

# RADIOASTRONOMIA E SEGNALI DALLO SPAZIO.

© IW2BSF Rodolfo Parisio

*Un piccolo esaustivo compendio, o quasi, su quello che bisognerebbe sapere per iniziare in questa fantastica attivita' che unisce la passione della radio all'astronomia piu' classica.*

La radioastronomia rappresenta lo studio di oggetti celesti attraverso la rilevazione e l'analisi delle loro emissioni radio. Oltre alle radio galassie, in cui l'emissione radio supera di varie volte l'emissione luminosa (vedi ad esempio la famosa Sagittarius A e molte altre), la radioastronomia studia la corona solare, i pianeti, le pulsar, i resti di supernova, le nebulose neutre e ionizzate, l'idrogeno diffuso nella nostra e nelle altre galassie (alla sua frequenza di 1420 MHz 21 cm di lunghezza d'onda).

Anche la radiazione di fondo (quanto rimane oggi della radiazione estremamente energetica esistente subito dopo il Big Bang) è rilevata nel campo delle microonde. In radioastronomia si utilizzano i **RADIOTELESCOPI**, costituiti da grandi antenne paraboliche di qualche decina di metri di diametro, orientabili in ogni punto del cielo come un normale telescopio; a volte però non sono orientabili (come il famosissimo disco fisso a **Arecibo in Portorico**, di 305 metri di diametro), oppure sono a schiere di dipoli opportunamente disposti a schiere (array, come nell'osservatorio di Medicina, vicino a Bologna). Per scorgere particolari minuti, si usano molte antenne puntate contemporaneamente verso lo stesso punto e si sovrappongono in modo opportuno i loro segnali: in questo modo si realizza un **RADIOINTERFEROMETRO** (il maggiore, chiamato VLA, Very Large Array, si trova a Socorro nel New Mexico, ed è costituito da 27 antenne di 25 m di diametro disposte lungo i bracci a Y, ciascuno lungo circa 21 Km).

La radioastronomia comunque rappresenta una branca relativamente giovane dell'astronomia, e si occupa di misurare e analizzare la radiazione naturale proveniente appunto dagli oggetti celesti nell'intervallo spettrale delle radioonde, nella banda grosso modo di frequenze comprese tra 20 Mhz e 300 Ghz. È nata per caso circa 60 anni fa per opera di K. Janski, un ingegnere radio impegnato (per conto della Bell Co.) nei disturbi naturali ed artificiali che interferivano le radiocomunicazioni. Con un apparato appositamente costruito sulla frequenza di 20.5 Mhz, registrò un disturbo "costante" di origine naturale proveniente dalla direzione del centro della galassia (era la costellazione del Sagittario): aveva os-

servato la prima "radiansorgente".

Lo sviluppo vero e proprio avvenne però dopo la seconda guerra mondiale, infatti il primo e vero radiotelescopio fu progettato e costruito da un abilissimo radioamatore americano G. Reber, che realizzò un sistema con un riflettore parabolico di 9 metri di diametro (una struttura di legno rivestita con una rete metallica da pollai a maglie fitte collegata a un ricevitore sui 160 MHz). Reber con la sua costanza e pazienza realizzò la prima radio-mappa della nostra Galassia, evidenziando picchi di emissione localizzati nella regione del Sagittario (centro galattico), del Cigno e in Cassiopea. Questo inoltre evidenziava che, cosa vedremmo se i nostri occhi fossero sensibili alle onde radio a 160 MHz invece che alla luce. Da quel momento in poi, vi fu un enorme interesse scientifico per la radioastronomia, costellato da scoperte di fondamentale interesse astronomico e cosmologico: le Pulsar, la radiazione fossile a 3 K, le Quasar e la scoperta della riga di emissione a 1420 MHz delle nubi di idrogeno neutro interstellare e di numerose molecole organiche.

## **UN PO' DI TEORIA.**

Dallo spazio arrivano sino a noi segnali sia visibili che invisibili sotto forma di onde radio, tutti in ogni caso viaggiano alla velocità di 300.000 km al secondo.

La luce è considerata un flusso di particelle prive di massa chiamate fotoni che si comportano anche come onde. La distanza tra due creste successive di un'onda luminosa è detta LUNGHEZZA D'ONDA, e si misura in angstrom (Å). Un angstrom equivale a un decimillesimo di millimetro. La luce visibile ha una lunghezza d'onda compresa tra i 4.000 e i 7000 angstrom: a lunghezze d'onda diverse corrispondono colori diversi (vedi Fig.1).

I fotoni però, possono avere anche altre lunghezze d'onda. Gli sciami di fotoni, che formano la così detta radiazione elettromagnetica, assumono nomi diversi a seconda della loro lunghezza d'onda. Sotto i 4000 angstrom, man mano che le lunghezze d'onda diventano più corte di quelle della LUCE VISIBILE, le onde elettromagnetiche si presentano via via sotto forma di RAGGI ULTRAVIOLETTI (UV), RAGGI X e RAGGI GAMMA. Se la lunghezza d'onda supera i 7000 angstrom le onde non sono più visibili ma si collocano nella porzione dello spettro elettromagnetico dei RAGGI INFRAROSSI e delle ONDE RADIO.

### **LUCE VISIBILE:**

Già con il primo telescopio puntato per la prima volta dal nostro Galileo nel 1610, fino al 1950, gli astronomi hanno usato soprattutto telescopi ottici per studiare l'universo e i suoi segreti. Essi quindi conoscevano solo la parte visibile dello spettro elettromagnetico. Alcuni oggetti celesti si scorgevano a malapena con i telescopi ottici, e gli astronomi registravano tali immagini su las-

tre fotografiche per poi studiarli. Oggi invece grazie ai grandi passi avanti della tecnologia elettronica, vengono utilizzati i sensori elettronici CCD (Dispositivi ad accoppiamento di carica), che sono da 10 a 70 volte piu' sensibili della normale pellicola fotografica. Dal 1976 il piu' grande telescopio riflettore del mondo e' quello di 6 metri dell'osservatorio Zelenchukskaya in Russia. Anche se pero' a Mauna Kea nelle Hawaii, dal 1992 e' stato costruito un nuovo telescopio ottico riflettore di ben 10 metri di diametro, a questo se ne sta' affiancando uno identico che collegati via computer li fara' funzionare da interferometro ottico, aumentandone il potere risolutivo come se fossero un solo singolo specchio del diametro di 85 metri. Mentre l'Osservatorio Astronomico Nazionale di Tokyo sempre a Mauna Kea un telescopio ottico all'"infrarosso" da 8,3 metri.

### **RADIAZIONI X:**

Nel 1949 iniziarono le prime osservazioni nella regione delle raggi X. Dal momento che queste radiazioni non possono penetrare l'atmosfera terrestre, per poter ottenere informazioni utili gli astronomi hanno dovuto aspettare che venissero sviluppati razzi e satelliti artificiali. I raggi X vengono generati a temperature estremamente elevate e percio' provvedono informazioni su atmosfere stellari calde, resti di supernove, ammassi di galassie, quasar e teorici buchi neri. Nel 1990 fu lanciato il satellite Roentgen, che riusci' a disegnare una mappa dell'intero universo a raggi X. I dati raccolti indicavano 4 milioni di sorgenti di raggi X distribuiti nella volta celeste. Tra queste sorgenti, si e' notato un chiarore di fondo, la cui origine e' sconosciuta. Potrebbe provenire da ammassi di Quasar, che sono ritenuti i nuclei energetici delle galassie vicine a quello che alcuni astronomi chiamano L'ORIZZONTE DELL'UNIVERSO VISIBILE.

### **RADIAZIONI INFRAROSSE:**

Gia' dai primi anni '20 risalgono le prime osservazioni in questa zona. Dato che il vapore acqueo assorbe i raggi infrarossi, il modo migliore e' quello di utilizzare per l'osservazione i satelliti artificiali in orbita. Nel 1983 fu usato l'Infrared Astronomical Satellite per disegnare una mappa della volta celeste nell'infrarosso, e furono scoperte una infinita' di tali sorgenti. A quanto pare il 9% circa degli oggetti (22.000 in tutto) sarebbero galassie lontane. I telescopi ottici non possono vedere attraverso regioni dello spazio in cui ci sono gas o polveri, invece con gli infrarossi e' possibile "vedere" oltre superando le polveri e osservando anche il centro della nostra galassia. E' in progetto un nuovo telescopio orbitale che dovrebbe avere una sensibilita' 1000 volte superiore ai precedenti.

#### **RADIAZIONI ULTRAVIOLETTE:**

La prima osservazione astronomica della radiazione ultravioletta fu fatta nel 1968. Lo strato di OZONO impedisce alla maggior parte dei raggi ultravioletti di raggiungere la superficie terrestre. Il telescopio spaziale HUBBLE, lanciato nel 1990, dopo un inizio sfortunato ora compie osservazioni sia nello spettro del visibile che nell'ultravioletto e verrà puntato su 30 quasar distanti fino a 10 miliardi di anni luce (un anno luce equivale a 9.460 miliardi di chilometri). In altre parole, grazie ad esso si potrà vedere come era l'universo circa 10 miliardi di anni fa svelandoci magari chissà quali misteri dell'universo a noi ora sconosciuti.

#### **RADIAZIONI GAMMA:**

Queste radiazioni sono sotto forma altamente energetica con una lunghezza d'onda estremamente corta. Possiamo essere felici che l'atmosfera impedisca a queste dannose radiazioni di giungere sino a noi, infatti è indice di fenomeni cosmici violenti. La NASA nel 1991 ha lanciato nello spazio il Gamma Ray Observatory, per osservazione di eventi relativi a quasar, supernove, pulsar, teorici buchi neri e altri oggetti lontani.

#### **LE ONDE RADIO:**

Le onde radio hanno una lunghezza d'onda maggiore rispetto alla luce visibile, per cui per ricevere i segnali radio sono necessarie enormi antenne. Ad uso dei radioastronomi sono state costruite antenne del diametro di 90 metri o più. Visto che anche strumenti di così grandi dimensioni offrono una scarsa risoluzione, gli astronomi ricorrono alle cosiddette tecniche INTERFEROMETRICHE collegando i radiotelescopi in batteria attraverso il computer. Più i radiotelescopi sono distanti, migliore è la risoluzione delle immagini ottenute. Un network del genere è stabilito tra l'antenna di 45m in Giappone con l'antenna di 100m a Bonn e un radiotelescopio di 37 m negli Stati Uniti. Questo tipo di collegamento chiamato "interferometria a lunghissima base (VLBI) garantisce una risoluzione di un millesimo di un secondo d'arco (La risoluzione dell'occhio umano è di 1 minuto d'arco, quindi la risoluzione citata sopra corrisponde a 60.000 volte superiore a quella dell'occhio). Questa risoluzione quindi permette di distinguere un quadrato di meno di due metri di lato sulla Luna. Il limite della tecnica VLBI è costituito dal diametro della terra.

Il Nobeyama Radio Observatory sta per inviare nello spazio una antenna radio di 10 metri, lanciata dal Giappone verrà poi collegata a radiotelescopi installati in Giappone, Europa Stati Uniti e Australia creando così una base di 30.000km.

In altre parole equivale a un unico gigantesco radiotelescopio tre volte piu' grande della terra! Il potere risolutivo sara' di 0.0004 secondi d'arco, il che significa che sara' possibile distinguere un oggetto di 70 cm sulla luna. Questo progetto, chiamato VSOP (VLBI Observatory Programme), sara' usato per cartografare e studiare nuclei galattici e quasar, dove si pensa si annidino buchi neri supermassivi e perche' no tentare di ricevere segnali radio alieni da altre galassie.

## **ANTENNE PARABOLICHE**

I maggiori studi vengono effettuati fra i 3 m e i 6 cm, e la parte essenziale di un radiotelescopio e' l'antenna direttiva e per avere una forte direttivita' di deve ricorrere a grandi antenne rispetto alla lunghezza d'onda. Quindi una antenna direttiva che abbia un potere separatore uguale a quello dell'occhio umano, cioe' di circa un primo (1/60 di grado) e deve essere grande circa 3000 lunghezze d'onda. Infatti, il piu' grande parabolide oggi esistente e' quello di Effelberg vicino a Bonn che ha un diametro di 100 metri. Ma con opportune combinazioni di antenne, la Radiolinterferometria, con antenne anche molto distanti fra loro (esempio uno in america e uno in Australia) si possono ottenere misure anche 1000 volte piu' precise di quelle ottenibili coi maggiori telescopi ottici.

La costruzione poi del paraboloide influisce molto, infatti in metallo puo' arrivare sino a un centimetro di lunghezza d'onda mentre in rete metallica puo' funzionare solo nelle onde metriche. Cambiando la lunghezza d'onda durante le varie misure vengono di volta in volta sostituiti gli illuminatori, con quello piu' appropriato a seconda dello studio. Un paraboloide e' conveniente rispetto ad altri tipi di antenne solo se la sua apertura e' almeno di 10 lamda, anche se naturalmente e' una indicazione approssimativa a secondo del uso che si vuol fare. Si potrebbero usare anche illuminatori a larga banda, ma sicuramente a parita' di dimensioni della parabola conviene usare l'appropriato illuminatore per ogni singola banda di frequenza.

***SEGNALI DALLO SPAZIO.***

## IL PROGETTO 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 del 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 loro 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.

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. E' per questo motivo che un gruppo di scienziati dell'Università di Berkley, 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 appena 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 è finalmente arrivato, un modulo che è in grado di seguire ben 4 milioni di canali radio.

## ARECIBO

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.

Dopo il completamento del primo "upgrade" del 1975, il telescopio di Arecibo ottenne la capacità di ricezione di segnali oltre il WATER HOLE cioè 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 civiltà extraterrestri per comunicare via radio. Il nuovo trasmettitore radar planetario inviò 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 è 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 è ora nel istituto privato SETI (Ricerca di Intelligenze Extraterrestri) pianificando il ritorno a Arecibo per la realizzazione del Progetto Arecibo/Jodrell Bank. Sarà sufficiente grande per questo progetto? Paul Shuch N6TX, presidente del SETI League (un organizzazione diversa dall'Istituto SETI), ha calcolato che Arecibo possa decodificare trasmissioni 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 sistema per scoprire nuove civiltà avanzate. Il precedente Direttore di Arecibo, Frank Drake è ora il presidente del SETI Institute.

## MARCONI E SEGNALI EXTRATERRESTRI?



Prima del 1931, anno dell'avvento della radioastronomia, Tesla e Marconi avevano fatto esperimenti con l'energia elettrica e avevano creduto di udire segnali provenienti da un altro mondo.

Nicola Tesla fu il primo a proporre un modo efficace per l'impegno della corrente alternata (Edison si oppose decisamente a questo piano), che rese finalmente possibile lo sfruttamento energetico delle Cascate del Niagara. Egli fu manifestamente il primo a impiegare antenne ricetrasmittenti sintonizzate sulla stessa frequenza. Una delle sue teorie favorite era che si potesse trarre dal campo magnetico terrestre energia in tali sbalorditive quantità, da poter essere impiegate per trasmettere messaggi ad altri pianeti. Per collaudare questa sua teoria, nel 1899 impiantò un laboratorio a Colorado Springs. Era dotato di una torre trasmittente alta 61m e di un'apparecchiatura ad alta tensione progettata per liberare un mastodontico lampo artificiale da potersi lanciare attraverso lo spazio in una sequenza intelligibile. Egli produsse fulmini artificiali, che fecero tremare la regione circostante.

Durante questi suoi esperimenti, Tesla notò alcuni effetti elettrici, che in un secondo momento annunciò come segnali. Tesla disse che accadevano periodicamente e secondo lui: "con una tale chiara associazione di numero e ordine da non potersi attribuire a nessuna causa da me allora conosciuta. È sempre più forte in me la consapevolezza di essere stato il primo a udire il saluto di un pianeta ad un altro". Il rapporto di Tesla non fu preso molto sul serio a causa della sua personalità notoriamente molto eccentrica. Secondo quanto si dice, egli credeva nella telepatia della mente e, suo malgrado, è diventato la mascotte degli spiritisti. Però i segnali non sono mai stati spiegati o messi decisamente in dubbio. Infatti, da quanto sappiamo ora, pare fossero fondate le opinioni di Tesla d'aver ascoltato segnali radio extraterrestri.

Mentre Tesla faceva i suoi esperimenti nel Colorado, il fisico italiano Guglielmo Marconi dimostrò le possibilità della radio, trasmettendo messaggi attraverso l'Atlantico. Nel 1899 egli stava trasmettendo la lettera V, quando i suoi collaboratori a 80km di distanza riuscirono alla fine ad intercettare i segnali. Entro il 1901, aveva trasmesso la lettera S attraverso l'Oceano Atlantico. Era iniziata la rivoluzione delle comunicazioni. Nel 1921, Marconi raccontò di ricevere radiosegnali inconsueti e non identificabili. Anche egli, come già Tesla, riferì la loro strana regolarità. I segnali, pensava, rappresentavano un qualche tipo di codice irrecognoscibile, ma dentro a tale codice si trovava la lettera V, da lui trasmessa via radio nel 1899. Il New York Times del 2 settembre 1921 riportò che Marconi era convinto che alcuni dei segnali venissero da Marte. Poche altre cose furono dette sull'argomento, che fu di lì a poco dimenticato.

## LA RICERCA

Studi interessanti si stanno facendo sulle onde gravitazionali. che furono, già dimostrate nel lontano 1916 da Einstein, esse dovrebbero avere un comportamento analogo a quello di una carica elettrica, che accelerata, emette onde elettromagnetiche, come succede in una antenna.

Nel mese di novembre 2002 grazie a due potenti antenne realizzate da fisici italiani sono state rilevate onde gravitazionali. La prima è NAUTILUS che si trova nei laboratori INFN di Frascati, e la seconda a mille Km di distanza si chiama EXPLORER e si trova nel grande laboratorio internazionale del CERN di Ginevra. Sono queste due antenne veri capolavori di tecnologia, ognuna è costituita da un banale cilindro di alluminio lungo 3 metri, con un diametro di 60 cm. Ma poiché le onde gravitazionali sono come abbiamo visto molto deboli, tanto da provocare solo oscillazioni ultra microscopiche, delle dimensioni di un atomo, il cilindro è sospeso in modo da essere completamente isolato dalle perturbazioni dell'ambiente terrestre. Inoltre, l'antenna è raffreddata fino a temperature prossime allo zero assoluto (-273 gradi c), allo scopo di congelare le oscillazioni degli stessi atomi con cui è fatta. Quindi, i segnali finalmente rilevati dai due laboratori di fisica di Frascati e Ginevra spiegheranno la morte delle stelle e le catastrofi cosmiche.

## **VITA SU ALTRI PIANETI**

È di pochi giorni fa, la scoperta fatta dal gruppo dell'Istituto romano delle scienze cosmiche e planetarie, diretto dal Prof. Cristiano Cosmovici. Con il radiotelescopio di Medicina, vicino a Bologna, hanno rilevato microonde che indicherebbero la presenza di acqua nell'atmosfera dei pianeti orbitanti attorno a 3 stelle: IPSILON nella costellazione di Andromeda, a 50 anni luce da noi; IPSILON ERIDANO a 10 anni luce da noi e LALANDE 21185 una nana rossa ad appena 8 anni luce dal nostro pianeta. Siccome sulla Terra, appena c'è stata acqua, le forme di vita si sono moltiplicate e poi evolute, non si può escludere a priori che abbia prodotto lo stesso effetto su quei pianeti. Si attendono conferme dal mondo astrofisico.

## **IL LUNGO VIAGGIO DEI VOYAGER.**

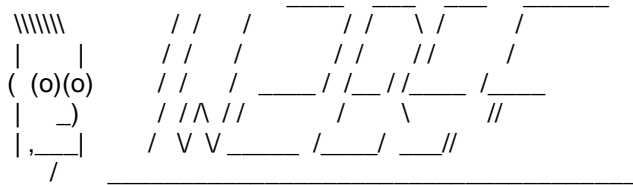
Il satellite Voyager-1 sta collezionando i dati di routine dal UVS (Spettrometro a ultravioletti) dal polo sud galattico. Dal satellite è stato registrato un Frame ad alta-velocità PWS (onda di plasma), inoltre è stato eseguito un Test TLC (Tracking Loop Capacitor) con l'antenna di 70 metri di Madrid, il tragitto di andata e ritorno dei segnali impiega 12 ore e 14 minuti.

Il satellite Voyager-2 sta collezionando dati routine UVS con sorgente HD 17925. Un Frame di dati PWS è stato registrato nel DTR (Digital Tape Recorder) per futuri playback. Il tragitto in questo caso di andata e ritorno dei segnali è di 9 ore e 37 minuti. Un comando di carico CC è stato trasmesso al satellite per resettare il Command Loss Timer. Sono iniziate le investigazioni eseguite dal giroscopio C. Una completa lettura della memoria AACS (Attitude and Articulation Data Subsystem) è stata completata, per aumentare la lettura dei parametri AACS è stato variato il commutatore FDS (Flight Data Subsystem). I percorsi del Test Gyro AACS sono stati caricati, il Test Gyro C #1 è stato collegato; e i Gyro B e C sono stati inseriti e inizializzati. Tutti gli indicatori sono in condizioni normali. Gli strumenti a bordo PLS (Plasma), MAG (Magnetometro), CRS (Raggi Cosmici) e LECP (Particelle a bassa energia) stanno misurando e

registrando la Eliosfera, mentre continuano il controllo dei segnali di interazione tra il vento solare e l'interstellare. Lo strumento di registrazione del plasma ha registrato una velocita' del vento solare di 385 km/secondo, con una densita' delle particelle di circa 0,024/cc. Il magnetometro ha rivelato un'intensita' del campo magnetico prima della sottrazione terrestre di circa 0,7 gamma da Voyager-2 e di 1,3 gamma dal Voyager 1. Gli strumenti CRS e LECP continuano incessantemente a registrare la energia di elettroni e protoni.

**Bibliografia:**

Flavio Falcinelli - Radioastronomia dilettantistica  
Prof. Lanfranco Belloni Universita' di Milano  
Dr. Chryssa Kouveliotou, USRA, Centro Spaziale Marshall  
Prof. Frederick K. Lamb, Universita' del Illinois  
Dr. Stephen P. Maran, Goddard Space Flight Center - Nasa  
Prof. Bruce H. Margon, Universita' di Washington  
Info su Marconi: Enrico IW2ILJ  
INFN Cnr - CERN Ginevra



[www.elio.org/iw2bsf](http://www.elio.org/iw2bsf) e-mail: [iw2bsf@amsat.org](mailto:iw2bsf@amsat.org)

***"The space is my hobby"***

---