiva, Aldeberan, nella costellazione del Toro, costellazione invernale, Rigel, sempre nella costellazione di Orione, è come rapporto di misura Arturo, ma come è diventato piccolo.



Nel nostro viaggio tra le stelle occorre ben sapere dove arrivano le loro dimensioni, credendo fino a qui di aver visto dei giganti, guardiamo bene ora; su questa stella occorre un po' di attenzione per comprendere la sua grandezza, immaginate che un aereo di linea impiegherebbe 1100 anni per circumvolarla ad una velocità di 900 km/h. Ma non è il massimo, controllate quella dopo;



#### La curvatura del profilo rende la grandezza della stella

Con il solito aereo, occorrerebbero circa 6.300 anni per poter fare il giro attorno a questa stella.

Per la grandezza delle stelle credo che abbiamo conosciuto molto, non male sarebbe vedere quanto sono distanti, sicuramente comprendiamo anche le grandezze;

Sole: 8,3 m/l il suo diametro è 1.400.000 km

Sirio: 8,6 a.l. il suo diametro è 2.382.000 km

Polluce: 33,8 a.l. il suo diametro è 11.136.000 km

Arturo: 36,7 a.l. il suo diametro è 35.780.000 km

Rigel: 773 a.l. il suo diametro è 108.780.000 km

Aldebaran: 65,3 a.l. il suo diametro è 61.520.000 km

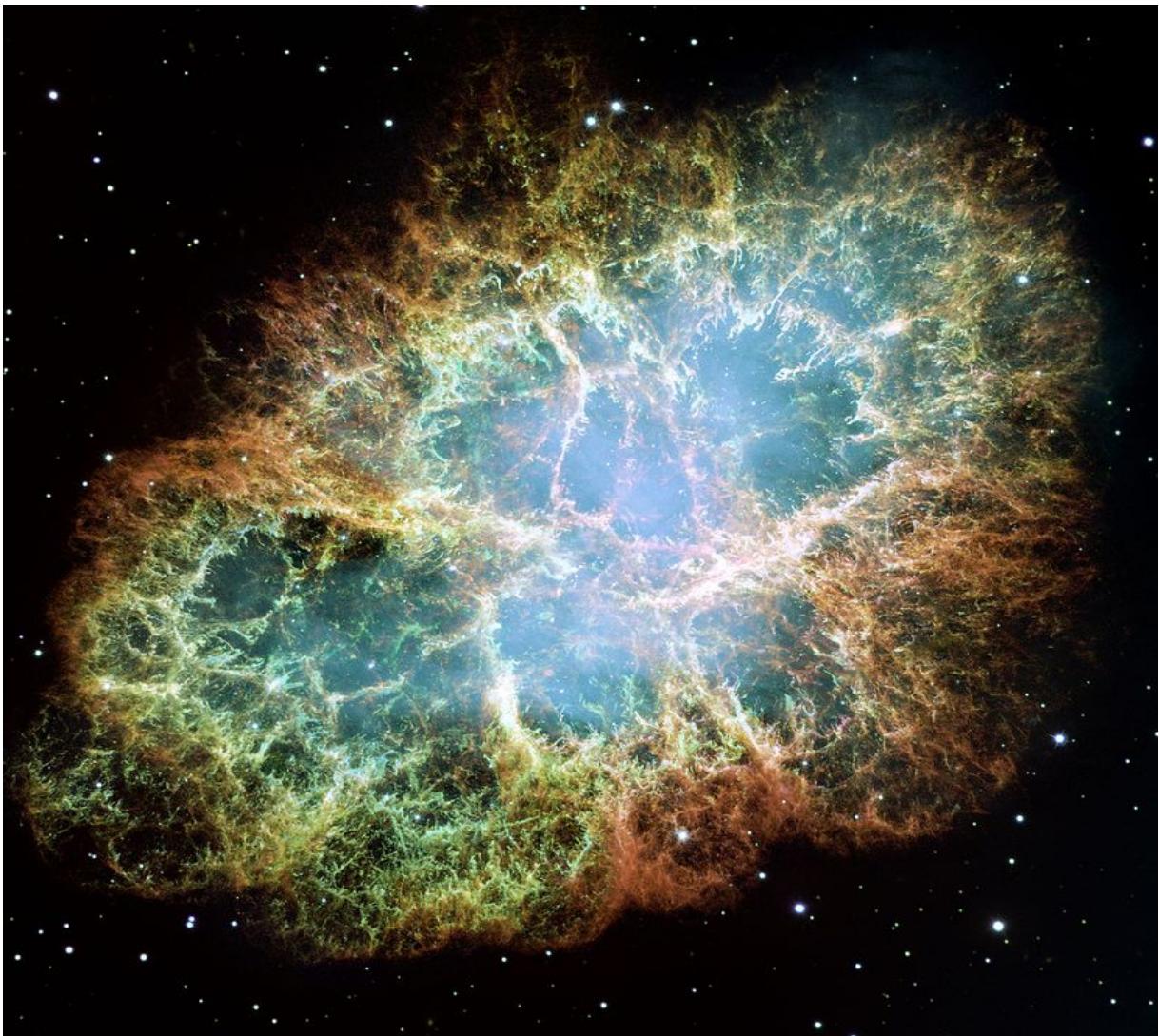
Betelgeuse: 643 a.l. il suo diametro è 1.642.600.000 km

Antares: 604 a.l. il suo diametro è 1.185.000.000 km

VY Cane maggiore: 4.892 a.l. 1.976.600.000 km

VV Cefeo: 3.000 a.l. il suo diametro è 2.100.000.000 km

Su quanto visto delle stelle, non occorre parlare di come muoiono, un piccolo accenno è però doveroso darlo. Ricordando quanto detto sulla nascita del Sole e delle stelle, ricordiamo che in fisica, nulla si crea nulla si distrugge tutto si trasforma. Questo ci porta nel comprendere che il ciclo vitale di una stella non può essere uguale per tutte, chi brucia più velocemente il proprio combustibile, vive meno. La nostra stella, ha già circa 4,5 miliardi di anni e visto dalla sigla di catalogazione è a metà della sua vita, possiamo dire che essa è tra le stelle più longeve. Per comprendere come avverrà la sua fine, ci permetterà di capire quale fine avranno tutte le altre stelle. Attorno ai 4 miliardi di anni futuri, la nostra stella inizierà a terminare il suo combustibile, l'idrogeno, e la sua trasformazione in elio, le ceneri della combustione, inizieranno a essere maggiori dell'idrogeno, verrà allora un cambiamento nelle forze di pressione e di gravitazione, inizierà ad aumentare di volume, potendo raggiungere dimensioni con un raggio pari alla distanza attuale di Terra Sole, questa variazione, porterà momentaneamente a rendere ancora attivo l'idrogeno, riportando la stella alle dimensioni primarie, questo effetto si ripeterà più volte, dopo di che la temperatura può aumentare e innescare l'accensione dell'elio e rendere la stella molto più calda, comprimersi così fino a diventare una nana bianca, per poi esplodere in una supernovae SN. Come sopra abbiamo visto la grandezza e la colorazione delle stelle, iniziamo a capire che quelle stelle rosse massicce sono destinate a breve a dover comprimersi e diventare delle supernovae. Immagine seguente una foto di una supernovae.



Supernovae del Granchio SN 1052 e relativa nebulosa associata NGC 1952, o M1, da catalogo Messier, si trova nella costellazione del Toro, con un telescopio amatoriale esistono **difficoltà** nel vederla come in questa foto, anzi non è possibile vederla **così**, questa è una immagine di più fotogrammi e a cui viene immesso anche del colore in **conformità** dei componenti chimici della medesima. La sua grandezza è oltre i 6 a.l. e la sua distanza di 6.500 a.l.

Con questa immagine abbiamo aperto la nostra visione alle meraviglie dell'universo, Galassie, Nebulose e Ammassi stellari, alcune di queste voglio allegarle qui, ma sarà possibile vederne e conoscerne molte altre, sia da trattati più specifici, come le Galassie conosciute e il catalogo di Messier. Alcune nebulose che elencherò e metterò le foto, sono incubatrici di Stelle, come già spiegato.

Una delle meraviglie tra tante meraviglie.

Nebulosa di Orione, nell'omonima costellazione, è posta nella spada, con un telescopio amatoriale è possibile osservarla, nel periodo invernale, una delle nebulose dove stanno nascendo delle stelle, ricordo che queste colorazioni che vediamo nelle foto, sono in falsi colori, immessi con lunghe pose di immagine e colorate poi in funzione dei gas esistenti. Distante da noi 1.270 a.l., dimensione 24 a.l.



Nebulosa Testa di Cavallo, sempre nella costellazione di Orione, posta in prossimità della cintura, nel lato sinistro dalla nostra postazione, un telescopio amatoriale può bastare, ma occorre una buonissima qualità. Distante 1.500 a.l. la sua massa è circa 27 masse solari.



Pilastri della Creazione, grande ammasso di polvere cosmica, illuminata da stelle nella parte interna e posteriore, nella nebulosa dell'Aquila, nella costellazione Aquila, distanti 7.000 a.l.



Nebulosa ad Anello o M57, nella costellazione della Lira, vale anche per questa ciò che ho detto per le altre, distante 2.300 a.l. circa, dimensione 2,6 a.l., al suo centro è possibile notare una nana bianca il resto della SN.



Galassia NGC 4414, galassia a spirale nella costellazione di Berenice, distante 68 milioni di a.l.



Galassia di Andromeda, nell'omonima costellazione, M 31 o NGC 224 nostra vicina di casa, quasi gemella della nostra Via Lattea, distante 2,5 milioni di a.l. Individuabile anche ad occhio nudo, si confonde con una stella ma si distingue per una leggera foschia attorno.



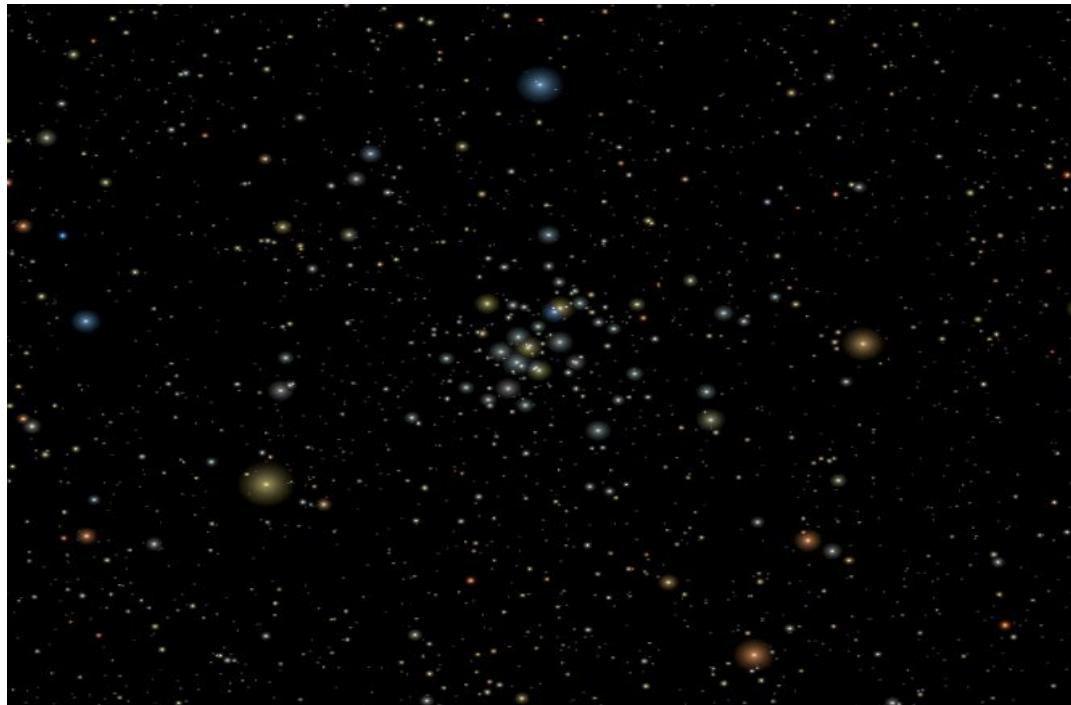
Galassia Sombrero, nella costellazione della Vergine, M104 o NGC 4594, distante 29,5 milioni di a.l.



Ammasso stellare aperto Le Pleiadi, le sette sorelle, M 45 nella costellazione del Toro, visibili a occhio nudo distanti 443 a.l., dimensioni 12 a.l.



Ammasso Stellare aperto Presepe, nella costellazione del Cancro, M 44 o NGC 2632, visibile a occhio nudo con difficoltà, sufficiente telescopio amatoriale. Distante 593 a.l., dimensioni 22,8 a.l.



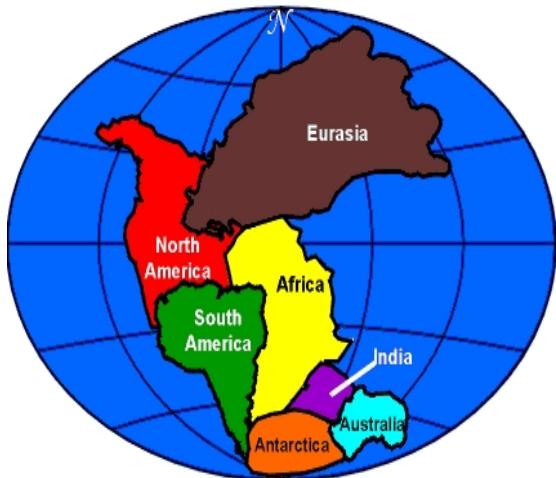
Ammasso Globulare M 15 o NGC 7078 nella costellazione del Pegaso, distante 33.600 al., dimensioni 100 al.



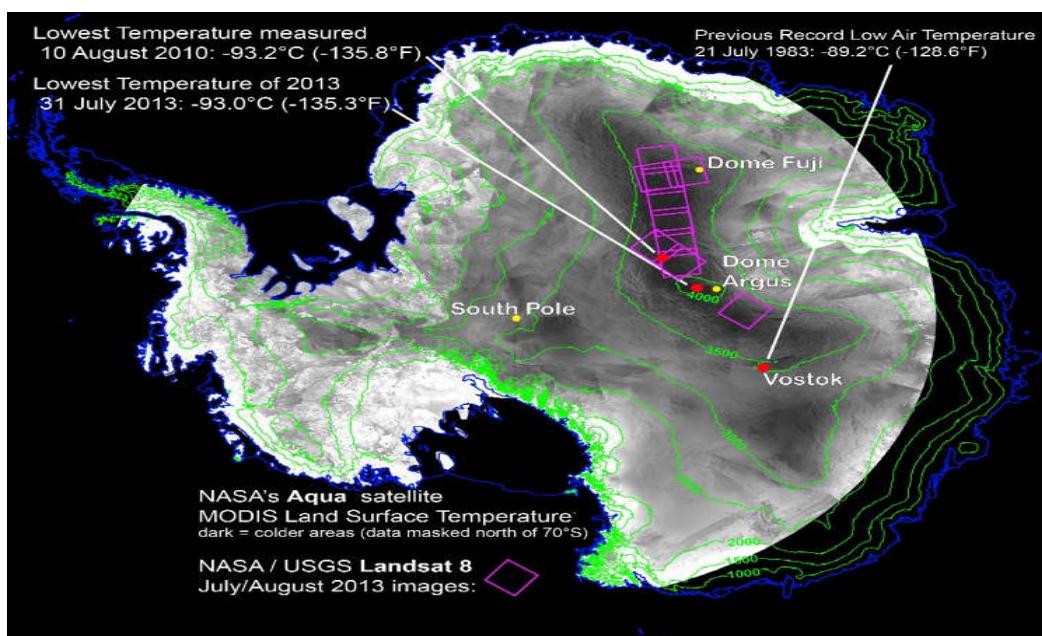
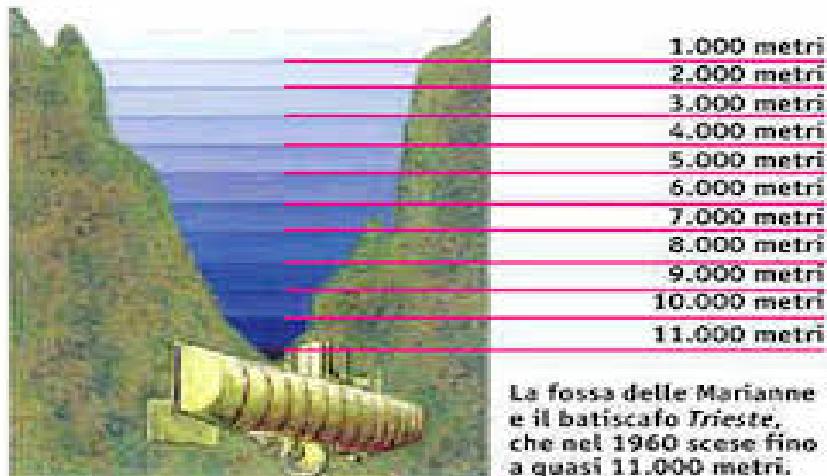
Il nostro viaggio credo di terminarlo qui, abbiamo incontrato pianeti, il confine del nostro sistema solare e il cielo profondo con le meraviglie che ne compongono la bellezza, forse è questo che dovrebbe invitare a conoscere l'astronomia, ma un ultimo spunto per amare l'astronomia, lo voglio dare. Come già avevo accennato all'inizio di questa avventura, parlando del nostro pianeta, la Terra. Anche la Terra, il nostro mondo è parte dell'astronomia, se avete osservato bene il nostro viaggio, lo abbiamo fatto con la fantasia di un'astronave, ma lo abbiamo osservato stando con i nostri piedi sul nostro pianeta, con pochi ausili astronomici e con studi dei nostri scienziati che ci hanno preceduto nei secoli. A questo punto dico che il nostro pianeta è il migliore osservatorio che ci possa far conoscere l'universo e le sue meraviglie.

Iniziamo a conoscere meglio in nostro pianeta, forse diamo sempre per scontato di conoscerlo. Per cominciare, fino ad oggi non sapevamo che era il miglior osservatorio di astronomia. Lo sappiamo quanto è il suo diametro? È 12.756 km, è leggermente schiacciato ai poli, ruota su sé stesso in 24 ore circa, ha una rivoluzione di 365, 25 giorni, ha un satellite naturale con il nome di Luna, sua compagna da circa 4,5 miliardi di anni. Lo sapevate che è chiamato il pianeta azzurro? La sua superficie è per il 70% circa di acqua, ha una crosta che in alcuni punti supera gli 8.000 m., e un abisso oceanico profondo circa 12.000 m.; ha una atmosfera composta di ossigeno, azoto e altri composti chimici. È l'unico pianeta conosciuto in cui è possibile trovare l'acqua nei tre modi conosciuti: Liquida, solida e gassosa per rendere la nostra Terra abitata da esseri viventi, sia animali che vegetali. Qualche miliardo di anni fa non esistevano i vari continenti come oggi li conosciamo, era un solo insieme, chiamato Pangea; con i millenni piano piano si è spaccata, formando delle placche, che oggi conosciamo, con i vari oceani e mari. Perché questo è avvenuto? All'interno del nostro pianeta abbiamo una massa magmatica, un nucleo metallico che si muove al suo interno, che rende vivo anche lo strato superiore e lo mantiene sempre in movimento. Come ce ne accorgiamo di questo? A parte i vari studi sul pianeta, sia superficiale che nel sottosuolo, alcuni indicatori ce lo dicono. La bussola che col suo ago segue il nord, questo è il segno di magnetismo che può creare solo qualcosa che con molta potenza sta all'interno del pianeta. I terremoti che con le loro frequenti scosse, muovono e spostano grandi masse nelle varie placche: Quelle divisioni della terra ferma che tanto ferma non è. I vulcani che con le loro eruzioni costruiscono nuovi ambienti terrestri e marini. Questi alcuni accenni del nostro pianeta, tanto dovremmo dire per poterlo sempre più apprezzare e rispettare, una attenzione a ciò che noi calpestiamo, sorvoliamo e navighiamo, ci è dato in prestito, cerchiamo di renderlo migliore di quando ci è stato donato.





Monte EVEREST m. 8.848



Mauro Aloigi