

# Astronomia

## Lezione 1

Tre cose da sapere sull'astronomo:

- non fa gli oroscopi, questo è il compito dell'astrologo
- non va nello spazio, questo è un astronauta
- sta sulla terra, non osserva quasi più dal telescopio il cielo ma principalmente sta davanti ad un computer a elaborare i dati

## Storia dell'astronomia

Fin dall'antichità l'uomo ha osservato il cielo per diversi motivi:

1. scopi religiosi
2. credenze astrologiche
3. predizione delle fasi lunari
4. scaramanzia

Nel Neolitico (10.000 a.C.) venne costruito in Gran Bretagna Stonehenge che aveva il compito di identificare le diverse stagioni; i cinesi invece osservavano il cielo cercando le aurore boreali e le comete, inoltre osservavano l'eclissi; i Babilonesi chiamarono una parte del cielo, quella dove si trovano il sole la luna e i pianeti, Zodiaco; gli Egizi inventarono un calendario basato sui 365 giorni.



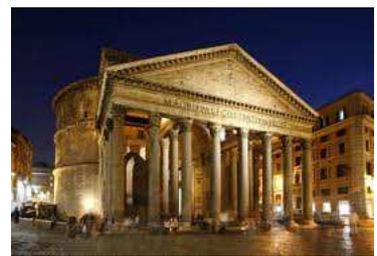
**Archeoastronomia** → branca dell'astronomia che studia le conoscenze astronomiche delle civiltà passate.

Avete mai visto una cartolina del Pantheon scattata in pieno giorno? La vostra risposta deve essere per forza no. La spiegazione è che, la facciata frontale del Panteon è orientata a Nord, non fu un caso perché un giorno speciale dell'anno, 21 Aprile, il giorno della fondazione dei Roma, la luce filtra dal buco

che si trova sul soffitto ed illumina il portone, la gente che sta fuori vede così la luce uscire da dentro.

La piramide di Cheope, dopo sono sepolti il faraone e sua moglie, è scavata in prossimità delle loro tombe sono scavati due tunnel messi trasversalmente, quello della regina è orientato verso la stella di Orione (stella della rinascita) mentre quello del faraone è orientato verso il Polo Nord Celeste.

Mentre la stele di Palaque è, non come una persona molto fantasiosa pensò ad un re che era nella sua astronave, ma un disegno sopra la testa del re che rappresenta la Via Lattea.



## Astronomi

Tolomeo → elaborò la teoria geocentrica

Copernico → sosteneva la teoria eliocentrica

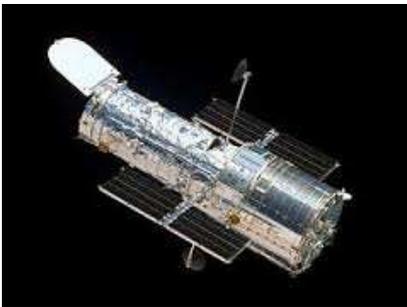
Keplero → ha scritto le tre leggi del moto, che gli astronomi utilizzano ancora oggi per capire quando cadranno le comete. Pensava però che l'oroscopo fosse una cosa scientifica.



Galileo → padre della scienza moderna e del metodo scientifico; ha sostenuto la teoria copernicana (eliocentrica), ha osservato i 4 satelliti più importanti di Giove; ha identificato le macchie solari e calcolato le fasi di Venere. Anche lui, come altri astronomi prima di lui fece alcuni sbagli: riteneva le comete come effetti ottici e pensava che le orbite erano circolari e non ellittiche.

Newton → padre della meccanica classica e della gravitazione universale. Sosteneva che la Terra fosse schiacciata ai poli. Però credeva nell'esistenza della pietra Filosofale.

## Astronomia moderna



Verso la fine dell' 1880 inizia a diffondersi la spettroscopia e la fotografia stellare; nel 1920 viene costruito Hubble il telescopio che scoprirà che l'universo è in continua espansione; alla fine della seconda guerra mondiale viene inventata la radioastronomia. Inizia l'era dell'astronautica con l'unione Sovietica che lancia il primo uomo nello spazio nel 1961 (Yuri Gagarin); l'America allora, con l'Apollo 11 fa il primo allunaggio nel 1969; nel 1990 vengono lanciati nello spazio i primi

satelliti. Si pensa che nel futuro si possano creare degli aereo-razzi con il quale poter passeggiare e fare vacanze nello spazio.



## L'universo

L'universo nasce circa 13,7 miliardi di anni fa con il Big Bang, e inizia ad espandersi con velocità superiore a quella della luce, le galassie più lontane si allontanano più velocemente rispetto a quelle più vicine.

1. era degli adroni
2. era dei leptoni
3. era delle radiazioni, quando inizia a formarsi la vita intelligente
4. era della materia, si iniziano a formare le prime galassie pianeti

La scienza che studia l'universo è chiamata **cosmologia** (astronomia + fisica).

L'universo è composto da : stelle, pianeti, satelliti, comete, materia oscura ed energia oscura, quasar e galassie. L'universo è molto denso e la parte che noi vediamo è solo il 5% circa, il 25% è materia oscura.

Telescopio → specie di macchina del tempo, perché più osserviamo lontano più indietro nel tempo andiamo. Esistono diversi tipi di telescopio: radio, microonde, infrarossi, rx e ultravioletti. VLA (very large array) → telescopio radio più grande del mondo, composto da 27 antenne radio.

VSA (very short array) → telescopio più piccolo del mondo, è riuscito a vedere che l' universo è piatto

### Che destino avrà l'universo?

1. Big Crunch → l'universo si restringerà perché si pensa che si possa avere un effetto contrario invece di allargarsi si restringe
2. Big Rip → non ci sarà più nessun collegamento gravitazionale tra gli elettroni e tutto, tra circa 21 miliardi di anni, diventerà polvere e nulla
3. Big Freeze → a furia dell'espansione dell'universo i pianeti si allontaneranno sempre di più dal Sole e quindi si raffredderanno e le stelle si potrebbero spegnere.

### Musica dall'universo...

Fiorella Terenzi ha rielaborato le onde radio captate dai satelliti e le ha rielaborate trasformandole in musica

L' UNIVERSO E LE SUE MERAVIGLIE  
IL SISTEMA SOLARE  
LEZIONE 2

Durante la seconda lezione di astronomia ci siamo posti quattro domande sul sistema solare :

- Cosa è?
- Come è nato?
- Chi lo popola?
- Che destino avrà?

Il sistema solare è un braccio della Via lattea ed è composto da otto pianeti, dipendenti dal Sole, stella dominante.

Una stella è un corpo celeste in costante combustione nata dalla fusione di più atomi, comparsi dopo la maestosa esplosione del big bang, che unendosi hanno formato una massa capace di attrarre gas e polveri presenti nello spazio circostante per alimentarsi. Otto pianeti lo compongono, essi si possono suddividere in base alla loro struttura, alla distanza che li separa dal sole e le loro capacità.

I pianeti rocciosi o terrestri hanno un diametro inferiore e sono i quattro più vicini al Sole, fatti prevalentemente di roccia e di metalli hanno una bassa velocità di rotazione.

Ne fanno parte Mercurio, Venere, Terra e Marte.

I pianeti gassosi hanno una componente gassosa e una grande massa che provoca lo schiacciamento ai poli, sono più distanti dal Sole e quindi hanno delle basse temperature e un elevata velocità di rotazione. Essi sono Giove, Saturno, Urano e Nettuno.

Dal 2006, alcuni corpi celesti come Plutone, Eris, Makemake, Sadina e Haumea, non sono più riconosciuti come legittimi pianeti facenti parte del Sistema Solare poiché, alla luce dei tempi della nebulosa primordiale, dopo la loro creazione, non sono stati in grado di pulire la loro atmosfera dai detriti. Per queste ragioni sono detti pianeti nani.

Il sistema solare nacque in seguito al Big Bang, dove le polveri si unirono e formarono insieme di materia, che raffreddandosi divennero corpi celesti.

Il Sole si ingrandì attraendo materiale dallo spazio e inglobandolo al suo interno, diventando così il centro del Sistema Solare.

Esso è popolato da otto pianeti, quattro rocciosi e quattro gassosi, che ruotano attorno al Sole in base alle loro distinte orbite ellittiche.



Il pianeta più vicino al centro è Mercurio, simile al satellite terrestre poiché il suo aspetto è rude e privo di vita, come nella Luna sulla superficie si possono confutare crateri formatosi dalla collisione con meteoriti.

Esso completa tre rotazioni nel giro di due rivoluzioni, ovvero di due anni; non presenta nessuna atmosfera e quindi protezione.

Pur essendo il pianeta più vicino al Sole, Mercurio non risulta essere il più caldo, perché le sue temperature variano a seconda del giorno e della notte da +427° a -180°, mentre quelle di Venere sono costantemente 475° anche se dista 0,7 UA .

Ciò è dovuto alla sua densa atmosfera che provoca una sorta di effetto serra che surriscalda il pianeta causando la formazione di fortissime tempeste calde soprattutto ai poli.

Le nubi che trattengono il calore oscurano il pianeta rendendolo ancor più caldo e predisposto a trattenere le alte temperature.



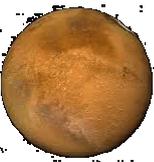
Venere viene detta Stella della Sera o del Giorno perché è la stella più brillante dopo il sole ed è quindi facilmente visibile.

Il nostro pianeta, la Terra, dista 150.000.000 km dal Sole e ha un clima mite, florido alla vita è l'unico componente del Sistema Solare su cui è presente l'acqua.

Esso presenta l'imponente satellite Luna, che è un terzo della Terra, e ha un paesaggio simile a quello di Mercurio.



Il motivo per cui, osservando la Luna, vediamo sempre lo stesso lato è che i satelliti mostrano sempre la stessa faccia ai propri pianeti siccome hanno una rotazione simultanea.



L'ultimo pianeta roccioso è Marte, detto pianeta rosso per il suo caratteristico colore dovuto alla massiccia presenza di ferro, che col tempo si è arrugginito.

In passato il suo nome era attribuito al dio della guerra poiché si pensava che il pianeta fosse ricoperto di sangue, dopo una sanguinosa battaglia.

Le sue temperature sono relativamente miti, di giorno 20° e di notte -70°, ha una superficie ricca di crateri e vulcani come l'Olimpo Mons, il più grosso del sistema solare, è alto 22 km e espanso in un territorio equivalente a quello dell'intera Francia.

La credenza dei marziani su Marte è dovuta alla scoperta di Schiaparelli, che osservò delle curiose voragini scure che ricordavano dei canali; ciò suscitò nelle persone l'ambiguo pensiero dell'esistenza di civiltà che costruivano strutture funzionali allo sviluppo della società.

Esiste l'ipotesi che ai tempi ci fosse dell'acqua su Marte, che poi però fu trattenuta sotto la crosta marziana.

Tra Marte e Giove è presente la fascia degli asteroidi ovvero una zona dove è presente una grande quantità di massi spaziali, polveri e corpi celesti molto piccoli.



Giove è il gigante del sistema solare, la sua massa è il doppio della somma di tutti gli altri pianeti, ed è gassoso, composto principalmente da Elio e Metano ha un nucleo in continua combustione.

Infatti, se non si fosse sviluppato prima il Sole, sarebbe potuto divenire una grande stella, per questo detta stella mancante.

Essendo estremamente lontano dal Sole addirittura, per girarci attorno, impiega 11 anni e per girare su se stesso 10 ore poiché, pur essendo grande, si muove a una velocità molto elevata.

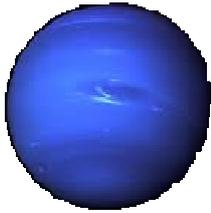
Dopo Giove si trova Saturno distante 9,5 UA dal Sole presenta numerosi anelli, alcuni grandi come montagne, altri con dimensioni nanometriche.



L'origine di questi anelli probabilmente è dovuta alla distruzione di un suo satellite che dopo una collisione lo sgretolò.

Anche Urano ha degli anelli composti della stessa materia, ma è prevalentemente formato da Metano e Ammoniaca che gli dona un aggraziato colorito blu come Nettuno.

Nettuno presenta una macchia nera dovuta a una tempesta gelida ed è l'ultimo



pianeta gassoso; dopo di esso si espande la fascia di Kuiper composta essenzialmente da polveri e gas, ma anche da comete e dai pianeti nani.

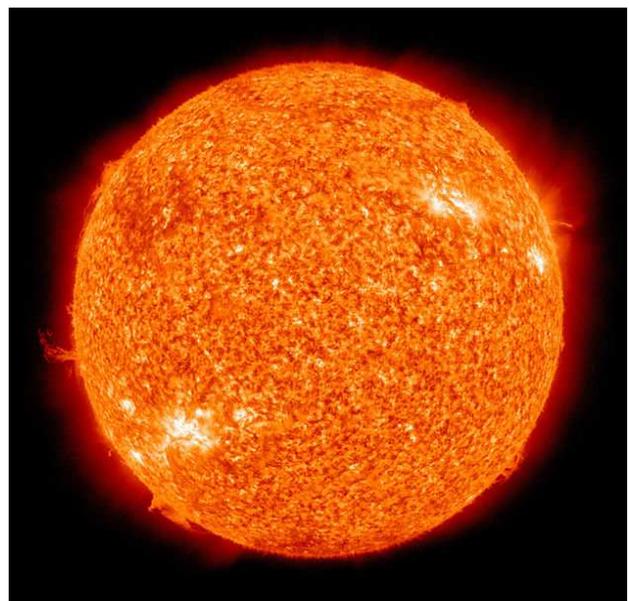
Le comete sono formate da gas tra cui l'ammoniaca che si congela per le basse temperature, ma quando si avvicinano al sole sublimano.

Possiedono due code una segue la cometa l'altra cambia direzione a seconda della potenza del vento solare. La cometa più famosa è quella di

Halley. Noi la possiamo osservare ogni settant'anni e l'ultima volta che è venuta a farci visitata erano gli anni ottanta. L'altra cometa importante è quella che si chiama hale bopp che è la più grossa dei nostri tempi e l'ultima volta che l'abbiamo vista è stato negli anni novanta. Le supernove sono delle stelle che esplodono. In realtà i re magi non hanno visto una stella cadente come tutti noi sappiamo ma hanno visto una supernova pero quando Giotto a rappresentato la nascita di Cristo con i re magi che seguivano la stella , al posto di raffigurare una supernova ha disegnato una stella cadente perché quest'ultime lo affascinavano di più. Si suppone che il futuro del Sistema Solare non sarà rose e fiori, infatti tra cinque miliardi di anni il sole avrà bruciato tutta la materia di cui è composta e diverrà una stella bianca causando un' esplosione capace di distruggere il sistema solare e inglobare una quantità di materia che formerà una stella nera ovvero priva di energia. Il resto della materia diventa polvere. L'unico pianeta che si salverà sarà Marte.

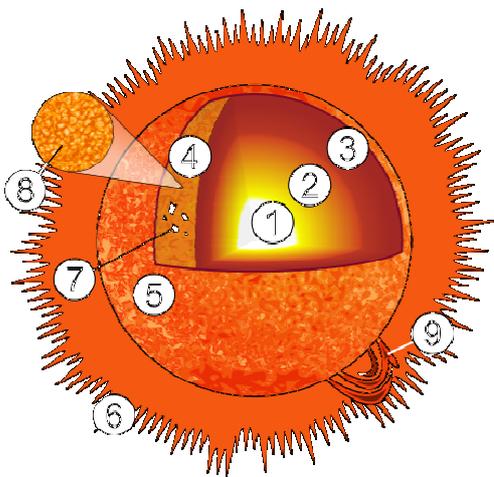
## Il Sole

Il Sole è una stella di medie dimensioni, costituita dal 75% di Idrogeno e dal 25% di Elio. Il suo reale colore è il bianco, anche se dalla terra noi lo vediamo giallo per via dell'atmosfera.



Il sole si è formato 4,5 miliardi di anni fa grazie al collassamento di una nube di gas e polveri, e da allora si continua a verificare una reazione di fissione nucleare che fa sì che il sole continui a bruciare. È suddiviso in vari strati:

il più interno è il nucleo dove avvengono le reazioni nucleari, dal nucleo vengono espulse delle particelle che si dirigono verso l'esterno, dopo il nucleo c'è la fotosfera, in cui la temperatura può raggiungere i 6000 C°, la parte che noi vediamo gialla è la cromosfera, in cui ci sono le macchie solari in cui la temperatura è molto più bassa rispetto al resto, la parte più esterna è l'eliosfera.



Spaccato della struttura del Sole:

1. Nucleo
2. Zona radiativa
3. Zona convettiva
4. Fotosfera
5. Cromosfera
6. Corona
7. Macchia solare
8. Granulazione fotosferica
9. Protuberanza ad arco.

Gli esperti sanno come è fatto il sole grazie all'eliosismologia, che è lo studio delle onde di pressione che si propagano sul sole.

Il sole perde ogni anno lo 0,01% della sua massa e continuando di questo passo cesserà di esistere tra circa 5 miliardi di anni, perché finirà l'idrogeno e si espanderà diventando circa 200 volte più grande di adesso, polverizzando Mercurio e Venere, e forse anche la terra. Dopo anni e anni il sole espellerà tutti gli strati esterni e diverrà una nana bianca che non emetterà calore, e dopo questo, i pianeti del sistema solare andranno alla "deriva" e vagheranno per l'universo.

Al centro di ogni galassia è spesso presente un buco nero: esso si forma quando una nana rossa si trasforma in una gigante rossa, che aumenta enormemente il suo diametro fino a esplodere, quest'esplosione si chiama supernova, dopo l'esplosione al posto della stella compare un buco nero che risucchia tutto ciò che incontra creando intorno a se un cerchio di accrescimento.

Le stelle più piccole diventano direttamente delle nane bianche, senza esplosioni o alcunché, perché non hanno abbastanza forza per diventare una gigante rossa; le nane rosse di medie dimensioni come il sole, invece, dopo aver finito il materiale da bruciare aumentano vertiginosamente il proprio volume, fino a diventare una

gigante rossa, per poi espellere tutti gli strati fino al nucleo che diventa una nana bianca.

Il Quasar è un buco nero che oltre a risucchiare stelle, pianeti e vari satelliti, emette anche onde elettromagnetiche tra cui onde radio.

## L'universo e le sue meraviglie Miti e leggende

Le galassie sono enormi contenitori di stelle e sono di 3 tipi:

- **Ellittiche**, sono povere di stelle giovani e possiedono per lo più quelle vecchie, possiedono poche polveri e pochi gas e, la loro formazione stellare è già terminata;
- **Spirale**, il nucleo è ricco di stelle vecchie, come nell'alone, nel disco ci sono invece stelle giovani, gas e polveri. I bracci hanno diverse onde di densità;
- **Spirale barrata**, il nucleo presenta due prolungamenti di stelle che ricordano una barra che lo attraversa: sono i 2 bracci.



Le galassie stanno a gruppi e hanno una bassissima probabilità che si scontrino, perché di solito si fondono.

## Miti e leggende

Lo Zodiaco è la fascia di luce lasciata dalle stelle, dal sole e dai pianeti durante l'anno.

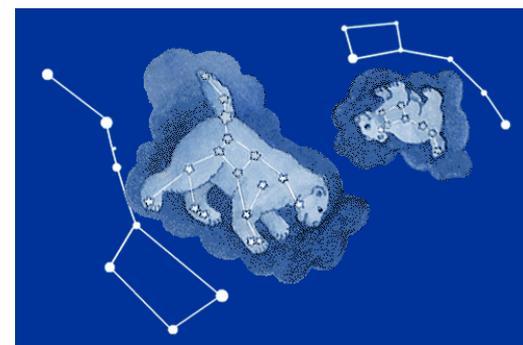
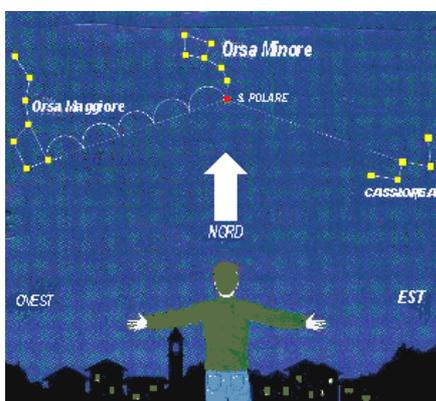
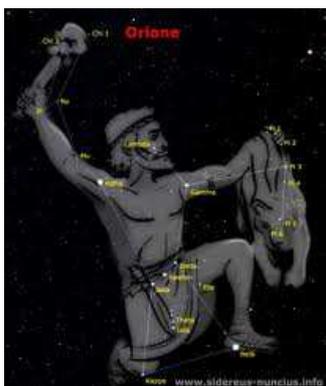
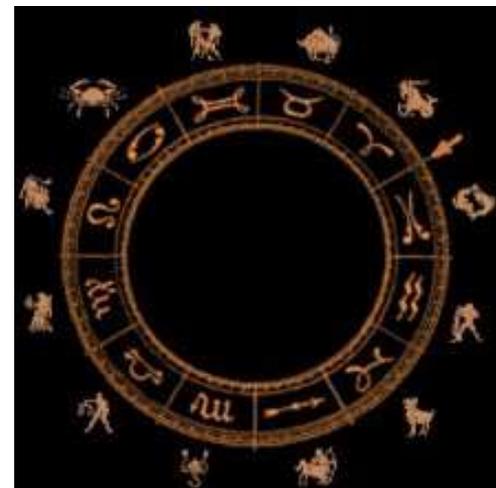
Ci sono tre costellazioni principali:

- **Orione**, che è la più maestosa e si può osservare da qualsiasi luogo della Terra. Qui c'è la famosa nebulosa a forma di testa di cavallo. Ci sono vari miti su di lui. Ne racconto uno: << Una volta, Artemide, dea della guerra, disse a suo padre Zeus che voleva restare vergine, ma subito cambiò idea quando vide per la prima volta Orione. Il fratello di Artemide, accecato dalla gelosia, portò Artemide al fiume e fece una scommessa con lei: doveva beccare con un arco e freccia il puntino rosso che c'era nel fiume. Lei lo centrò in pieno ed era troppo tardi

quando scoprì che il puntino rosso non era altro che Orione.

Così chiese a suo padre di mettere il corpo di Orione in cielo per ricordarlo.>>

- **Orsa Maggiore o Grande Carro e Orsa Minore o Piccolo Carro**, che



sono le costellazioni più conosciute. La settima stella del Piccolo Carro è la Stella Polare con la caratteristica di essere quasi perfettamente lineare all'asse terrestre. Un modo più veloce per trovare il Piccolo Carro è moltiplicare per 5 la distanza che c'è tra le 2 stelle alla fine del Grande Carro e, così facendo si potrà trovare la stella polare. Bisogna ricordare inoltre che questa costellazione, per i romani, è quella dei Sette Buoi, dal latino *Septem Triones*, da cui viene la parola settentrione.

Su queste costellazioni c'è una leggenda: <<Zeus un giorno vide una donna e si innamorò. La moglie allora si ingelosì e decise di trasformare questa donna in un'orsa, all'insaputa di suo figlio. Lui era un cacciatore e un giorno a caccia, colpì con una freccia sua madre che era un'orsa, ma non la uccise. Così Zeus per non far capitare un'altra volta questo fatto, decise di trasformare il figlio in un orsa, e poi con la madre lo trasformò in costellazione.>>

- **Cassiopea**, è la più semplice da riconoscere. Formata da 5 stelle sembra una "W" ma a volte si mostra in cielo all'incontrario sembrando una "M". Anche questa costellazione ha delle leggende, una più importante e conosciuta di altre: <<Cassiopea, era una Nereide, ossia una delle tante ninfe di Poseidone. Un giorno, mentre si pettinava i capelli, Cassiopea vanitosamente osò dichiarare di essere la più bella delle Nereidi. Le Nereidi, irritate, si rivolsero a Poseidone perché punisse Cassiopea per la sua vanità e il dio mandò una catastrofe, un'onda di marea enorme per devastare l'Etiopia. Un oracolo rivelò che l'unico mezzo per calmare le ire del dio del mare, era sacrificare la figlia di Cassiopea: Andromeda. Questa venne incatenata a una costa rocciosa pronta per essere colpita dall'onda anomala, ma la fanciulla fu sottratta a quell'atroce destino dall'eroe Perseo, grazie alla testa di medusa, il quale potere era di pietrificare, come narra uno dei più famosi racconti di salvataggio della storia. Per punizione gli dei decisero di far vagare Cassiopea nello spazio in qualunque posizione, anche a testa in giù, che non è una posizione da regina.>>



Parlando del presente, si può dire che oggi ci sono ancora miti, più che altre credenze. Si crede a forme di vita extra terrestri, la cui probabilità di esistenza è che i siano altre 10.000 forme di vita abbastanza intelligenti da riuscire a comunicare con noi. L'uomo ha già inviato dei messaggi nello spazio sotto forma di numero binario, di cui si crede che sia arrivata una risposta.



Ma perché non troviamo altre forme di vita?

Si ipotizza:

- Non esistono gli alieni;
- Sono così lontani che se i messaggi dovessero tornare indietro, l'uomo sarebbe già estinto;
- Non sono abbastanza intelligenti da rispondere.

Abbiamo già corpi alieni, ma sono così simili al corpo umano che molta gente dice che sia solo una povera persona malformata.

Molti scienziati hanno provato a inventarsi qualcosa per scoprire chi sono, per comunicare con loro, sempre che esistono... Uno scienziato in particolare è Drake, lui vuole scoprire solo forme di vita avanzate, non altro.

1° lezione a cura di Chiara Pezzetti e Rebecca Daniotti

2° lezione a cura di Irene Molinari e Emma Giacomello

3° lezione a cura di Irene Molinari, Emma Giacomello, Davide Sgrò e Simone Poggi

4° lezione a cura di Sebastian d'Allio e Ahmed Hesham