

LE NUOVE FRONTIERE DEL PROGETTO SETI

Articolo pubblicato sul numero di novembre 2004 del mensile l'Astronomia.

Autori: Sabrina Mugnos e Stelio Montebugnoli

Il primo settembre scorso i media hanno diffuso la notizia della ricezione di un segnale alieno captato dalla grande antenna (305 metri di diametro) del radiotelescopio di Arecibo, a Porto Rico (vedi box). Sebbene l'annuncio sia stato avventato e propagandato sottoforma di scoop giornalistico, sta di fatto che la ricerca di vita extraterrestre non è più argomento tabù relegato alla sfera fantastica o mistica, ma una vera e propria disciplina scientifica (chiamata Bioastronomia o Astrobiologia) in rapido sviluppo. In sostanza stiamo cercando concretamente di capire se siamo o meno soli in questo sconfinato universo, e lo facciamo attraverso due strade: la prima è capire come possa essere scoccata la scintilla della vita sulla Terra e se, sebbene in forme primitive (organismi unicellulari, per esempio), possa essere presente nello spazio. Specialità, questa, che prende il nome di Esobiologia, cresciuta vertiginosamente in questi ultimi anni grazie ai successi delle missioni spaziali. Il secondo modo, che è anche il progetto più ambizioso, è appunto il SETI (acronimo di Searching Extraterrestrial Intelligence), che cerca civiltà intelligenti sufficientemente evolute da emettere segnali nello spazio, sia in modo intenzionale che casuale. Per intraprendere questa ricerca le onde radio sono sembrate il mezzo più efficiente già quarant'anni fa, quando i fisici Philip Morrison e Giuseppe Cocconi, in un celebre articolo comparso sulla rivista Nature, prospettavano l'idea di utilizzarle per entrare in contatto con potenziali civiltà extraterrestri. Questo perché penetrano agevolmente nell'atmosfera terrestre, non vengono assorbite dalla polvere e dal gas interstellare, e sono emesse in piccola quantità dalle stelle. I primi esperimenti partirono negli anni sessanta con l'astronomo americano Frank Drake, che utilizzò il radiotelescopio da 42 metri di diametro di Green Bank, in Virginia, dando avvio al pionieristico programma Ozma (dal nome del mago di Oz, personaggio dei racconti per l'infanzia ideato da Frank Baum) che si prefiggeva di "ascoltare" due stelle ("Tau Ceti" e "Epsilon Eridani"), distanti circa 11 anni luce da noi. Da allora si sono avvicinati numerosi progetti in tutto il mondo, ed alla fine degli anni settanta la NASA aveva varato già due programmi di ricerca che finalmente, nel 1992, furono approvati dal governo. Ma solo un anno dopo il senatore del Nevada Richard Bryan, con il pretesto di voler ridurre le spese federali (il SETI rappresentava appena lo 0.01% del budget NASA!), convinse il Congresso a cancellare i finanziamenti agli esperimenti SETI. Da allora gli studi sono proseguiti solo grazie al contributo di enti privati. In un mondo frenetico dove tutti (specialmente coloro che investono soldi) vogliono tutto e subito il S.E.T.I., ovviamente, viene visto come qualcosa di improduttivo, se non diventa il protagonista della scoperta più importante dall'alba dell'umanità. Ma la statistica gioca a nostro favore, e se è vero come è vero che nell'universo ci sono miliardi di galassie, ognuna contenente miliardi di stelle (molte delle quali simili al nostro sole) con il proprio corteo di pianeti (ne abbiamo già scoperti più di cento anche se di dimensioni molto più grandi di quelle terrestri), allora è più che verosimile, pressoché probabile, che ci siano anche milioni di potenziali civiltà oltre alla nostra. La nota dolente è che, per stabilire un contatto, dovremmo essere ad un livello di sviluppo tecnologico simile e parlare il medesimo linguaggio. Inoltre le distanze sono veramente immense anche per la velocità della luce alla quale viaggiano i segnali, che dilata i tempi sia di ricezione che di trasmissione, tanto maggiormente quanto più sono ampie. Quindi, contrariamente a quello che molti credono, noi non cerchiamo davvero un dialogo cosmico, ma dei segnali faro, che ci confermino che lassù esiste qualcuno. E questa "bottiglia del naufrago" può essere sia un impulso radio, sia un oggetto, come una sonda simile alle nostre Voyager e Pioneer, per esempio, che si stanno perdendo nei lontani spazi siderali (di questo si occupa il S.E.T.V, ne parleremo dopo). Per questa ragione i radiotelescopi cercano segnali monocromatici, in cui tutta l'energia è concentrata

su una determinata frequenza o in uno stretto intorno. Segnali che, peraltro, non vengono prodotti da nessun fenomeno naturale noto. Si potrebbe anche ipotizzare di fare del SETI ricercando emissioni radio inviate non intenzionalmente come i segnali di “servizio” cioè le comunicazioni interne del pianeta stesso (noi lo stiamo facendo intensamente da circa 50 anni per cui potremmo essere visti già all’interno di una sfera di 50 anni luce!). La ricerca di questi segnali radio di composizione sconosciuta sarebbe comunque più complessa da un punto di vista radio, perché gli strumenti usati fino ad ora per la detenzione di segnali monocromatici non sarebbero più adatti. A questo proposito alla stazione di Medicina è stato testato il codice di una trasformata matematica particolarmente adatta a questo tipo di ricerca (la KLT). Questa dovrebbe essere in grado di rivelare segnali radio modulati in qualsiasi modo. Ma tornando al nostro discorso, l’aspetto più delicato della ricerca è ponderare su quale frequenza sintonizzare i radiotelescopi, in che zona del cielo puntarli e quando puntarli. Per ciò che concerne il primo fattore, ovvero la frequenza, esiste una zona dello spettro elettromagnetico particolarmente tranquilla, compresa tra il rumore a bassa frequenza proveniente dalla galassia e quello ad alta frequenza dell’atmosfera terrestre, che corrisponde all’intervallo 1 – 10 GHz. Nel suo interno si può selezionare un intervallo ancora più ristretto, compreso tra 1.42 GHz e 1.67 GHz che sono, rispettivamente, le frequenze di emissione dell’idrogeno neutro e dell’ossidrile. Questa piccola finestra, chiamata impropriamente “Buco dell’acqua”, è ritenuto l’intervallo più idoneo per ascoltare non solo per la sua silenziosità, ma anche perché i suoi estremi corrispondono alla molecola dell’acqua, elemento fondamentale per la vita almeno come la conosciamo. Sarebbe quindi logico attendersi che abitanti di altri mondi trasmettessero intenzionalmente dove ci fosse più probabilità di essere ascoltato da radioastronomi terrestri, ovvero in prossimità delle emissioni più “note” e forse più studiate, cioè quella dell’elemento chimico più diffuso dell’universo (idrogeno) e più importante per la nostra chimica (l’ossidrile). Per ciò che concerne la direzione di puntamento delle parabole gli obiettivi principali sono le stelle simili al nostro Sole che, stabili e longeve, garantiscono nel loro intorno un habitat ideale per lo sviluppo di eventuali forme di vita. A tal fine è nato a Mountain View, in California, il Progetto Phoenix che, utilizzando i più grandi radiotelescopi presenti sulla Terra, studia gli eventuali segnali provenienti da mille stelle di tipo solare situate entro un raggio di 150 anni luce dalla Terra. Tuttavia una delle spine nel fianco più dolorose del SETI è sempre stato il problema del tempo di utilizzo dei radiotelescopi. Essendo quest’ultimi molto costosi e finalizzati alla ricerca scientifica, vengono affittati con reticenza per le ricerche suddette. Per questa ragione, già dagli anni settanta gli astronomi dell’università di Berkeley, in California, hanno ideato un sistema che permette di compiere le osservazioni SETI ventiquattro ore a giorno tramite uno strumento, chiamato Serendip (acronimo di Search for Extraterrestrial Radio Emissions from Nearby Developed Intelligent Populations), che viene montato in parallelo sullo strumento e scandaglia il cielo nella zona che il radiotelescopio studia in quel momento. Attualmente il Serendip IV, montato sul radiotelescopio di Arecibo, permette di analizzare nel contempo 168 milioni di canali ogni 1.7 secondi, in una banda ampia 100 MHz centrata su 1.42 GHz. Anche l’Italia, unica nazione europea aderente al progetto SETI, utilizza questa tecnica tramite un Serendip IV gemello a quello americano seppur meno potente (con ricezione di 24 milioni di canali), montato sulla parabola di 32 metri di diametro presso la stazione radioastronomica di Medicina (Bologna). Tale programma (SETI-Italia) è partito nel 1998 a fondi quasi zero, e si avvale dell’operato di un piccolo staff (composto da S. Montebugnoli, J. Monari, L. Zoni, S. Poppi) che opera, in tal senso, a latere delle attività canoniche di Istituto. E così, oltre a scandagliare il cielo ininterrottamente si fa SETI a costo zero, in quanto non occorre sottrarre prezioso tempo antenna dedicato alla ricerca scientifica; in più tale sistema dà la possibilità di effettuare un monitoraggio continuo delle radio interferenze che rendono sempre più difficoltosa l’operatività dei radiotelescopi basati a terra (è un problema questo analogo all’inquinamento luminoso per i telescopi ottici). Comprensibilmente la mole di dati raccolta in questo modo diventa enorme (stimata intorno ai 35Gb ogni giorno per il solo radiotelescopio di Arecibo). Per questa ragione, sempre a Berkeley, è stato eluso il problema smistando i dati su milioni di piccoli e medi personal computer privati sparsi nel mondo aderenti al

progetto Seti@home. In sostanza essi ricevono un piccolo programma che, durante i momenti di inutilizzo del computer (quando entra in funzione il salvaschermo), elaborano il piccolo pacchetto di dati inviato loro dal radiotelescopio principale, che viene poi restituito processato. Le caratteristiche tecniche dei computer necessarie per aderire al progetto sono davvero modeste: sono sufficienti solo 266 Mhz di velocità del processore ed un minimo di 32 Mb di RAM. Per completare esaurientemente la panoramica della ricerca SETI occorre menzionare un'altra sua branca di studio che si occupa della ricerca di segnali anomali luminosi (nota come Optical SETI), di cui il più insigne rappresentante è il fisico Paul Horowitz, dell'università di Harvard. In questo caso gli strumenti usati sono telescopi ottici che cercano impulsi laser estremamente brevi, anche di un solo miliardesimo di secondo, quanto basta per escluderne un'origine naturale. I metodi di indagine che abbiamo descritto fino a questo momento, basati sulla ricerca di segnali radio o luminosi come testimonianza della presenza di vita extraterrestre, sono affetti da un grande vizio di forma: pensare che le presunte civiltà intelligenti trasmettano da un corpo celeste. Ma se così non fosse? Se avessero intrapreso già da tempo la via dello spazio al fine di colonizzarlo, alla stregua di quello che stiamo cominciando a fare noi stessi? L'idea non è neonata, ma serpeggia negli ambienti scientifici già dalla fine degli anni settanta quando in numerosi lavori pubblicati su riviste specialistiche veniva proposto di cercare artefatti tecnologici di natura extraterrestre all'interno del Sistema Solare, indicando addirittura le zone più plausibili dove cercare (Freitas e Valdes, anni ottanta). Nasceva allora il progetto S.E.T.A. (Search for Extraterrestrial Artifacts), basato sulle idee pionieristiche del fisico statunitense Freeman Dyson il quale ipotizzava che civiltà evolute potessero intraprendere viaggi interstellari usando sorte di arche celesti contenenti generazioni di individui (o macchine robotiche, secondo il cibernetico americano John Von Neumann). Tali vascelli celesti potrebbero viaggiare di sistema stellare in sistema stellare, posizionandosi vicino a pianeti o satelliti ricchi di risorse energetiche necessari alla sopravvivenza. Ma ammesso che questi artefatti esistano, sarebbero comunque difficili da individuare in quanto poco luminosi (limitandosi a riflettere la luce del Sole). O almeno era difficile vederli trent'anni fa. Probabilmente oggi, grazie soprattutto ai satelliti a infrarossi (l'unica forma di energia che potrebbero irradiare tali oggetti), l'impresa sarebbe possibile se si dedicasse un po' di tempo alla loro ricerca. Va da sé che se si ipotizza, o quantomeno non si esclude, la presenza di sonde di origine esogena nel nostro Sistema Solare, occorre mettere in conto che esse possano aver interagito (o interagire) in qualche modo con il nostro pianeta. E proprio di questo si occupa il S.E.T.V. (acronimo di Search for Extraterrestrial Visitation), erede del S.E.T.A., di cui l'astrofisico italiano Massimo Teodorani è uno dei più insigni rappresentanti. Con metodi e strumentazioni rigorosamente scientifici (analizzatori di spettro radio sia nelle microonde che nelle onde ultrabasse, sensori nell'infrarosso e ultravioletto, detectors di eventi ad alta energia, ecc..) il S.E.T.V. si propone di studiare quelle "anomalie" presenti nell'atmosfera terrestre che potrebbero essere legate alla presenza di congegni esogeni. E sulla Terra ci sono una trentina di zone che mostrano in modo ricorrente queste anomalie, la più famosa delle quali è la valle norvegese di Hessdalen. Naturalmente è doveroso evidenziare che l'ipotesi più plausibile rimane sempre e comunque quella di essere di fronte a fenomeni naturali ancora sconosciuti. Teodorani ha appunto dimostrato come una larga fetta dei fenomeni osservati abbiano una spiegazione scientifica. Quindi la ricerca S.E.T.V ha un duplice scopo: innanzitutto quello di arricchire le nostre conoscenze su fenomeni ancora sconosciuti, inoltre quello di ridimensionare il fenomeno U.F.O. senza quei timori e pregiudizi di cui mai dovrebbe essere vittima il mondo accademico.

Box – Il segnale SHGb02+14a

SHGb02+14a è una sigla che sicuramente entrerà negli annali della storia del S.E.T.I, anche se, almeno per il momento, non è ancora certo se alla voce "falsi allarmi" o "presunto contatto". Si tratta del nome dato ad un segnale "sospetto" registrato dal radiotelescopio di Arecibo, ed estrapolato dalla grande mole di dati che confluiscono ai suoi terminali dai milioni di computer

privati collegati al sistema Seti@home (vedi testo). Ma il beneficio del dubbio è stato saltato a piè pari dalla prestigiosa rivista americana New Scientist, che il primo settembre scorso ha attribuito un'identità artificiale ed aliena al segnale, diffondendo la notizia in un breve articolo che ha innescato una reazione a catena di stupore ed eccitazione da un capo all'altro del mondo. Ma se il grande pubblico ha ovviamente accolto con entusiasmo lo "scoop", la comunità scientifica è rimasta perplessa fin dai primi istanti per diverse ragioni. Innanzitutto una convenzione internazionale stabilisce una serie di procedure che devono essere adottate nel caso si sospetti di aver ricevuto una trasmissione radio da una presunta civiltà intelligente extraterrestre, ovviamente per garantire l'attendibilità di una scoperta la cui importanza potrebbe cambiare il volto dell'umanità. Il primo passo da compiere è quello di avvertire tempestivamente gli altri osservatori radioastronomici del mondo fornendo loro le coordinate della sorgente, in modo che possano confermare l'esistenza del segnale. E questa cosa non è stata assolutamente fatta. Il gruppo del SETI – Italia, che utilizza per tale ricerca la parabola di 32 metri di diametro ubicata vicino al Radiotelescopio "Croce del Nord" di Medicina (Bologna), peraltro il più grande radiotelescopio di transito dell'emisfero Nord, è uno dei poli di ricerca più attivi del mondo e l'unico in Europa. Sarebbe quindi stato obbligatorio essere avvisati di una tale scoperta, mentre siamo venuti a conoscenza dell'evento praticamente dai media. Inoltre, prima di comparire su una rivista divulgativa una scoperta del genere dovrebbe essere trattata e pubblicata su riviste più specialistiche, e dovrebbero partecipare al dibattito tutti i più autorevoli scienziati del mondo del settore. Al di là di questo vizio di forma la sostanza, ovvero le caratteristiche del messaggio, lo rendono effettivamente molto interessante: è sintonizzato nelle "vicinanze" della frequenza dell'idrogeno (1420 MHz), è dotato della componente Doppler (quindi di un moto radiale che potrebbe presupporre, ad esempio, una rotazione) ed è stato rilevato per ben tre volte. L'unico requisito mancante è la provenienza da una zona vicina ad una stella di riferimento che, come abbiamo illustrato nel testo, ci farebbe teorizzare sulla possibilità della trasmissione del segnale da una civiltà abitante su un presunto pianeta orbitante intorno. SHGb02+14a proviene infatti da un punto non ben precisato del cielo, situato tra la costellazione dei Pesci e quella dell'Ariete, a circa mille anni luce dalla Terra. Dubbi fondati, quindi? Non esattamente. Come hanno precisato gli americani qualche giorno dopo il clamoroso annuncio, attraverso l'autorevole voce di Dan Werthimer, il responsabile del progetto SETI presso l'Università di Berkeley e Seth Shostak del Seti Institute, il Seti@home si limita solo a compilare una lista di segnali candidati ad essere ritenuti intelligenti ed esogeni, che vengono poi sottoposti ad ulteriori verifiche. Dei 200 candidati presenti in febbraio, molti dei quali rilevati due volte, in effetti solo SHGb02+14a è stato rilevato per la terza volta, ma la durata complessiva della ricezione non supera il minuto, che francamente è troppo poco per trarre qualsiasi conclusione. Peraltro altre caratteristiche del segnale lo renderebbero più idoneo a rientrare nella rosa degli studi del S.E.T.V. Per esempio sappiamo che era affetto dalla componente (Doppler), requisito che gli attribuisce una provenienza esterna alla Terra. Ma che dire se si trattasse di un oggetto del tipo Sfera di Dyson? Non si avrebbe neppure la necessità di associarlo ad una stella di riferimento. Tuttavia proprio questa rapida rotazione ci conduce anche nell'ambito delle considerazioni che ipotizzano la scoperta di un fenomeno naturale sconosciuto, più che un segnale artificiale. Per tutti fa scuola l'episodio verificatosi nel 1967, quando l'astronoma Jocelyn Bell Burnell interpretò legittimamente come artificiale un segnale di una regolarità sconvolgente che, poi, si rivelò essere una stella in rapida rotazione (nota come pulsar o stella a neutroni). Infine come non mettere in conto un errore strumentale, un'interferenza terrestre, o addirittura, a voler essere più maliziosi, una manipolazione dei dati da parte di qualche pirata informatico? Non dimentichiamo che il Seti@home è praticamente un sistema pubblico. Tutto ciò non toglie che ulteriori verifiche potrebbero veramente confermare quello che tutti ci auguriamo, ovvero che si tratti veramente di un segnale alieno, ma la prudenza deve sempre essere sovrana.

BOX – I fenomeni luminosi di Hessdalen

Strani fenomeni luminosi di forma globulare caratterizzano da almeno 20 anni la valle norvegese di Hessdalen, e la vita dei suoi 200 abitanti. Si tratta di palle di luce di varia colorazione di dimensioni variabili tra il mezzo metro ed i 30 metri. Appaiono nel cielo all'improvviso e possono restare ferme per diversi minuti, oppure schizzare all'improvviso da una parte all'altra della valle a velocità che possono raggiungere gli 8000 km/h. Possono inoltre pulsare o meno, e ancora dividersi in grappoli e poi ricomporsi. Alcune hanno lasciato anche impronte sul terreno che, all'analisi chimica, è risultato come sterilizzato. Sebbene sia probabile che il fenomeno esista da sempre, a partire dagli anni ottanta le apparizioni si sono intensificate. Così nel 1984 si è formato un gruppo di studio norvegese, il Project Hessdalen, guidato dall'ingegnere Erling Strand che, dal 1998, su sua iniziativa e quella di Bjorn Gitle Hauge, entrambi professori assistenti all'Ostfold College di Sarpsborg, ha installato nella valle un vero e proprio osservatorio scientifico attrezzato con videocamere automatiche che monitorano la zona in tempo reale, in aggiunta ad un radar ed un magnetometro. Grazie a questi studi è stata data una prima descrizione statistica del fenomeno: i picchi maggiori di apparizione cadono nel periodo invernale, in una fascia oraria che va dalle 22 alle 01, aparendo in modo casuale. Nell'agosto del 2000 anche l'Italia si è unita al team norvegese, inaugurando il Progetto EMBLA, una collaborazione congiunta tra il CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche) e CIPH (Comitato Italiano per il Progetto Hessdalen) presieduto tuttora da Renzo Cabassi. Alla luce dell'intera messe di dati raccolti, sembra che l'ipotesi scientifica più accreditata sia che si tratti di plasma, ovvero gas ionizzato (elettricamente carico) ad altissima temperatura. Due potrebbero essere le sorgenti di tale plasma: la prima, come teorizza Romano Serra del dipartimento di fisica dell'università di Bologna, il terreno, dove la fosfina (di origine organica) esala diventando fosforescente a contatto con l'aria. Oppure, come sostiene l'astrofisico Massimo Teodorani, uno dei massimi esperti del fenomeno, la fonte potrebbe essere l'effetto piezoelettrico, ovvero la produzione di cariche elettriche causate dalla compressione di minerali come il quarzo di cui è particolarmente ricca la valle di Hessdalen. In particolare i globi si formerebbero nel corso di due fasi: nella prima avverrebbe una compressione del terreno (causata dal congelamento dell'acqua nelle cavità) che produrrebbe particelle cariche ed onde radio ad alta e bassa frequenza (effetto piezoelettrico). Successivamente i vortici di plasma generati rimarrebbero isolati da un'atmosfera ricca di vapor acqueo che li raffredderebbe rendendoli stabili. Tale teoria spiega un buon 80% dei fenomeni osservati; la percentuale restante è ancora terreno di intensa indagine.