



CERCHIAMO ET NELLO SPAZIO

Premessa

Venerdì 27 Marzo 2016, a Parigi ha avuto luogo il *Symposium on Search for Life Signatures* (Simposio per la ricerca di vita nello Spazio) e nel corso dei lavori, la SETI Permanent Committee (Commissione Permanente del SETI) ha eletto Presidente Internazionale il Dott. Claudio Maccone (Fig.1). La dirigenza, quindi, della Commissione SETI passa all'Italia, nella figura di un eccellente fisico-matematico, Member of International Academy of Astronautics, autore di numerosi libri e diversi progetti scientifici.



Fig.1 Prof. Claudio Maccone

Sono quasi quattromila i pianeti extrasolari scoperti dalla sonda Kepler nella nostra Galassia, di cui circa ottocento di taglia terrestre, dove può essersi sviluppata la vita, magari vita intelligente. Ma la ricerca di vita intelligente va anche oltre la Via Lattea. La ricerca riguarda pure le tante galassie ed ammassi di galassie che popolano l'Universo, dove, probabilmente, un pianeta simile al nostro, abbia beneficiato delle stesse condizioni favorevoli della Terra e magari sviluppato

una forma di vita intelligente capace di comunicare con noi terrestri. Sappiamo che la ricerca scientifica si avvale di enormi radiotelescopi, privilegiando l'ascolto radio sulla frequenza di 1420 Mhz; cioè la riga dell'Idrogeno Alfa (H α); dove, grazie al sistema SERENDIP "Search for Extraterrestrial Radio from Nearby Developed Populations" analizza i radiosegnali provenienti dallo Spazio e discrimina eventuali segnali che potrebbero rappresentare una forma di contatto radio inviato da civiltà aliene. Ma quanti anni occorrono per analizzare tutti questi dati raccolti dal radiotelescopio di Arecibo? Un valido contributo

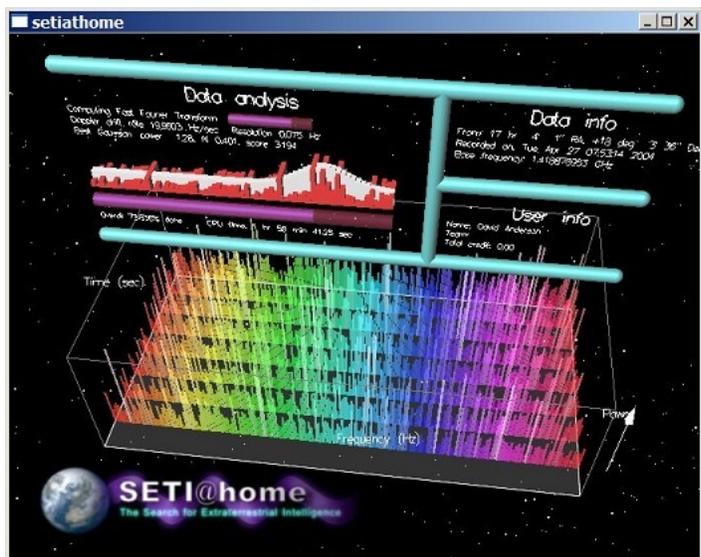


Fig.2 SETI@home Data Analysis



alla ricerca viene offerto dalle tante associazioni di radioastrofili, volontariamente impegnate nel progetto SETI e dislocate nei vari Paesi del mondo (in Italia: il SETI ITALIA Team Giuseppe Cocconi) attraverso l'analisi dei dati utilizzando un apposito programma chiamato SETI@home. Vediamo come: SETI@home è un progetto di calcolo distribuito che usa il computer connesso alla rete ed ospitato dalla Space Sciences Laboratory all'Università Berkley, in California, USA. Il progetto SETI è l'acronimo di *Search for Extra-Terrestrial Intelligence* con lo scopo di analizzare segnali radio di natura intelligente provenienti dallo Spazio a partire dal 17 maggio 1999, ed è il progetto di calcolo distribuito con il maggior numero di partecipanti (Fig.2). A questo va aggiunto che i due obiettivi principali di SETI@home sono:

1. Svolgere un'utile ricerca scientifica sostenendo un'analisi osservativa per rilevare vita intelligente al di fuori di Terra;
2. Dimostrare la fattibilità del concetto di calcolo volontario.

Ovviamente, dato il successo raggiunto dal progetto, il secondo di questi obiettivi è considerato raggiunto. L'attuale ambiente BOINC (*Berkeley Open Infrastructure for Network Computing*) che è una piattaforma **Open-source software for volunteer computing**, fornisce supporto per molti progetti di calcolo intensivo in un'ampia gamma di discipline. Il primo di questi obiettivi invece, attualmente, non è stato raggiunto, perché, ad oggi, nessun segnale di vita intelligente extra terrestre è stato rilevato tramite SETI@home. Tuttavia il progetto è tuttora in corso, soprattutto grazie alle quotidiane scoperte della sonda Kepler che



Fig. 3 Radiotelescopio di Arecibo

incoraggiano la ricerca, e la preziosa collaborazione dei radioastrofili, i quali, in una forma di volontariato scientifico, mettono a disposizione il loro computer. La dinamica del progetto è la seguente: abbiamo detto che SETI@home ricerca possibili prove di trasmissioni radio da intelligenze extraterrestri, utilizzando i dati di osservazione rilevati dal radiotelescopio di Arecibo (Fig.3). Gli stessi dati vengono poi digitalizzati,



Fig. 4 Berkeley University

immagazzinati in blocco, ed inviati ai server di SETI@home. Successivamente i dati, vengono divisi in piccoli blocchi di frequenza e tempo, ed analizzati attraverso il software per cercare i segnali, ovvero: le variazioni di segnale non attribuibile al rumore e con un contenuto di informazioni. Il delicato lavoro di SETI@home è di far analizzare ogni blocco di dati tra i milioni di blocchi risultanti dai computer facenti parte del calcolo distribuito e poi ricevere indietro il risultato dell'analisi. Vediamo adesso il software che tipo di segnale deve discriminare da altri segnali presenti nell'Universo. Ebbene il software cerca quattro tipi di segnali che si distinguono dal rumore:

- Picchi nello spettro di potenza;
- Oscillazioni gaussiane nella potenza di trasmissione, che potrebbero rappresentare l'antenna che passa sulla fonte radio;
- Triplette – tre picchi di potenza consecutivi;
- Impulsi che forse rappresentano una trasmissione in stile digitale a banda stretta.

Indubbiamente ci sono molti modi in cui, un segnale ritenuto ET, può essere influenzato dal mezzo interstellare e dal moto relativo della sua sorgente rispetto alla Terra; quindi il segnale potenziale è dunque trasformato in una serie di modi per garantire la massima probabilità di distinguerlo dal rumore presente nello Spazio. Ad esempio: l'origine del segnale da un altro pianeta che è in movimento, ad una velocità ed accelerazione rispetto alla terra, cambierà la frequenza del segnale nel corso del tempo per effetto Doppler. Un tipo di verifica, questa, fatta in parte dal software di SETI@home. In parole semplici: il processo di elaborazione è in parte come sintonizzare la radio su vari canali, osservando il misuratore di potenza del segnale; per cui se la potenza del segnale sale, merita attenzione; cioè si tratta di una notevole quantità di elaborazioni del segnale digitale. Infatti le elaborazioni sono per lo più le Trasformate di Fourier, vari tassi chirp e durate. Ebbene, chiunque con un computer connesso ad internet può partecipare alla ricerca, utilizzando SETI@home, scaricando gratuitamente il software utile ad analizzare i dati proveniente dal radiotelescopio. Va aggiunto che i dati delle osservazioni radio sono memorizzati su nastri da 36 Gigabyte nell'osservatorio di Arecibo a Puerto Rico, ciascuno dei quali contiene 15,5 ore di osservazioni le quali sono spedite alla Berkeley University (Fig4). Una volta raggiunto Berkeley, sono divisi in entrambi i domini del tempo e della frequenza, in unità di lavoro da 107 secondi di dati, o approssimativamente 0.35 MB, che si sovrappongono nel tempo, ma non



in frequenza. Queste unità di lavoro vengono poi inviate dai server di SETI@home tramite la rete ai P.C. sparsi nel mondo per essere analizzate. Il software di analisi può cercare segnali con circa un decimo della potenza richiesta nelle precedenti indagini, perché fa uso di un algoritmo di calcolo intensivo chiamato integrazione coerente, che nessun altro ha avuto la potenza di calcolo necessaria per implementare. Tutti i dati vengono uniti in un database usando i computer di SETI@home a Berkeley. Qui, le interferenze sono eliminate e vari algoritmi sono applicati per cercare i segnali più interessanti. Il software di calcolo distribuito di SETI@home può essere eseguito sia come screensaver sia

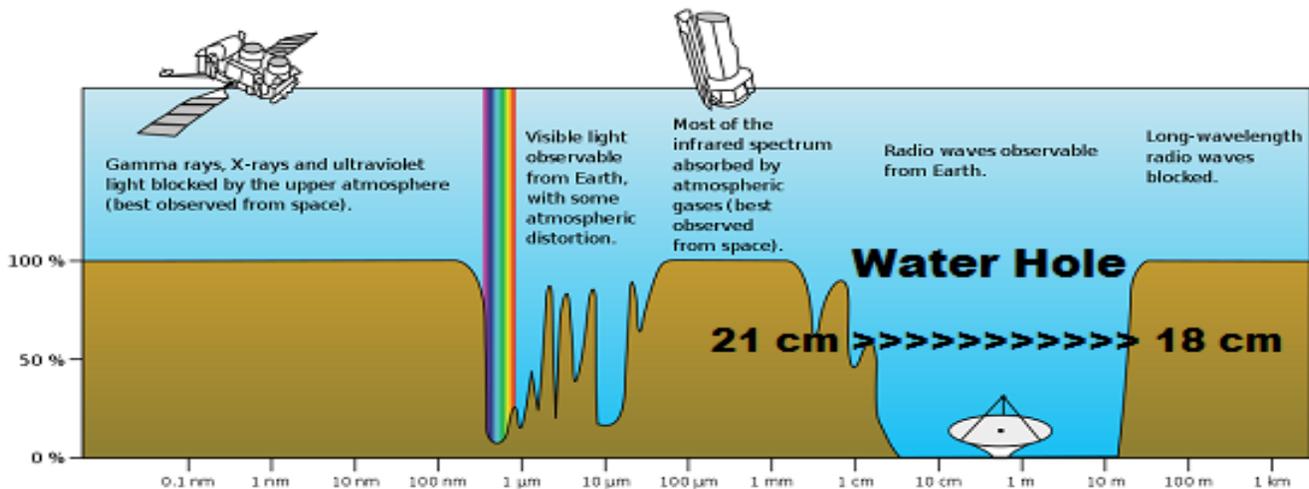


Fig. 5 Water Hole

continuamente mentre l'utente è a lavoro, utilizzando la potenza di elaborazione che altrimenti sarebbe inutilizzata. E' fuori dubbio che il lavoro primario lo svolge il radiotelescopio di Arecibo con i suoi 305 metri di diametro, osservando in quello che i ricercatori SETI chiamano: Buco dell'Acqua (*Water hole*) (Fig. 5); il quale simboleggia un range di frequenza radio che va da 1420 a 1666 MHz, corrispondenti a 21 e 18 cm. rispettivamente dalla Riga dell'Idrogeno a quella dell'Ossidrile Radicale; elementi chimici presenti anche nell'atmosfera terrestre e nell'organismo umano. E poiché questi elementi chimici sono abbondantemente presenti nell'Universo, è legittimo supporre che eventuali presenze aliene siano costituite, magari con sembianze diverse, ma con gli stessi elementi nel loro organismo. Per cui in questo "buco" di frequenze, trasparente alle onde radio, si potrebbe sperare di ricevere un segnale alieno. Ne siamo certi? No, ma ... da qualche parte bisogna pur cominciare!

Dott. Giovanni Lorusso (IKOELN)

