

**\* NOVA \***

**N. 2447 - 30 OTTOBRE 2023**

**ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI**

## **ALLA RICERCA DI TECNOFIRME EXTRATERRESTRI**

*Recentemente è stato pubblicato un report che fa il punto sulla ricerca della vita intelligente nell'universo. In un'epoca di grandi progressi negli studi sugli esopianeti, comprese le ricerche di biomarcatori e la crescita esponenziale dei dati, è il momento giusto per rivisitare questa sfida utilizzando un nuovo approccio basato sui dati, in grado di minimizzare i pregiudizi antropocentrici e culturali esistenti. Da MEDIA INAF del 27 ottobre 2023 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Maura Sandri.*



Copertina del report "Data-Driven Approaches to Searches for the Technosignatures of Advanced Civilizations Final" – Keck Institute for Space Studies Workshop, May 20-24, 2019. Crediti: Keck/Caltech  
<https://arxiv.org/pdf/2308.15518.pdf>

Da millenni l'umanità si chiede se siamo soli nell'universo. La scoperta della vita extraterrestre, in particolare della vita intelligente, avrebbe effetti profondi, paragonabili a quelli raggiunti con la consapevolezza che la Terra non è il centro dell'universo e che gli esseri umani si sono evoluti da specie precedenti. La crescita nel campo della ricerca degli esopianeti è stata rapidissima. Da quel lontano 6 ottobre 1995, quando venne scoperto il primo esopianeta, oggi sono 5534 i pianeti extrasolari confermati, in 4125 sistemi planetari diversi. All'incirca nello stesso intervallo di tempo, l'astronomia è arrivata a dover gestire una quantità di dati impressionante, dell'ordine del petabyte.

---

**NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. - ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI APS – ANNO XVIII**

La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini APS di Susa (TO) riservata a Soci e Simpatizzanti.

È pubblicata senza alcuna periodicità regolare (v. Legge 7 marzo 2001, n. 62, art. 1, comma 3) e pertanto non è sottoposta agli obblighi previsti della Legge 8 febbraio 1948, n. 47, art. 5. I dati personali utilizzati per l'invio telematico della Nova sono trattati dall'AAS secondo i principi del *Regolamento generale sulla protezione dei dati* (GDPR - Regolamento UE 2016/679).

[www.astrofilisusa.it](http://www.astrofilisusa.it)

Recentemente è stato pubblicato uno studio guidato dal [WM Keck Institute for Space Studies](#) che ha lo scopo di rivisitare le ricerche di tecnologie aliene alla luce di questi sviluppi. *Media Inaf* ne ha parlato direttamente con uno degli autori, **Stefano Cavuoti** dell'[Osservatorio astronomico di Capodimonte](#), ricercatore ed esperto di [intelligenza artificiale](#).

### **A che punto siamo con la ricerca di technosignature extraterrestri?**

«L'umanità ha iniziato da metà del XX secolo a cercare forme di vita extraterrestri. Ci siamo concentrati sulla ricerca di segnali radio, principalmente nella gamma di frequenze solitamente nota come *water hole* e che corrisponde alle lunghezze d'onda tra 21 e 18 centimetri. Di fatto questo tipo di ricerca è continuato fino ai giorni nostri e un esempio è il progetto [Breakthrough Listen](#). A questo si sono aggiunti alcuni progetti di [Optical Seti](#) (OSeti). Sostanzialmente quasi tutti i principali approcci utilizzati sinora hanno in comune una serie di ipotesi molto specifiche. Stiamo di fatto cercando una civiltà che stia deliberatamente tentando di comunicare, in maniera molto semplice, e che peraltro abbia un livello tecnologico simile a quello che avevamo noi all'epoca dell'inizio di questi studi».

### **In che direzione le stiamo cercando e come?**

«Principalmente stiamo cercando segnali di comunicazione diretti a civiltà sconosciute. Oltre questo ci sono altri lavori ma rappresentano una percentuale piuttosto bassa del settore. Ci sono ad esempio alcuni lavori in letteratura sulla ricerca di [sfere di Dyson](#), che sono delle strutture ipotetiche applicate attorno a qualcosa che emetta molta energia (ad esempio una stella) per sfruttarne quanto più possibile l'energia. Strutture di questo tipo se esistono devono lasciare una traccia infrarossa, dovuta al calore risultante dalla conversione energetica, che potrebbe essere identificata. L'astronomo russo Nikolaj Kardašëv negli anni 60 propose una scala per classificare le civiltà: una civiltà di Tipo 1 è in grado di utilizzare tutta l'energia di un pianeta, una di tipo 2 è in grado di utilizzare tutta o quasi l'energia della stella del proprio sistema mentre una di tipo 3 è in grado di utilizzare tutta quella di una galassia. Una civiltà in grado di costruire una sfera di Dyson attorno a una stella sarebbe classificata quindi nella scala di Kardašëv come di tipo 2 ma niente vieterebbe a una civiltà di tipo 3 di costruirne una attorno a una galassia».

### **Un risultato del workshop è stato che le ricerche sulle tecnofirme dovrebbero essere condotte in modo coerente con la "First Law of Seti Investigations". Di cosa si tratta?**

«La *First Law of Seti Investigations* è una frase di Freeman Dyson, che dice: "ogni ricerca di civiltà aliene dovrebbe essere pianificata in modo da dare risultati interessanti anche quando non si scoprono alieni". Anche Frank Drake, famoso per l'equazione che porta il suo nome, relativa al numero di potenziali civiltà nella nostra galassia, aveva detto qualcosa del genere negli anni 60. Drake partiva da un assunto: questo genere di ricerca spesso non porta ad alcun risultato. Questo fatto non solo vanifica mesi di lavoro ma demoralizza anche il team di ricerca che ci ha lavorato. Questo significa insomma che le ricerche di *technosignature* dovrebbero essere condotte in modo da produrre risultati scientifici indipendentemente dal trovare o meno vita extraterrestre. Questo rende un eventuale progetto di ricerca più interessante sia per gli enti che devono investire sia per i ricercatori che devono spenderci il loro tempo».

### **Le assunzioni che si fanno adesso nella ricerca di vita extraterrestre differiscono da quelle di un tempo?**

«Non molto ma le cose stanno cambiando. Parte dello scopo del workshop è anche questo: cercare di capire quanto forti siano i bias umani in questo settore e come cercare di ridurli per quanto possibile. In che modo ci può aiutare l'intelligenza artificiale e in che modo differisce dai metodi di filtraggio dati usati negli anni passati? L'intelligenza artificiale può analizzare grandi quantità di dati in modo rapido ed efficiente, e permetterci di trovare schemi o tendenze che potrebbero sfuggire all'occhio umano, lavorare su molte dimensioni o direttamente sulle immagini. Molti dei metodi di filtraggio si basano sulle assunzioni e tendono ad applicare lo stesso criterio a tutti i dati mentre molti metodi di AI riescono a approcciare diverse porzioni dello spazio dei parametri in maniera specifica risultando così più flessibili».



### Quali sono le principali difficoltà?

«Le principali difficoltà sono legate alla mancanza di risorse finanziarie e umane dedicate a questo tipo di ricerca. Questo è un lascito anche di alcuni progetti che magari non hanno rispettato la *First Law of Seti Investigation*. Questo ha condotto alla mancanza di una comunità scientifica consolidata e riconosciuta».

### C'è qualcosa di diverso che si potrebbe fare, oltre a quello che si sta già facendo, per raggiungere lo scopo?

«Secondo me una delle cose principali da fare è aumentare la percezione di scientificità, se mi passate il termine, di questo tipo di lavoro. Visto che al momento questo tipo di ricerca ha un'aura a volte negativa, in sostanza non viene percepita, spesso anche all'interno della stessa comunità scientifica, come un lavoro serio. Sicuramente queste attività andrebbero divulgate meglio sia al pubblico che alla comunità scientifica. In tal senso penso che sia stato importante che a questo workshop siano state invitate persone che non fossero strettamente dell'ambito del Seti in modo da avere una visione esterna. Io per primo non ho mai partecipato ad attività del Seti ma sono stato invitato in quanto esperto di AI».

### Quali sono le vostre raccomandazioni in merito?

«Prima di tutto abbiamo nuovamente sottolineato che questo genere di ricerche va eseguito in modo coerente con la *First Law of Seti Investigations*. Bisogna poi sfruttare la potenzialità dell'AI per identificare le anomalie presenti già adesso nei dataset delle grandi survey. Identificare prima e capire poi le anomalie nei dati è un task importantissimo a prescindere dalla vita extraterrestre perché rappresentano o problemi nei dati o oggetti rari o eventualmente una *technosignature*. Identificare gli errori ed etichettarli, sia per impedire ad altri di utilizzare dati non corretti sia per capire da dove nasce il problema e se possibile risolverlo, è di estrema importanza. Se non è un problema nei dati è un oggetto quantomeno raro, se non peculiare, che è degno di uno studio a sé stante e se non è neppure questo potrebbe essere una *technosignature*. Ad esempio nei dati che già abbiamo si potrebbe andare a cercare le sfere di Dyson o segnali di cui non riusciamo a spiegare il meccanismo fisico, infine si potrebbe provare a cercare una forma di comunicazione compressa nella variabilità di un Agn (che presumerebbe una civiltà di tipo 3 della scala di Kardashev). Ad esempio, potrebbero modulare l'emissione ultravioletta dell'Agn alterando la temperatura della parte più interna del disco di accrescimento. L'obiettivo sarebbe sfruttare la luminosità naturale dell'Agn per farla percepire nell'universo, simile a come si modula un segnale con un transistor. Ci sono poi progetti che avrebbero una forte motivazione scientifica e che potrebbero portare a benefici anche in questo settore. Un esempio che abbiamo proposto sarebbe la realizzazione di una survey nel lontano infrarosso all-sky. Infine la ricerca di segnali, intenzionali o meno, nel sistema solare sarebbe un'altra possibile strada da esplorare».

### Questo tipo di ricerca da chi è finanziata?

«La Nasa ha sempre portato avanti questo tipo di ricerca anche se chiaramente non sempre con la stessa intensità; non troppo tempo fa ha anche organizzato un workshop dedicato solo a questo. Il workshop di cui stiamo parlando è stato organizzato a spese del Keck Institute for Space Studies che è un istituto gestito congiuntamente da Caltech e Nasa Jpl su fondi della Keck Foundation, le Breakthrough Initiatives sono finanziate da una fondazione privata».

**Maura Sandri**

<https://www.media.inaf.it/2023/10/27/ricerca-tecnofirme-extraterrestri/>

Joseph W. Lazio, S. G. Djorgovski, Andrew Howard, Curt Cutler, Sofia Z. Sheikh, Stefano Cavuoti, Denise Herzing, Kiri Wagstaff, Jason T. Wright, Vishal Gajjar, Kevin Hand, Umaa Rebbapragada, Bruce Allen, Erica Cartmill, Jacob Foster, Dawn Gelino, Matthew J. Graham, Giuseppe Longo, Ashish A. Mahabal, Lior Pachter, Vikram Ravi e Gerald Sussmani, "Data-Driven Approaches to Searches for the Technosignatures of Advanced Civilizations", report su *arXiv*.

