

# Le domande di sempre

- 1°) Esiste all'infuori del nostro pianeta una qualche forma di vita anche allo stato molto embrionale ed elementare? (batteri – amebe – organismi monocellulari ma viventi)
- 2°) Se sono presenti queste forme di vita elementari nell'Universo è pensabile che da qualche parte qualcuna di esse si sia evoluta generando una civiltà con un livello di intelligenza confrontabile o superiore al nostro?
- 3°) Se queste civiltà fioriscono da qualche parte, è possibile che abbiano individuato la presenza di una vita intelligente sul nostro pianeta?
- 4°) Se ci hanno individuati è possibile che abbiano deciso di venire a trovarci?

# Le domande di sempre

- Per completare la lista delle domande che ci dobbiamo porre ve ne sono altre due particolarmente affascinanti:
- E' possibile che lo sviluppo della nostra civiltà sia stata fortemente condizionata nel passato da visitatori alieni?
- Esiste un sito nel nostro Universo che possa fungere da back-up per il nostro pianeta? Vale a dire che non solo consenta il mantenimento della vita tout court, ma che consenta il mantenimento della vita quale si è sviluppata sul nostro pianeta?

# Come trovare una risposta?

- Andare fisicamente con le astronavi nello spazio
- Lanciare messaggi con onde elettromagnetiche
- Osservare lo spazio con potenti telescopi
- Aspettare che siano gli alieni a stanarci

# Distanza di proxima centauri

- La Stella più vicina a noi dista 4,2 AL
- Anche viaggiando a velocità costante pari a un decimo di quella della luce (quasi 2000 volte più veloci delle attuali sonde spaziali) **occorrerebbero 42 anni dalla Terra per giungere a Proxima Centauri e 326.000 anni per avvicinarci al centro della Galassia.** Tempi incompatibili con la nostra biologia !

# Andare con le astronavi nello spazio

- Quindi al momento (e per molto tempo ancora) noi siamo in grado di perlustrare solo il nostro Sistema Solare.
- Le distanze tra le stelle sono totalmente al di fuori della nostra capacità tecnologica di raggiungerle in tempi accettabili
- Ma nel sistema solare si potrebbero cercare forme di vita “primordiali”

# Dove ?

- I principali corpi celesti candidati ad ospitare queste eventuali forme di vita sono :
  - Marte
  - I 4 satelliti di Giove così detti “Galileiani”
  - Encelado (Saturno)
  - Titano (Saturno)
  - Tritone (Nettuno)

# Cosa cercare nel sistema solare

- La scoperta di forme di vita anche molto elementari sarebbe comunque una delle più importanti nella storia della nostra civiltà
- Di enorme rilevanza verificare se esistono forme viventi non basate sul DNA
- Ma dobbiamo proprio rinunciare all'idea di uscire dal nostro Sistema Solare?

# Tempi di viaggio

- Cristoforo Colombo impiegò **36 giorni** per andare dalla Spagna (Palos) all'America (San Salvador)
- Oggi per andare dalla Spagna a San Salvador ci vogliono **11 ore** in aereo
- **Quindi in 500 anni i tempi di trasporto si sono ridotti di circa 80 volte**

# Tempi di viaggio

- Ipotizzando un trend analogo, possiamo pensare che tra 500 anni (nel 2500!!!) una navicella spaziale anziché viaggiare alla velocità di 60.000 km/h possa viaggiare a 4.800.000 km/h
- Ci vorrebbero comunque ancora quasi 1.000 anni di viaggio per raggiungere Proxima Centauri !!!

# Difficolta' di spostarsi nello spazio

- Inoltre non basta portare le persone nello spazio, ma bisogna farle arrivare vive.
- Sono moltissimi i fattori di cui si deve tenere conto per permettere agli esseri umani di viaggiare nello spazio, e progettare strumenti di supporto vitale che funzionino senza guasti e senza interruzioni per anni (o addirittura secoli).
- Tutto questo richiede un costo energetico notevole e avanzate innovazioni tecnologiche. Per non parlare poi degli effetti che i viaggi spaziali potrebbero avere sulla salute degli esseri umani a lungo termine.

# Sono possibili i lunghi viaggi?

- Ad oggi, tra tutti i miliardi di esseri umani mai esistiti sul pianeta, **solamente 561 individui sono stati nello spazio** e le missioni di “lunga durata”, quelle, cioè, in cui gli astronauti sono rimasti per più di 300 giorni in orbita, sono solamente 8.
- Il tema della resistenza ai lunghi viaggi spaziali è, quindi, un argomento del quale sappiamo ancora molto poco.
- Ma .....

# Esperimento dei gemelli kelly

- I fratelli Kelly sono gemelli e sono entrambi astronauti. Scott è stato nello spazio quasi un anno di fila ed è tornato significativamente cambiato, sia da un punto di vista genetico che metabolico.
- La loro è senza ombra di dubbio la più interessante sperimentazione umana dei nostri tempi e la loro vita è teatro di un esperimento scientifico senza precedenti.

# Esperimento dei gemelli Kelly

## ➤ Esperimento dei gemelli Kelly



# Al rientro

- 5 cm più alto (\*)
- Allungamento dei telomeri (\*)
- Maggiore danneggiamento DNA
- Perdita temporanea capacità cognitive – intellettive (\*)
- Perso il 7% di massa corporea (\*)
- Modifica sensibile della flora batterica (\*)
  
- (\*) = modifiche solo temporanee, poi rientrate

# Conclusione :

- Non siamo fatti per lo spazio... ma volendo ce la possiamo fare
- La resilienza del corpo umano e il recupero di molte “alterazioni metaboliche”, una volta rientrati sulla Terra, lasciano sperare che ci siano ancora margini per spingerci oltre, verso permanenze fuori dal nostro pianeta sempre più lunghe.

# ibernazione

- L'altra possibilità è quella della ibernazione in modo di ridurre molti dei problemi connessi ad un lungo viaggio
- Il 12 gennaio 1967 James Bedford, 73 anni, professore di psicologia all'Università della California, fu il primo uomo ad essere ibernato, ed è tutt'ora conservato.

# Ibernazione di James bedford

- Nel 1991 il corpo è stato trasferito dal contenitore originale in uno più avanzato, e con l'occasione il corpo è stato riesaminato. «Un esame esterno - scrivono gli esperti Alcor - rivela un maschio ben nutrito che appare più giovane dei suoi 73 anni».

# Ibernazione

- Nonostante non ci siano certezze scientifiche sulla crionica, a oggi sono 337 le persone nel mondo che hanno deciso di affidare il proprio corpo all'ibernazione nella speranza che con il tempo possano essere riportati in vita e migliaia di malati hanno depositato i moduli per sottoporsi allo stesso trattamento

# Ibernazione per i viaggi spaziali

- Astronauti in ibernazione potrebbero rappresentare il modo migliore per risparmiare sui costi delle missioni. Un'indagine dell'ESA suggerisce che questa tecnica potrebbe davvero rivoluzionare i viaggi nello spazio.
- Meno cibo, meno stress, meno spazio

# Oltre la scienza attuale

- Ma se la velocità della luce rappresenta un serio limite per i viaggi interstellari, oggi si sta iniziando a ragionare su metodi di spostamento “non convenzionali” che potrebbero di fatto farci superare questa difficoltà
  - Astronavi interstellari
  - Motori a curvatura
  - Tunnel spazio temporali

# Astronavi interstellari

- Oltre a conservare le condizioni per la sopravvivenza e buoni rapporti sociali, gli umani in viaggio dovranno riprodursi o rimanere in animazione sospesa.
- L'assenza di gravità causa **ogni mese una perdita pari all'1 o al 2 per cento della massa ossea.**
- Per generare una gravità artificiale con la forza centrifuga, l'astronave dovrebbe effettuare circa una rotazione al minuto. Potrebbe ruotare l'intera nave o solo una sua parte, come in "**2001: Odissea nello spazio**".

# Astronavi interstellari

- Impoveriti di massa ossea e del tono muscolare, gli umani non sarebbero capaci di camminare una volta giunti a destinazione. Quanto all'equipaggio, l'aria, il cibo e l'acqua indispensabili determinano il volume di spazio necessario.
- Significa che lo spazio per la privacy sarà ridotto a vantaggio degli spazi comuni. La NASA ammette che gli astronauti tollerano spazi ridotti per breve tempo: un'ora in una bara e un giorno in una cabina telefonica.

# Astronavi interstellari

- L'occupazione della ISS dimostra che, nel caso delle lunghe permanenze, ogni persona ha bisogno di almeno 100 metri cubi.
- Sono possibili due strade per conservare l'habitat. La 1° è un ecosistema chiuso e di riciclo, dove ogni cosa viene sviluppata e trattata all'interno. La 2° è portarsi i rifornimenti sufficienti per il viaggio.
- Ma nessuna delle due è possibile da sola: un ecosistema chiuso di riciclo potrebbe guastarsi e la quantità di rifornimenti necessaria per lunghi viaggi sarebbe proibitiva.

# Astronavi interstellari

- La situazione ottimale sarebbe la miscela dei due metodi :
- - **l'aria e l'acqua** potrebbero essere riciclate, come già avviene sull'ISS;
- **la frutta fresca e la verdura** potrebbero essere coltivate in una fattoria idroponica;
- **e il cibo surgelato e disidratato** fungerebbe da riserva.
- Oltre ai problemi di sopravvivenza, vi sono i problemi psicologici associati alla vita coatta, a una compagnia di persone limitata e alla dinamica sociale e sessuale.

# Il progetto Breakthrough Starshot

➤ Dalla Terra a Proxima Centauri in 20 anni?



# Oltre i trasporti tradizionali

- Ma per quanti progressi si possano fare in ambito tecnologico il trasposto “tradizionale” non riuscirà mai a farci raggiungere lo scopo.
- Serve quindi affrontare il problema ad un altro punto di vista :

# Il motore a curvatura

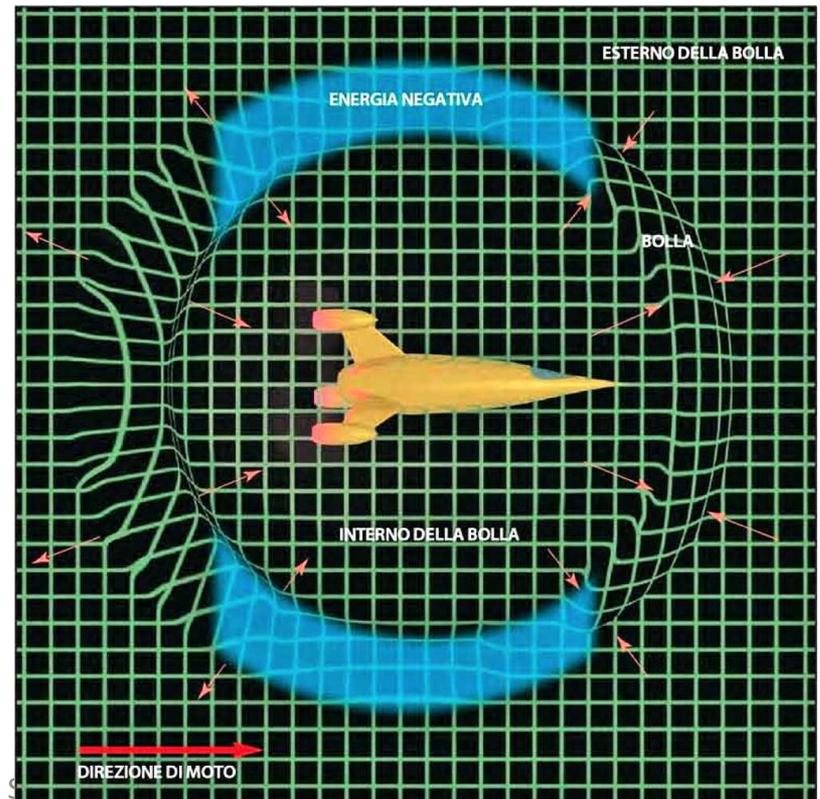
- Nessun corpo può viaggiare a velocità superiori a quelle della luce ma lo spazio si può contrarre ed espandere a qualsiasi velocità.
- Un'astronave dotata di motore a curvatura potrebbe quindi “piegare” lo spazio circostante accorciando le distanze, ma muovendosi comunque localmente a velocità inferiori a quelle della luce. E quindi senza violare le teorie di Einstein.
- Secondo Alcubierre in un paio di settimane di viaggio si potrebbe così raggiungere Alpha Centauri, distante dalla terra 4,2 anni luce.

# Il motore a curvatura

- **La velocità di curvatura potrebbe diventare realtà nei prossimi 100 anni.**
- Lo pensano in molti, l'ultimo in ordine di tempo è l'astrofisico Geraint Lewis dell'Università di Sydney.
- La sua idea si basa sul fatto che la velocità di curvatura è parte della teoria della relatività di Einstein, il nostro problema è che dobbiamo ancora scoprire i materiali necessari per ottenerla.

# Il motore a curvatura

➤ [Video : il motore a curvatura](#)



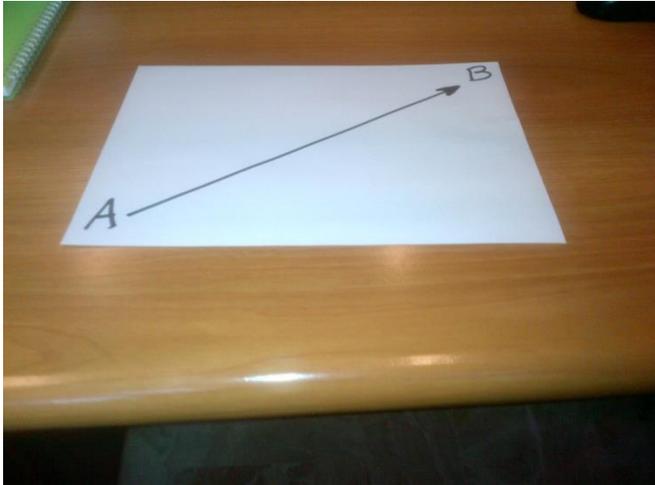
# Il tunnel spazio temporale

- Detto anche **Ponte di Rosen–Einstein** o **Wormhole**.
- La teoria è complessa, ma l'effetto (fantascientifico) è semplice: il wormhole è una **scorciatoia tra un punto e un altro dell'universo**. Permetterebbe perciò di percorrere una distanza qualunque in un tempo non istantaneo, ma infinitamente inferiore a quello che impiegherebbe la luce attraverso lo "spazio normale", ossia senza scorciatoie. Finora non sono state trovate evidenze dell'esistenza di wormhole nell'Universo.

# Il tunnel spazio temporale

- In realtà, il tunnel spazio temporale ci fa giungere in una regione diversa dello “spazio-tempo” , quindi non solo ci sposteremmo fisicamente da un luogo all’altro. Ma potremmo ritrovarci anche spostati nel tempo (nel passato o nel futuro).
- Questo viene indicato come una possibile soluzione per i viaggi nel tempo (insieme alle velocità prossime a quelle della luce)

# IL TUNNEL SPAZIO TEMPORALE

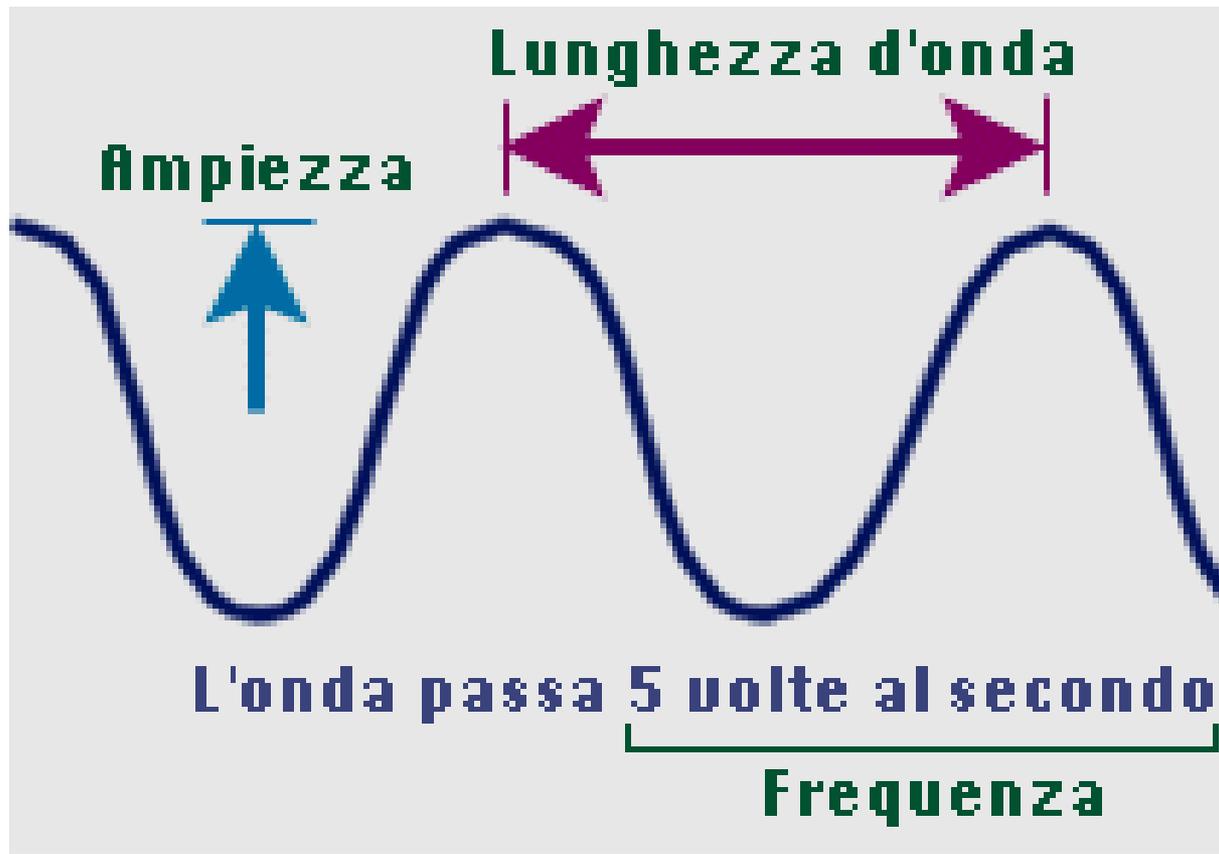


➤ [Ritorno](#)

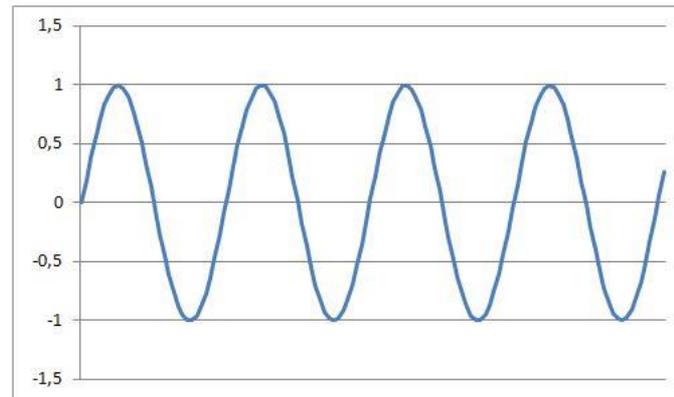
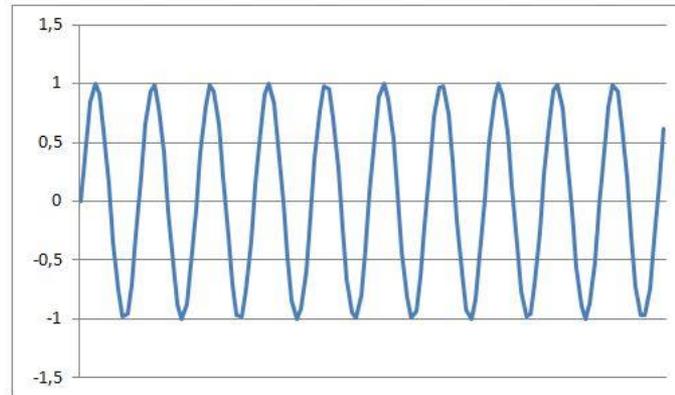
# Inviare messaggi con onde e.m.

- Per quanto le onde elettromagnetiche viaggino alla velocità della luce, la distanza tra le stelle è tale che anche questo metodo può risultare inadeguato.
- Un messaggio di questo tipo impiegherebbe sempre ben 100.000 anni per attraversare la nostra Galassia!

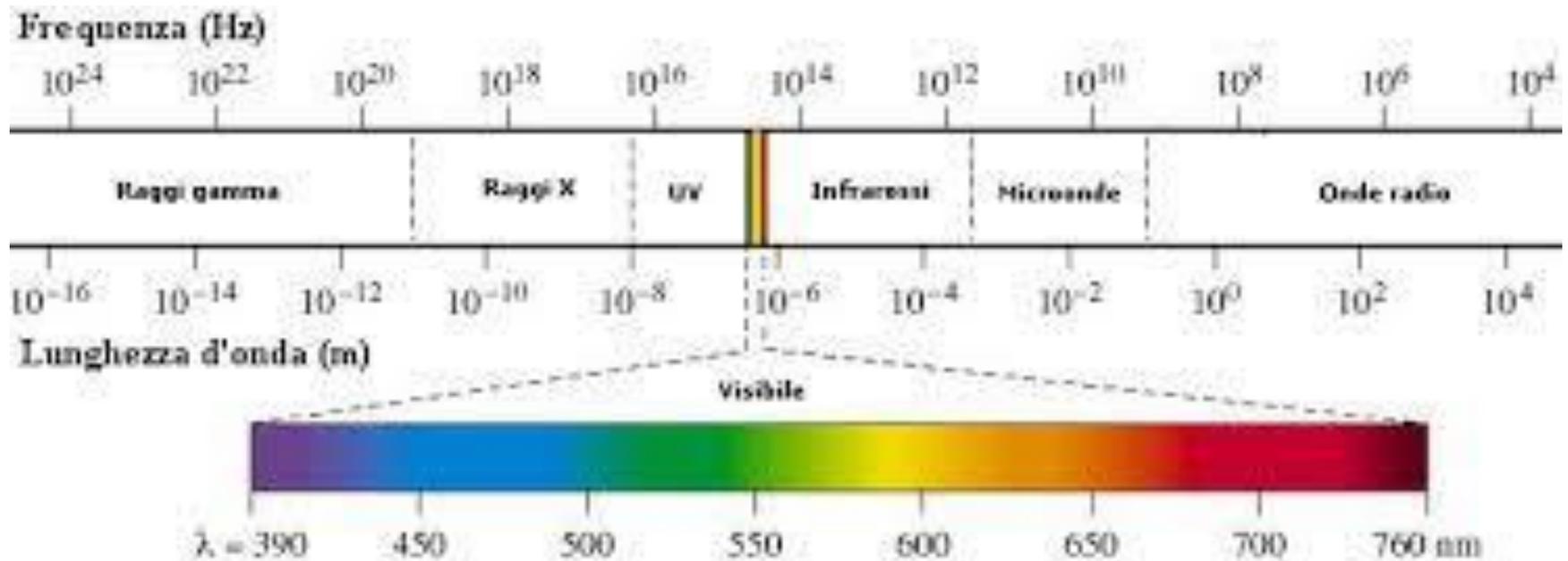
# Onde elettromagnetiche



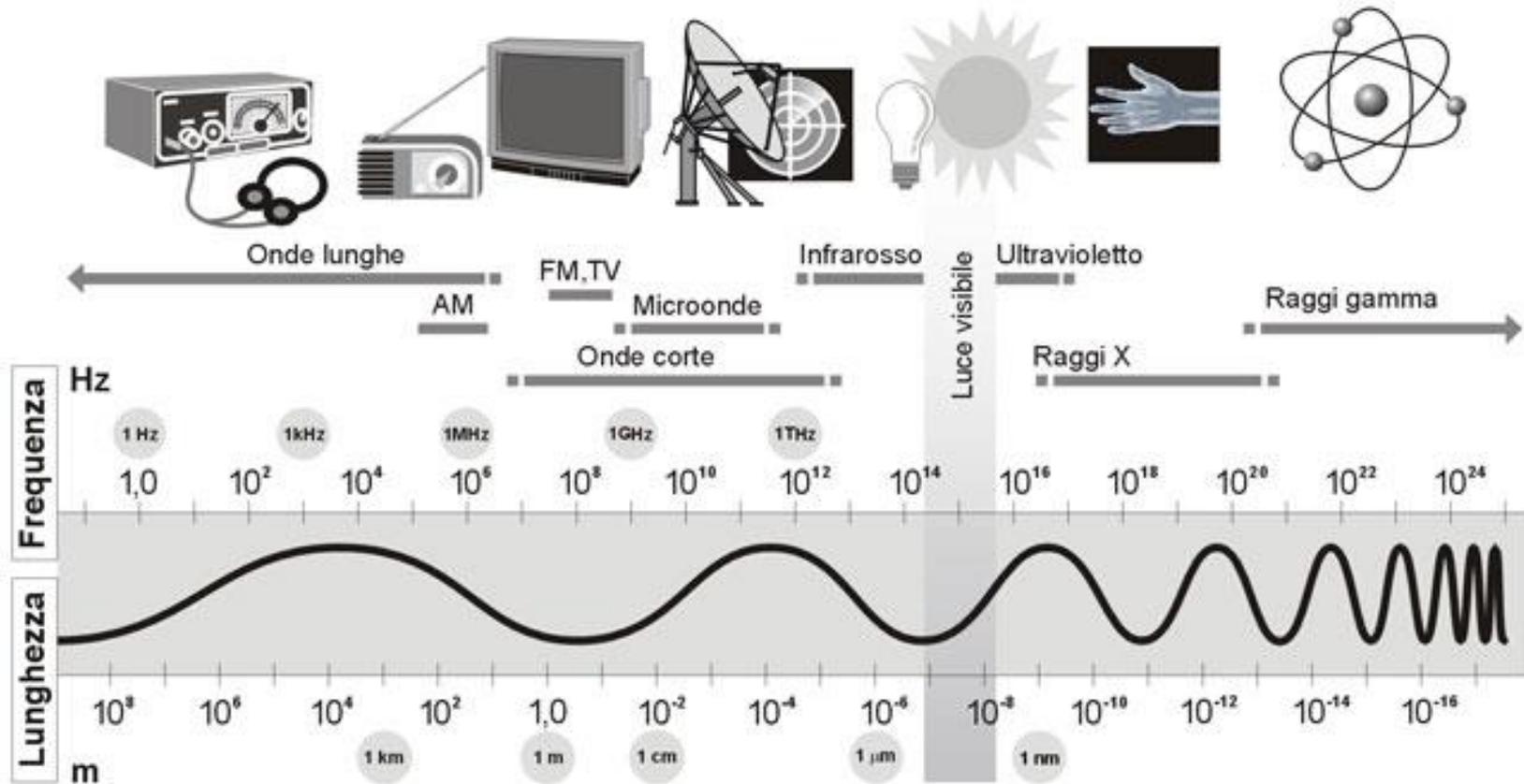
# Onde con medesima ampiezza ma differente lunghezza



# Onde elettromagnetiche

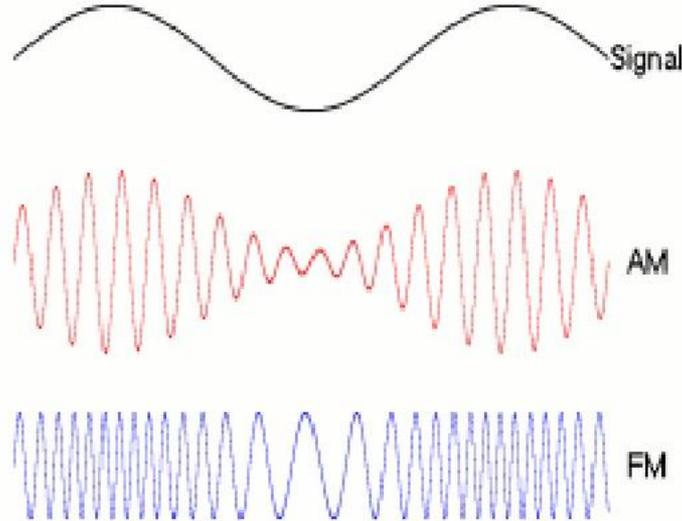


# Le onde elettromagnetiche



# Trasmissioni radio

## ➤ Modulazione di frequenza e di ampiezza



# Quali segnali utilizzare

- Sicuramente quelli elettromagnetici sono i più veloci perché viaggiano alla velocità della luce
- Il segnale radio è da preferirsi a quello luminoso perché richiede meno “energia”
- Tra questi occorre poi valutare su che frequenza posizionarsi perché il nostro messaggio sia considerato non di tipo “naturale”.

# I messaggi lanciati nello spazio

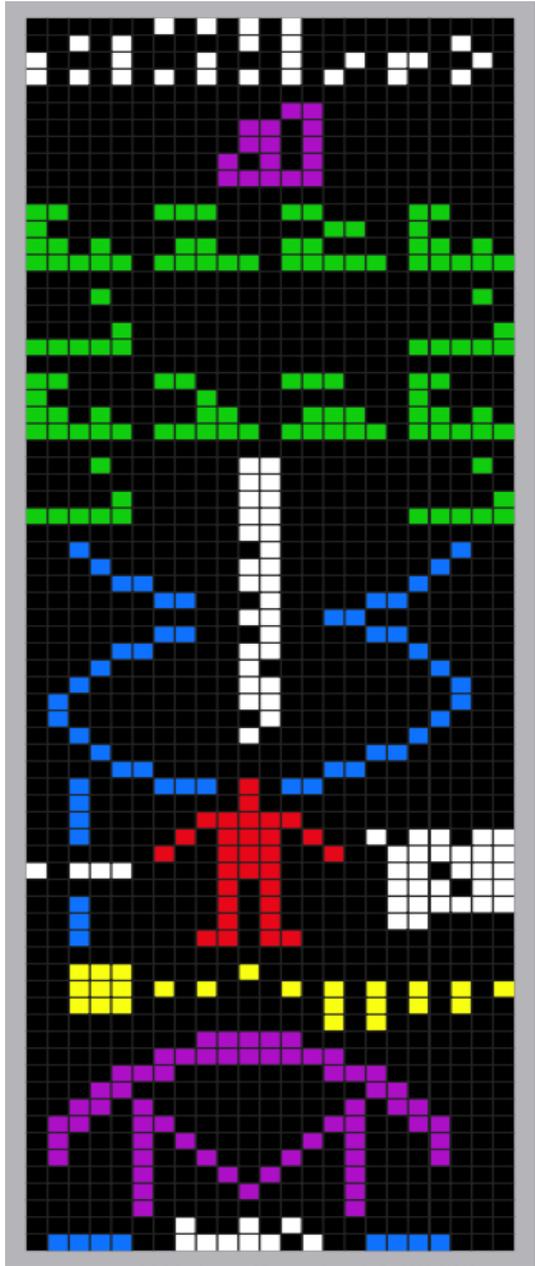
- Dal dopoguerra si è iniziato a lanciare nello spazio messaggi destinati agli alieni
- Fatta eccezione per una segnalazione “sospetta” non abbiamo mai ricevuto risposte
- Questo significa soltanto che entro un raggio di 35 anni luce non ci sono intelligenze aliene
- Ma in un raggio di 35 AL ci sono soltanto un centinaio di stelle rispetto ai 200- 400 miliardi presenti nella Via Lattea

# Il primo messaggio inviato nello spazio

- 1947 : progetto Diana , primo messaggio inviato destinato agli alieni
- 1962 : messaggio Morse indirizzato verso Venere
- 1972-73 placca Pioneer
- 1974 messaggio di Arecibo ( $\Lambda = 126\text{mm}$ )
- 1977 ricezione messaggio “WOW”

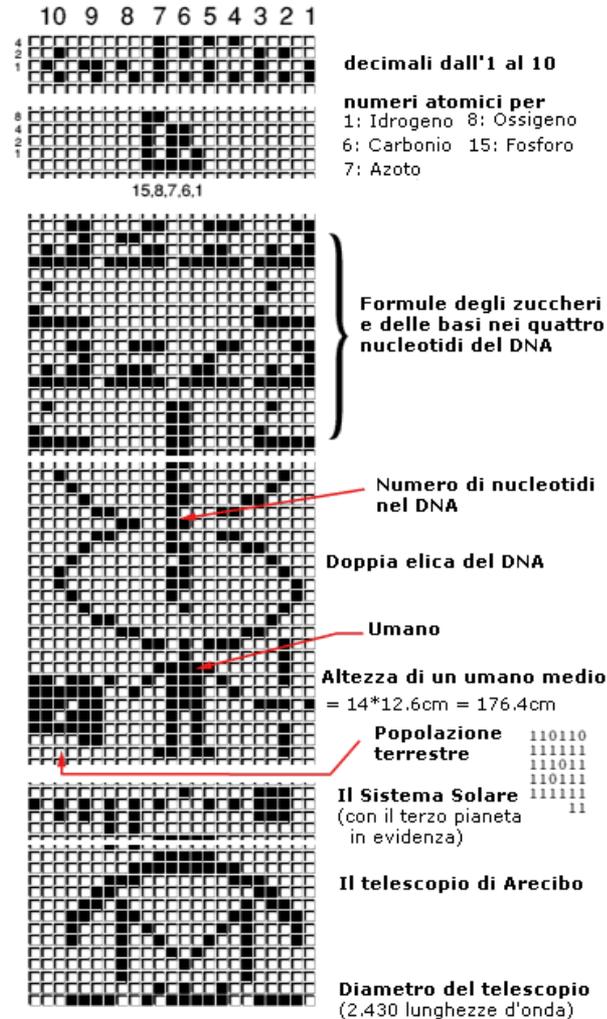
# Messaggio di Arecibo

- Lanciato il 16 nov 1974 dal radiotelescopio di Arecibo (Porto Rico)
- Indirizzato verso l'ammasso di Ercole (22k AL)
- Distante 25.000 anni luce da noi
- Espresso in forma binaria (23 x 73)



UTE San Donato AA 22/23

# Decifrazione del messaggio



# Oggi ... dopo 44 anni

- Dopo 44 anni da questo invio, l'osservatorio di Arecibo a Porto Rico vuole ora riprovarci, creando un messaggio che rispecchi le tecnologie attuali e il progresso raggiunto in questi decenni. Per farlo si appella ai giovani, chiedendo loro di organizzarsi in gruppi di 5 studenti e di elaborare, sotto la guida di un professore o di un esperto in ambito, una nuova versione del messaggio. L'obiettivo è quello di coinvolgere le nuove generazioni in questo progetto, con la speranza che possano appassionarsi allo spazio e a tutte le sue sfaccettature e apprendere le tecniche di radioastronomia.

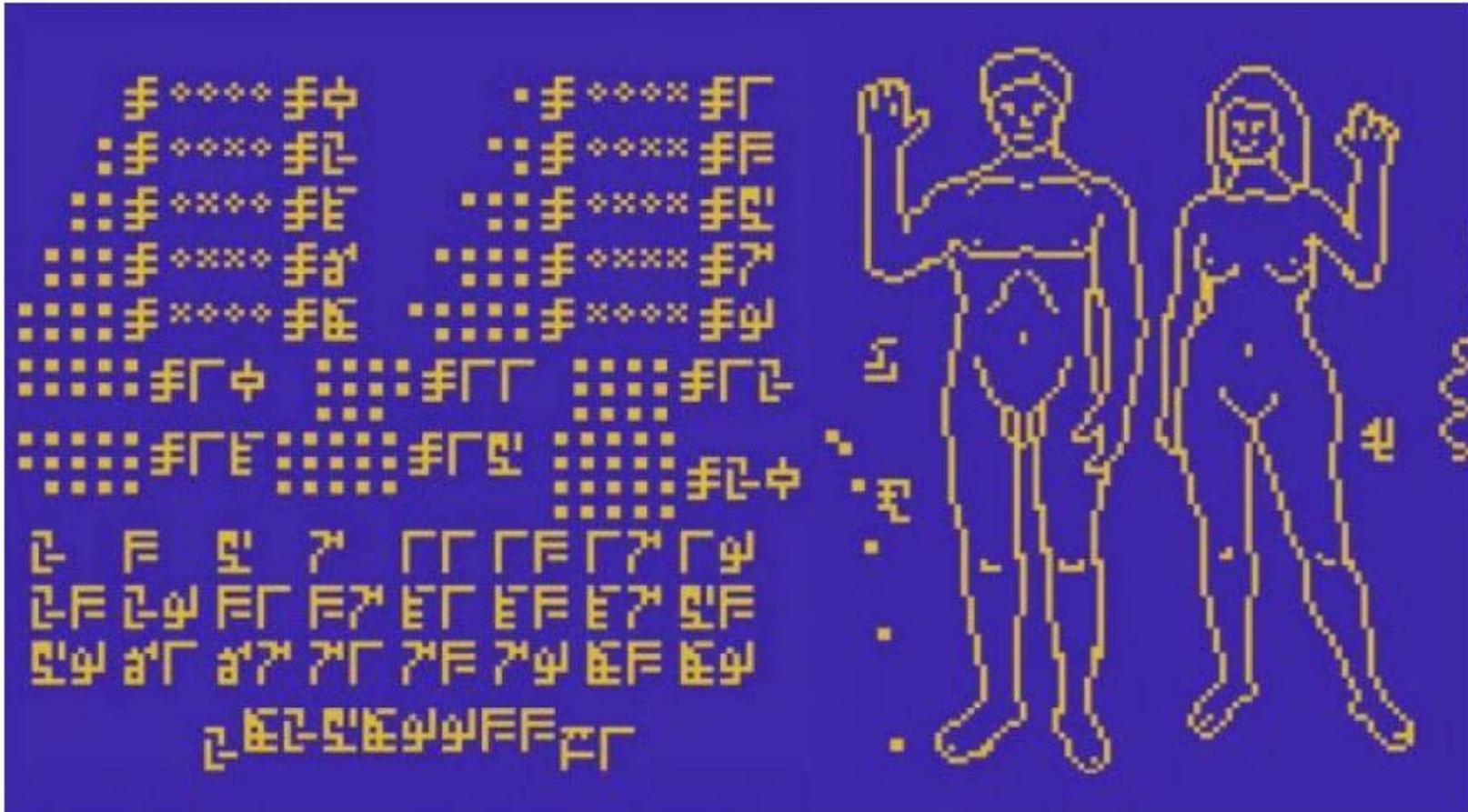
# Il nuovo messaggio radio

- A metterlo e punto a è stato un team di ricerca internazionale guidato da scienziati del Jet Propulsion Laboratory della NASA, che hanno collaborato a stretto contatto con altre Università Europee e Cinesi.
- Gli scienziati hanno sfruttato il medesimo metodo di quello vecchio, ovvero il codice binario, considerato una forma di linguaggio potenzialmente universale, che potrebbe essere facilmente compreso dagli alieni intelligenti .

# Il nuovo messaggio radio

- Oltre a concetti matematici e fisici di base, nel BITG sono presenti informazioni sulla composizione biochimica degli organismi viventi sulla Terra e la posizione del pianeta “con l'ora del Sistema Solare nella Via Lattea”.
- Sono presenti anche immagini digitalizzate e stilizzate della doppia elica del DNA, del sistema solare, della superficie terrestre, dell'aspetto dell'essere umano (uomo e donna nudi). Non manca naturalmente un invito a rispondere a chiunque riceva tale messaggio!

# Come appare



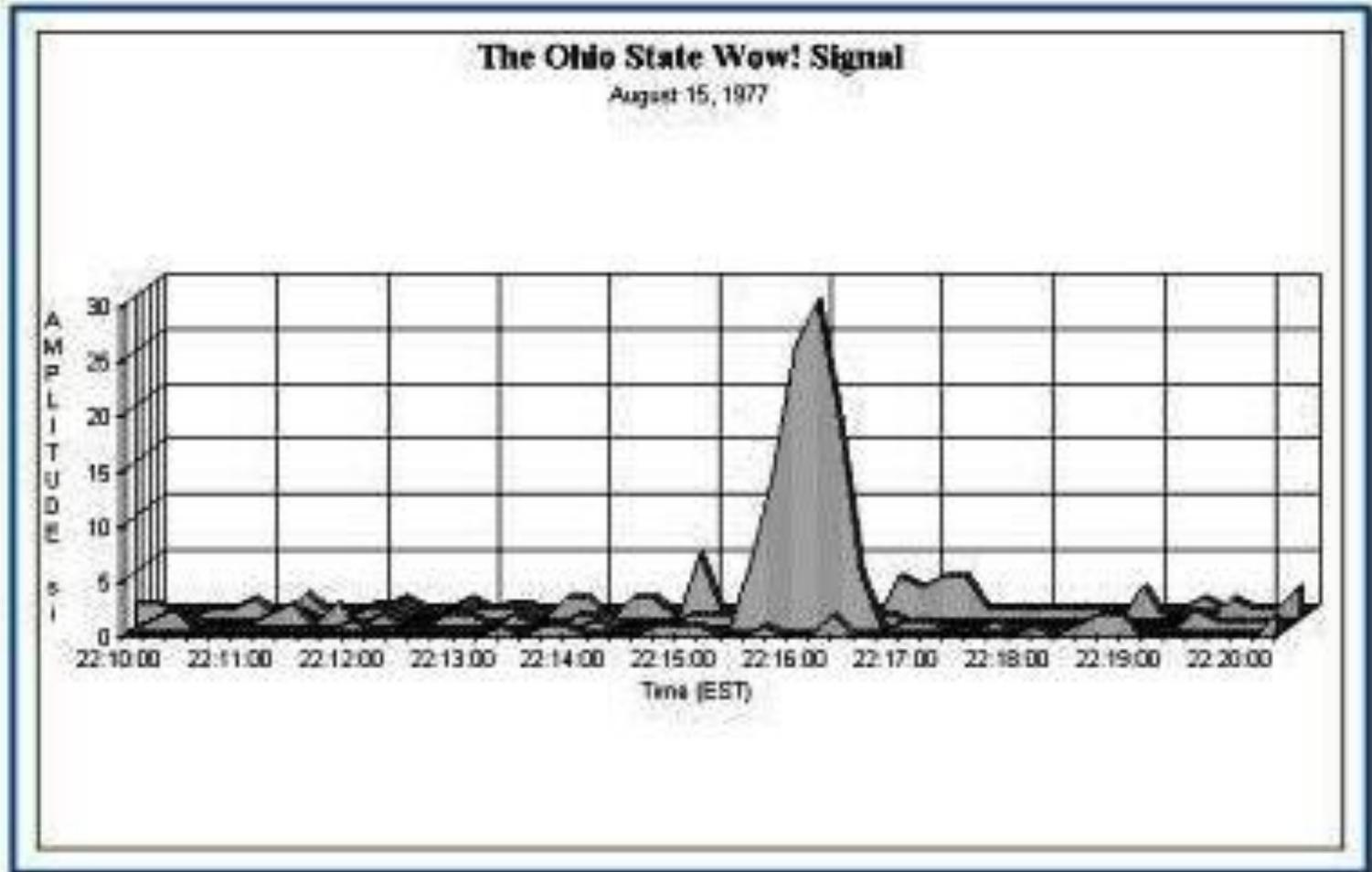
# Il messaggio wow!

- Vi fu un momento di enorme euforia quando nell'agosto del 1977 il telescopio dell'università dell'Ohio individuò un segnale che aveva tutta la parvenza di non essere il consueto "rumore di fondo dello spazio".
- Ehman, l'astronomo che lo individuò, scrisse accanto al report che lo evidenziava: **WOW !** per evidenziare il suo entusiasmo.
- Nella frequenza 1420 MHz.
- Da quel momento il segnale venne chiamato da tutti come il **segnale wow**

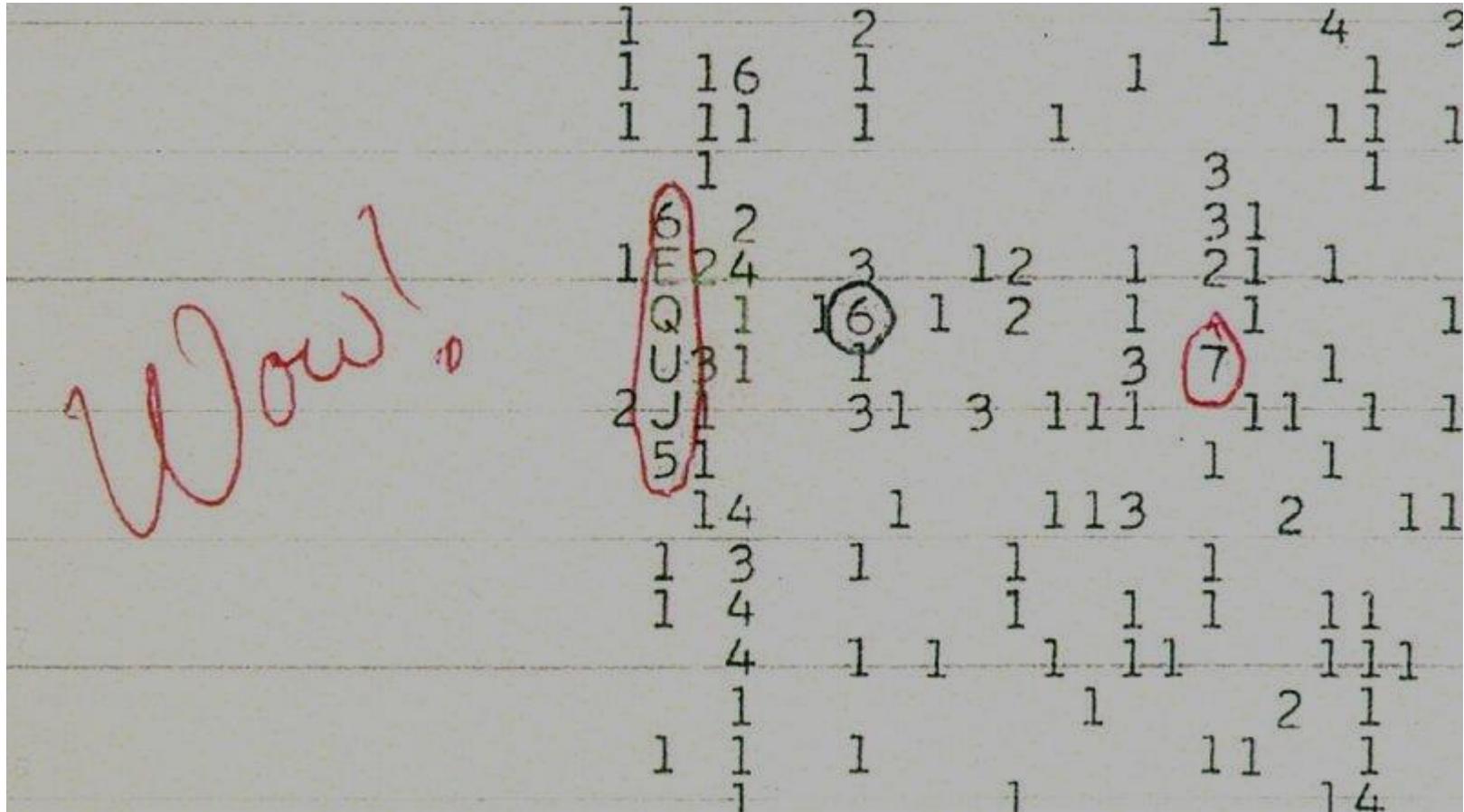
# Il messaggio wow!

- Quel segnale era maledettamente strutturato e quindi infervorò il mondo intero.
- Purtroppo, per quanto tutti si rimisero in ascolto nella direzione da cui esso era provenuto, non si ebbe mai più una ripetizione del fenomeno.
- Oggi la spiegazione più accreditata è che si trattava di un segnale artificiale terrestre che, rimbalzando contro un meteorite, ce lo siamo visti tornare indietro come messaggio che proviene dallo spazio.

# Il messaggio WOW!

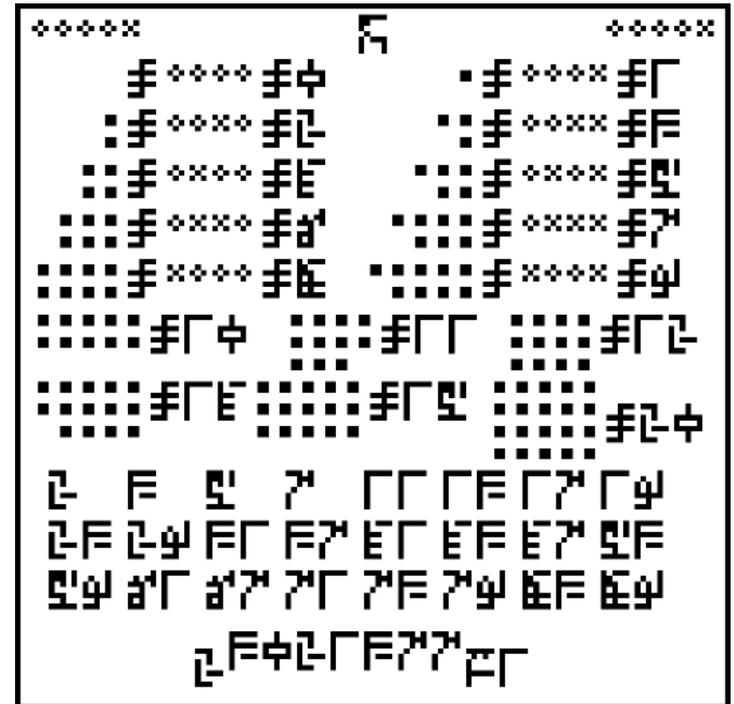


# Il messaggio Wow !



# Il messaggio Cosmic Call

- Inviato nel 1999 dalla Crimea
- Indirizzato a molte costellazioni ( Cigno – Saggiario \_ Cassiopea – Orione – Cancro)



# Frammento del messaggio

page 2 - operators					
◆◆◆◆	⌈	◆◆◆◆			
⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	1+1=2	1-1=0	1*1=1
⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	1+2=3	1-2=-1	1*2=2
⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	3+2=5	3-2=1	3*2=6
⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	4+3=7	4-3=1	4*3=12
⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	1+0=1	1-0=1	1*0=0
⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈			
⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	1/1=1	1/3=0.3333...	
⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	1/2=0.5	4/3=1.3333...	
⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	3/2=1.5	1/9=0.1111...	
⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	1/0=undetermine	2/3=0.6666...	
⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	0/1=1	1/11=0.0909...	
⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	0-1=-1		
⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈			
⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈	⌈⌈⌈⌈			



# A message from the Earth (2008)

- **Zaitsev** è il promotore di un progetto nel quale si sono impacchettate informazioni quali le foto di un orso polare che va alla deriva fra i ghiacci che si sciolgono, immagini di Hillary Clinton e George Bush mentre arringano la folla e cinquecento messaggi selezionati sul *social network Bebo*, per poi lanciare il tutto alla volta di **Gliese 581c**, un pianeta che sembra possedere caratteristiche molto simili a quelle della Terra, sempre per mezzo dello stesso radiotelescopio ucraino RT-70. La data prevista per l'arrivo è il 2028.

# Il S.E.T.I.

- L'istituto SETI si occupa della ricerca di forme di vita aliena intelligente
- Dalle ceneri di SETI nacque il Progetto Phoenix, oggi completamente finanziato da privati, che concentra i suoi sforzi su un migliaio di stelle vicine (entro 200 anni luce da noi) e simili al Sole; quelle cioè attorno alle quali è teoricamente più probabile trovare pianeti simili al nostro, che possano ospitare eventuali forme di vita.
- Finora nessun segnale di chiara origine extraterrestre è stato captato.

# 15 luglio 2022: identificato un segnale

- È regolare come il battito di un cuore, il segnale proveniente da una galassia distante miliardi di anni luce dalla Terra: si tratta di un lampo di onde radio, il più lungo e regolare mai rilevato.
- La fonte del segnale rimane ancora un mistero: l'ipotesi è che si tratti di una stella di neutroni – nuclei collassati di stelle giganti estremamente densi – oltre un milione di volte più brillante di quelle presenti nella nostra galassia.
- I lampi radio veloci (fast radio burst, o Frb) sono intensi lampi di onde radio che solitamente durano pochi millisecondi.

# Il nuovo segnale

- Il nuovo segnale ha avuto una durata di tre secondi, oltre mille volte superiore alla media. Inoltre sono stati individuati ulteriori esplosioni di onde radio che si ripetono ogni 0,2 secondi in uno schema estremamente regolare, simile a un cuore che batte
- “Non ci sono molti oggetti nell’universo che emettono segnali così regolari”, commenta Michilli. Pensiamo che il segnale provenga proprio da uno di questi oggetti, ma estremamente più luminoso di quelli a noi noti”.

# IL Segnale Fast

- Forse, gli **extraterrestri** ci hanno mandato un messaggio e in futuro potremmo avere bisogno del loro aiuto. Così si scrive in uno studio relativo a onde radio anomale captate dal radiotelescopio più potente mai costruito

«Abbiamo rilevato **possibili tracce tecnologiche di una civiltà aliena in un segnale radio dallo spazio**».

Così gli astronomi cinesi che lavorano con il **radiotelescopio Fast, il più grande, potente e sensibile mai costruito sulla Terra**, hanno descritto il loro rilevamento di una serie di impulsi arrivati da una remota galassia.

# IL Segnale Fast

- Fast è un telescopio di 500 metri di diametro. Questo occhio puntato sull'universo è **nel Guizhou** (Cina) ed è stato **costruito spianando una montagna**.

Tra le missioni affidate ai tecnici del mega-radiotelescopio c'è la **Seti**

Fast è attivo dal 2016 e nel 2020 ha raccolto **due serie di «fast radio burst»**, «raffiche radio veloci e ripetute che si ritiene provengano da una fonte a circa tre miliardi di anni luce dalla Terra».

- All'inizio di quest'anno un nuovo «segnale ripetuto da una fonte radio costante», è stato captato dall'osservazione e ascolto di esopianeti

«Viene da una nano-galassia povera di metalli», hanno scritto nel loro **studio appena pubblicato su Nature gli scienziati cinesi**.

**Tracce aliene? O semplici interferenze radio?**

# IL Segnale Fast

- Dobbiamo indagare ancora e ci vorrà molto tempo, ha detto il professor Zhang Tongjie, che guida il progetto Fast. Zhang ha ricordato che il Stephen Hawking aveva sconsigliato agli umani di prendere iniziative avventate nella ricerca di contatti con ipotetici extraterrestri, per non correre il rischio di scatenare conflitti universali: «**Gli indiani che accolsero Colombo non finirono bene**», ammonì Hawking.

# Finalità del Meti

Il METI, acronimo che sta per ***Messaging to Extra Terrestrial Intelligence***, a differenza del SETI (***Search for Extra-Terrestrial Intelligence***) non si accontenta di stare ad ascoltare i rumori del cosmo, alla ricerca di quei segnali radio artificiali prodotti da una eventuale civiltà aliena evoluta. La sua finalità è quella di inviare messaggi sperando che qualcuno possa in futuro captarli.

# Il M.E.T.i.

- Dal 2017 un messaggio musicale viaggia nello Spazio profondo diretto verso GJ 273b, un pianeta fuori dal nostro sistema solare potenzialmente abitabile a 12 anni luce da noi. Il messaggio è stato preparato e inviato dai ricercatori e gli appassionati del METI
- [Filmato : il messaggio musicale inviato](#)
- [Ritorno](#)