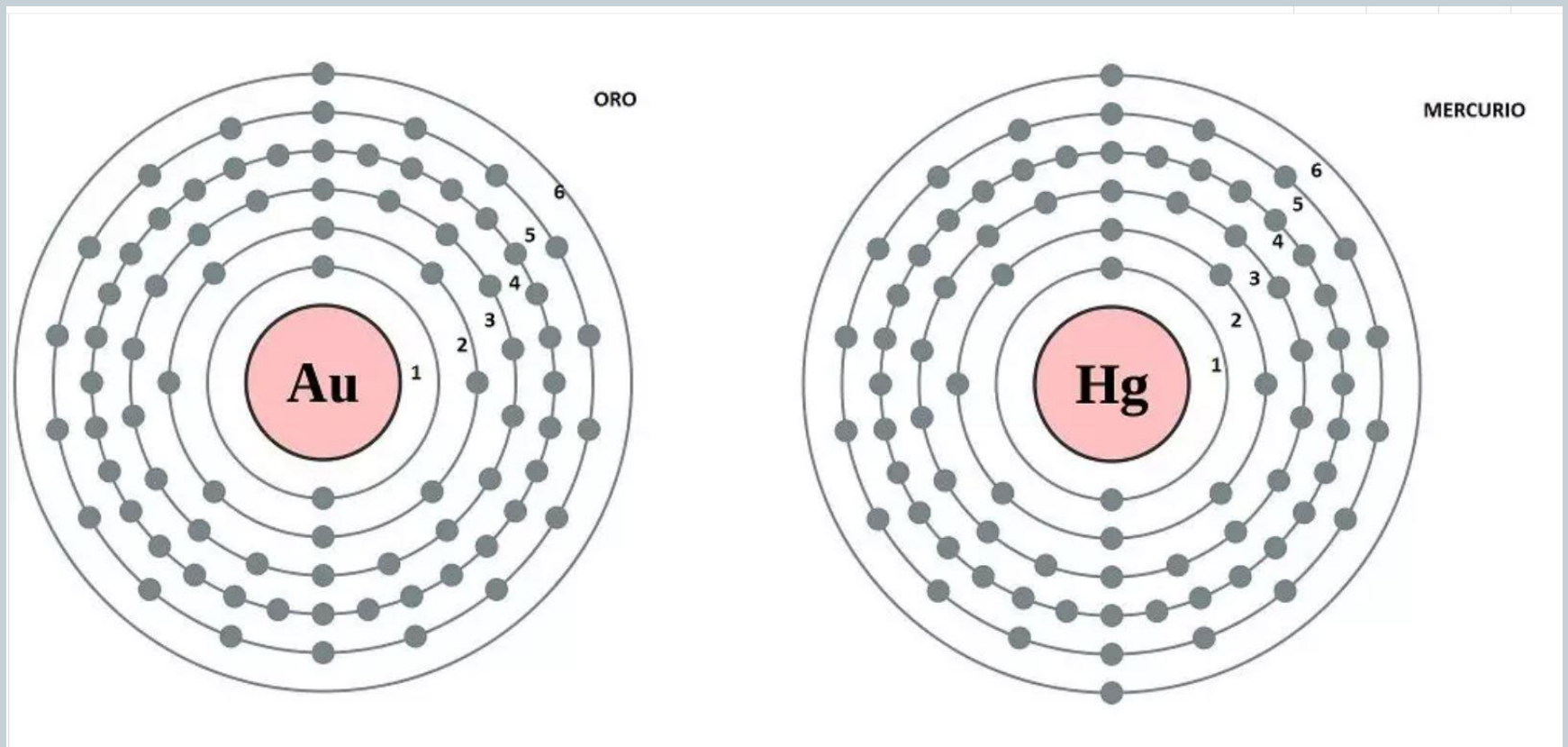


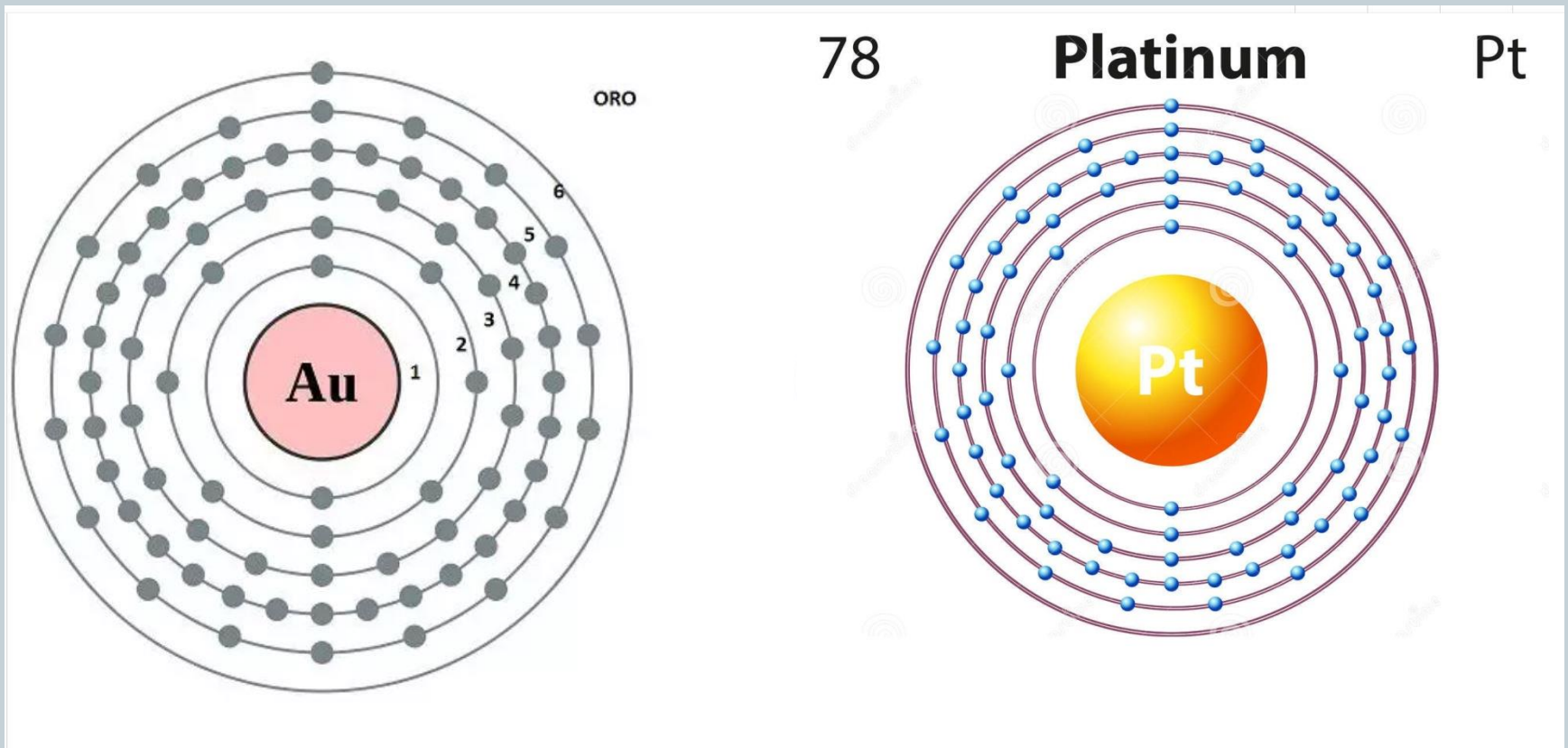
# Oro e Mercurio

1



# Oro e Platino

2



# Esperimento di Hantaro

3

- nel 1924 Hantaro fece attraversare un isotopo di mercurio (il Mercurio 196) da circa 150.000 volt/cm per 4 ore, sotto uno strato di olio di paraffina.
- Lo scopo? Creare oro, naturalmente! L'esperimento è chiaramente replicabile e chiunque abbia un reattore nucleare a portata di mano può "tranquillamente" crearsi il suo oro.
- L'esperimento si basava principalmente sul riuscire a far "cadere" un elettrone protone dall'atomo di Mercurio rendendolo, di fatto, Oro

# Perché non si è proseguito a creare Oro?

4

- Ma quindi, come mai non siamo sommersi dall'oro o questo non si è svalutato?
- Perché il processo per trasformare il mercurio in oro è molto lungo e dispendioso. Soprattutto dispendioso.
- Ad esempio, per crearlo col reattore nucleare dell'Università della California ci vogliono 23 ore. In queste 23 ore si crea una quantità d'oro pari a circa  $\frac{3}{10}$  di un centesimo, ma il costo per tenere attivo il reattore nucleare si aggira intorno ai 200\$ all'ora.

# Scala di Kardashev

5

- **Tipo I:** civiltà in grado di utilizzare tutta l'energia disponibile sul loro **pianeta d'origine** . Oggi la civiltà terrestre è molto vicina a raggiungere questo stadio.
- **Tipo II:** sono le civiltà capaci di raccogliere e utilizzare tutta l'energia della stella **del proprio sistema solare**
- **Tipo III:** quelle civiltà in grado di utilizzare tutta l'energia **della propria galassia**
- **Tipo IV:** ipotetiche civiltà in grado di controllare **tutta l'energia di un superammasso di galassie**
- **Tipo V:** sarebbe il grado di un'ipotetica civiltà in grado di disporre **dell'energia dell'intero universo visibile**

# Scala di Kardashev

6

- **Tipo VI:** qui si passa ad ipotizzare il multiverso. Questo livello energetico presuppone la **capacità di alterare le leggi della fisica** in ognuno degli universi.
- **Tipo VII:** qui si dovrebbe parlare non più di civiltà, ma di **divinità con capacità di creare universi a volontà** e di utilizzarli tutti come fonti energetiche.
- **Tipo VIII:** potrebbe essere una divinità superiore **capace di creare universi a proprio piacimento attingendo energia da fonti non-cosmiche.**
- **Tipo IX:** divinità ancora superiore **capace di creare oggetti non-cosmici** da utilizzare come fonte primaria di energia.
- **Tipo X: sarebbe lo stadio finale**, ovvero esseri che hanno raggiunto una capacità tale da abbandonare il concetto di “cosmo” per evolversi in “universi” non-cosmici creati da loro stessi, al di fuori delle nostre leggi fisiche e quantistiche.

# Alta e bassa marea

7



# Alta e bassa marea

8

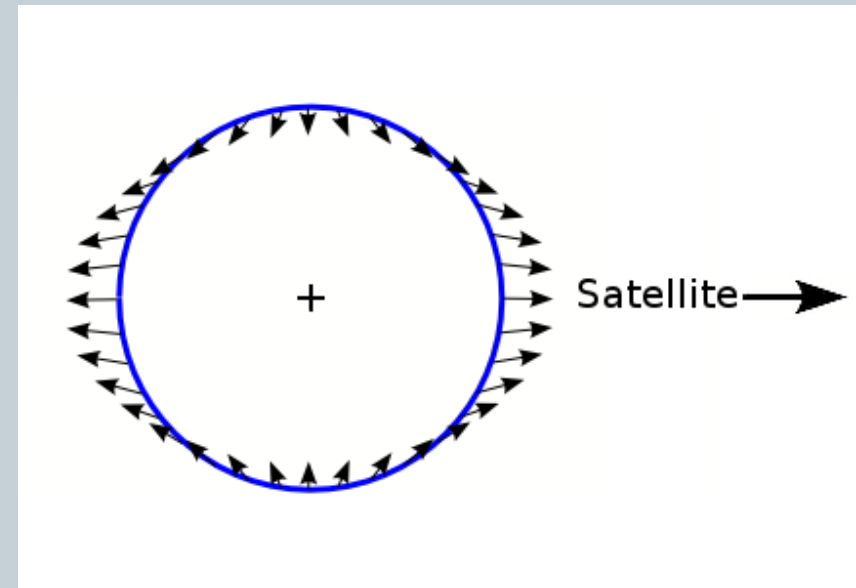




# Alta e bassa marea

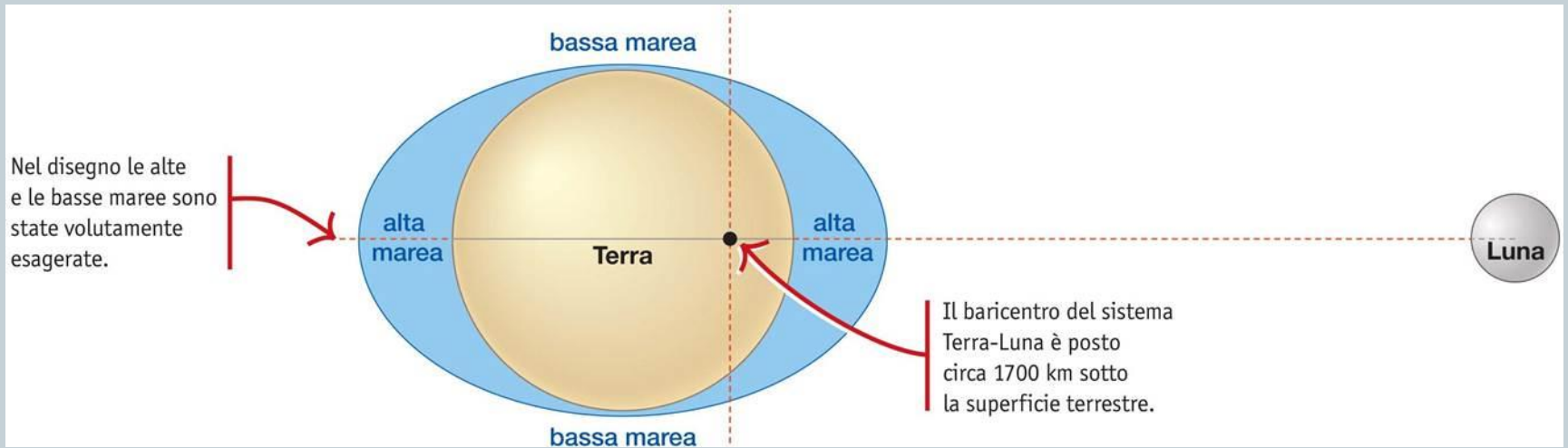
9

- In un punto della superficie terrestre opposto rispetto alla Luna, la forza gravitazionale lunare agisce contro l'innalzamento della marea, tuttavia, la forza centrifuga del centro di massa del sistema Terra-Luna agisce in verso opposto ed è maggiore in intensità grazie alla maggiore distanza di tale superficie dal centro di massa stesso. Per tale motivo, anche in questa parte della Terra, opposta alla superficie esposta verso la Luna, osserviamo un innalzamento della marea.



# Alta e bassa marea

10

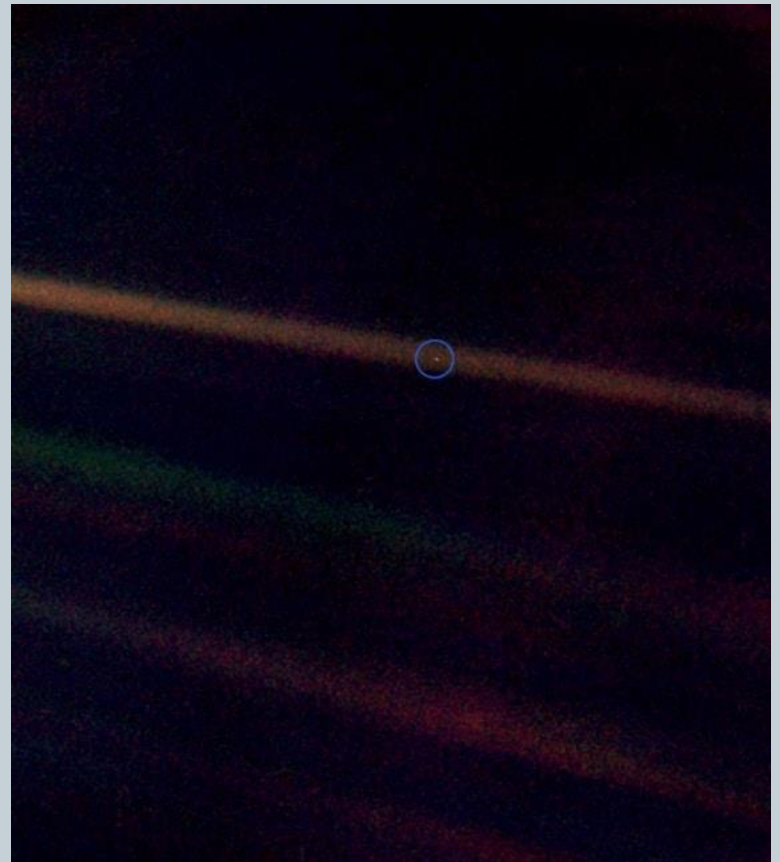


- Ci sta fornendo informazioni sulle condizioni dello Spazio al di fuori dell'influenza del Sole: i **raggi cosmici** (particelle cariche di energia che viaggiano quasi alla velocità della luce) sono qui 4 volte superiori che nella regione - dai confini incerti - che identifichiamo come "Sistema Solare".
- Questo significa che l'**eliosfera** (la bolla di influenza del Sole, con i pianeti e il vento solare) agisce come uno scudo per quelle radiazioni. La sonda ha inoltre rivelato che il **campo magnetico interstellare** avvolge l'eliosfera.

# Voyager1

12

- Nel 1990 l'astronomo Carl Sagan ha chiesto che la Voyager 1 fosse orientata un'ultima volta verso di noi, per scattare una foto di ogni pianeta.
- Da 6 miliardi di km di distanza la Terra è un pallido puntino blu immerso nel buio cosmico,



# L'osservazione telescopica

13

- Da aprile 2018 il telescopio spaziale TESS ha sostituito Keplero (andato in pensione il 31 ottobre 2018)
- Orbita intorno alla Terra a circa 400 km di distanza
- Analizzerà una porzione di cielo 400 volte più ampia arrivando ad analizzare stelle fino a 500 anni luce da noi
- Ci si aspetta di trovare almeno 300 pianeti simili al nostro

- Ma come capire se un pianeta che abbia condizioni favorevoli alla vita sia realmente abitato da esseri intelligenti ?
- Riscaldamento del pianeta
- Effetti dovuti alla presenza di industria “pesante”
- Composizione dell’atmosfera
- Illuminazione notturna
- Radiazioni elettromagnetiche (onde radio)
- Ed anche ... effetti di lancio di bombe atomiche



# L'osservazione telescopica

16

- E' stato calcolato che i telescopi attualmente disponibili sono in grado di rivelare la luce di una metropoli come Tokyo dalla distanza a cui si trova la cosiddetta fascia di Kuiper
- Forse un giorno saremo in grado di rivelare le luci di una città aliena che si trova in un altro sistema solare? Chi lo sa, non ci resta che essere ottimisti.



# L'osservazione telescopica

17

- Ma se con il telescopio si riesce a vedere molto lontano, si vedono però cose del passato che non è detto oggi siano ancora così.
- Per esempio, un pianeta distante 5.000 anni luce noi lo vedremmo come era 5.000 anni fa
- E se una civiltà aliena distante da noi 5.000 anni luce, osservasse oggi la terra, la vedrebbe come era al tempo dell'età del bronzo!

# Il Telescopio Hubble

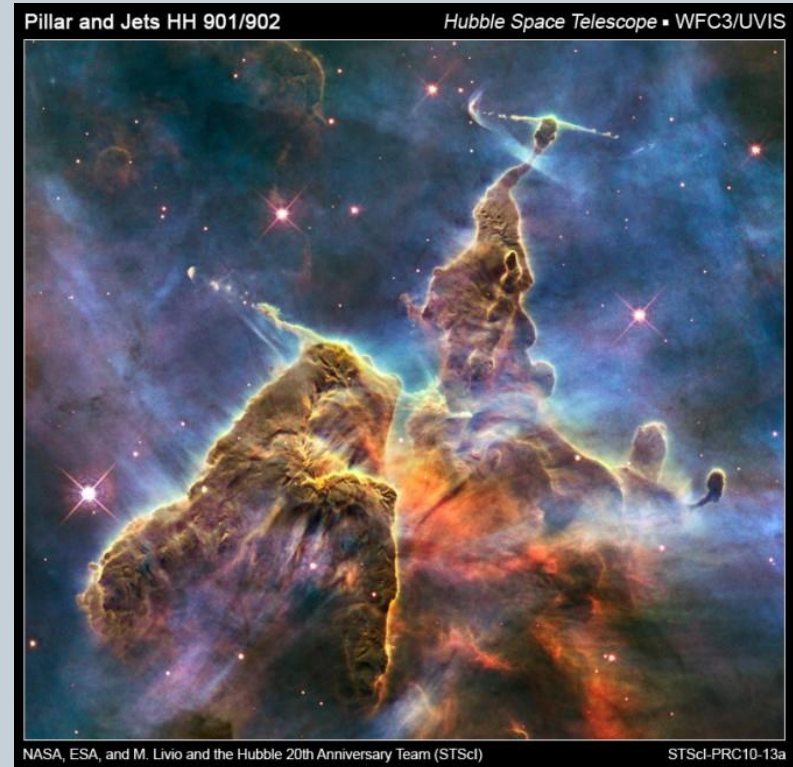
18

- E' un telescopio inviato nello spazio nel 1990
- Ha contribuito a determinare l'età dell'Universo
- Si trova a 569 km dalla superficie terrestre
- Ogni 97 minuti, Hubble completa un'orbita intorno alla Terra, muovendosi a una velocità di circa 8 chilometri al secondo
- Il suo erede sarà il **James Webb Telescope** (ottobre 2021)

# Telescopio Hubble

19

- Le nuove meravigliose foto dell'Hubble



# Quanti pianeti nella Via Lattea?

20

- Solo a partire dagli anni '90 si sono iniziati ad identificare gli “esopianeti”
- E solo negli ultimi dieci anni è stato chiarito che i pianeti sono molto comuni, e superano il numero delle stelle nella Via Lattea.
- In media, quasi ogni stella ha 5 pianeti che le orbitano intorno.

# Quanti pianeti simili al nostro nella Via Lattea?

21

- Gli astronomi hanno stimato il numero di tali pianeti utilizzando i dati del veicolo e telescopio spaziale della NASA **Kepler**, nello spazio a caccia di pianeti.
- Per nove anni Kepler ha osservato le stelle rilevando le brevi variazioni di luminosità date dal passaggio di pianeti orbitanti che oscurano una parte della luce della loro stella.
- Si stima che possano esistere nella sola Via Lattea dai 100 ai mille miliardi di pianeti!

# Quanti pianeti simili al nostro nella Via Lattea?

22

- Nella Via Lattea circa la metà di tutte le stelle simili al sole ha pianeti simili alla Terra che potrebbero ospitare civiltà aliene.
- Una nuova analisi conclude che circa la metà delle stelle simili al sole nella galassia hanno pianeti in zone abitabili, in cui l'acqua liquida potrebbe raccogliersi o scorrere sulla superficie dei pianeti.
- Da cui si evince che **oltre 300 milioni di mondi** con condizioni simili a quelle terrestri sono sparpagliati in tutta la Galassia.

# Quanti pianeti simili al nostro nella Via Lattea?

23

- Questi risultati, ottenuti grazie al lavoro fondamentale di Kepler ci portano perciò a stimare che :
- la Via Lattea è popolata da **centinaia di milioni di pianeti simili alla Terra** che orbitano intorno a stelle simili al sole,

- Le caratteristiche fisiche che gli scienziati hanno cercato sono pianeti temperati, rocciosi e che orbitano intorno a stelle simili al sole.
- Le prime stime avevano indicato che un probabile 20% delle stelle simili al sole avesse nella sua orbita un mondo corrispondente a questi criteri. Ora sappiamo che quel numero è vicino al 50%, se non superiore.
- **Sono di più di quanto pensassimo.**



- Più nello specifico si stima che tra il 37% e il 60% delle stelle simili al sole della Via Lattea dovrebbero avere un mondo temperato simile alla Terra
- Usando un calcolo più possibilistico dell'energia necessaria a un mondo per essere temperato, si è stabilito che potrebbero essere addirittura dal 58% all'88% delle stelle simili al sole quelle che hanno un mondo di questo tipo.

# A quale distanza da noi?

26

- E calcolando la distanza media tra questi pianeti, è emerso che **il più vicino si trova probabilmente a 20 anni luce dal nostro sistema solare.**
- Il mondo più vicino a noi di quel tipo si trova probabilmente a una distanza non superiore ai 20 anni luce, e quattro di questi mondi dovrebbero trovarsi entro i 33 anni luce.

- Accertato che esiste un gran numero di pianeti nella nostra Galassia simili al nostro , occorre ora capire quali di questi possa ospitare concretamente la vita.
- Naturalmente occorre distinguere tra forme elementari di vita (batteri, organismo monocellulari etc etc) e forme invece più complesse che prevedano anche organismi con intelligenza confrontabile o superiore alla nostra

# Tempo di esistenza di una civiltà

28

- Le civiltà rimangono vive per tempi molto piccoli – su scala astronomica – e forse questo è anche uno dei motivi per cui non siamo ancora riusciti ad intercettarne qualcuna
- L'uomo esiste sulla terra da 200.000 anni, ma l'età del nostro pianeta è di 4,5 miliardi di anni !

# Superando l'equazione di Drake

29

- Drake sviluppò un'equazione che in linea di principio può essere usata per calcolare quante civiltà comunicanti extra-terrestri intelligenti potrebbero essere presenti nella nostra galassia
- Tuttavia, molti dei suoi parametri sono a noi sconosciuti e altri metodi devono essere utilizzati per calcolare il numero probabile di civiltà comunicanti.
- L'Università di Nottingham ha cercato di superare questa impostazione con uno studio alternativo ipotizzando che, come accaduto sulla Terra, ci vogliano più o meno 5 miliardi dalla nascita di un pianeta perché si sviluppi una forma di vita intelligente

- Gli scienziati ritengono che potrebbero essere 36 le civiltà presenti nella nostra galassia ad una distanza media di circa 17.000 anni luce .
- Un valore che renderebbe quindi molto difficili le comunicazioni, considerando le attuali tecnologie.

# 24 pianeti ideali per la vita

31

- Filmato



- Paradossalmente è più semplice individuare forme di vita evolute e complesse piuttosto che forme primordiali, le quali, a differenza delle prime, non sono in grado di incidere in modo significativo sul pianeta che le ospita.
- Ad un osservatore alieno la Terra, anche osservata da molto lontano, rivelerebbe subito la presenza di una civiltà evoluta:



# Indizi che c'è vita sulla terra

33

- Illuminazione notturna
- Eccesso di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera
- Surriscaldamento non spiegabile con cause naturali
- Lo scoppio della bomba atomica
- Satelliti artificiali

# Analisi densità di un esopianeta

34

- Un gruppo di ricercatori dell'Università di Tolosa ha misurato la **densità** di un esopianeta: **AU Mic B**.
- La massa e la densità dell'esopianeta sono stati determinati grazie allo **spettro-polarimetro IROU**. Apparentemente, e' incredibilmente simile al nostro vicino **Nettuno**, che pero' e' circa 4 milioni di anni più vecchio.
- Dunque, anche se in questo non si e' riusciti a trovare un **pianeta simile alla Terra**, abbiamo ora le capacità' di analizzare molto più a fondo le proprietà degli esopianeti: in particolare, sappiamo misurare il loro raggio, la loro massa e la loro densità.
- Queste nuove misure aiuteranno certamente gli scienziati a migliorare le teorie di formazione dei pianeti-

# La vita già nel nostro sistema solare?

35

- Gli astronomi si stanno avvicinando a determinare il prossimo fattore dell'equazione: la parte di mondi abitabili sui quali la vita si evolve. Continuando a esplorare il sistema solare, stiamo scoprendo che l'elenco dei posti abitabili è lungo e diversificato. Mondi come Marte ed Europa, la luna ghiacciata di Giove, potrebbero ospitare la vita microbica, e anche le nubi tossiche sopra Venere potrebbero contenere forme di vita.

# Andare su Proxima Centauri in 20 anni

36

- Filmato



# Come potrebbe distruggersi la vita sulla Terra

37

- Caduta di un asteroide
- Spegnimento del sole
- Esplosione di una supernova nelle nostre vicinanze
- Un lampo-gamma nelle nostre vicinanze
- Scontro tra 2 Galassie
- Catturata da un buco nero
- Ad opera di altre civiltà intelligenti
- Per autodistruggimento da parte di noi stessi.

# In conclusione

38

- Trovare un solo esempio di vita al di fuori della Terra dimostrerebbe che la biologia non è un colpo di fortuna cosmico ma piuttosto un esito probabile, in presenza dei giusti ingredienti. E considerando la quantità di luoghi reali e abitabili nel cosmo, molti astronomi affermano che la vita sia essenzialmente un fenomeno “inevitabile”.
- Ma il calcolo delle ultime variabili dell’equazione di Drake (quelle che ci diranno se la Terra è l’unico pianeta della galassia a ospitare organismi tecnologicamente evoluti) rimarrà un mistero fino a quando non sentiremo il mormorio di mondi alieni.

# Una rivoluzione “etica e morale”



- Stiamo quindi per entrare in un’era di grandi rivoluzioni scientifiche e tecnologiche per l’umanità, e – se non noi- certamente i nostri figli e i nostri nipoti è molto probabile che assisteranno a incredibili scoperte che ci apriranno a nuovi inimmaginabili orizzonti.
- L’unica speranza che possiamo formulare è che tutto questo avvenga nel segno di un crescere anche della nostra civiltà etica e morale.