



E' un onore e un piacere per me presentarvi il **Prof. Cesare Barbieri**, una stella di primaria grandezza nel mondo accademico e della ricerca, in Italia e nel mondo. Laureato in Fisica a Bologna nel luglio 1965 con 110/110 e lode. Entrato nel 1966 nei ruoli degli Osservatori Astronomici come astronomo a Padova, conseguiva la Libera Docenza in Astrofisica nel 1971.

Dal 1972 passava nei ruoli universitari dell'Università di Padova come professore aggregato. Nominato Straordinario di Statistica Stellare dall'1/11/1973, e Ordinario dall'1/11/1976. Manteneva tale ruolo sino al 31/10/1985.

E' stato quindi Professore Ordinario di Astronomia presso l'Università di Padova dall'1/11/1985 al 30/09/2013. Nominato Professore Emerito di Astronomia dell'Università di Padova.

Si è occupato, in particolare, di:

- Variabilità ottica e ricerca di Quasar e Oggetti Quasi stellari
- Astrometria e immagini di Plutone, sodio diffuso nel sistema solare, scoperta e caratterizzazione di corpi minori

- Telescopi terrestri e spaziali e loro strumentazione
- Astronomia ai limiti quantistici

In tale quadro si inseriscono anche esperienze di fisica fondamentale (in particolare per la rivelazione e utilizzazione di fotoni entangled), condotte in collaborazione con il gruppo di Anton Zeilinger (premio Nobel per la fisica, 2022) all'Università di Vienna e il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione di Padova. Post-doc, visiting scientist and visiting professor di varie Università e Istituzioni scientifiche in Europa, USA e Australia.

Ha diretto:

- 1985-91 l' Osservatorio Astronomico di Padova e Asiago, succedendo a Leonida Rosino;
- 1990-98 il Telescopio Nazionale Galileo alle Canarie;
- 2008-10 la Scuola di Dottorato in Scienze Tecnologie e Misure per lo Spazio, Università di Padova;
- 2010-13 la Scuola Galileiana di Studi Superiori, Università di Padova.

E' stato autore di un numero eccezionale di articoli scientifici; ha pubblicato diversi libri e si è interessato anche di divulgazione scientifica. E' socio della Società Italiana di Astronomia, dell'Unione Astronomica Internazionale, socio fondatore dell'Unione Astronomica Europea. Socio effettivo dell'Accademia Galileiana e dell'Istituto Veneto di Scienze Lettere e Arti, Sigillo della Città di Padova.

Premio Lacchini dell'Unione Astrofili Italiani nel Maggio 2017;
 NASA Group Award for FOC/HST;
 ESA Certificate of Recognition for Osiris Rosetta;
 Medaglia d'Oro dei Benemeriti della Cultura;
 Commendatore della Repubblica Italiana.

Da ultimo ma non in ordine di importanza, è Socio e past-president del Rotary Club Padova Nord, e annovera almeno 2 Paul Harris.

Lorenzo Vangelista

Professore ordinario. ING-INF/03 - TELECOMUNICAZIONI. Università di Padova

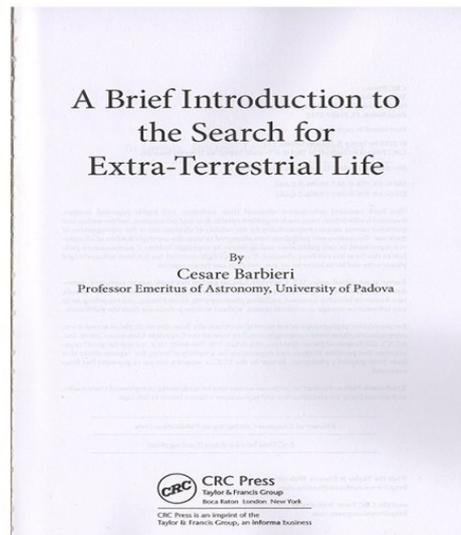
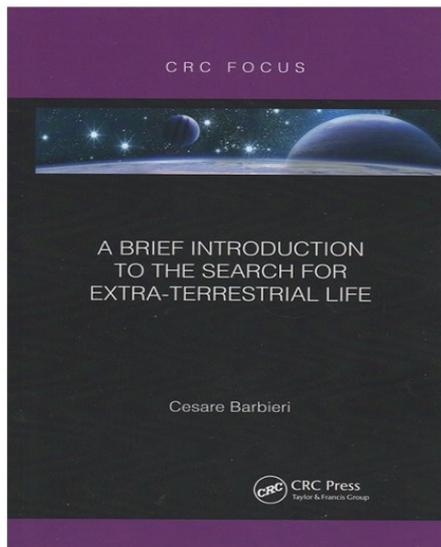






i due presidenti omaggiano il relatore

Una delle ultime pubblicazioni in inglese di Barbieri sul tema di questa sera



Sfogliate e leggete la relazione completa di

Cesare Barbieri

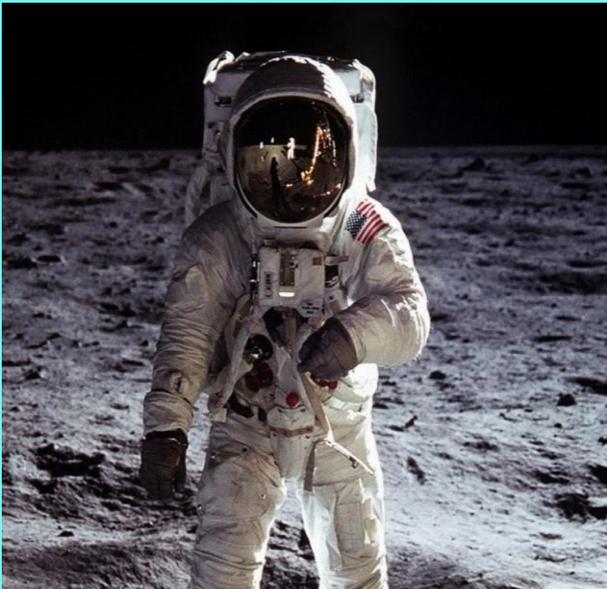
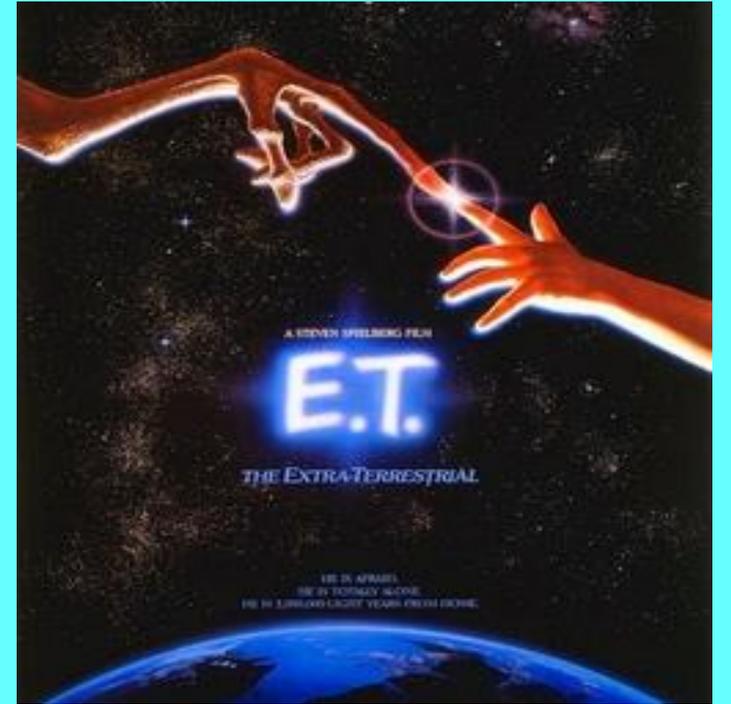


C'è altra vita nell'Universo?

Cesare Barbieri
Professore Emerito di Astronomia
Università di Padova

Vita extra-terrestre

Quando si parla di 'vita extra-terrestre', istintivamente si pensa a quella di '**altri esseri viventi**' in qualche parte nell'Universo, non solo semplici come i **batteri**, ma al limite anche **intelligenti** e forse più evoluti di noi.



09-05-2024

In effetti, anche noi esporteremo presto la '**nostra**' vita, non solo sulla Stazione Spaziale Internazionale o cinese, ma anche sulla Luna, su Marte, su qualche asteroide. In questa conversazione però **non esaminerò** questo secondo aspetto.

Tanti interrogativi sulla vita, 'qui' e 'altrove'

Che **origini** ha avuto, **quando e dove è nata** sulla Terra?

Che ruolo hanno avuto **i corpi celesti** in questi processi?

C'è vita solo sulla Terra o anche **altrove**?

Come riconoscerla **fuori** dalla Terra, dove cercarla e con che mezzi?

Se trovassimo **altri esseri intelligenti**, come ci comporteremmo?

Affronterò questa complessa tematica dal mio **punto di vista di astronomo**

Il ruolo di comete, asteroidi, meteoriti

Le comete, gli asteroidi, le meteoriti (i ***corpi minori*** del sistema solare) hanno avuto un ruolo nell'origine e sviluppo della ***vita*** sia nel nostro che in altri sistemi solari?

Associamo comete, asteroidi e meteoriti alla vita



Giotto associa alla cometa quella che per i cristiani è la forma più alta di vita, cioè la nascita di Cristo.



Vedremo anche che i corpi minori ci portano a considerare il ruolo delle grandi *nebulose di polveri e molecole* della nostra *Via Lattea*, e perfino di processi avvenuti **agli inizi dell'Universo**, nell'origine della vita sulla Terra e altrove.

Chiediamoci ora quali siano gli
ingredienti indispensabili per la vita (o
meglio, quella che conosciamo).
***La risposta è straordinariamente
semplice.***

Ingredienti indispensabili

Quattro **elementi chimici** fondamentali:
Idrogeno H, Carbonio C, Ossigeno O, Azoto N

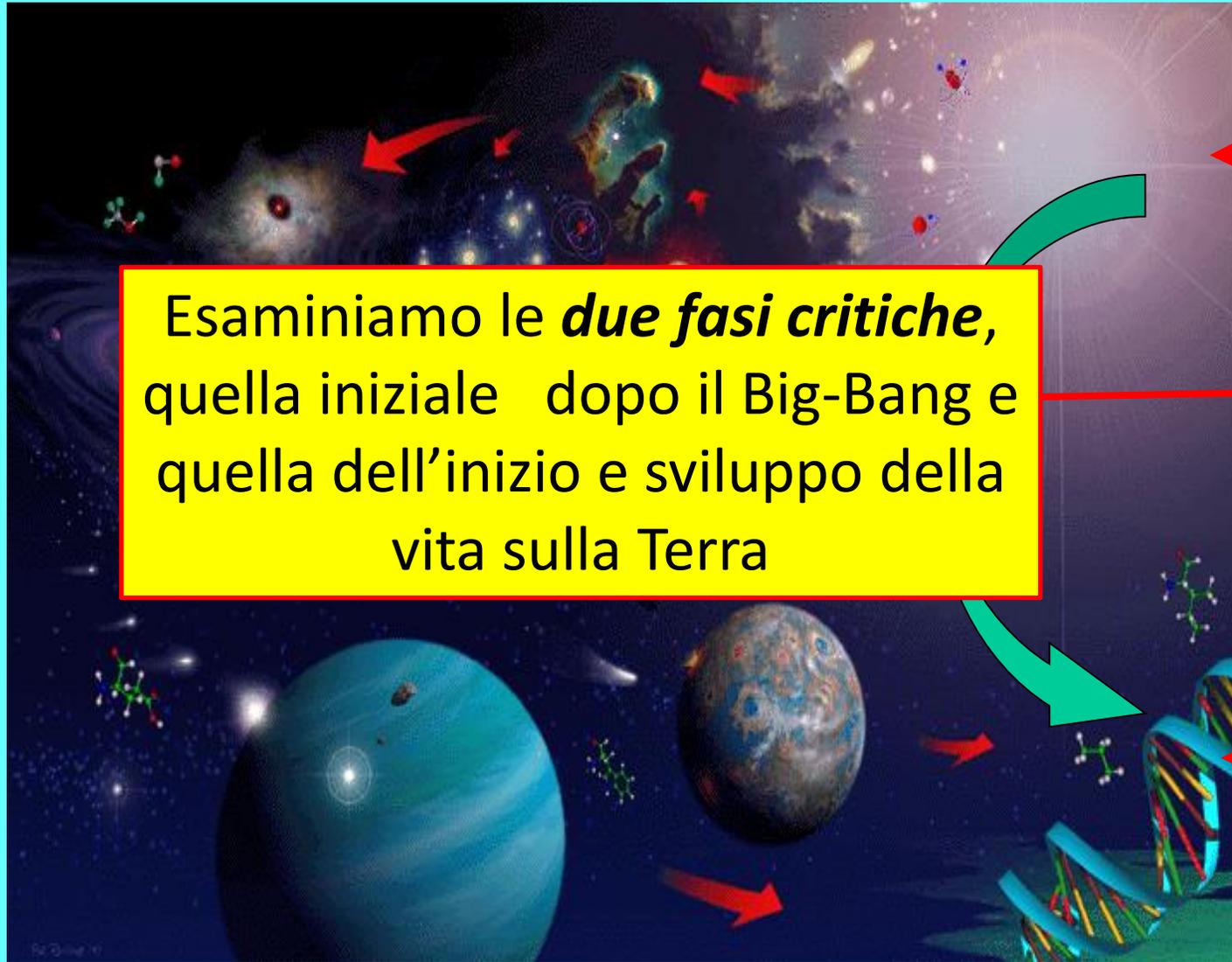
Con essi si forma una **ventina di aminoacidi fondamentali**

Con questi mattoncini si costruisce un numero enorme di
proteine

Aggiungendo un po' di **fosforo** abbiamo i due acidi nucleici **RNA e DNA**, la cui struttura è identica in tutti gli organismi viventi

Esaminiamo a grandissime linee la serie di eventi che, **a partire dai processi cosmologici**, hanno portato alla **nascita della vita** sulla Terra

La vita terrestre dopo un lungo processo cosmologico



Esaminiamo le **due fasi critiche**, quella iniziale dopo il Big-Bang e quella dell'inizio e sviluppo della vita sulla Terra

13,8 miliardi di anni fa:
espansione dell'Universo
(Big Bang)

Dopo meno di 1 miliardo di anni:
stelle, nebulose, galassie, pianeti

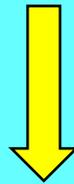
circa 4,6 miliardi di anni fa:
Sistema Solare.
dopo meno di un miliardo di anni:
amminoacidi, proteine, RNA, DNA, i primi organismi viventi

1 - Le prime fasi dell'evoluzione dell'Universo

L'Universo si espanse velocissimamente
(ovviamente su scala cosmologica).
A tale veloce ***evoluzione strutturale*** si
accompagnò una altrettanto veloce
evoluzione chimica

Il Big Bang produsse solo *nuclei* di *Idrogeno* (H^+ , cioè *protoni*, circa l'84% del totale), di *Elio* (He^{++} , cioè *particelle α* , circa il 14%) e tracce di nuclei di *Litio* Li, *Berillio* Be e *Boro* B.

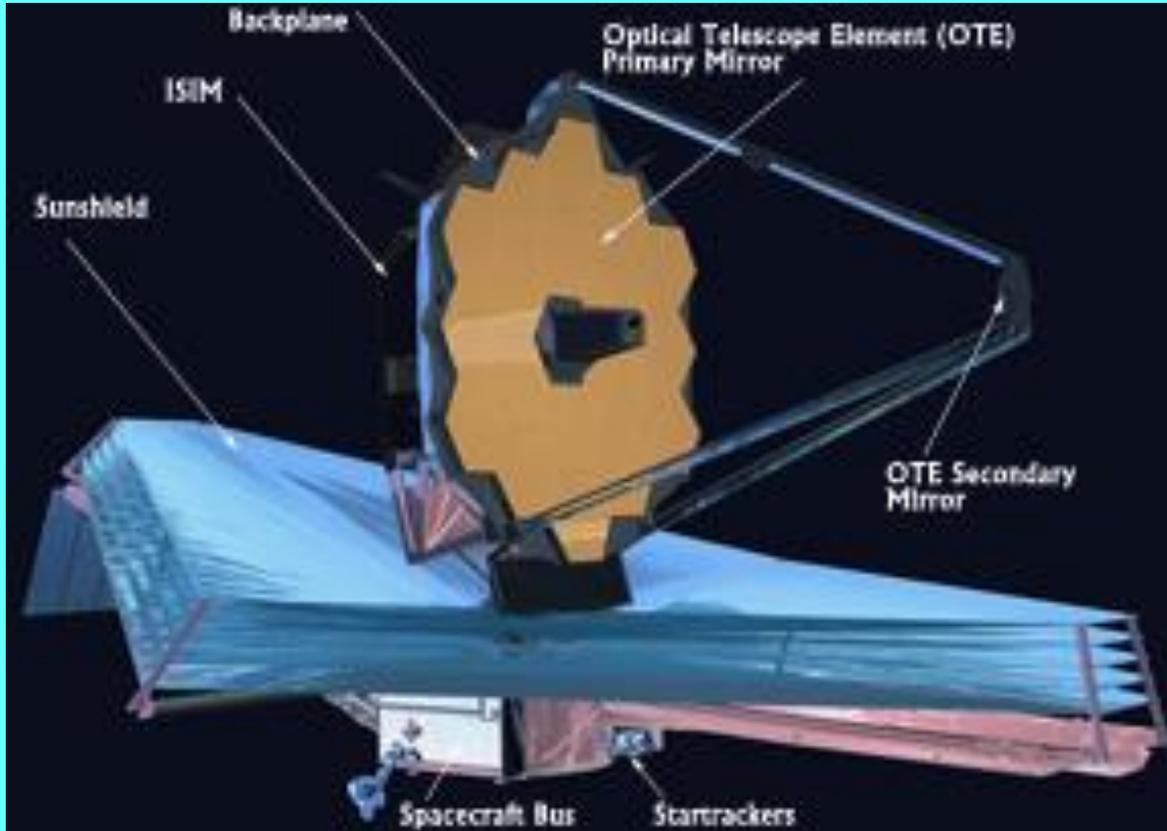
Da dove vengono tutti gli altri elementi chimici?



Dalle reazioni **termonucleari** nell'interno di successive generazioni di stelle

I dati del James Webb Space Telescope

Il James Webb Space Telescope ottiene spettri delle galassie più remote, nate praticamente all'inizio dell'Universo.



Ebbene, non si trovano elementi chimici sconosciuti né sostanziali differenze di **composizione chimica** con le nebulose e galassie vicine

Quindi I quattro principali ingredienti chimici di tutti gli organismi viventi **sono anche i più abbondanti** nel Sole, nelle stelle, nelle galassie, nel mezzo interstellare, di Giove, Saturno e gli altri pianeti gassosi, insomma in **tutto l'Universo.**



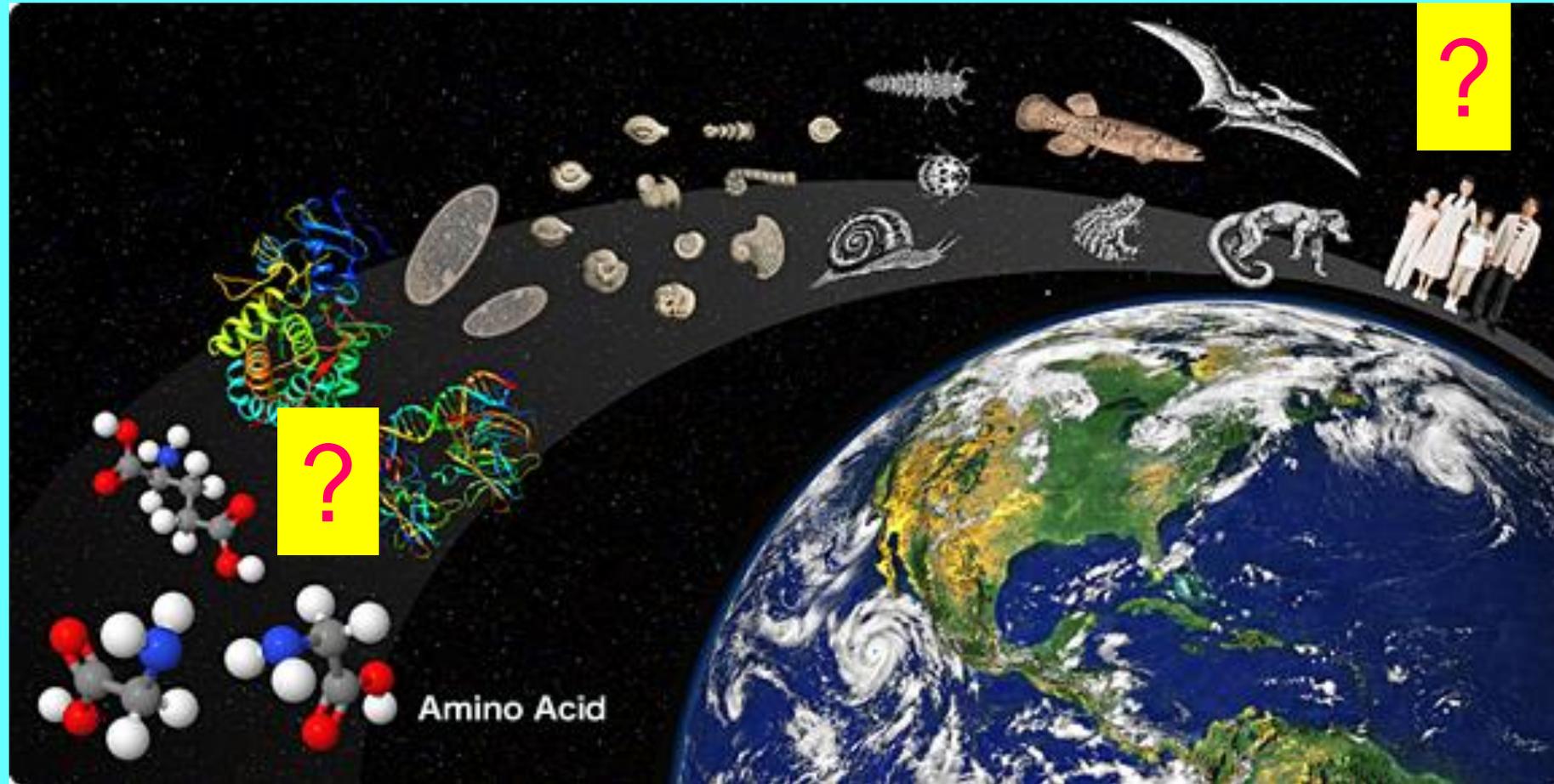
Una celebre frase di Carl Sagan, uno dei fondatori dell'Astrobiologia (1934-1996)

*L'azoto nel nostro DNA, il calcio nei nostri denti, il ferro nel nostro sangue, il carbonio nella torta di mele, tutto è stato fatto nell'interno delle stelle. **Siamo fatti di materia stellare.***

In altre parole, siamo **figli delle stelle.**

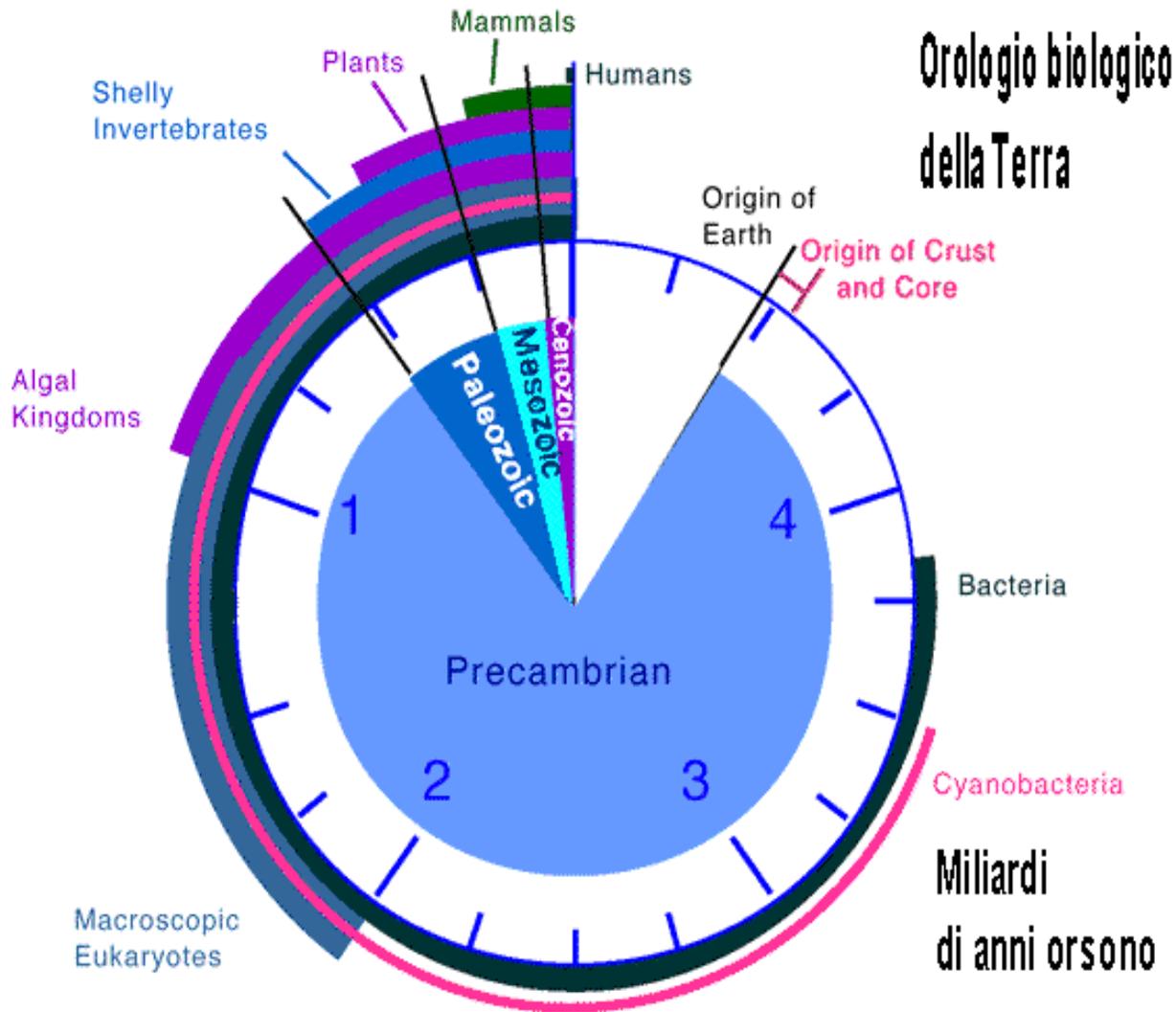
Da qui deriva anche ***l'ipotesi*** che la vita sia ***diffusa*** in tutto l'Universo (***panspermia***) e la ***convinzione*** di essere in grado di ***riconoscerla*** anche fuori dall'ambiente terrestre

2 - Origine e evoluzione della vita terrestre



Come si arriva alle prime forme di vita elementare comparse sulla Terra già 3.8 miliardi di anni fa, sino ***alla complessità e bellezza degli esseri viventi e infine all'homo sapiens?*** Due enormi ***punti interrogativi.***

Orologio della vita terrestre



Le lancette iniziarono a muoversi circa 4,6 miliardi di anni fa. Quasi subito apparvero ***atmosfera, acqua liquida e batteri, cioè i primi organismi viventi.***

Poi però ***l'evoluzione fu lentissima.*** Ci vollero 3 miliardi di anni per arrivare alle alghe e agli invertebrati.

Solo negli ultimissimi tempi apparvero ***le piante, e poi i mammiferi, e infine l'uomo.***

La Terra oggi, con mari e fiumi, piante, uccelli, mammiferi, l'uomo



Ma domani? Ci evolveremo ulteriormente?

Ulteriori ingredienti della vita

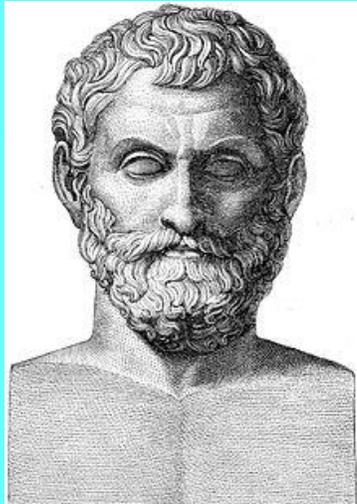
Oltre alla comune composizione chimica,
tutti gli organismi viventi necessitano di una
sorgente di energia per il metabolismo
e di
acqua liquida

Un filo comune: l'acqua

Le tante vie di indagine sulla vita hanno un filo conduttore comune:

la ricerca dell'acqua

Infatti, l'acqua, in tutte le sue fasi, gassosa, liquida, solida, gioca un ruolo fondamentale per la nascita e l'evoluzione della vita, sia nostra che aliena.



Talete di Mileto (VII secolo a.C.), matematico,
ingegnere, filosofo:

l'acqua è il principio di tutto (archè)

Sulle sue orme, ricerchiamo l'acqua nell'Universo, in
tutte le sue forme.

Dove è nata la vita sulla Terra?

Abbiamo visto che i batteri apparvero **almeno 3.8 miliardi di anni fa**, ma non è facile dire **dove** siano apparse le **prime forme di vita**

In grandi stagni geotermali?

Secondo alcune teorie, i primi organismi viventi si sono formati in ***ambienti umidi e caldi***, quali ***stagni geotermali***, dove abbiamo sia energia per il metabolismo che acqua liquida.



Questo campo di ***stromatoliti*** in Australia ha un'età di almeno 3.5 miliardi di anni.

Anche se non tutti sono d'accordo su questo scenario, la presenza di ***acqua liquida*** appare **condizione necessaria** per lo sviluppo e il mantenimento della vita.

Come si è formata l'acqua della Terra?

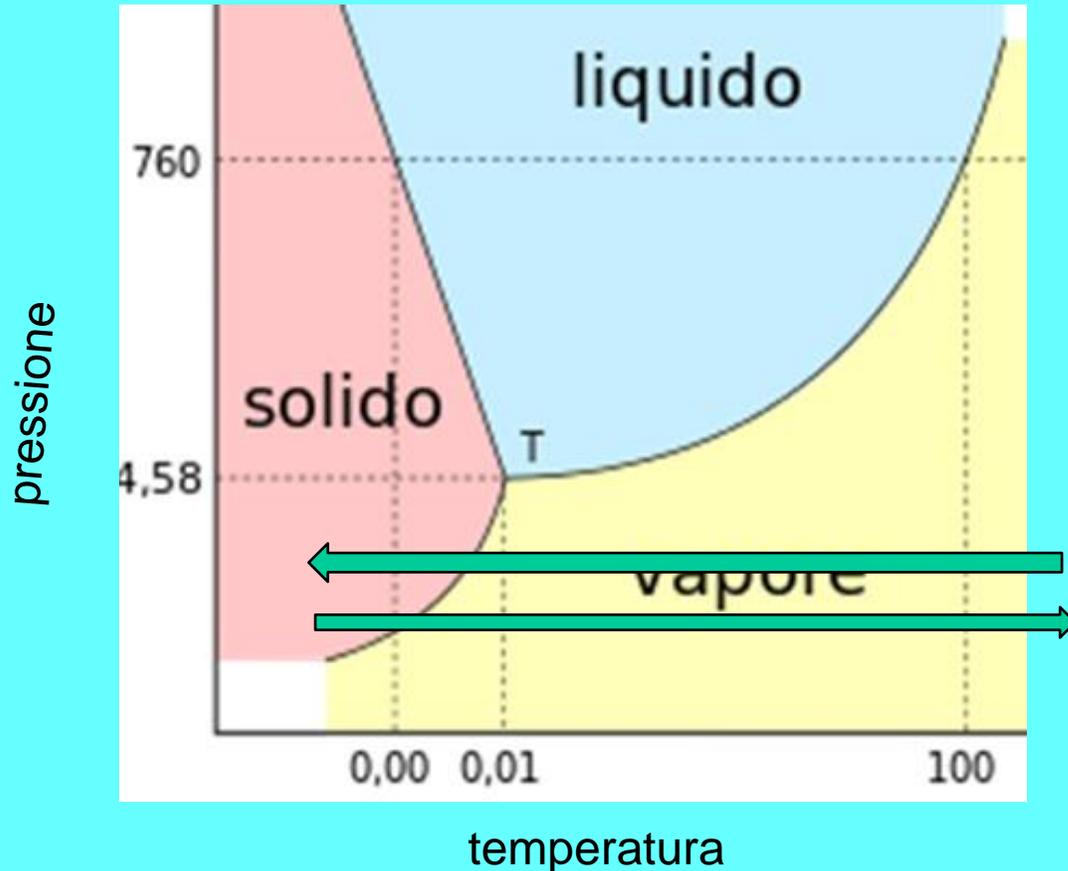
C'è una teoria '**endogena**': l'acqua si è formata da processi tutti terrestri nel profondo interno e poi portata alla superficie dalla tettonica a zolle e dai vulcani.

La teoria '**esogena**' invece ipotizza che l'acqua sia stata portata dal di fuori, da planetesimi, comete e asteroidi.

Probabilmente agirono entrambi i meccanismi, forse con il primo agente maggioritario, ma la questione è ancora molto dibattuta.

Vediamo ora una proprietà importante dell'acqua, cioè il suo ***diagramma di fase.***

Diagramma di fase dell'acqua (molto semplificato)



a seconda delle condizioni di temperatura e pressione, l'acqua si può trovare in fase solida (ghiaccio), oppure liquida, oppure gassosa (vapor acqueo).

Se la pressione diminuisce al di sotto di un certo valore, si passa da ghiaccio a vapore e viceversa senza passare per la fase liquida. Queste sono le condizioni ***sulla superficie*** della Luna, di Marte, delle comete, degli asteroidi, cioè **di tutti i corpi celesti privi, o quasi, di atmosfera.**

Conseguenza immediata del diagramma di fase

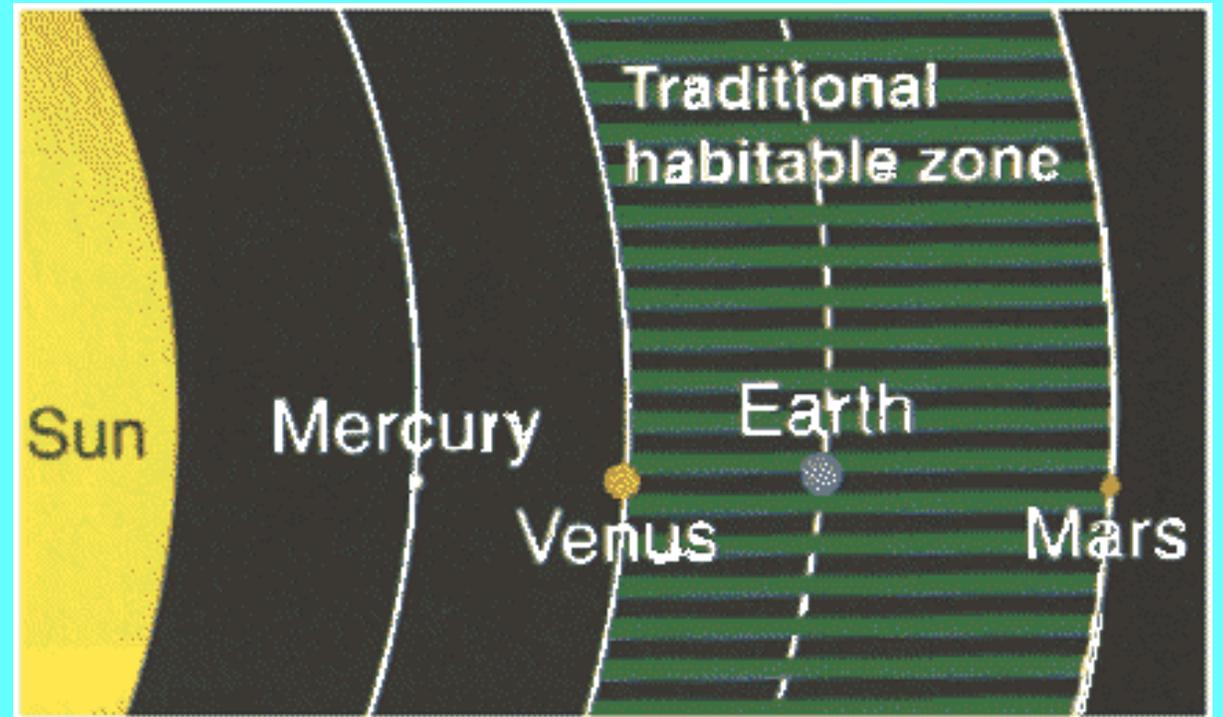
Condizione **necessaria** (ma non sufficiente) per la vita: i pianeti (nostri e loro) devono avere **una distanza dalla stella ottimale per mantenere l'acqua allo stato liquido.**

Nel nostro Sistema Solare:

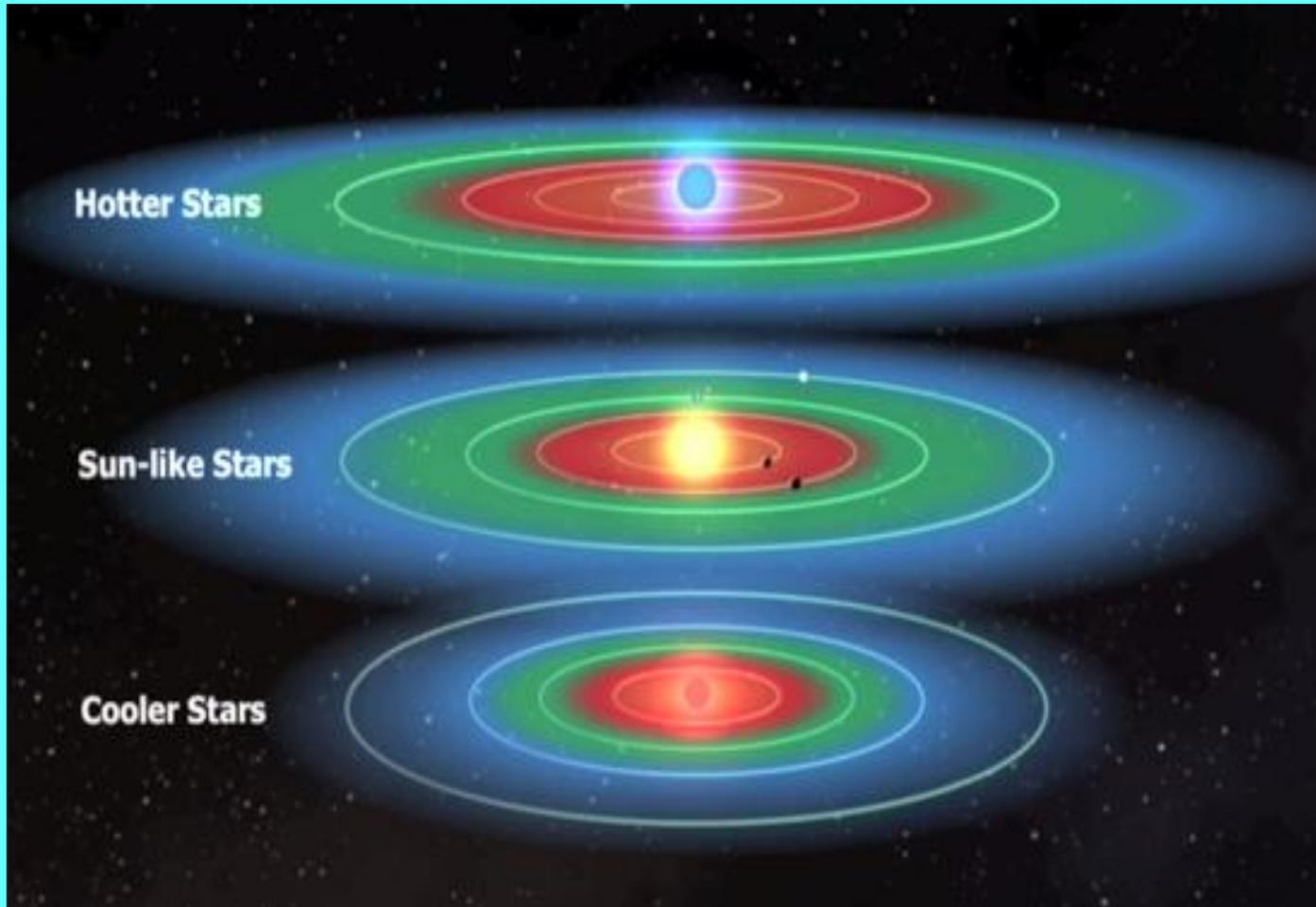
Venere è troppo caldo.

Marte è troppo freddo.

solo la Terra è in condizioni ideali.



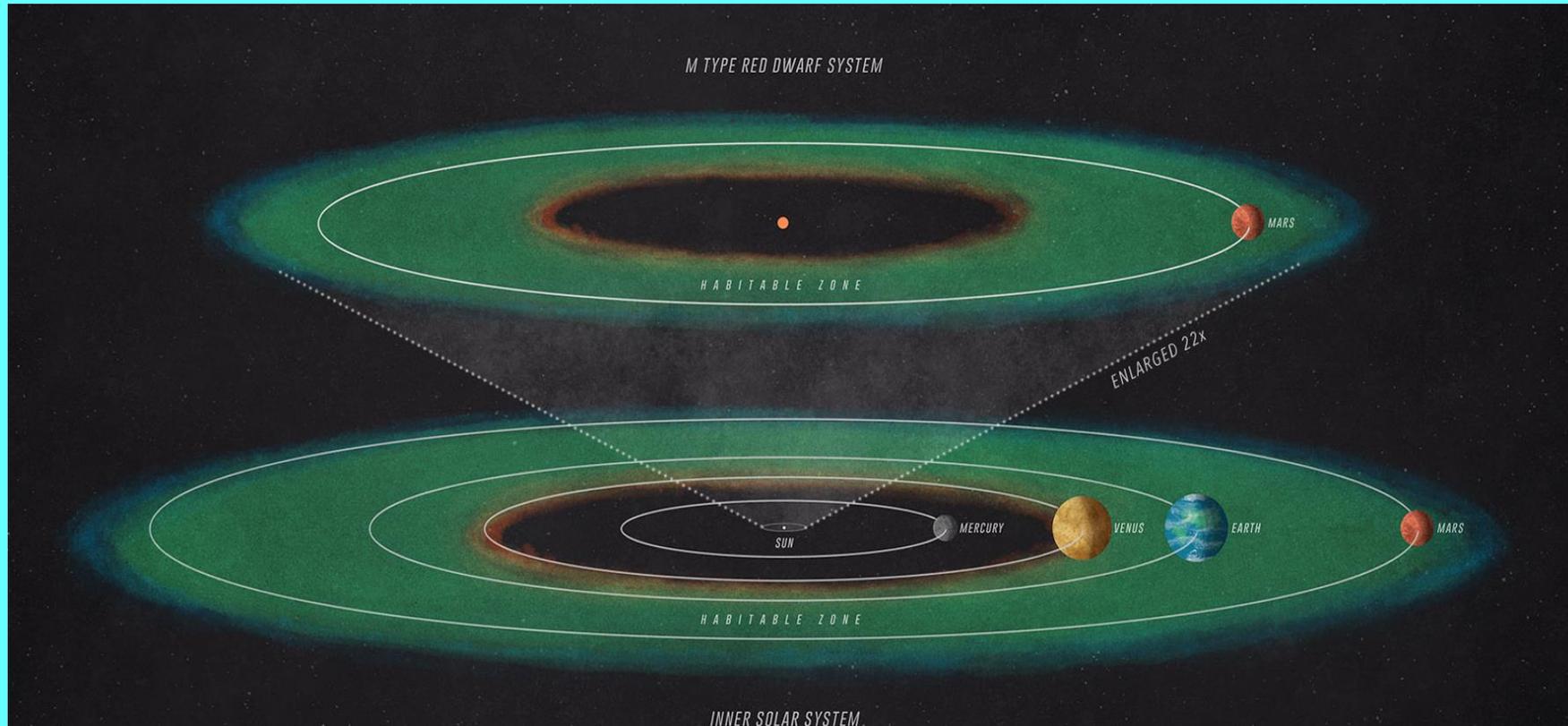
Per pianeti di stelle diverse dal Sole la fascia di abitabilità dipende dalla stella ospitante



La zona '*abitabile*', cioè in cui l'acqua è liquida, dipende dalla massa, temperatura, raggio, della stella ospitante il pianeta.

La frase '*sono stati trovati pianeti extra-solari abitabili*' in effetti significa solo che questi corpi sono nella fascia dell'*acqua liquida*, che è ***una condizione necessaria, ma certamente non sufficiente***, per assicurare la vita.

La fascia di abitabilità per stelle più fredde del Sole



La maggior parte dei pianeti 'quasi-terrestri' oggi conosciuti oggi è associata a stelle molto più piccole e fredde del Sole.

Quindi *li loro anno* dura solo pochi dei nostri giorni.

Di solito non quanto dura il loro *giorno*? Potrebbero essere in situazioni simili alla nostra Luna, rivolgendo cioè sempre la stessa faccia al loro sole.

Condizioni molto interessanti per chi si occupa di *metabolismo, ritmi circadiani e astrologia!*

Basta l'acqua liquida per mantenere la vita?

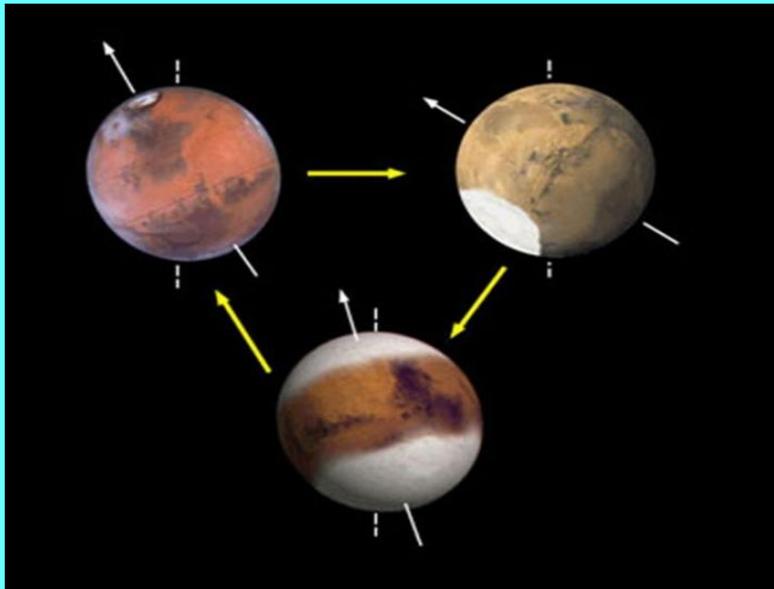
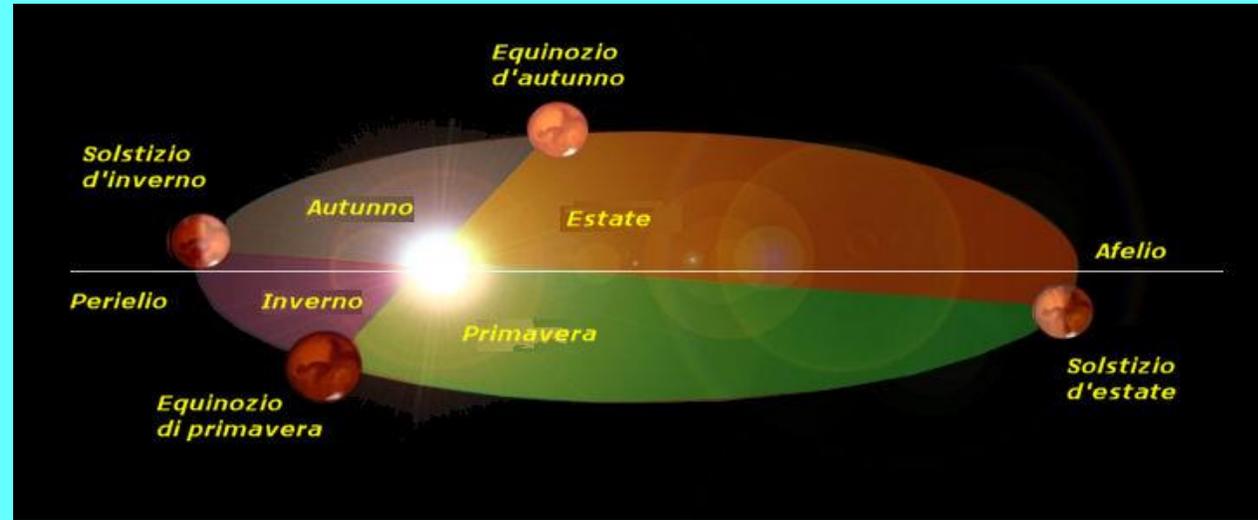
Basandoci *sulla situazione terrestre* dovremmo rispondere **NO!**

Si dovrebbero considerare tanti altri elementi:

- 1 - Una **densa atmosfera** protettiva
- 2 Un **campo magnetico** protettivo
- 3 - **Stabilità orbitale e stabile rotazione diurna** del pianeta, grazie a una **luna massiccia**
- 4 - **Stella singola e con lunghissima stabilità luminosa**

La Luna e Marte violano le condizioni 1 e 2, e Marte anche la 3.
Gran parte degli esopianeti conosciuti violano la condizione 4

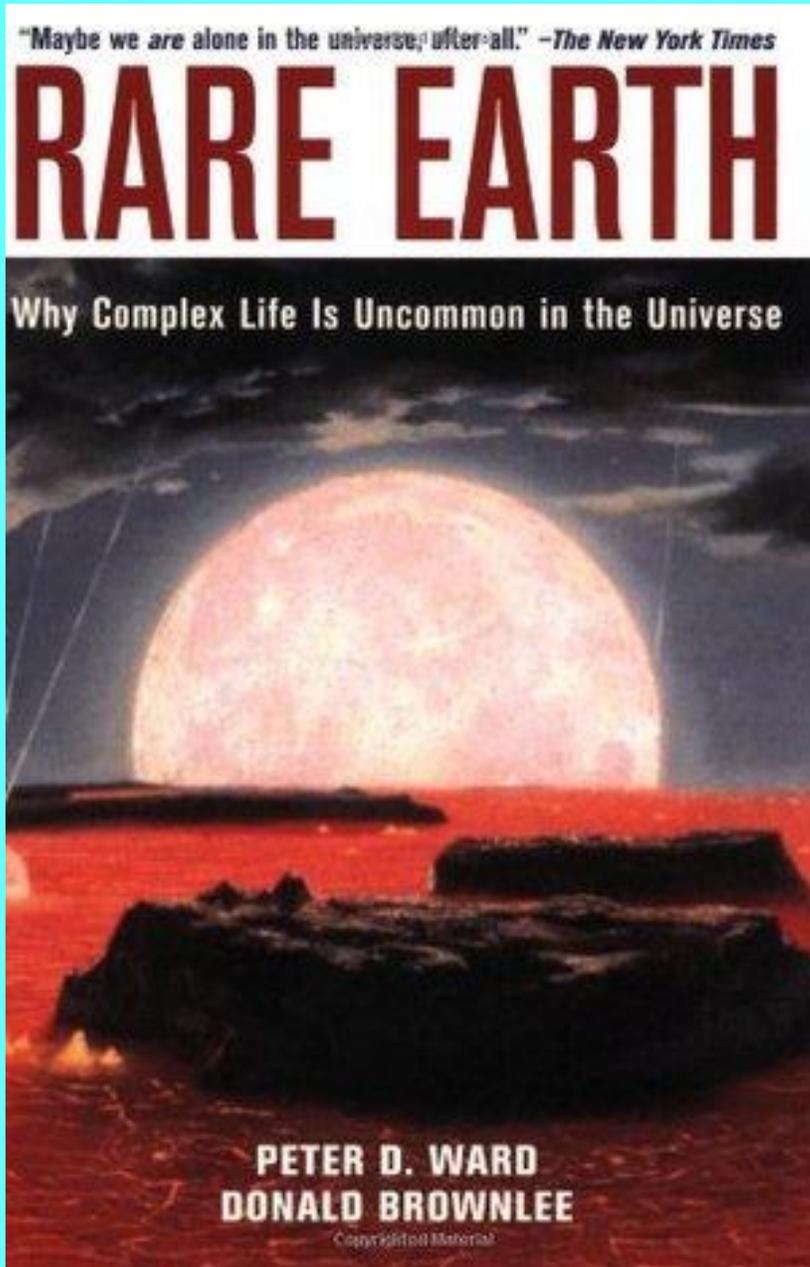
Grazie Luna!



MARTE: l'obliquità dell'asse di rotazione e le **stagioni** sono **oggi** simili a quelle terrestri.

Tuttavia la mancanza di una luna massiccia fa sì che **l'obliquità di Marte cambi di molti gradi** nel giro di qualche decina di migliaia di anni.

Le regioni oggi polari erano un tempo quasi equatoriali, e così anche la quantità e posizione dei ghiacciai ha avuto forti variazioni. **Sono condizioni sfavorevoli alla vita.**



Quante condizioni per la vita!

Sono tanti i fattori *necessari* che rendono le condizioni terrestri **non facilmente riproducibili**.

Affermare che il Sole è una stella comune e la Terra un pianeta comune non è proprio corretto! Quindi le conclusioni statistiche non sono sicurissime!

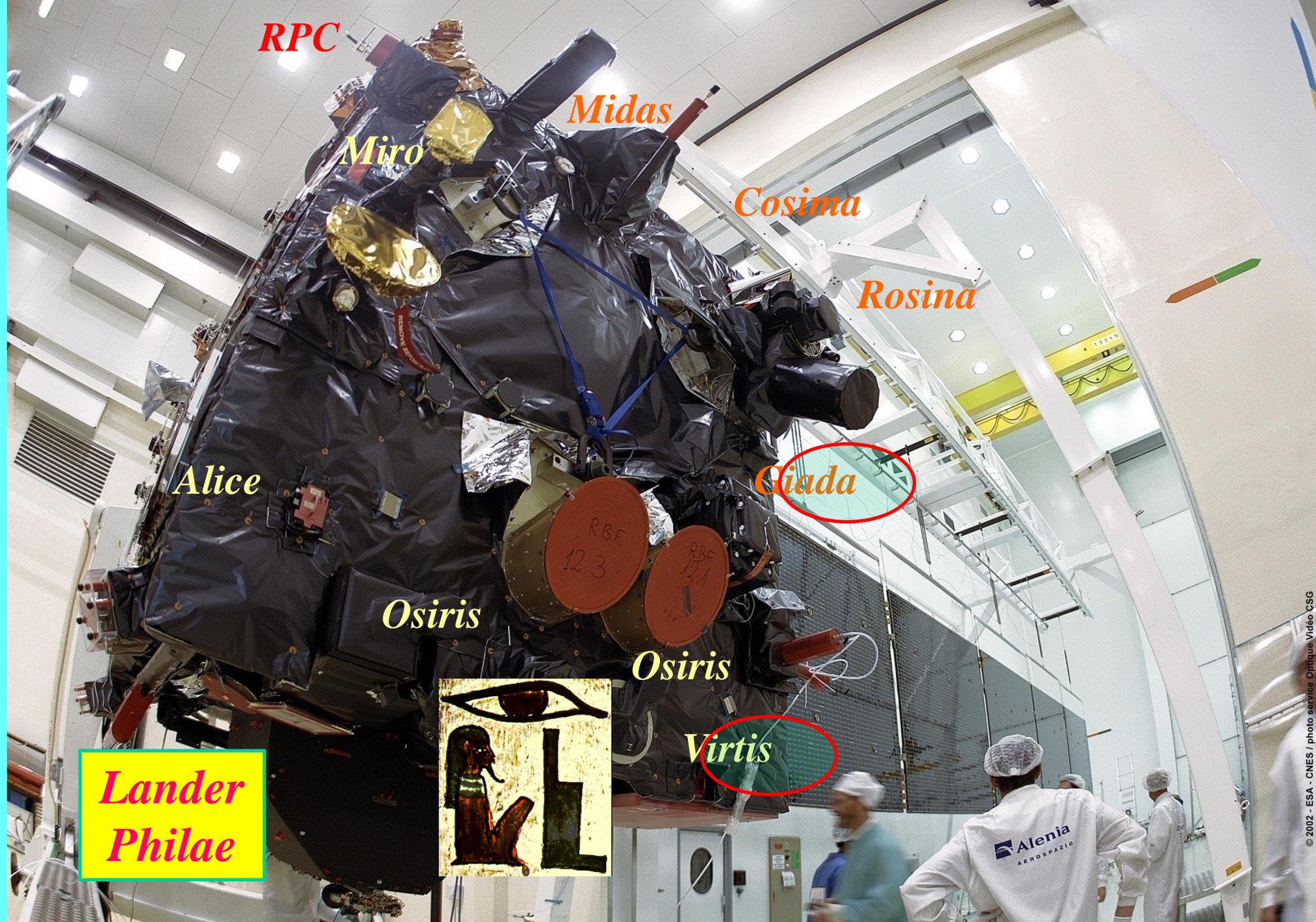
C'è vita su altri corpi del Sistema Solare?

Ci sono tante ipotesi sulla presenza di vita elementare su Marte, su alcune lune di Giove e Saturno, sotto la cui superficie c'è evidenza di acqua allo stato liquido.

Al momento però sono solo ipotesi, **nemmeno su Marte c'è solida evidenza di vita batterica passata o presente.**

Allarghiamo quindi il nostro sguardo a sistemi planetari extra-solari (esopianeti), anche sulla base dei risultati di due recenti imprese spaziali, cioè Rosetta e Osiris-Rex

Vediamo alcuni risultati della ma missione
ROSETTA rilevanti al tema della vita.
Partita nel marzo 2004 e terminata il 30
settembre 2016, **Rosetta** è stata la grande
missione cometaria europea seguita al
successo della missione **GIOTTO** negli anni
1985-1986



RPC

Midas

Miro

Cosima

Rosina

Alice

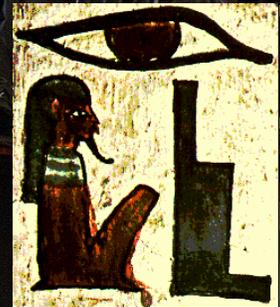
Giada

Osiris

Osiris

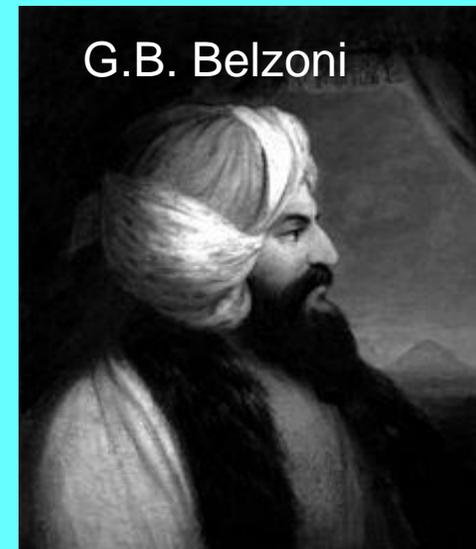
Virtis

*Lander
Philae*

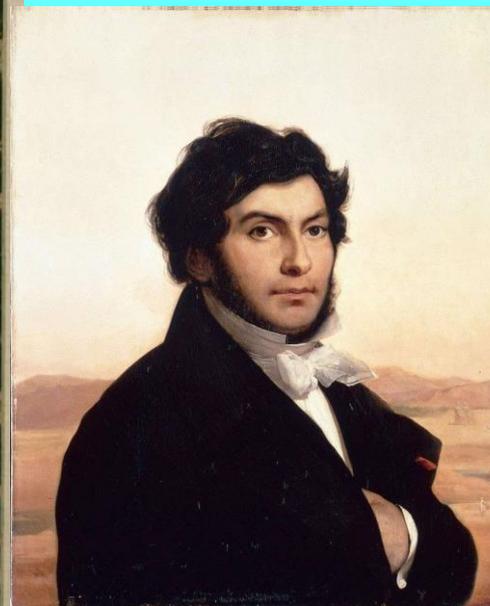


© 2002 - ESA - CNES / photo service Optique Vidéo CSG

La stele di Rosetta, l'obelisco di Philae, Jean-François Champollion, Giovan Battista Belzoni



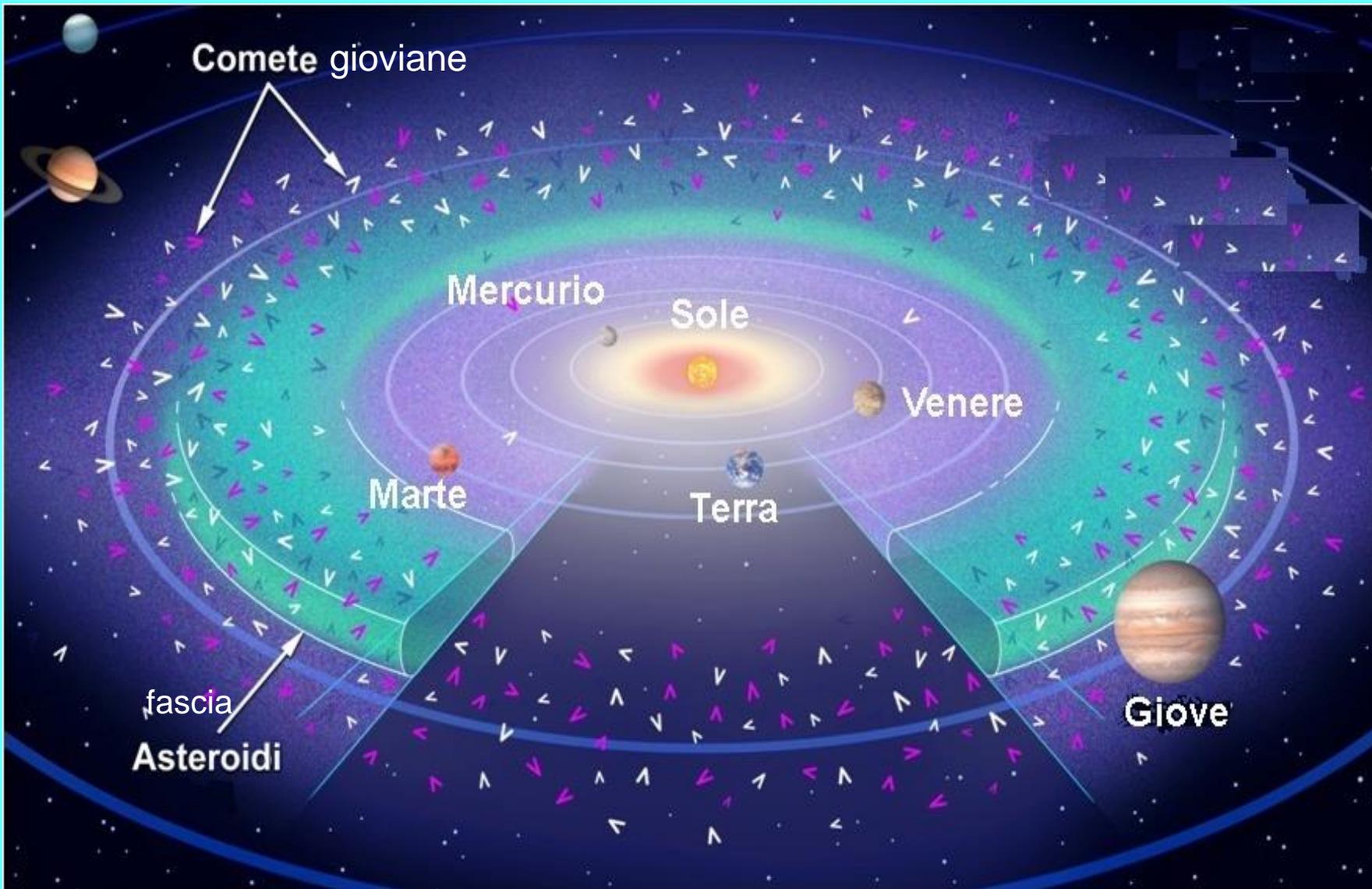
G.B. Belzoni



Il trasporto dell'obelisco da Assuan all'Inghilterra, 1822

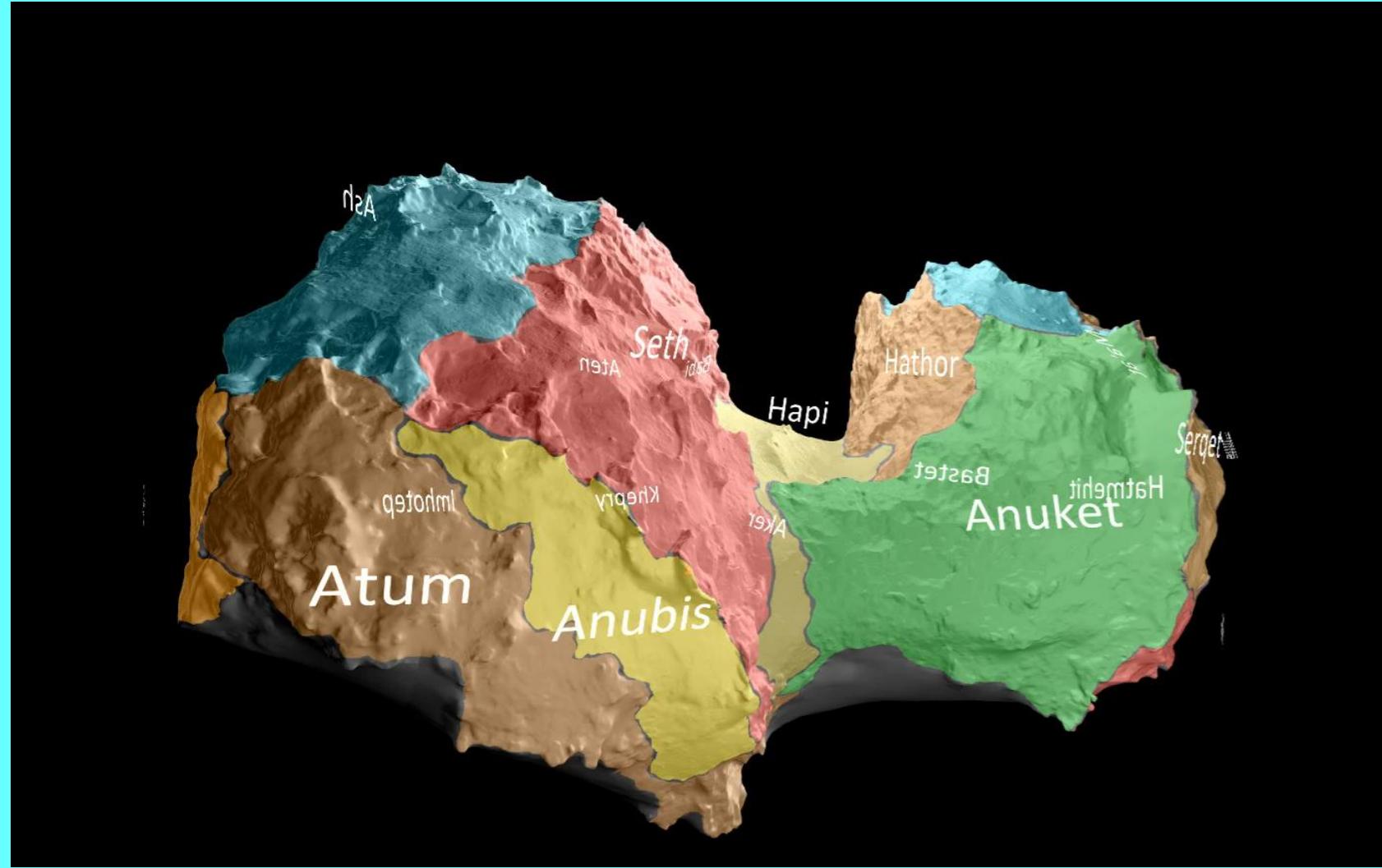
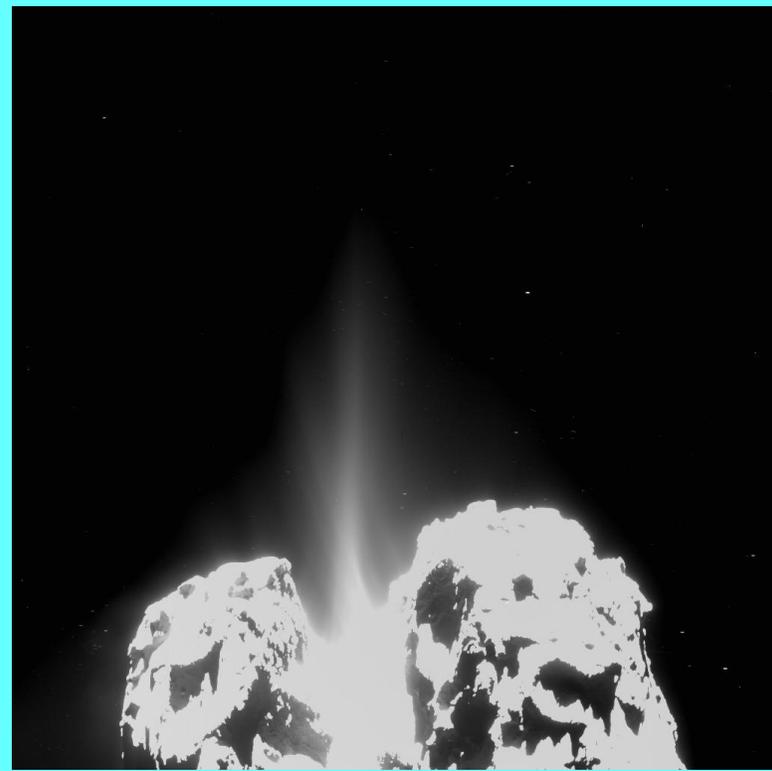
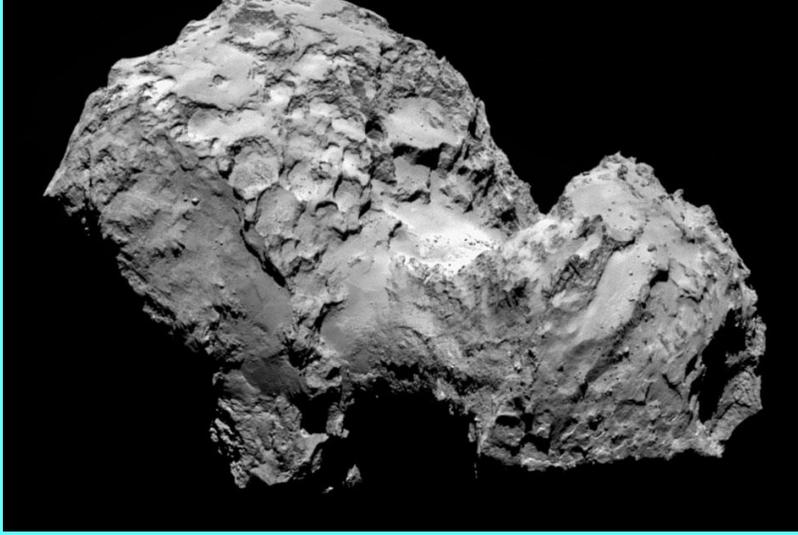
La decifrazione dei geroglifici, Champollion 1816-1822

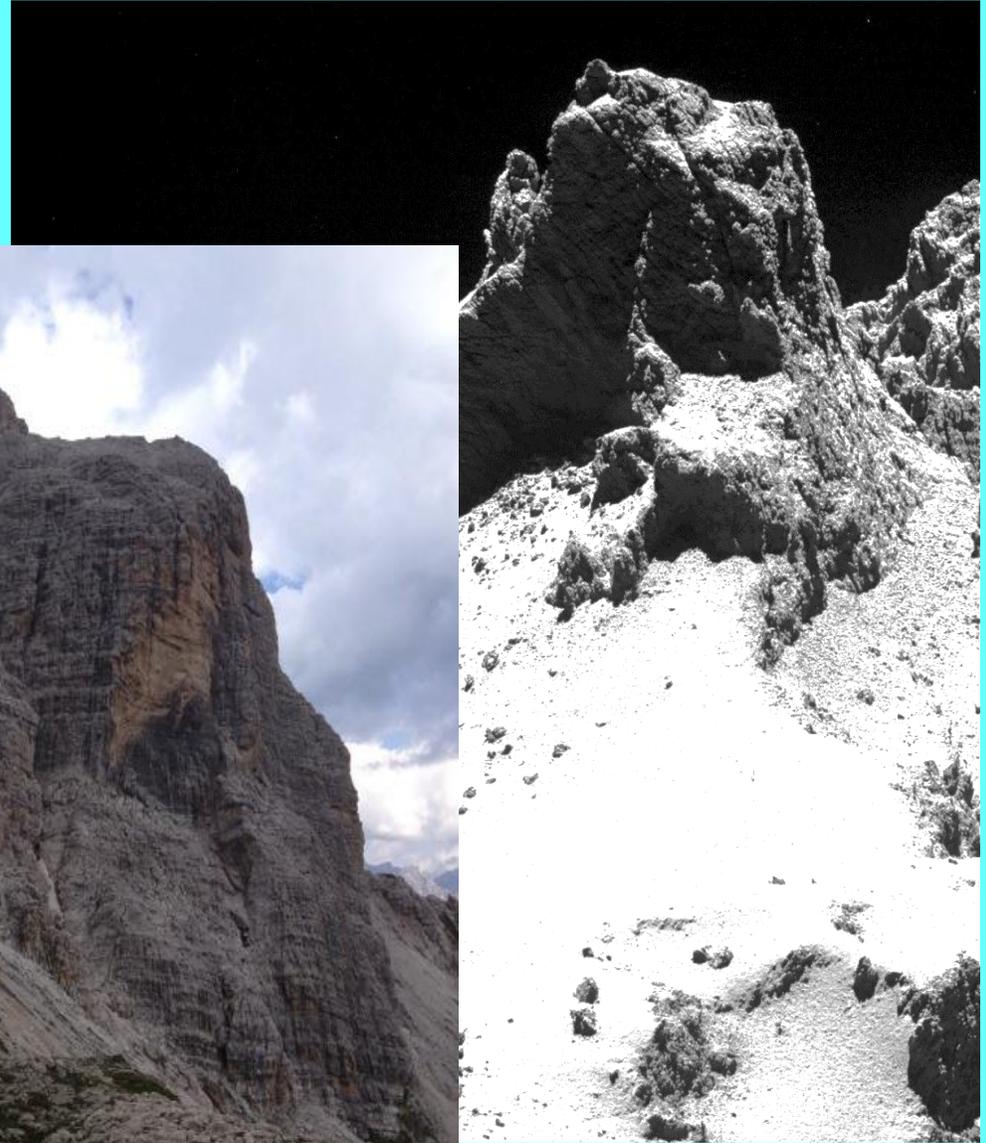
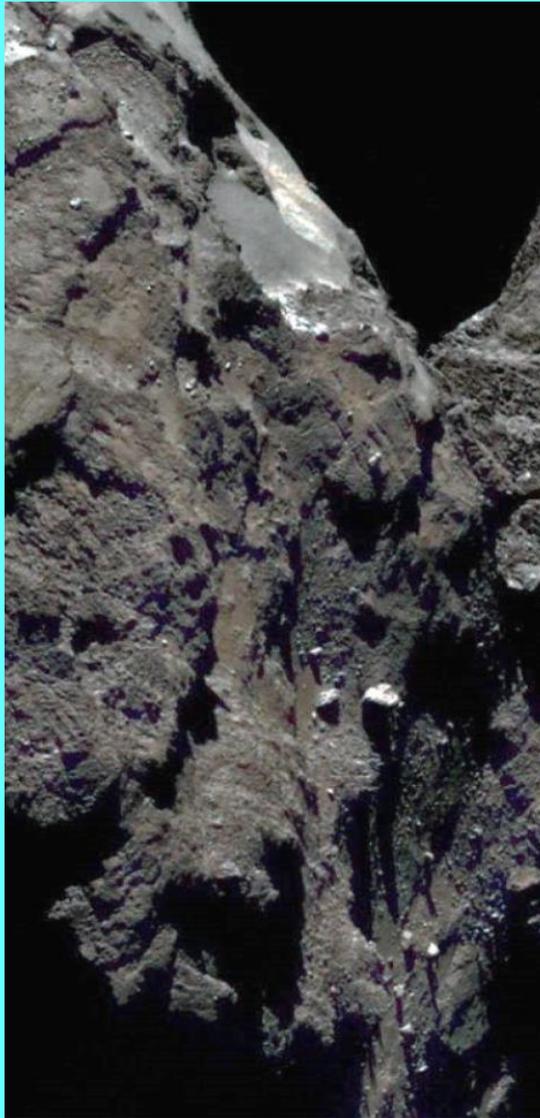
Viaggio di Rosetta nel sistema solare



Rosetta navigò per 12 anni nel sistema solare, per sorvolare **due asteroidi** e infine raggiungere **la cometa 67P** (Churyumov-Gerasimenko), una cometa della famiglia di Giove, orbitando attorno ad essa per quasi due anni.

Una cometa egizia

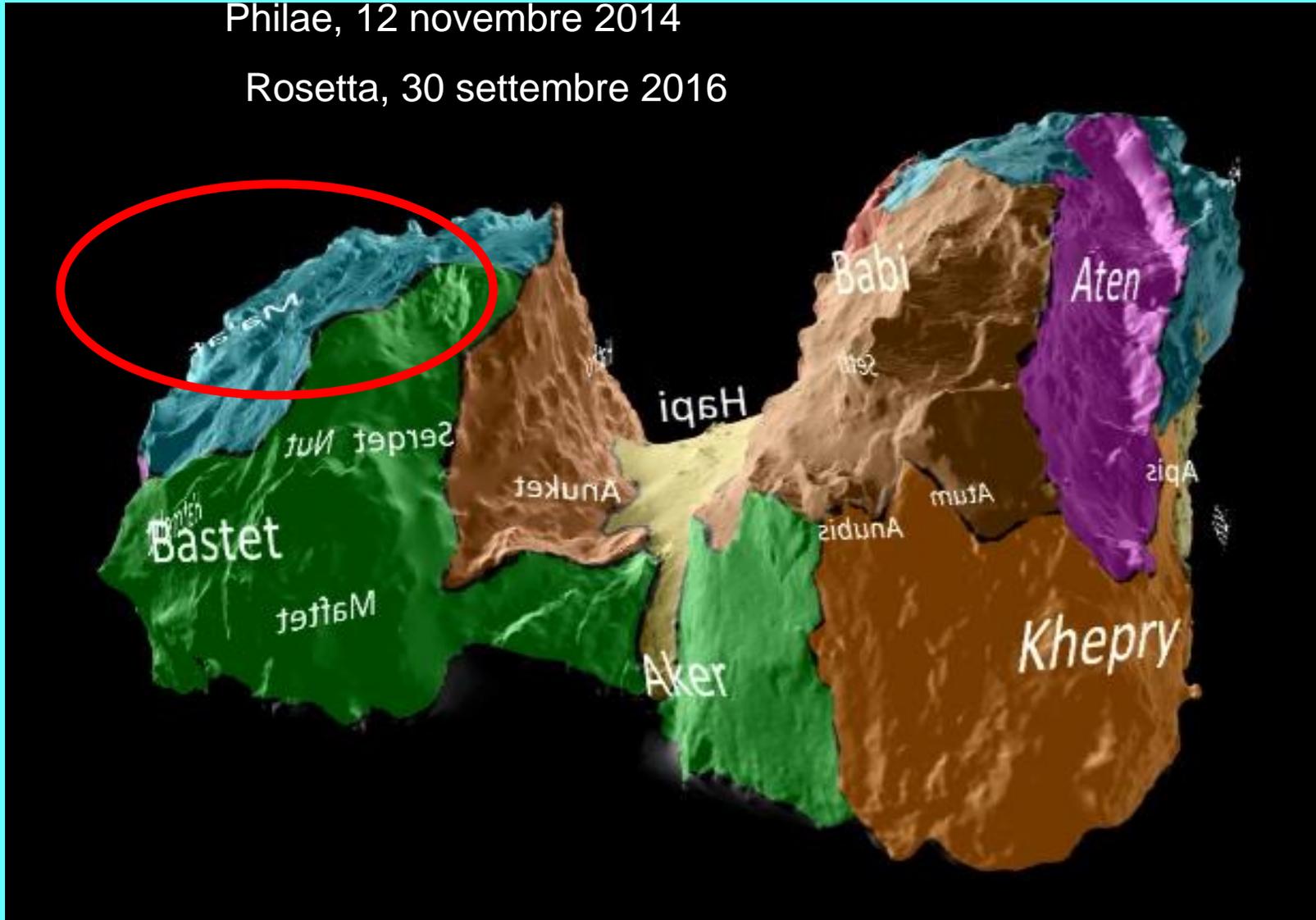




Dove riposano Philae e Rosetta

Philae, 12 novembre 2014

Rosetta, 30 settembre 2016



Chissà
se una
futura
missione
le
ritroverà!

Molecole viste da ROSINA

Acqua (H₂O)

Monossido di Carbonio (CO)

Anidride carbonica (CO₂)

Ammoniaca (NH₃)

Metano (CH₄)

Metanolo (CH₃OH)

Formaldeide (CH₂O)

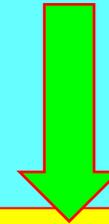
Acido solfidrico (H₂S)

Acido cianidrico (HCN)

Anidride solforosa (SO₂)

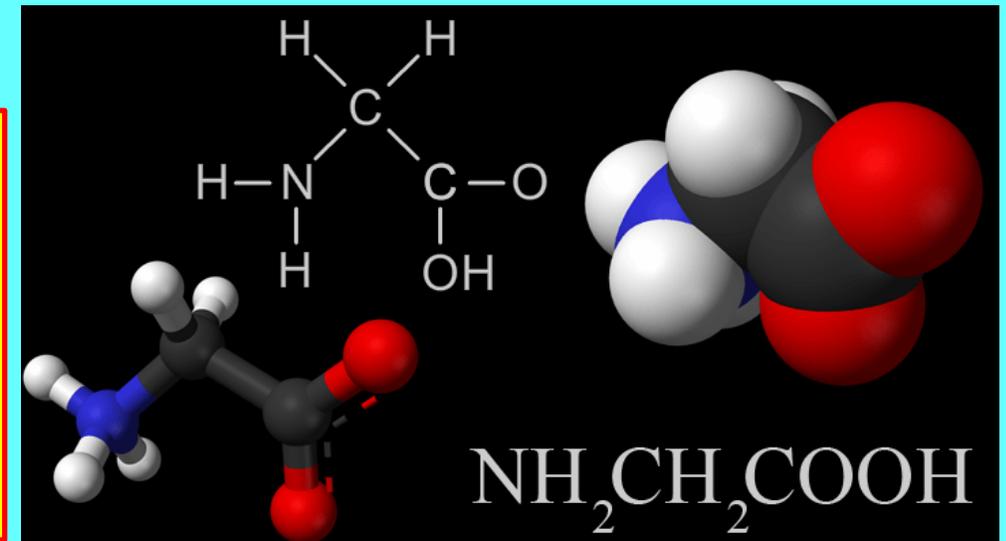
Solfito di Carbonio (CS₂)

Composti dei quattro elementi fondamentali, H, C, N, O, ammine, acidi



Glicina, il più semplice degli aminoacidi

Le comete portano non solo i 4 elementi chimici fondamentali H,C,N,O, ma anche **sostanze pre-biotiche!**



Cos'è successo dopo ROSETTA?

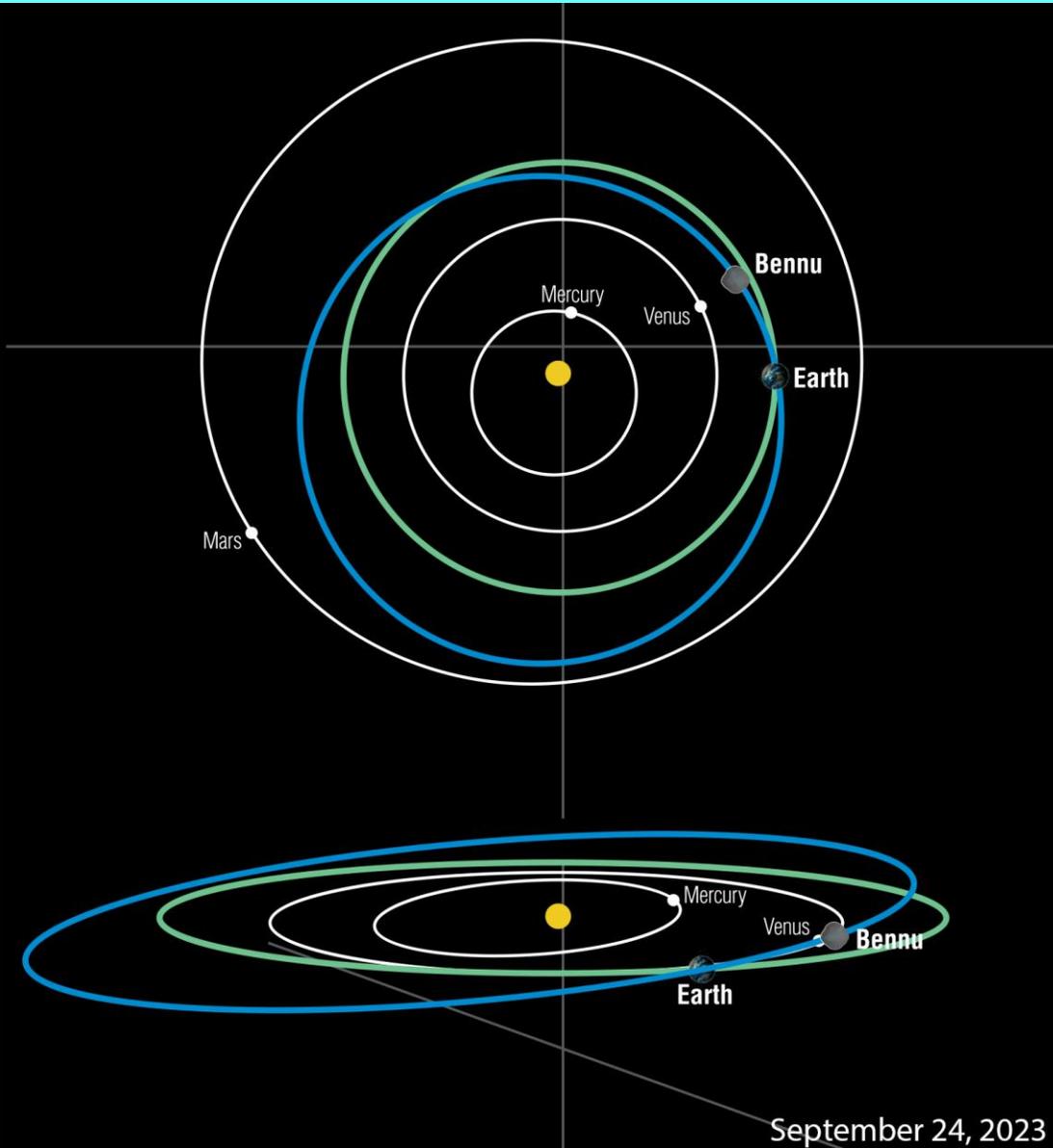
Si sono scoperte **due comete che sicuramente provengono dal di fuori del nostro Sistema Solare**, formatesi dunque in qualche distante **nebulosa della Via lattea**.

Come dicevamo all'inizio, i corpi minori ci portano informazioni preziose sulle **nubi interstellari**.

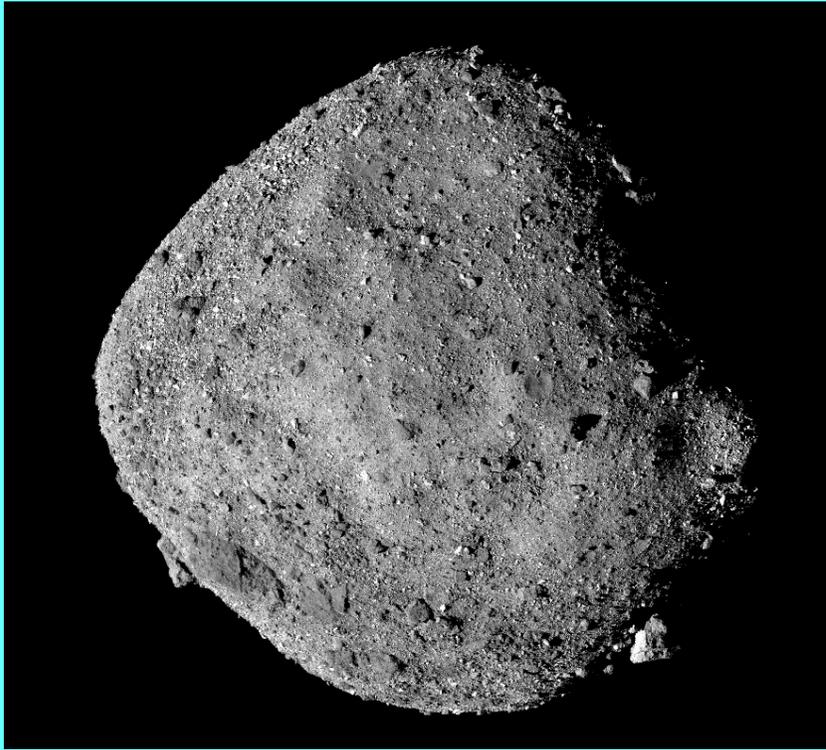
E ora, la missione OSIRIS-REX della NASA

La missione OSIRIS-REX

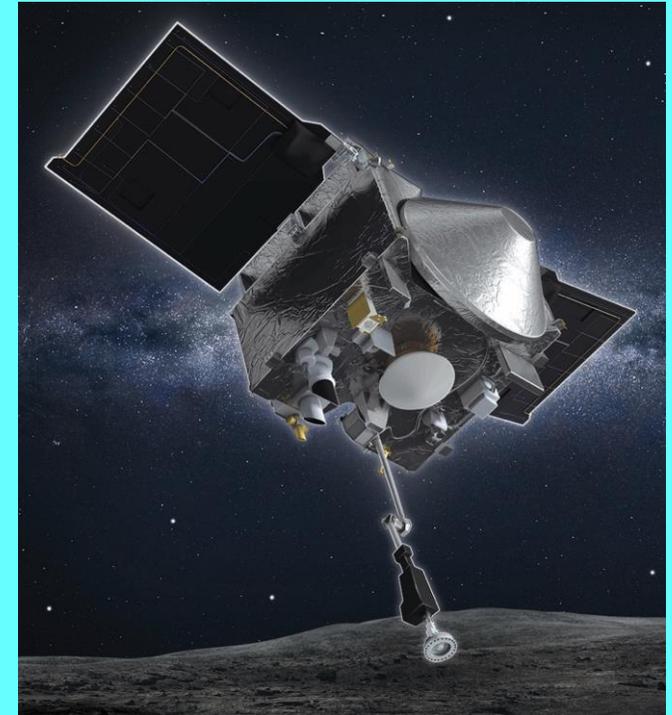
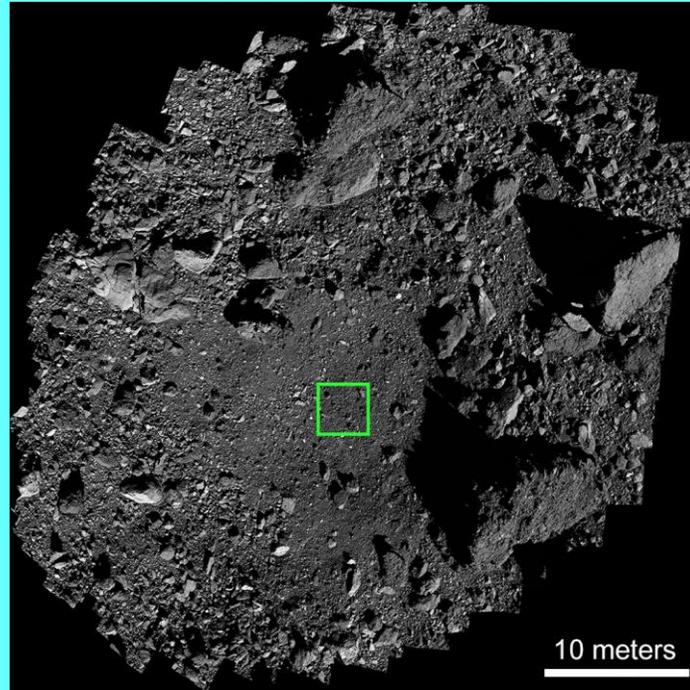
La missione ha raggiunto il piccolo asteroide Bennu, la cui orbita incrocia quella della Terra



Riprendiamo la missione La missione OSIRIS-REX



L'asteroide Bennu,
di appena 550 m di
diametro



Da questa zona, la sonda ha aspirato
un po' di materiale



OSIRIS-REX
ASTEROID SAMPLE RETURN MISSION

**Infine, la missione OSIRIS-REX ha riportato a terra
121 grammi di materiale raccolto sull'asteroide**

Risultati straordinari

I primi risultati delle analisi dei grani sono stati esposti nell'aprile 2024.

Bennu sembra essere il frammento di un corpo molto più grande, pieno di acqua e formatosi **prima del Sole!**

Che si debba ripensare l'origine del Sistema Solare e della stessa Terra?

Le due comete interstellari, Rosetta e OSIRIS-REX hanno confermato che i corpi minori possono contribuire alla presenza di **acqua e elementi prebiotici nel sistema solare, in particolare nella primigenia superficie terrestre.**

Questi elementi erano in origine nei ***grani di una nebulosa interstellare***

Le nubi interstellari



Le nubi interstellari sono laboratori *extra-terrestri* in cui avvengono *reazioni fisiche, chimiche e pre-biotiche*, difficilmente riproducibili sulla Terra. Sono reazioni che toccano *il cuore della nostra conversazione, cioè l'origine e lo sviluppo della vita nell'Universo.*

I pianeti delle altre stelle

All'interno di tali nubi si formano anche **stelle** e attorno a loro **pianeti**.

Esopianeti, di cui qui ci interessano particolarmente quelli **più simili alla Terra** come dimensioni, densità, composizione, temperatura superficiale.

In altre parole, ***esopianeti terrestri abitabili***.

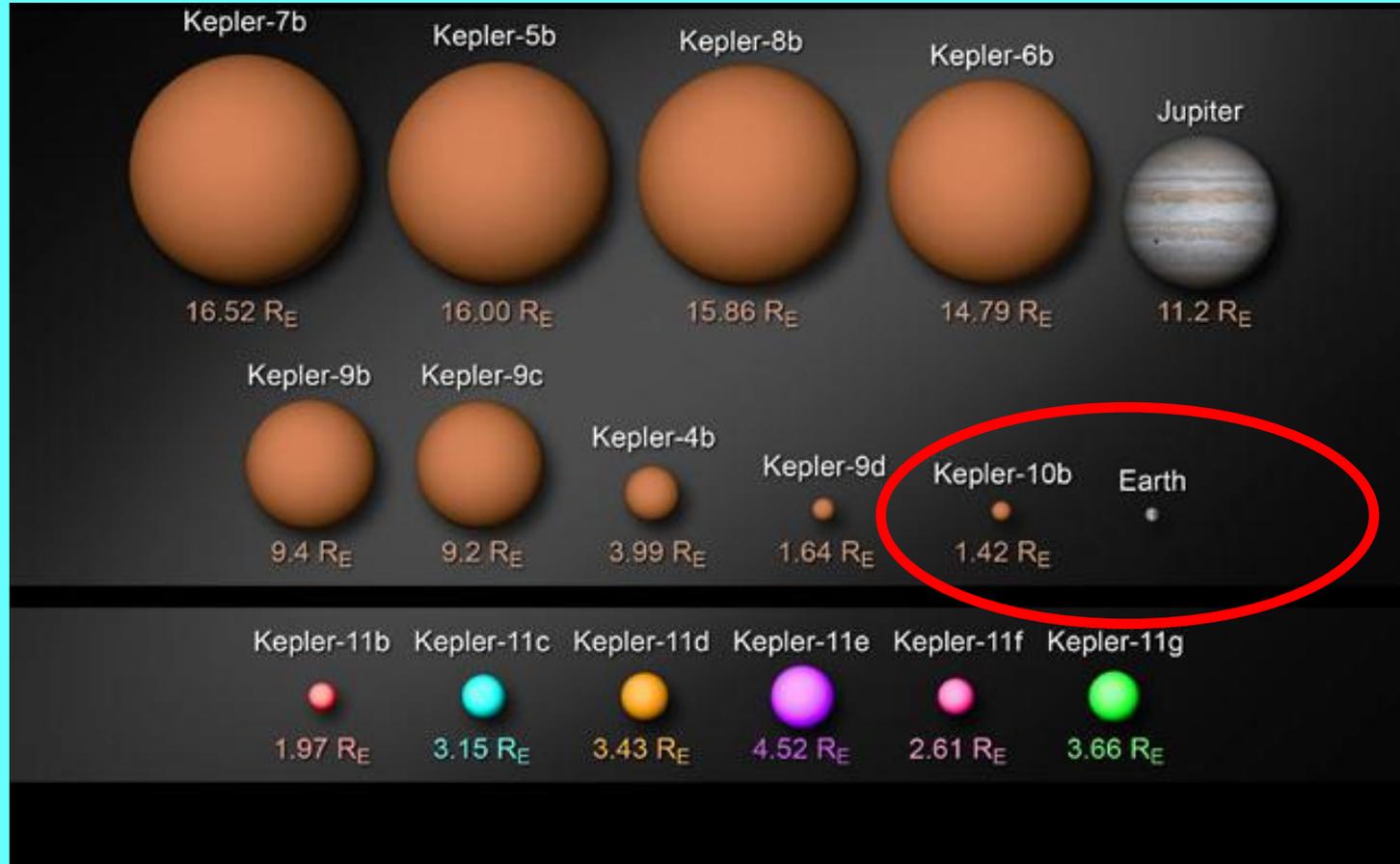
Il censimento odierno



Il primo esopianeta fu scoperto nel 1995, si chiama 51Pegasi b.

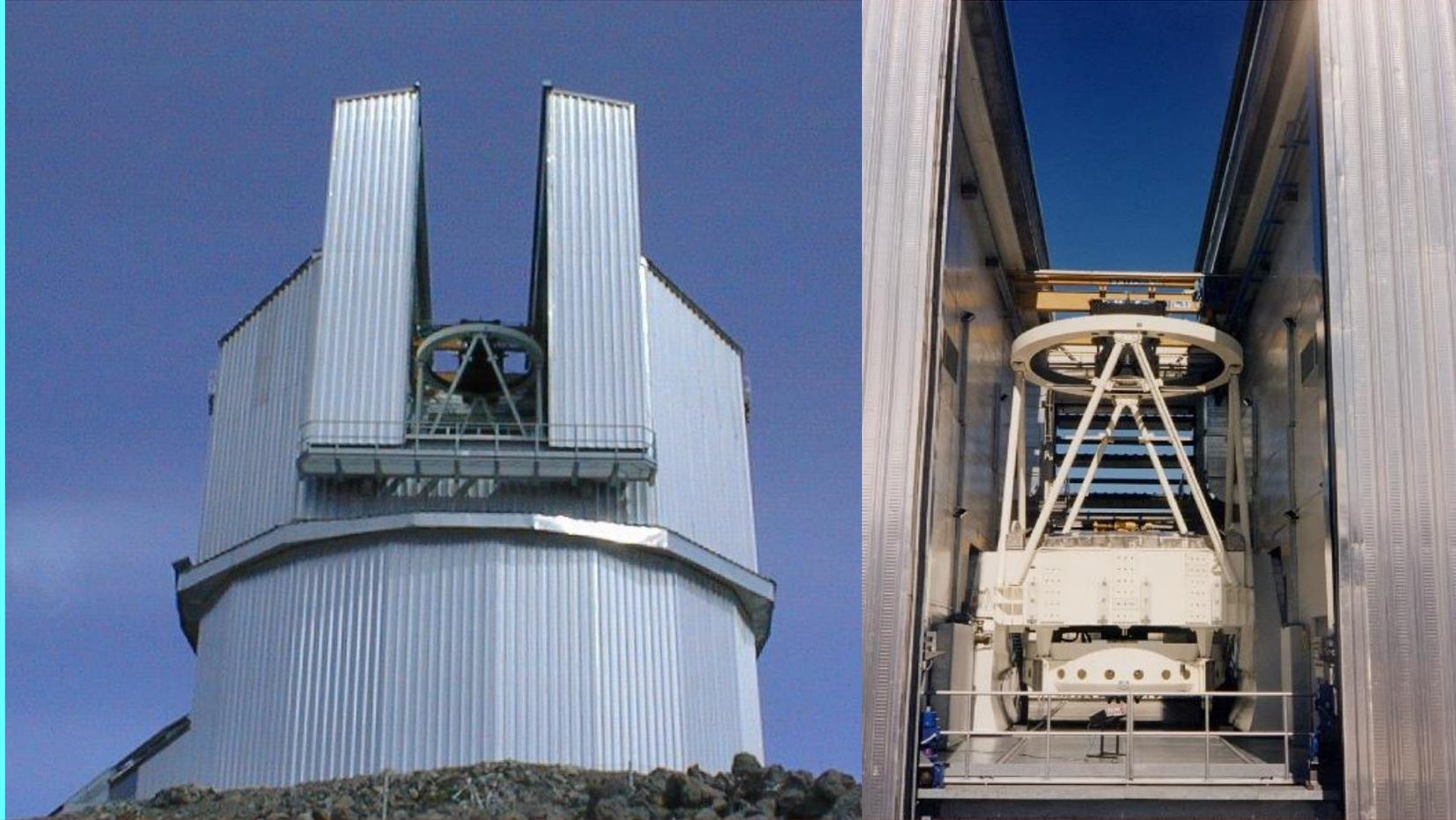
Oggi se ne conoscono oltre 5000 e il loro numero va continuamente aumentando.

Raggi di alcuni pianeti extra solari



Si scoprono sempre più spesso pianeti con raggi, masse e densità paragonabili ai valori terrestri, e alcuni di questi potrebbero essere abitabili.

Il Telescopio Nazionale Galileo alle Canarie



Il TNG è tra i telescopi più efficienti al mondo per la caratterizzazione ***dei pianeti extra-solari.***

Dai pianeti *abitabili*
a quelli **abitati**
da
specie intelligenti

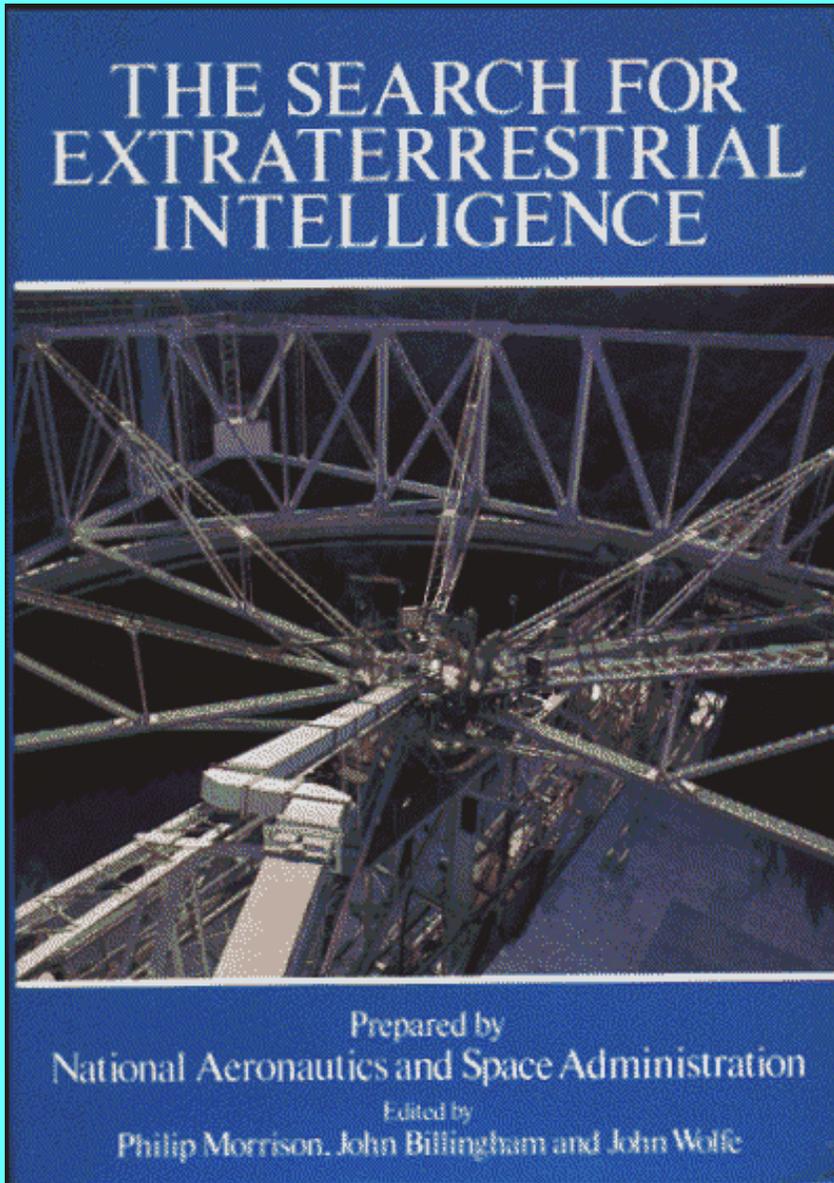
(Search for ExtraTerrestrial
Intelligence, SETI)

Alla ricerca di vita intelligente

Se il passo da *abitabile* a *abitato* è enorme, ancor più è quello da *vita elementare a vita intelligente!*

Quante domande ci possiamo porre!

- Dove sono?
- Quanti sono?
- Con quali mezzi comunicano, che lingua usano?
- Cosa si fa, se si trovano?



Dove cercare?



Già nella nostra Via Lattea ci sono miliardi di corpi, ma ci sono altrettanti miliardi di galassie

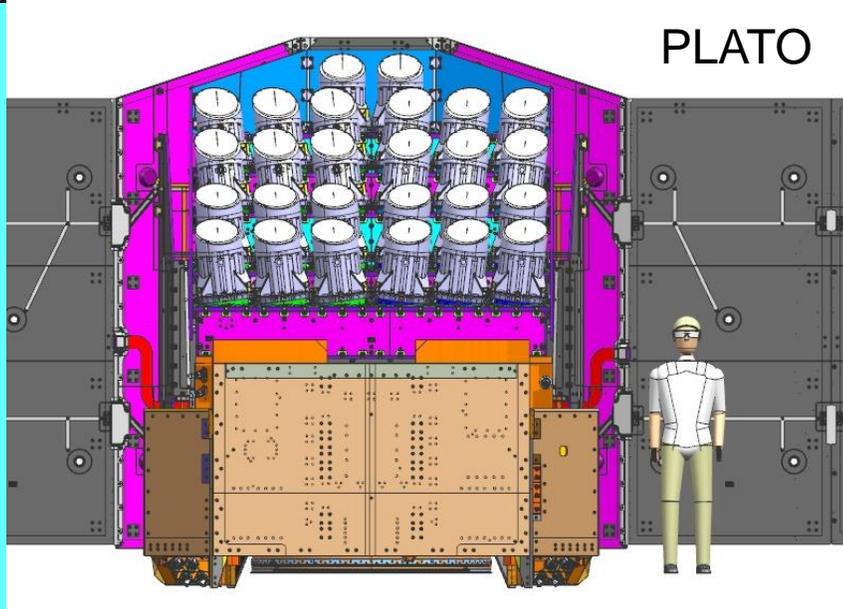
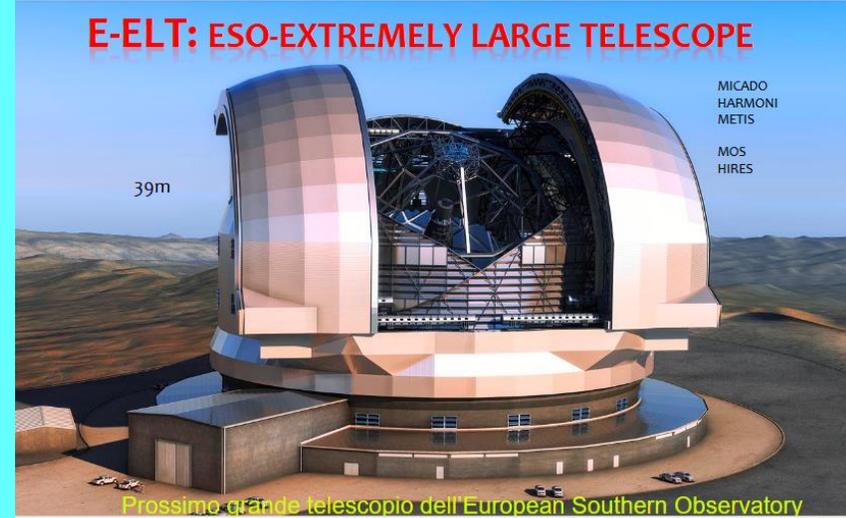
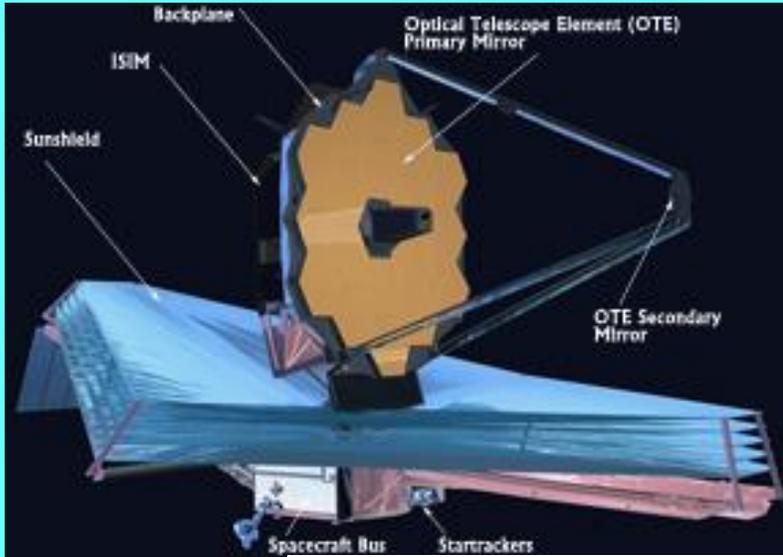
Un compito quasi impossibile!

Cercare altri esseri viventi è quindi un compito immane che sembra **quasi impossibile**.

Abbiamo alcune strategie da portare avanti:

- **Indagare** con mezzi sempre migliori
- **Rimanere in ascolto** di segnali trasmessi da 'loro'
- **Segnalare la nostra presenza**, inviando segnali
- **Farci trovare** (se non l'hanno già fatto *e sono già qui*)

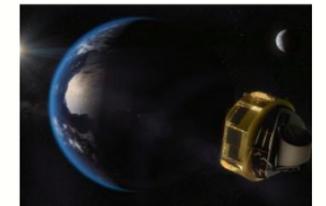
1 – Indagare sempre meglio con nuova strumentazione



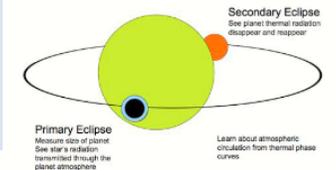
ARIEL (Atmospheric Remote-Sensing Infrared Exoplanet Large-survey)



- L'Agenzia Spaziale Europea sta costruendo **ARIEL**, una missione completamente dedicata allo studio delle atmosfere dei pianeti caldi e temperati.

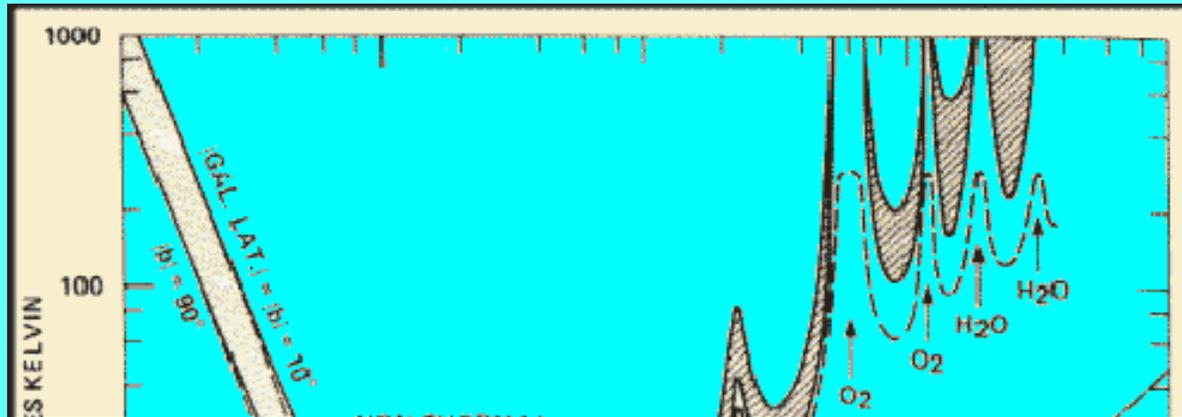


- ARIEL**
- ✓ Specchio primario ellittico: 1.1x0.7 m²
 - ✓ Durata: 3.5 anni
 - ✓ Massa dello strumento: ~300 kg
 - ✓ Massa del satellite: ~950 kg
 - ✓ Massa al lancio: ~1200kg
 - ✓ Destinazione: L2
 - ✓ Costo: <450 milioni di Euro
 - ✓ Lanciatore: Ariane 6-2
 - ✓ Lancio previsto 2029



2 – Ricevere segnali via radio

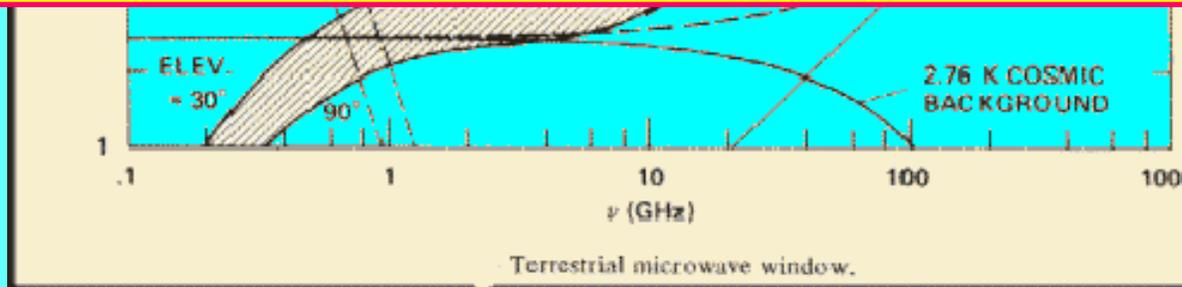
Ricevere segnali radio di origine artificiale e non naturale sembra al momento la via più perseguibile.



A che frequenza mettersi in ascolto? La banda dove il rumore naturale è nettamente minore è tra 1 e 3 GHz.

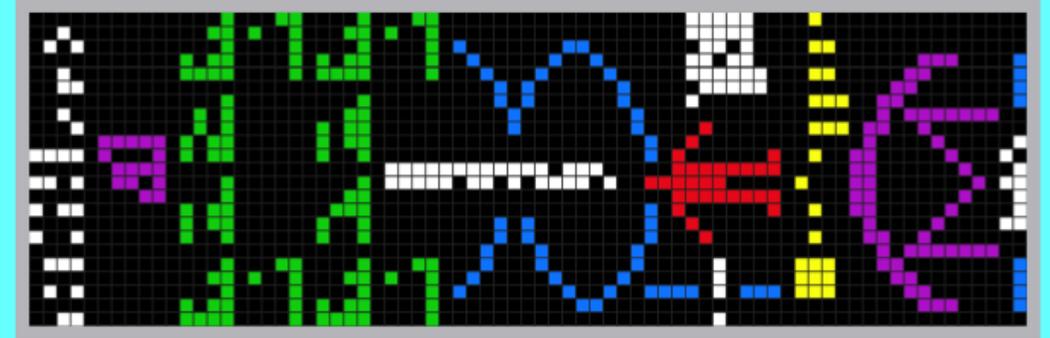
Dopo mezzo secolo di ascolto con vari radiotelescopi, ancora ***nessun segnale*** extraterrestre intelligente!

che mascherano *le 'loro'*.

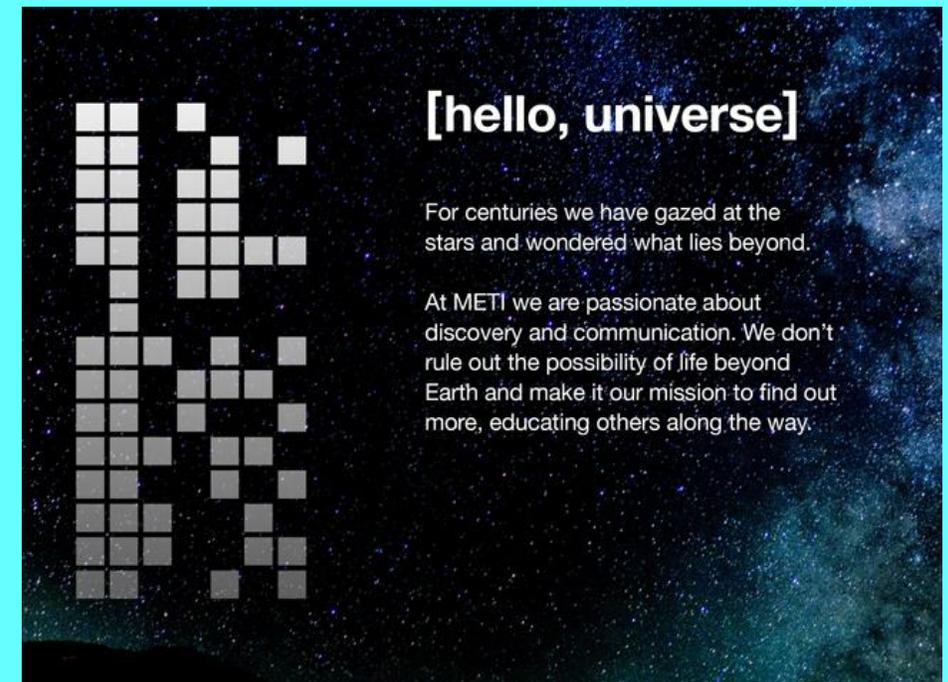


3 – Facciamoci sentire e trovare

Un tentativo pionieristico fu compiuto già nel 1970 da Arecibo, spedendo un segnale radio verso l'ammasso globulare M13.



Nel 2017 un team di astronomi e di musicisti ha inviato un messaggio con informazioni scientifiche e brani musicali verso il pianeta orbitante la stella Gliese 273, che è ad appena 12 anni luce da noi. Quindi se qualcuno ascolta e risponde, **in 25 anni potremmo avere la 'loro' risposta.**



4 - Sono già qui?

Ricordo il cosiddetto ***paradosso di Fermi***:
Si narra che Enrico Fermi si fosse chiesto, un po' scherzosamente:

dove sono tutti quanti?

una frase che sostanzialmente significa:

se ci sono, perché non sono già qui?

Se ci fossero, e se 150 anni fa avessero avuto i telescopi che noi abbiamo oggi, ci avrebbero già trovato!



Sono già qui!

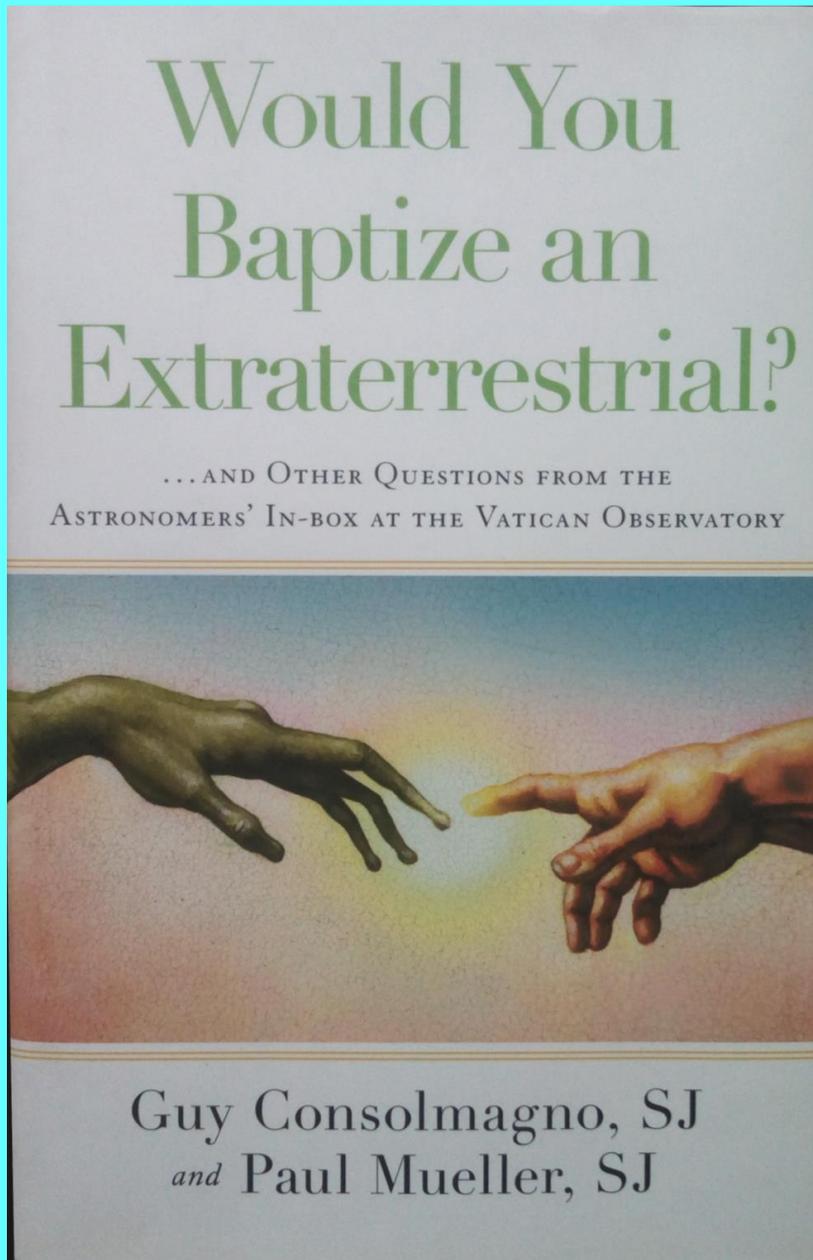


Tantissime persone affermano: **ma sono già qui!**

Sono stati riportati **innumerevoli avvistamenti** e perfino contatti, c'è la famigerata Area 51, ci sono potenti associazioni di ***ufologi***, ma a mio giudizio non abbiamo alcuna **seria evidenza**.

Altri esseri intelligenti?

E la religione?



Un libro stimolante del
gesuita oggi direttore
della Specola Vaticana

In conclusione

Scriveva Shakespeare ***alla vigilia della rivoluzione galileiana (Amleto, 1600-1602):***

Hamlet: There are more things in heaven and earth, Horatio, than are dreamt of in your philosophy

Pochi anni dopo, Galileo affermava che ***la natura è un libro scritto in linguaggio matematico***, da leggere con la massima libertà di pensiero.

Quindi oggi il tema della vita extra-terrestre non è più solo di filosofi o teologi, ma tocca agli scienziati avventurarsi sempre più distanti dalla Terra, che ormai non è più la nostra sola casa.

Chissà che non tocchi proprio agli astronomi scoprire una grande cometa o un esopianeta pieni di batteri, o un messaggio intelligente alieno o chissà cos'altro, che ci porti ulteriori informazioni **sulla vita nell'Universo!**



Grazie!