

«Dove sono tutti quanti?»

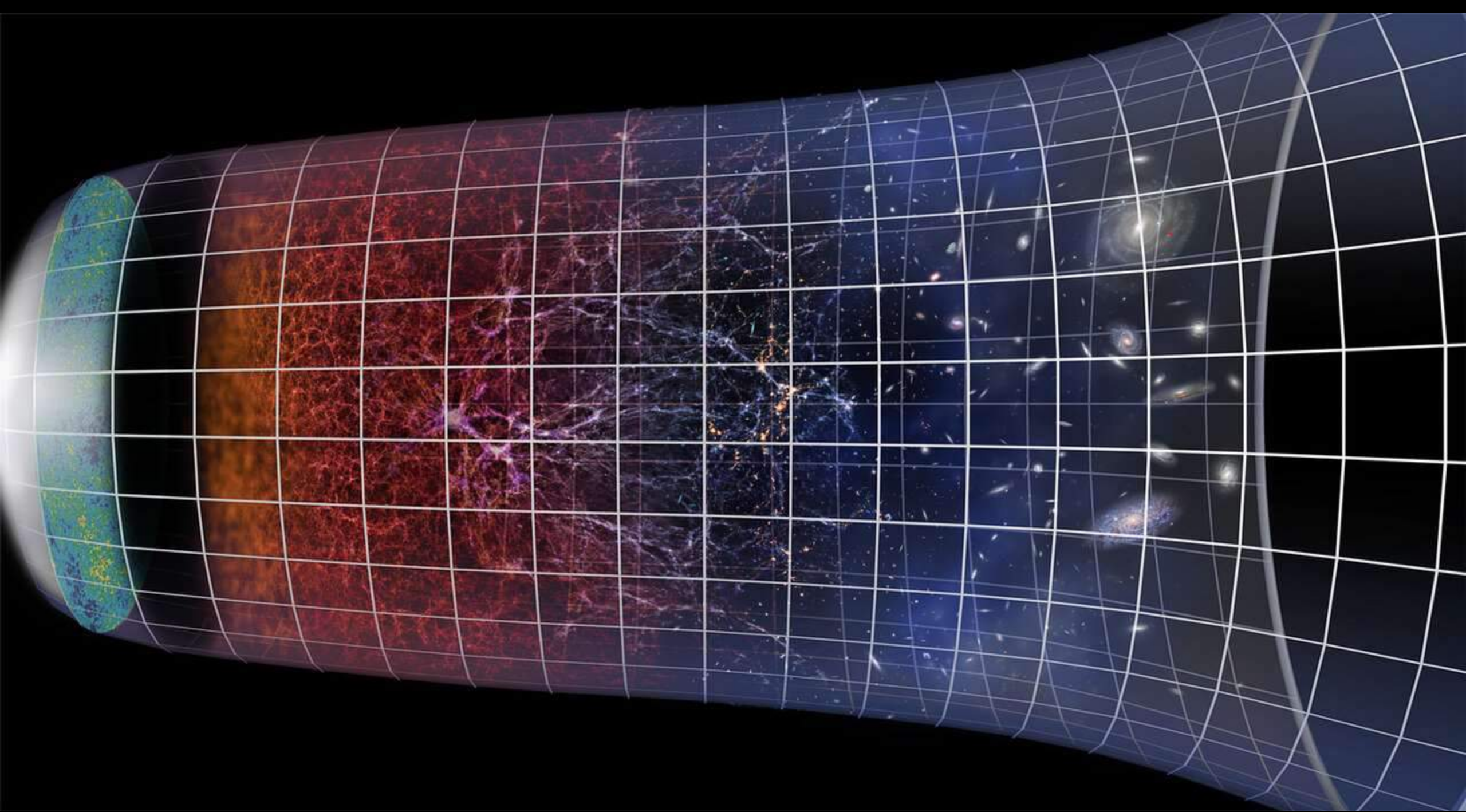
Il paradosso di

Enrico
Fermi

Non comunicano?

$$m^2 c^4 + c^2 p^2 = E^2$$







$$N = R_{\star} \times f_p \times n_e \times f_e \times f_i \times f_c \times L$$

The number of
technologically advanced
civilizations in the
Milky Way galaxy

The rate of formation
of stars in the galaxy

The fraction of
those stars with
planetary systems

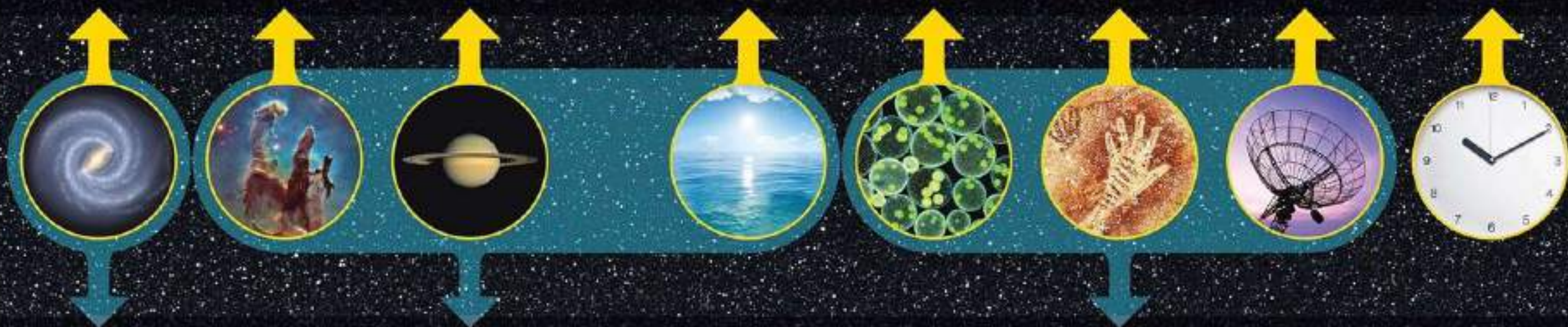
The number of planets,
per solar system,
with an environment
suitable for life

The fraction
of suitable planets
on which life
actually appears

The fraction
of life-bearing planets
on which intelligent life
emerges

The fraction of civilizations
that develop a technology that
releases detectable signs of
their existence into space

The length of time
such civilizations release
detectable signals
into space



$$A = N_{ast} \times$$

The number of technological
species that have formed
over the history of
the observable universe

The number of habitable
planets in a given volume
of the universe

$\times$

$$f_{bt}$$

The likelihood of a
technological species arising
on one of these planets



Our Planet Hunting Neighborhood

Sun →

90% of planets with known distances lie within about 2000 light-years from our Sun, as of July 2014.

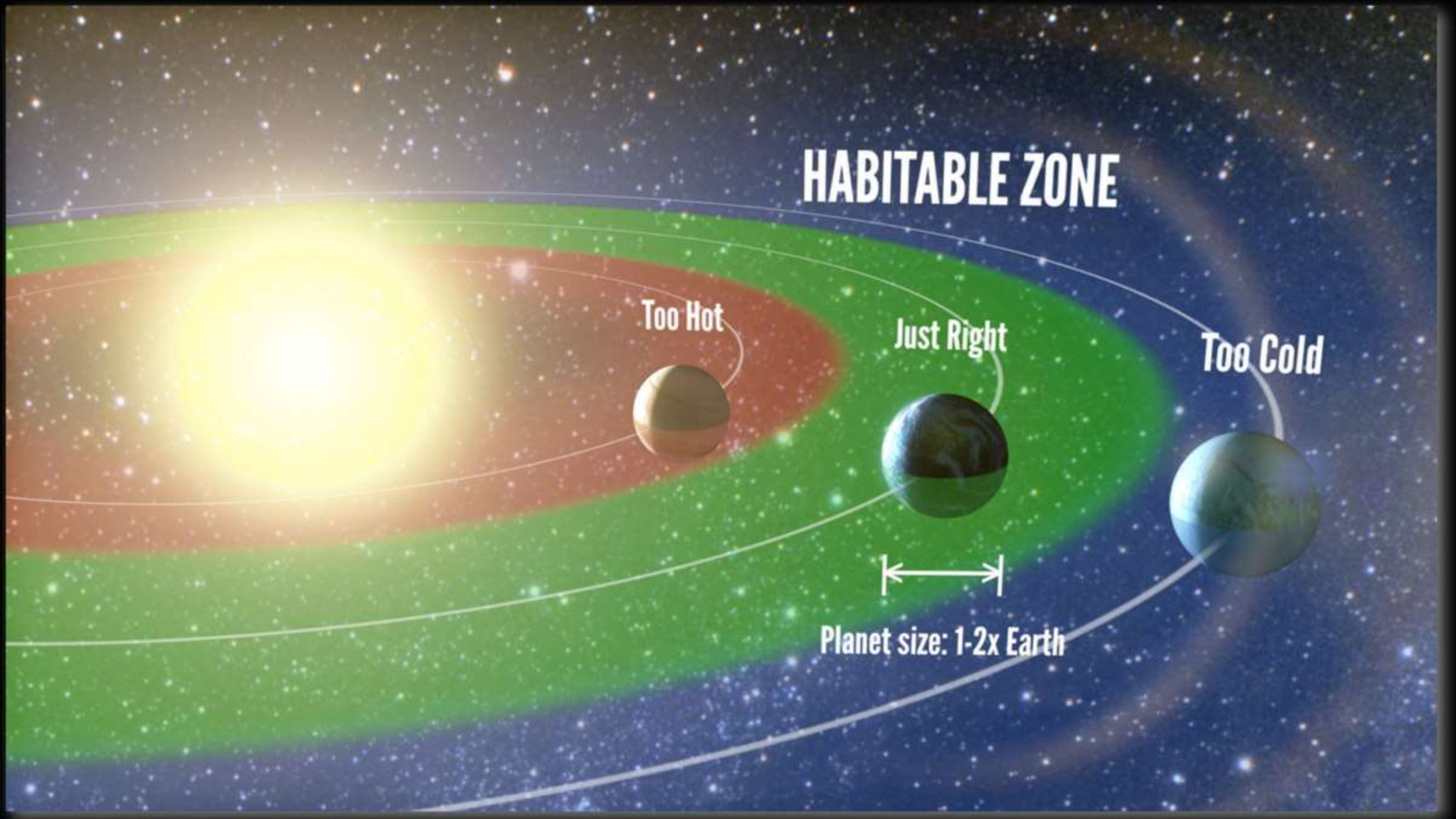
HABITABLE ZONE

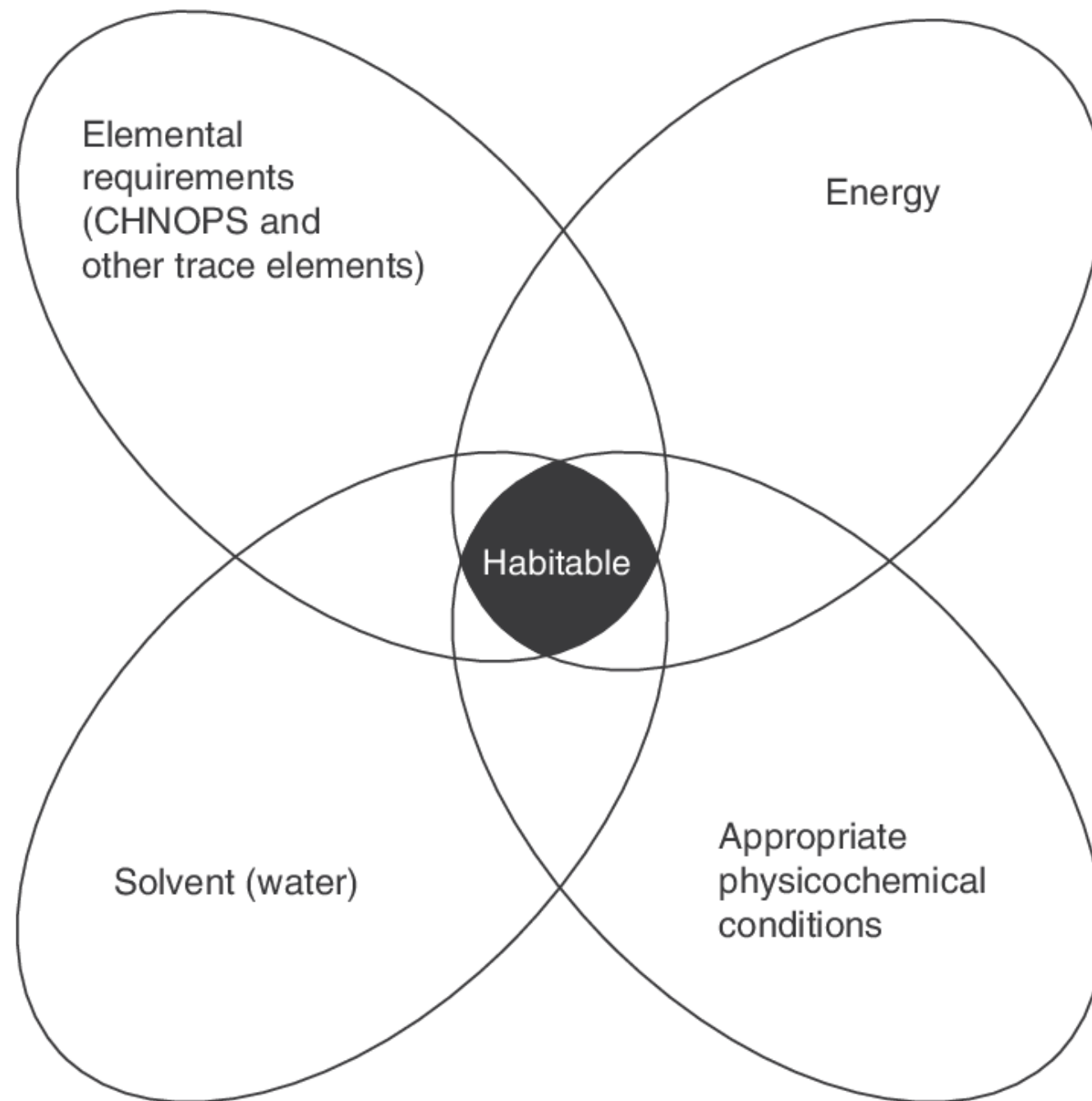
Too Hot

Just Right

Too Cold

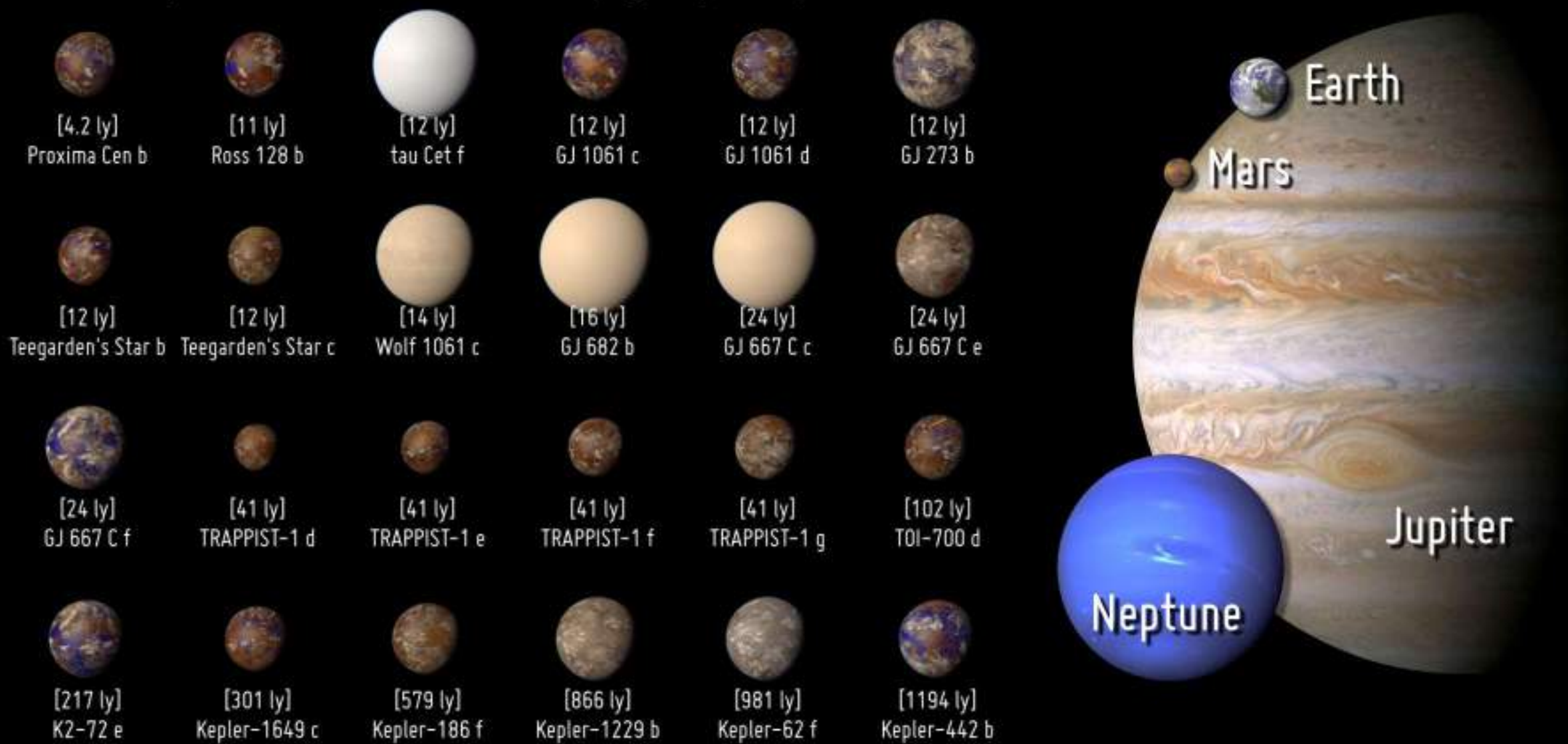
Planet size: 1-2x Earth





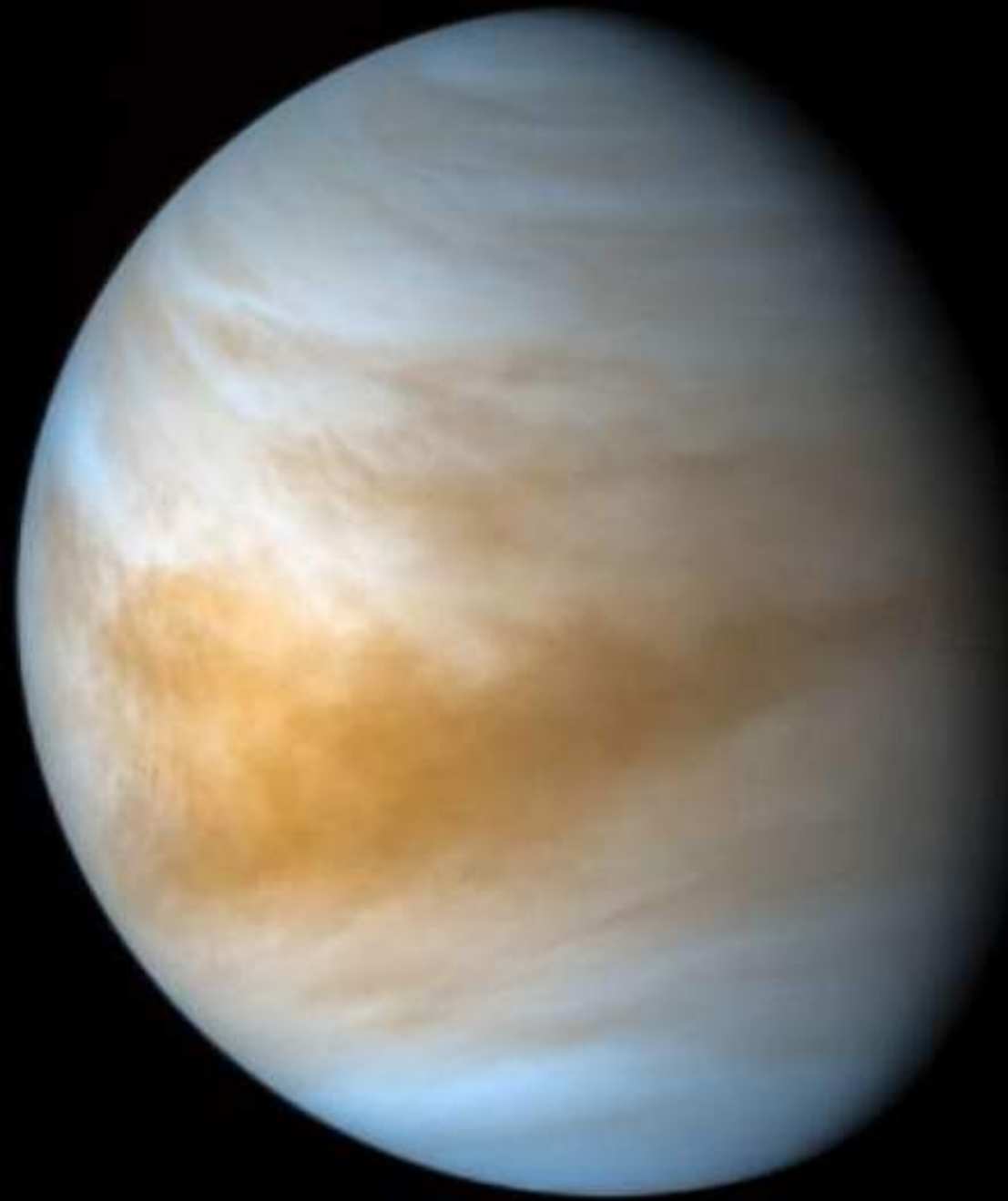
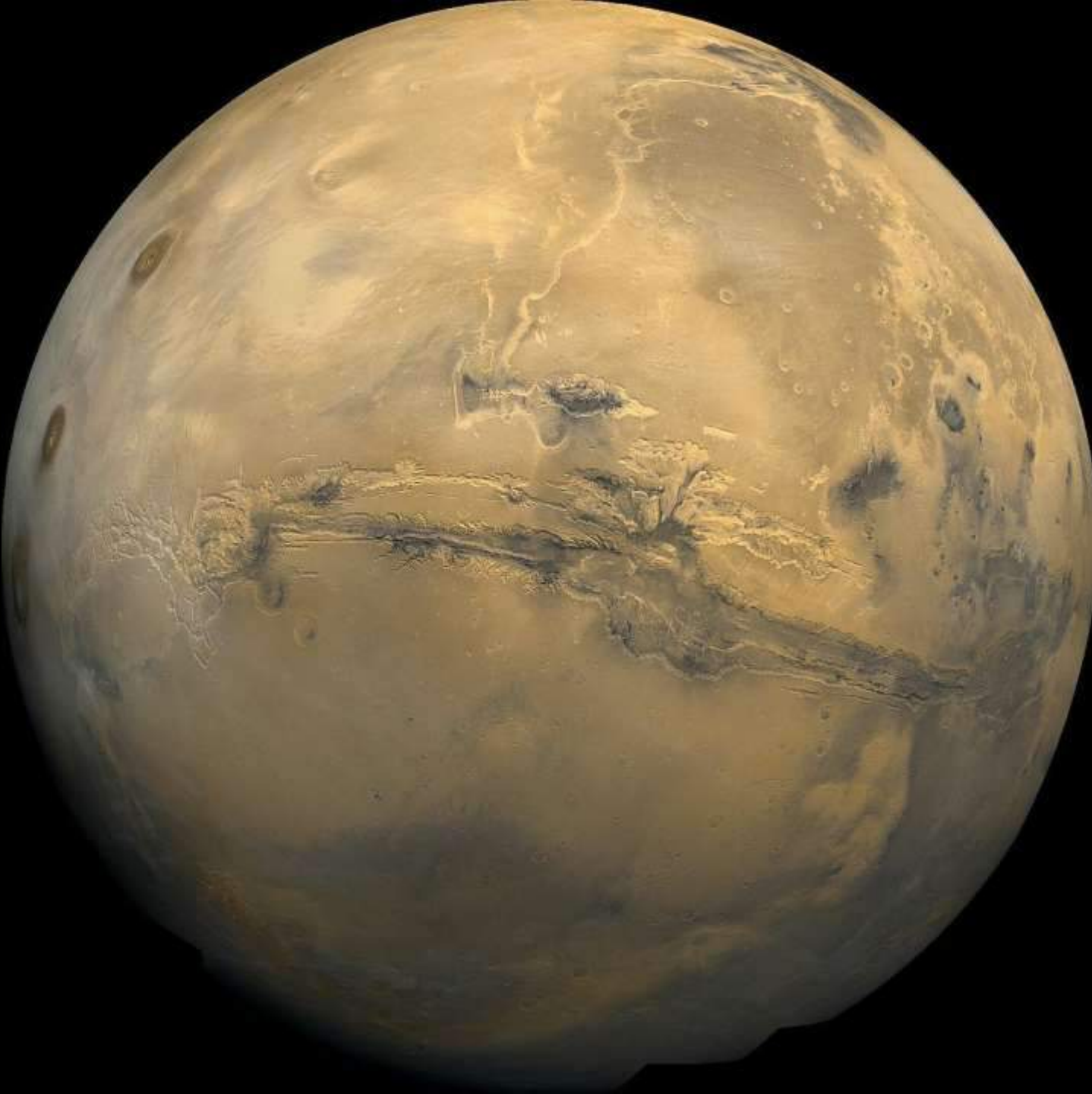
Potentially Habitable Exoplanets

Ranked by Distance from Earth (light years)

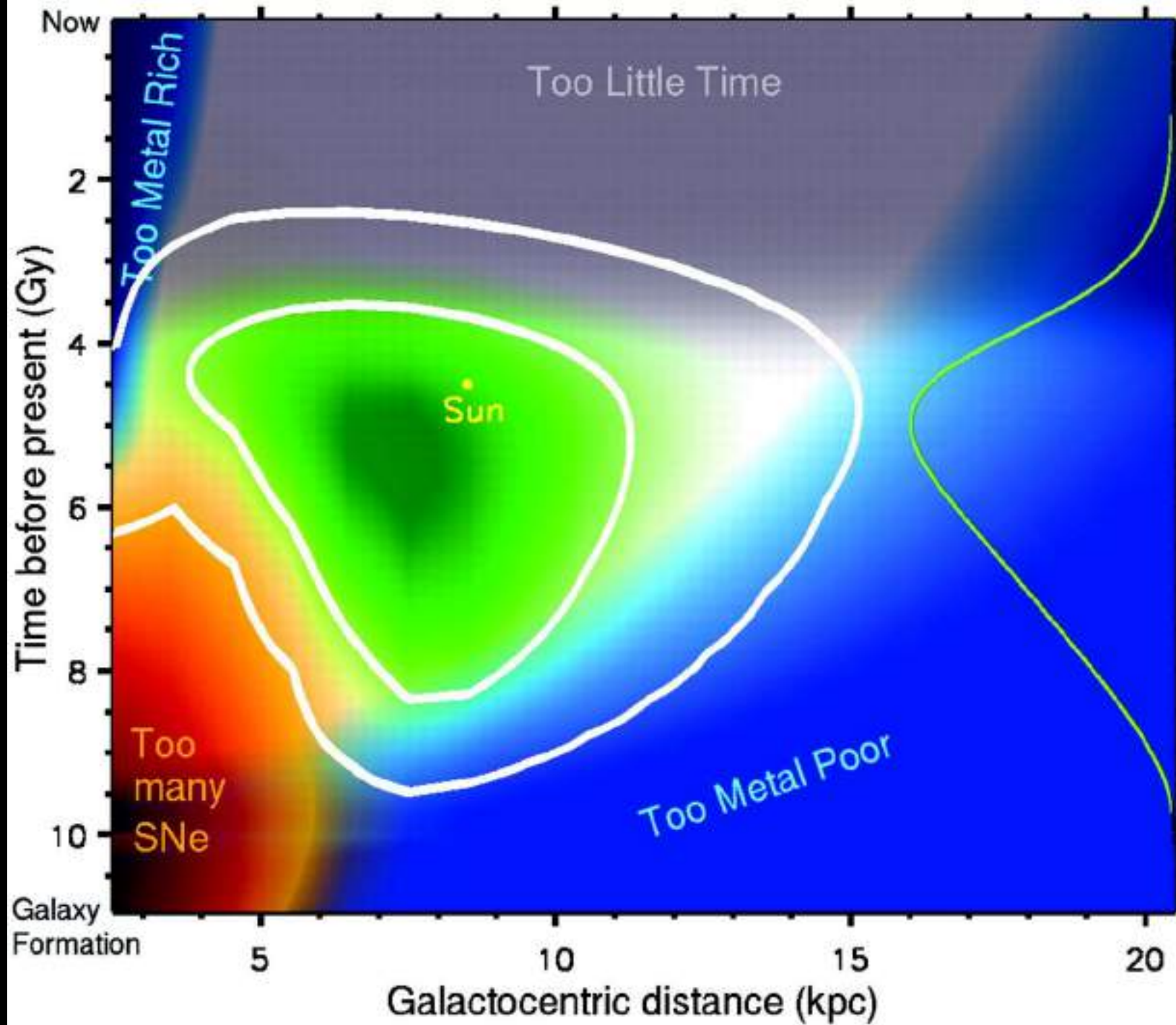


Artistic representations. Earth, Mars, Jupiter, and Neptune for scale. Distance from Earth is between brackets.

CREDIT: PHL @ UPR Arecibo (phl.upr.edu) Oct 5, 2020









Too active for
sustainment of life

Habitable Zone

Too metal-poor to form
life

Siamo sicuri che non c'è nessuno là fuori?

«La probabilità di successo è difficile da stimare,
ma se non cerchiamo mai,
la possibilità di successo è zero.»

(Cocconi e Morrison, 1959)



Data analysis

Chirping data

Doppler drift rate -16.8770 Hz/sec Resolution 0.075 Hz

Best Gaussian: power 2.31, fit 0.480, score 4.814



Overall 86.364% done CPU time: 3 hr, 4 min 27.06 sec

Data info

From: 15 hr 2' 40" RA, +14 deg 23' 34" Dec

Recorded on: Tue Mar 16 08:32:04 2004

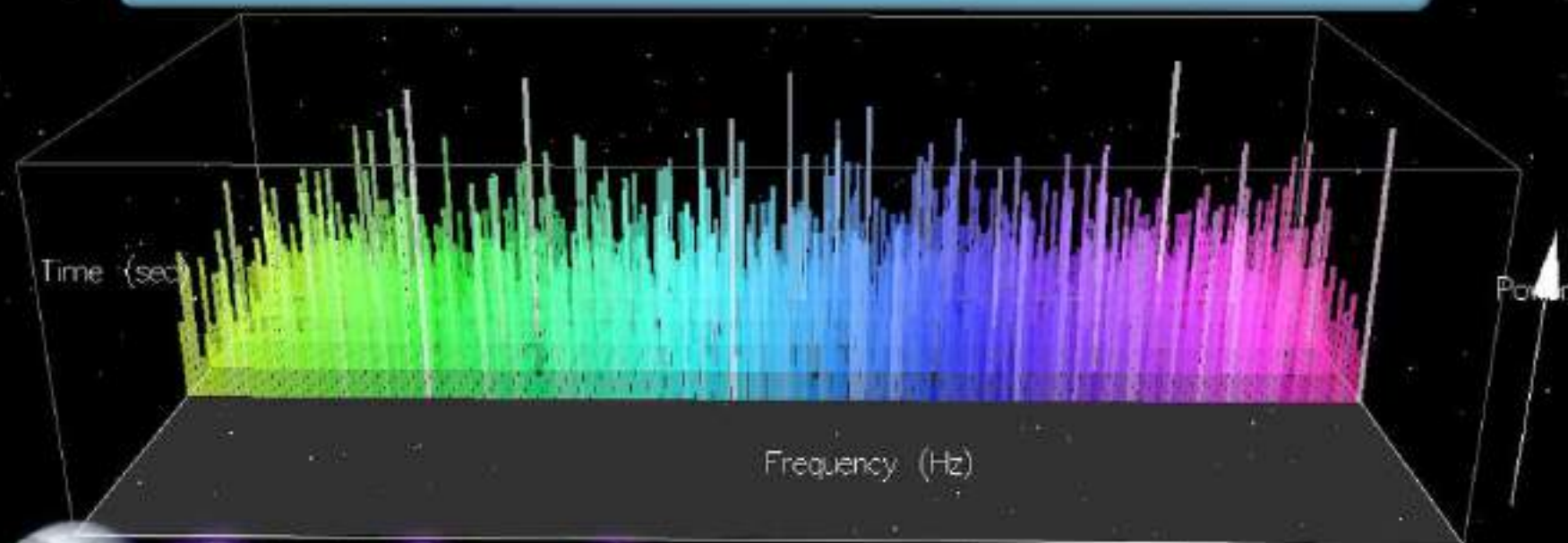
Base frequency: 1.421220703 GHz

User info

Name: nnn

Team:

Total credit: 3166.43



SETI@home

The Search for Extraterrestrial Intelligence

Quanto abbiamo già esplorato?

- Il volume di ricerca dei segnali elettromagnetici è almeno a nove dimensioni (tre dimensioni spaziali, tempo, due polarizzazioni, frequenza, modulazione, sensibilità richiesta).
- Ci sono $\sim 10^{11}$ stelle nella Via Lattea, e non tutte avranno sistemi planetari, ma alcune probabilmente avranno più di un pianeta abitabile, quindi prendiamo 10^{11} stelle come una buona misura delle tre dimensioni spaziali da cercare.
- Nello spettro radio ci sono nove miliardi di diversi canali larghi 1 Hz all'interno della finestra delle microonde terrestri da 1 a 10 GHz, quindi circa $10^{11+10} = 10^{21}$ combinazioni di stella per Hz da cercare.
- A titolo approssimativo, il requisito è forse una ricerca di 100 diversi schemi di modulazione e 100 diverse misure di dispersione, o tempi di coerenza dello scattering, per un totale di 10^4 prove.
- Questo ci porta a qualcosa come 10^{25} diverse modulazioni per stella e per Hz per sette delle nove dimensioni (tempo e sensibilità rimangono).
- Un programma di ricerca di 10 anni gestito dal SETI Institute e i primi due anni di osservazione con l'Allen Telescope Array (ATA) appositamente costruito nel nord della California hanno esaminato un totale di 2×10^{12} modulazioni per stella e per Hz o circa 2×10^{-13} dell'intero lavoro.

