

# PROGETTO S.E.T.I.

Una forte spinta "promozionale" su tutta la popolazione mondiale verso noi radioamatori ma anche alla radioastronomia e all'osservatorio di Arecibo, l'ha data sicuramente alla fine del 1997 il film "**CONTACT**" tratto dal omonimo libro dello scomparso **Carl Sagan** (sk 1996). Egli è famoso come scienziato del JPL (Jet Propulsion Laboratory della NASA), ma sopra tutto come ideatore del progetto SETI (vedi paragrafo relativo). Questo film narra infatti della protagonista, inizio della pellicola, giovanissima radioamatrice [W9GFO] che con la sua fortissima passione della radio crescendo, approda per studio ad Arecibo.

## META

Ma cosa bisogna ascoltare? se non abbiamo un canale preferenziale ma anzi potenzialmente milioni di canali radio, la situazione appare disperata. Fu deciso per 1.420 MHz corrispondente ad una lunghezza d'onda di 21 cm, e per quale motivo? semplice, si trattava della frequenza naturale della precessione dello "spin" (rivoluzione e rotazione su se stesso) di un elettrone mentre orbita attorno al nucleo dell'idrogeno, la sostanza più diffusa e abbondante nell'universo! Essa cade inoltre, precisamente nella finestra di frequenze, che come la luce visibile, possono essere trasmesse attraverso un'atmosfera capace di sostenere una vita organica. Inoltre a questa frequenza radio, c'è ben poco rumore di fondo, fortunatamente!

Il progetto **META (MegaChannel Extra Terrestrial Array)** fu concepito dal mago dell'elettronica Paul Horowitz dell'università di Harvard nel autunno del 1985. Utilizzando il radiotelescopio di 26 metri dello Harvard-Smithsonian Center of Astrophysics a Cambridge. Il META usava una schiera di 128 processori paralleli per analizzare contemporaneamente 8.388.608 canali di frequenza nella gamma 1.420 MHz e sulla sua seconda armonica a 2.480 MHz. Si sono raccolti dati per più di 5 anni, e si è coperto per 3 volte tutto il cielo alla ricerca di un segnale extraterrestre. Cosa comporterebbe però la discriminazione di un segnale extraterrestre da uno naturale o dal normale "noise" di fondo dell'universo? Ad esempio secondo Cocconi e Morrison famosi astrofisici, si potrebbero ricercare in esso i numeri primi iniziali: 1,3,5,7,11 ecc. infatti gli impulsi provenienti, ad esempio, da una tempesta sulla superficie di una stella difficilmente potrebbero produrre una tale sequenza! L'altro problema è che, certe civiltà aliene dovrebbero usare nei lo

ro trasmettitori potenze superiori alla potenza totale che noi riceviamo dal Sole che è di circa 10 alla 17 Watt. Ora il gruppo del META, sta costruendo un rivelatore più grande e migliore il BETA, che dovrebbe migliorare l'intensità dei segnali ricevuti di un fattore 1000 circa.

## SEGNALI DALLO SPAZIO

Ma come fanno gli astrofisici ad accorgersi della presenza di segnali di origine extraterrestre? semplice, il radiotelescopio riceve e amplifica, come nelle normali parabole televisive, le emissioni radio provenienti dalle stelle. Queste onde vengono inviate a un computer, che le analizza in tempo reale, quando gli impulsi radio sono regolari, potrebbero essere messaggi intelligenti; il computer che li sa riconoscere rispetto agli altri (casuali o saltuari) e con un allarme avverte gli scienziati. Ma perché proprio un radiotelescopio? A questa domanda risponde il celebre Prof. Carl Sagan (morto nel 1996) nel suo libro da cui poi è stato tratto il famosissimo film della fine 1997 "CONTACT", il famoso astrofisico di fama internazionale rispondeva che i telescopi tradizionali, compreso il famoso telescopio in orbita l'HUBBLE, non permettono di osservare direttamente pianeti di altri sistemi solari, troppo lontani! Sono necessari altri elementi per analizzare le stelle lontanissime quali appunto le onde radio. In fondo, secondo quanto ipotizzava Sagan, anche il nostro stesso pianeta Terra è un potente trasmettitore: infatti i programmi televisivi degli ultimi 50 anni, per esempio, stanno viaggiando nello spazio alla velocità della luce, raggiungendo quindi ormai tutte le galassie nel raggio di 50 anni-luce da noi! È sicuramente, anche per noi sulla Terra, il sistema migliore in assoluto infatti permette di verificare lo stato di evoluzione di quella o della nostra civiltà, non necessitando l'attesa di altrettanti anni per riceverne la risposta!

## SETI

Tutti questi studi hanno un nome preciso: SETI cioè ricerca di intelligenza extra-terrestre. Il loro problema? il campo di ricerca degli scienziati che devono scandagliare che è grande come l'intero universo! Infatti ogni stella, ogni galassia potrebbe essere quella buona, quindi quale scegliere per la ricerca? Come del resto anche le frequenze dove ascoltare, che potenzialmente potrebbero essere milioni come le stelle che vediamo. Così, gli osservatori, dopo un breve entusiasmo iniziale e gli scarsi finanziamenti, hanno incominciato a fare marcia indietro. È per questo motivo che un gruppo di scienziati dell'Università di Berkeley, ha pensato allora di affidarsi al caso. Ovvero di costruire uno strumento in grado di esaminare le emissioni radio delle stelle nei "momenti morti" che vi sono sempre tra una osservazione e la successiva. Il progetto si chiama SERENDIP, ed è in grado di seguire, tutti insieme, 168 milioni di canali radio. Detta macchina è stata ap

pena installata presso il radiotelescopio di Arecibo a Porto Rico. Mentre in Italia, sino ad ora non era mai stato condotto un programma del genere, ma da ottobre 1997 all'osservatorio di Medicina a Bologna, uno dei moduli del SERENDIP e' finalmente arrivato, un modulo che e' in grado di seguire ben 4 milioni di canali radio.

## PROGETTO SETI.

S.E.T.I. e' il nome di un **progetto creato dalla N.A.S.A.** (National Aeronautics and Space Administration - Amministrazione Americana per l'Aeronautica e lo Spazio), al fine di cercare, nel cosmo, se esistono forme di vita simili alla nostra e presumibilmente che abbiano raggiunto il nostro grado tecnologico.

Certo, vi possono essere bilioni di popolazioni meno o molto meno progredite della nostra o viceversa molto piu' progredite.

Ma l'ambito del S.E.T.I. (Search Extra-Terrestrial Intelligences), mira ad una popolazione simile alla nostra, in quanto prevedibile dal punto di vista delle nostre possibilita' di sondaggio e rivelazione.

Pertanto ci si scordi di riuscire a localizzare popoli eventuali, che siano molto progrediti rispetto a noi. Perche'? Semplice.

Se essi esistono e se per caso hanno colonizzato alcuni pianeti di sistemi solari vicini ai loro, avranno adottato sistemi di comunicazione piuttosto diversi dalla radio! In quanto se supponessimo la nostra civiltà progredita a tal punto da raggiungere la stella piu' vicina a noi (4,3 anni luce), e se scopriremo che essa ha uno o piu' pianeti da noi abitabili e vi ci insediassimo, la luce impiegherebbe ben 4,3 anni per raggiungerla.

Quindi, se inviassimo un segnale radio verso la stella, prima di ricevere la risposta passerebbero ben 8,6 anni! E cio' e' assurdo!

Si ponga in un ipotesi (ma solo in una ipotesi che non costituisce nemmeno una regola fisica), che esista, a causa della rottura di qualche simmetria, un sistema per superare la barriera luce (ad esempio con sistemi di tipo NON inerziale --- spieghero' in futuro meglio cio' onde evitare fraintendimenti ---). Ebbene significherebbe che la popolazione che scopre questo sistema avrebbe accesso immediato in tutto l'universo!

OK, ma come comunicherebbe? Non certo tramite la radio che adotta sistemi luminari e non super-luminari. Ed allora? Allora significa che noi NON saremmo in alcun modo in grado di rivelarli! In quanto i Ns. mezzi sono TUTTI costituiti in modo da rivelare segnali luminari e sub-luminari ed appartengono a simmetrie non violate, per cui non sarebbero in alcun modo in grado di fare di piu'!

Ragion per cui il progetto S.E.T.I. cerca prevalentemente civiltà simili alla nostra.

Ma S.E.T.I. significa anche calcolare le probabilita' di esistenza non solo di forme di vita sulla base del carbonio (come la nostra), ma anche di quelle la cui base e' il Silicio. Ma perche' proprio il Silicio su tutti gli elementi che costituiscono l'Universo?

Semplice! Perche' il silicio ha una struttura molto simile al carbonio, anche se trattasi di un atomo molto piu' complesso.

Dato che la natura in se' tende ad uno stato di quiete massima, essa volge verso atomi piu' semplici, pertanto sembra che la forma al carbonio sia sostanzialmente l'unica possibilita', pero' in talune condizioni anche la forma al silicio non e' da escludere.

Come sia strutturata (morfologicamente parlando) una struttura la cui base e' al silicio, e' un interrogativo, in quanto se essa si sviluppa,

significa che le condizioni di vita sono di gran lunga diverse dalla nostra per cui anche le fattezze fisiche degli eventuali individui sarebbero molto diverse. Pertanto la loro morfologia rimane azzardata da ipotizzare.

Desidero chiarire la differenza esistente tra "Atomo" e "Molecola".

L'atomo e' una struttura composta da un nucleo, a sua volta composto da protoni e neutroni, ed elettroni che orbitano intorno al nucleo in egual numero dei protoni (carica elettrica eguale ma di segno opposto). La struttura dell'atomo e' elettricamente neutra in quanto le cariche elettriche positive in esso contenute (protoni) eguagliano le cariche negative (elettroni).

Una molecola e' formata da piu' atomi tra loro "legati", di uno stesso tipo o di tipi diversi.

Il singolo atomo di un singolo elemento e' pressoché impossibile trovarlo in natura. Si trovano molecole.

Ad esempio, vi sono molecole di idrogeno (H<sub>2</sub>) o di ossigeno (O<sub>2</sub>) ossia DUE atomi di idrogeno e due atomi di ossigeno.

Quando sentite parlare di idrogeno monoatomico (H), sappiate che e' stato prodotto in laboratorio tramite particolari procedure.

In natura, l'idrogeno monoatomico lo si trova solo nello spazio interstellare od intergalattico!

## **"SUITCASE SETI," 1981-82**

Con il supporto della NASA e della Planetary Society, Paul Horowitz ha impiegato un anno come membro dell'NRC per il dottorato di ricerca, all'Ames Research Center (1981-81), ove Egli e colleghi di Stanford University e NASA, hanno costruito l'hardware per l'analizzatore di spettro ad alta risoluzione che tratta ogni genere di processamento di segnale che e' stato usato nelle prime ricerche condotte ad Arecibo. In modo specifico, questo "Suitcase SETI" che ha implementato nell'hardware l'FFT in firmware, permette un'analisi spettrale di 64.000 canali (0.03 Hz RBW, 2 KHz IBW) simultaneamente in ciascuna delle due polarizzazioni (destro e sinistro) ricercando ed archiviando la linea di base ed il picco di segnale.

Esso include un oscillatore locale programmabile a variazione di fase continua per la compensazione in tempo reale del Doppler.

Il blocco (Suitcase) SETI e' stato provato ad Arecibo nel Marzo 1982, ove sono stati analizzati 250 candidati (stelle ed altro), per lo piu' nella seconda armonica dell'idrogeno, a 2.84 Ghz.

Ancora una volta, la ricezione di RFI e' stata impressionante, ancora una volta nessun segnale confermato.

Comunque, per il test hardware, ci si e' riferiti alla sorgente maser W49(OH), producendo uno spettro il cui dettaglio, se plottato a 200 dpi, puo' essere disteso su tutti i 300 metri della parabola! (Immagina quindi che tipo di analisi spettrale viene eseguita da questo analizzatore!).

## **Perche' SETI e' importante?**

La scienza, impiegando molti secoli nell'esecuzione di questo modesto ed arduo lavoro, è finalmente divenuta competente nell'indirizzare se stessa verso le domande più fondamentali fatte sia da bambini che da filosofi: come il tutto ha avuto inizio? Chi sono? Dove andiamo?

Tutte le stelle sono Soli. Qualcuna è più grossa e qualcuna è più piccola della stella che riscalda questa Terra; qualcuna è molto giovane, ma molte

di pi— son pi— vecchie. Le stelle, nello spazio, non sono distribuite in modo non uniforme e casuale, ma invece sono raccolte in vaste aggregazioni dette Galassie; qualcuna delle quali rappresenta una forma a spirale, altre hanno forma ellissoidale. La nostra Galassia, la Via Lattea, è una galassia a spirale contenente diverse centinaia di bilioni di stelle. L'universo contiene oltre un bilione di galassie, o in tutto, molte stelle quanti sono i grani di sabbia delle spiagge terrestri.

Al di fuori delle ricerche delle scienze, che convergono a darci la presente immagine dell'evoluzione cosmica, disegniamo le conclusioni che sono le premesse di argomenti plausibili inerenti la prevalenza di vita extra terrestre tecnologicamente avanzata.

I sistemi planetari sono la regola piuttosto che l'eccezione. La nostra conoscenza dei processi di formazione stellare ci guida ad aspettarci di trovare sistemi planetari attorno a moltissime stelle, e ad aspettarci pianeti favorevoli (alla vita) in tantissimi sistemi. Ci sono probabilmente quindi un ordine di  $10^{10}$  siti potenziali di vita nella Galassia. L'origine e l'evoluzione iniziale della vita sulla Terra è ovviamente spiegabile nei termini delle leggi base della fisica e della chimica operanti nell'ambiente terrestre primitivo. Le leggi della chimica e della fisica sono applicabili in tutto l'universo. In pi—, la composizione dei materiali primordiali, da cui la vita sulla Terra ha avuto origine in accordo con queste leggi, è comunemente ritrovata ovunque.

Il fattore causante la selezione naturale, che ha guidato verso l'evoluzione di diverse specie complesse sino ad ultimare a vita intelligente sulla Terra, può essere ragionevolmente prevista attualmente su ogni pianeta ove la vita abbia avuto origine. L'intelligenza, se si sviluppa, è indirizzata generalmente a conferire caratteristica di sopravvivenza e quindi ad essere favorita nella selezione naturale. Sulla Terra, l'intelligenza ha volto a tentativi di modificare e utilizzare l'ambiente, per cui ha avuto inizio la tecnologia.

Questo corso di sviluppo sembra altamente probabile in ciascuno di ogni pianeta simile alla Terra.

Queste premesse, nella loro totalità... dimostrano che la Galassia contiene un numero tremendo di pianeti in cui la vita può essere nata, ed evolve, e ci• non ha nulla di speciale nei riguardi della Terra a favore di essa pi— degli altri. Sagan riferisce ci• come "un'assunzione di mediocrit...".

□ importante notare che l'assunzione di mediocrit... non implica che i sistemi viventi, ovunque siano, avranno composizioni e forme identiche a quelle sulla Terra. In verità..., anche una coincidenza di questo tipo

abbastanza improbabile da aspettarsi. Nemmeno ci• implica che la vita iniziata in ogni pianeta adatto, o che è evoluta, inevitabilmente debba possedere intelligenza e bravura tecnologica. Ci• implica che i processi di base dell'evoluzione stellare, chimica, biologica e culturale sono universali e, quando portano a frutti, volgono a tecnologie che hanno similarità... molto strette con la nostra civiltà... attuale e futura.

Non è importante la particolare sequenza di eventi che hanno portato alla vita intelligente sulla Terra sia ripetuta ovunque, ma solo QUALE sequenza sia necessaria per giungere a risultati simili. Cos□, la questione chiave non è se le precise condizioni causanti una particolare sequenza siano replicate ovunque, ma se delle funzioni forzanti siano presenti e se esistano vie alternative sufficienti.

L'origine ed evoluzione della vita può dimostrarsi favorevole se un pianeta provvede a una grande varietà... di ambienti -- cioè, una gamma di valori di ogni parametro importante. Poiché tutti i pianeti avranno un range climatico dai poli all'equatore, molti avranno un asse inclinato e quindi delle stagioni, e diversi avranno sia mari che terre quindi

evaporazioni causte dal sole per cui maree, ci si pu• aspettare che una variet... di ambienti trovati sulla Terra siano comuni. Per quanto ne sappiamo, la vita sulla Terra potrebbe avere seri regressi ed essere nuovamente forzata a ri-evolvere. Se ci• Š vero, il tempo di genesi in molti pianeti potrebbe essere piuttosto corto rispetto a quattro miliardi di anni.

Noi possiamo, sicuramente, continuare a sondare l'universo, l'atomo e noi stessi. Ma la nostra cosmologia Š limitata e non chiarisce l'evoluzione dell'universo fisico e la nostra biologia molecolare, non chiarisce la chimica complessa delle forme di vita sulla Terra, cos□ da molto siamo limitati dalla fisica cosmologica e dalla biologia geocentrica, molte questioni enormemente stimolanti e grandemente fondamentali rimarranno senza risposta; esse includono:

Siamo soli? La Terra Š unica non solo nel sistema solare ma anche nell'universo ? I fallimenti sulle scoperte di altra vita possono non dare mai risposta affermativa a queste questioni, ma la scoperta di una sola altra razza potrebbe provvedere al necessario contro-esempio ed alimentare anche se di poco le risposte alle questioni che seguono:

Quant'Š prevalente la vita nell'universo ? Su quale gamma di condizioni ambientali essa deve basarsi ? □ il risultato di partenze indipendenti, o sono pianeti "adatti"? □ unica la biochimica della vita o vi sono delle alternative al DNA ? Qual'Š la longevit... tipica di culture planetarie ? Le forme di vita in evoluzione sono molto sensibili chimicamente e morfologicamente a piccole differenze nei fattori ambientali, o tendono ad essere ottimizzate per specie molto evolute? In altre parole l'evoluzione Š altamente divergente o convergente? La comunicazione tra mondi Š una regola o un'eccezione ? Esiste una comunit... od una cultura galattica ? Esistono i viaggi negli spazi interstellari o semplicemente delle comunicazioni di detto tipo ? La vita in se' serve un ruolo nell'evoluzione dell'universo fisico, forse modificandolo in qualche modo ? Vi sono culture sopravvissute alla morte della loro stella primaria ? Di un universo collassante ?

Queste sono solo poche delle molteplici questioni a cui pu• esser risposto da, e forse solo da, un contatto stabilito con un'altra razza. Il giorno in cui ci• accadr..., per noi sar... la data di nascita di una nuova scienza, che potr... essere chiamata "biocosmologia".

Gli estratti di cui sopra sono stati tratti da un rapporto del 1971 intitolato Project Cyclops, un Progetto di Studio di un Sistema per la Rivelazione di Vita Intelligente Extraterrestre. Questo rapporto, pubblicato come NASA CR 114445, stabilisce i fondamenti tecnici e filosofici per cui 22 anni f... inizi• la ricerca e sviluppo NASA SETI. Queste parole, composte diverso tempo fa illustrano propriamente la caratteriologia senza tempo e l'importanza della ricerca SETI. I nostri "voraci" incrementi sull'uso dello spettro elettromagnetico conferiscono una nuova urgenza nelle osservazioni SETI.

## ARECIBO

Dopo il completamento del primo "upgrade" del 1975, il telescopio di

Arecibo ottenne la capacita' di ricezione di segnali oltre il WATER HO LE cioe' la banda di frequenze compresa tra la "linea del idrogeno" (la frequenza spettrale dell'Idrogeno) e le **linee idrossili - da 1420 a 1720 MHz**. Molti suggeriscono che questa sia la possibile banda utilizzata dalle civita' extraterrestri per comunicare via radio. Il nuovo trasmettitore radar planetario invio' il messaggio di Arecibo ( via FSK a 2380 MHz, per gli extraterrestri ) nello spazio durante la cerimonia per aggiornamento nel novembre 1975.

**Il messaggio era composto da 1679 caratteri binari** destinati ad una eventuale civiltà tecnologica nell'ammasso stellare globulare nella costellazione di Ercole, distante circa 24.000 anni/luce da noi! Il numero 1679 e' divisibile per i due numeri primi 23 e 73. Il messaggio dovrà quindi essere riordinato od in 23 righe di 73 caratteri, od in 73 righe di 23 caratteri. Nel primo caso non si produce nulla, invece, indicando con il colore chiaro gli spazi, corrispondenti alla cifra 1 del codice binario, si ottengono diverse forme, quali la rappresentazione della figura umana e del nostro sistema solare, il numero atomico di ossigeno, azoto, carbonio (il mattone base della vita!), fosforo, i numeri da 1 a 10 e la doppia elica della macromolecola del DNA, portatrice dei caratteri ereditari. Il radiotelescopio quindi fu puntato verso un ammasso di stelle, chiamato M13, e ha inviato un potentissimo segnale radio, ripetuto più volte. L'avrà captato qualcuno? Le probabilità sono bassissime. Il messaggio potrebbe aver sorvolato un pianeta tecnologicamente indietro rispetto a noi (e quindi neanche in grado di decifrare il suddetto) magari di solo 1 milione di anni: che sono un quasi nulla in termini geologici, ma in termini culturali sono invece un periodo lunghissimo. Oppure molto più evoluti di noi, magari in grado di effettuare comunicazioni via laser. Fattori del genere restringono parecchio le possibilità di contatto. L'unica possibilità per noi terrestri visto le enormi distanze, consisterebbero nel ricevere non un messaggio ma una trasmissione televisiva, infatti da essa noi potremmo apprendere molte più utili informazioni che da un segnale radio che poi a sua volta necessiterebbe di una risposta.

Prendendo come esempio la stella a noi più vicina, Proxima Centauri che dista "solo" 4,3 anni luce significa che, una segnale radio trasmesso da essa, solo nel viaggio di andata verso di noi impiega 4 anni e quindi una nostra risposta impiegherebbe altrettanti anni per essere ricevuta da loro! Ormai tutti gli scienziati sono in accordo che nel nostro Universo il numero di civiltà tecnologicamente avanzate circa come la nostra potrebbero essere da: stima ottimistica 60 milioni ad appena 10 mila, secondo i più pessimisti quindi proprio "soli" non siamo! Dal 1975 in poi, numerosi altri programmi SETI ebbero luogo a Arecibo. Alcune ricerche ebbero luogo nelle vicinanze del sistema stellare grazie al Prof. Horowitz W1HFA, del famoso MIT (Massachusetts Institute of Technology) e Jill Tarter, del Ames Research Center della NASA. Ricerche di breve durata ebbero luogo al NASA High Resolution Microwave Survey, iniziate il 12 ottobre 1992 in coincidenza con il 500° anniversario dello approdo di Cristoforo Colombo nell'emisfero ovest americano. Questo diede l'avvio ad una ricerca di lunga durata, progettata per un periodo di 10 anni ricevendo dalla popolazione molta stima anche perché si trattava della prima ricerca seria. Sfortunatamente, non durò molto: il Congresso degli Stati Uniti sospese queste ricerche dopo il primo anno, era infatti un periodo di grossi tagli e di forte recessione economica. Le ricerche continuarono a Arecibo.

Il Dott. Tarter e' ora nel  
 istituto privato SETI (Ricerca di Intelligenze Extraterrestri) pianifi-  
 cando il ritorno a Arecibo per la realizzazione del Progetto Arecibo/  
 Jodrell Bank. Sara' sufficiente grande per questo progetto? Paul Shuch  
 N6TX, presidente del SETI League (un organizzazione diversa dal Istitu-  
 to SETI), ha calcolato che Arecibo possa decodificare trasmissio-  
 ni da simili installazioni da 1/5 della via che attraversa il diametro  
 della galassia della Via Lattea! Potrebbe quindi essere un poderoso  
 strumento per il SETI, ma almeno per ora, Arecibo resta il miglior sis-  
 tema per scoprire nuove civiltà avanzate. Il precedente Direttore di  
 Arecibo, Frank Drake e' ora il presidente del SETI Institute.

**Segnale radio codificato trasmesso nello spazio da Arecibo nel 1975:**

```

  Ü   Ü Ü ß ß Ü Ü
  BÜ BÜ BÜ Ü Ü Ü Ü Ü Ü
  ÜÜ
  Ü ÜÜ
  ÜÜÜÜÜ
  BÜ ÜÜßß ßßß BÜ
  ÜÜÜÜÜ ÜÜÜÜÜ ÜÜÜÜÜ ÜÜÜÜÜ
  Ü   Ü
  ÜÜÜÜÜ   ÜÜÜÜÜ
  BÜ ßßß Üßß BÜ
  ÜÜÜÜÜ ÜÜÜÜÜ ÜÜÜÜÜ ÜÜÜÜÜ
  Ü   ÜÜ   Ü
  ÜÜÜÜÜ ÜÜ   ÜÜÜÜÜ
  Üß
  Ü   ÜÜ   Ü
  BÜ   ÜÜ   ÜÜß
  ßßÜÜ ÜÜ ßß
  Üßß ÜÜ ßßÜÜ
  Üß   ÜÜ   BÜ
  BÜ   BÜ   Ü
  BÜÜ   Üß
  ßßÜÜ Ü ÜÜÜßß Ü
  ÜÜÜÜÜ   Ü
  ÜÜÜÜÜÜß Üß ÜÜÜ BÜ Ü
  ÜÜÜßÜÜ   ÜÜÜ   ÜÜÜ Ü
  ÜÜßÜÜÜ   ÜÜ   Ü
  ßßßßÜÜ   ÜÜ ÜÜ   Ü
  Ü   ÜÜÜ
  B Ü Ü Ü Ü ß B B ÜÜÜ
  B B
  ÜÜÜÜÜÜÜÜÜÜ
  ÜÜÜßßß ßßÜÜ
  ÜÜß ÜÜ   ÜÜ ßÜÜ
  Üß Ü BÜ Üß Ü BÜ
  B Ü BÜß Ü B
  
```



## GLOSSARIO:

ESPERIMENTO OZMA	Prima ricerca internazionale di segnali radio extraterrestri.
PROGRAMMA META	Usava il radiotelescopio di Harvard University in collaborazione con Planetary Society.
PROGRAMMA BETA	Evoluzione del META.
PROGETTO SERENDIP	Dell'Universita di Berkley in California.
PROGETTO SETI	Ricerca segnali ad Arecibo in Porto Rico.
PROGETTO PHOENIX	Nato nel 1995 dal vecchio progetto SETI.

---

CSICOP	Comittee Scientific Investigation Claims & Paranormal Co-fondatore Sagan con il nobel Gell-Mann. Rivita e' "Skeptikal Enquire".
PLANETARY SOCIETY	Co-fondatore Sagan. Fondata per propagandare e sostenere la ricerca spaziale. 100.000 iscritti.
F.A.S.	Federation American Scientists Fondata nel '45 da scienziati del Progetto MANATTHAN, per il controllo dell'uso etico scienza.
<b>Franke Drake</b>	Presidente SETI Institute. Direttore Arecibo dal '66-68. Famoso per la sua famosa equazione vita.
<b>Paul Shuch [N6TX]</b>	Presidente SETI League.
Murray Gell-Mann	Padre dei Quark. Premio Nobel
Paul Horowitz	Mago dell'elettronica.Suo progetto META. Dell'Universita' di Harvard.
Lawrence M.Krauss	Fisico. Divulgatore scient. del Univ.Cleveland.
Richard Feynman	Fisico. Famoso per fisica alle masse.

Kip Thorne            Fisico. Ipotesi su Buchi Neri ecc.con Hawking  
del California Ins. of Technology

Gerard P. Kuiper    Astronomo planetario

Herman G. Muller    Chimico biologo. Universita' indiana.

Susan Blackmore    Studi su NDE e OBE. Dell'Univer. Bristol

Robert Oppenheimer   Padre della Bomba Atomica. Fisico teorico.