



**TOR VERGATA**  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

## **Rassegna stampa**

Segni di vita sugli esopianeti? Nuovi strumenti statistici aiutano a interpretare le future ricerche

Gli articoli qui riportati sono da intendersi non riproducibili né pubblicabili da terze parti non espressamente autorizzate da Università Roma "Tor Vergata"

a cura dell'Ufficio Stampa di Ateneo



**TOR VERGATA**  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Comunicato stampa

## **SEGNI DI VITA SUGLI ESOPIANETI? NUOVI STRUMENTI STATISTICI AIUTANO A INTERPRETARE LE FUTURE RICERCHE**

*Un modo per determinare l'esistenza di una qualche forma di vita su un altro pianeta è quello di "leggere" la luce diffusa dall'atmosfera del pianeta stesso alla ricerca di "firme biologiche", ovvero gas come ossigeno, metano e azoto. Gli scienziati dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata e dell'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) hanno sviluppato un modello statistico originale in modo da poter interpretare i risultati della ricerca di eventuali segni di vita. Lo studio è stato appena pubblicato sulla rivista scientifica internazionale PNAS. Nei prossimi anni l'uso della spettroscopia dei gas per rilevare le firme biologiche nelle atmosfere degli esopianeti diventerà un elemento sempre più importante dell'Astronomia.*



*Ph. Credits: ESO/Y. Beletsky*

\*\*\*

Roma, 18/08/2020 - C'è vita su un pianeta lontano? Gli astronomi stanno cercando di scoprirlo analizzando la luce che viene diffusa dall'atmosfera degli esopianeti, ovvero i pianeti che orbitano attorno a una stella diversa dal Sole. Parte di quella luce, che proviene dalla stella attorno a cui orbita l'esopianeta, ha interagito con la sua atmosfera e può quindi fornire importanti indizi sui gas che essa contiene. Tali gas sono noti come "firme biologiche". Il rilevamento di gas come ossigeno, metano oppure ozono, potrebbe indicare la presenza di organismi viventi. Un team di scienziati dell'Università Roma "Tor Vergata" e dell'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne

(EPFL), la cui ricerca è stata pubblicata nella rivista **Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)** con il titolo “**Quantifying the information impact of future searches for exoplanetary biosignatures**”, ha sviluppato un modello statistico che può aiutare gli astronomi a interpretare i risultati della ricerca di questi “segni di vita”.

Da quando il primo esopianeta è stato scoperto 25 anni fa, ne sono stati identificati più di 4.300. E l'elenco è ancora in crescita: ne viene scoperto uno nuovo ogni due o tre giorni. Circa 200 degli esopianeti trovati finora sono rocciosi e di dimensioni simili alla Terra. Sebbene questo non sia l'unico requisito affinché un pianeta sia in grado di ospitare la vita - deve anche avere acqua liquida e trovarsi a una certa distanza dal suo sole - è uno dei criteri che gli astronomi utilizzano per focalizzare la loro ricerca.

Nei prossimi anni, l'uso della spettroscopia dei gas per rilevare le firme biologiche nelle atmosfere degli esopianeti diventerà un elemento sempre più importante dell'astronomia. Molti programmi di ricerca sono già in corso in quest'area, come il satellite CHEOPS per la caccia agli esopianeti, entrato in orbita nel dicembre 2019, e il telescopio ottico James-Webb, che dovrebbe essere lanciato nell'ottobre 2021.

### **Iniziare da ciò che non conosciamo**

Sebbene siano stati compiuti molti progressi nel rilevamento delle firme biologiche esoplanetarie, rimangono diversi punti interrogativi. Quali sono le implicazioni di questo tipo di ricerca? Come interpretare i risultati? Cosa succede se viene rilevata una sola firma biologica su un pianeta? E se non vengono rilevate firme biologiche, quale conclusione dovremmo trarre? Questo il tipo di domande alle quali gli scienziati di “Tor Vergata” e dell'EPFL intendono rispondere con il loro nuovo modello. Il loro lavoro affronta il problema da una nuova angolazione.

«Non sappiamo se la vita è comune nell'universo, e sebbene in futuro potremo studiare più in dettaglio gli esopianeti più vicini, non potremo certo osservare tutti i mondi potenzialmente abitabili della galassia», spiega Amedeo Balbi, professore di Astronomia e Astrofisica presso il Dipartimento di Fisica di “Tor Vergata”. «Intuitivamente ha senso pensare che nel momento in cui dovessimo trovare “segni di vita” su un altro pianeta, diventerebbe più probabile che ne esista un gran numero nella galassia. Ma quanti?»

Il modello sviluppato dagli scienziati trasforma questo presupposto intuitivo in un calcolo statistico e consente di determinare esattamente il significato dei risultati in termini di quantità e frequenza. Usando la statistica bayesiana, particolarmente adatta a questo tipo di indagine, gli scienziati hanno calcolato la probabilità di vita nella nostra galassia in base al numero di firme biologiche rilevate: una, diverse o nessuna.

«Alcuni scienziati sono più ottimisti di altri sulla possibilità di vita nell'universo - prosegue Balbi. «Con il nostro nuovo metodo, cerchiamo di capire come questi punti di vista verrebbero modificati dalle osservazioni che saremo in grado di fare nei prossimi decenni».

«Gli astronomi utilizzano già varie ipotesi per valutare quanto sia credibile rintracciare forme di vita su un dato pianeta», afferma Claudio Grimaldi, scienziato presso il Laboratorio di Fisica della Materia Complessa (LPMC) dell'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne e affiliato al Centro Studi e Ricerche “Enrico Fermi” di Roma. «Uno dei nostri obiettivi di ricerca era quindi quello di sviluppare un metodo per pesare e confrontare tali ipotesi alla luce dei nuovi dati che verranno raccolti nei prossimi anni».

## **L'ipotesi della panspermia**

Dato il numero esiguo di pianeti che saranno probabilmente esaminati nel prossimo futuro e supponendo che la vita emergerà indipendentemente su ciascun pianeta, lo studio di "Tor Vergata" e EPFL ha dimostrato che se venisse rilevata anche una sola firma biologica, potremmo concludere, con una probabilità maggiore del 95%, – affermano Balbi e Grimaldi – che i pianeti abitati nella galassia siano più di 100.000, cioè più del numero di pulsar (oggetti creati quando una stella massiccia esplose alla fine della sua vita). D'altra parte, proseguono gli scienziati, qualora non venissero rilevate firme biologiche non potremmo necessariamente concludere che altre forme di vita non esistano altrove nella Via Lattea.

Gli scienziati hanno anche preso in considerazione l'ipotesi della "panspermia", secondo la quale invece di emergere indipendentemente su ciascun pianeta, la vita potrebbe diffondersi tra pianeti vicini, ad esempio attraverso la materia organica o organismi microscopici trasportati su comete. Ciò implicherebbe che la probabilità di vita su un pianeta dipenda anche da quanto è lontano dagli altri pianeti e da quanto facilmente varie forme di vita - le cui caratteristiche fisiche potrebbero essere estremamente diverse da quelle a noi familiari - sono in grado di resistere alle condizioni estreme dello Spazio, di viaggiare e adattarsi al nuovo pianeta. «Tenere conto dell'ipotesi di panspermia altera le deduzioni sul numero di pianeti abitati che potrebbero esistere altrove nella galassia», concludono gli scienziati.

\*\*\*

## **“Quantifying the information impact of future searches for exoplanetary biosignatures”**

Proceedings of the National Academy of Sciences Aug  
2020, 202007560; DOI:10.1073/pnas.2007560117

<https://www.pnas.org/content/early/2020/08/12/2007560117/>

**Amedeo Balbi** - *Dipartimento di Fisica, Università di Roma "Tor Vergata"*

**Claudio Grimaldi** - *Laboratory of Physics of Complex Matter, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne e Centro Studi e Ricerche "Enrico Fermi" di Roma*

Photo Credits: ESO/Y. Beletsky

*Ufficio Stampa Università Roma "Tor Vergata"*

06.72592709 -2059 -3314

Pamela Pergolini +39 .320.4375681

[ufficio.stampa@uniroma2.it](mailto:ufficio.stampa@uniroma2.it)



# Rassegna stampa

18 - 21 agosto 2020

# INDICE

## **UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA TOR VERGATA - AUDIO/VIDEO - UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA TOR VERGATA - AUDIO/VIDEO**

19/08/2020 RADIO CAPITAL

4

NOTIZIARIO - CERCARE GLI UFO SFRUTTANDO GLI ESOPIANETI - 12:10

## **UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA – TOR VERGATA - UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA TOR VERGATA**

20/08/2020 Il Messaggero - Nazionale

6

Analisi dei gas dei pianeti per scoprire se c'è vita

20/08/2020 Il Gazzettino - Pordenone

7

Analisi dei gas dei pianeti per scoprire se c'è vita

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA  
TOR VERGATA - AUDIO/VIDEO -  
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA  
TOR VERGATA - AUDIO/VIDEO**

1 articolo

## NOTIZIARIO - CERCARE GLI UFO SFRUTTANDO GLI ESOPIANETI - 12:10

Durata: 00:00:40 - Tags: attualità

Scienziati italiani e svizzeri stanno cercando gli Ufo analizzando la luce che viene diffusa dall'atmosfera degli esopianeti. Al lavoro ci sono gli scienziati dell'UNIVERSITA' TOR VERGATA e quelli del Politecnico di Losanna. Gli esopianeti identificati sono più di 4300.

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA  
- TOR VERGATA - UNIVERSITA'  
DEGLI STUDI DI ROMA TOR VERGATA**

2 articoli

Gli astronomi

## **Analisi dei gas dei pianeti per scoprire se c'è vita**

Scoprire se c'è vita su un pianeta lontano analizzando la luce che viene diffusa dall'atmosfera degli esopianeti, ovvero i pianeti che orbitano attorno a una stella diversa dal Sole, alla ricerca di "firme biologiche", ovvero gas come ossigeno, metano e azoto. È questo il nuovo modello statistico al quale stanno lavorando gli scienziati dell'Università degli Studi di Roma **Tor Vergata** e dell'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (Epfl).

## Analisi dei gas dei pianeti per scoprire se c'è vita

Scoprire se c'è vita su un pianeta lontano analizzando la luce che viene diffusa dall'atmosfera degli esopianeti, ovvero i pianeti che orbitano attorno a una stella diversa dal Sole, alla ricerca di firme biologiche, ovvero gas come ossigeno, metano e azoto. È questo il nuovo modello statistico al quale stanno lavorando gli scienziati dell'Università degli Studi di Roma **Tor Vergata** e dell'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (Epfl).

## La ricerca

### Nella luce degli esopianeti le tracce di vita aliena

C'è vita su pianeti lontani della nostra galassia, gli esopianeti? Gli astronomi cercano di scoprirlo analizzando la luce diffusa dalla loro atmosfera e dai gas che questa contiene. I gas sono noti come «firme biologiche» e il loro rilevamento è al centro di una ricerca di Amedeo Balbi dell'Università di Roma **Tor Vergata** e di un team dell'Ecole Polytechnique Federale di Losanna: lo studio ha sviluppato un modello statistico che aiuta gli scienziati a interpretare questa difficile caccia. Da quando il primo esopianeta è stato scoperto, 25 anni fa, ne sono stati identificati 4300 e l'elenco è in crescita: 200 di questi sono rocciosi e di dimensioni simili alla Terra.

La proprietà intellettuale è riconducibile alla fonte specificata in testa alla pagina. Il ritaglio stampa è da intendersi per uso privato





# UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA TOR VERGATA WEB

18 - 21 agosto 2020

# INDICE

## UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA TOR VERGATA WEB

20/08/2020 wired.it 00:57	4
<b>Centomila esopianeti della Via Lattea potrebbero ospitare la vita (se ne trovassimo almeno uno)</b>	
19/08/2020 ilmessaggero.it	6
<b>Vita su altri pianeti? Solo nella Via Lattea candidati 100mila corpi celesti La scoperta dell'Università di Tor Vergata</b>	
18/08/2020 agi.it 13:02	8
<b>Caccia agli alieni sui pianeti, le 'firme biologiche' provengono dai gas</b>	
19/08/2020 Repubblica.it 09:47	10
<b>"Esopianeti, più di 100 mila nella nostra galassia. Le 'firme biologiche' dai gas per rintracciare la vita"</b>	
20/08/2020 scienze.fanpage.it 17:00	13
<b>Vita aliena su oltre centomila pianeti della Via Lattea: l'ipotesi degli scienziati italiani</b>	
19/08/2020 ilmattino.it 21:36	15
<b>Vita su altri pianeti? Solo nella Via Lattea candidati 100mila corpi celesti La scoperta...</b>	
18/08/2020 Notizie scientifiche.it 17:58	17
<b>Vita extraterrestre, nuovo modello statistico per interpretare biofirme creato da scienziati</b>	
19/08/2020 corrierequotidiano.it 10:16	18
<b>"Centomila pianeti abitati nella sola Via Lattea, se c'è vita fuori dalla Terra"</b>	
19/08/2020 meteoweb.eu	21
<b>Spazio, segni di vita sugli esopianeti? Nuovi strumenti statistici interpretano il future delle ricerche</b>	
18/08/2020 mag.sky.it	23
<b>Nuovi strumenti statistici per captare segni di vita su altri pianeti</b>	
18/08/2020 playhitmusic.it	24
<b>Caccia agli alieni sui pianeti, le 'firme biologiche' provengono dai gas</b>	

# UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA TOR VERGATA WEB

11 articoli

## Centomila esopianeti della Via Lattea potrebbero ospitare la vita (se ne trovassimo almeno uno)

Giornalista scientifico 20 Aug, 2020 Lo afferma uno studio statistico italiano. Se l'analisi dei gas dell'atmosfera mostrasse dei 'segni di vita', allora dovremmo concludere che nella Galassia la vita sia diffusa dappertutto (foto: Oorka/Getty Images) Non proviene da un'osservazione spaziale diretta, ma da un modello statistico di analisi bayesiana, l'ultima novità del mondo della ricerca sul tema della caccia alla vita extraterrestre. Un modo per mettere ordine tra le diverse opinioni diffuse nella comunità scientifica, divise in generale tra ottimiste e pessimiste, ossia tra chi è convinto che l'Universo (e in particolare la Via Lattea) pulluli di vita e chi invece si mostra scettico all'idea che ci sia qualcun altro al di là della Terra. Si tratta di uno studio appena pubblicato sulla prestigiosa rivista statunitense Pnas, Proceedings of the National Academy of Sciences, condotto dall'università di Roma **Tor Vergata**, dall'École Polytechnique Fédérale di Losanna e dal Centro studi e ricerche Enrico Fermi di Roma. A firmare il paper, in particolare, sono gli scienziati italiani Amedeo Balbi e Claudio Grimaldi. Cosa afferma la nuova pubblicazione A saltare immediatamente all'occhio nel leggere le conclusioni riportate dai due ricercatori è un numero: 100mila. Sarebbero così tanti, ci dicono la logica e la matematica, gli esopianeti della nostra galassia che potrebbero ospitare forme di vita. Anzi, per la precisione sarebbero non meno di 100mila, e lo si potrebbe affermare con un grado di certezza superiore al 95%. Tutto però dipende da un grande, gigantesco, se. Affinché la stima sia valida, dovremmo trovare (tramite osservazioni spaziali dirette) almeno un altro pianeta che ospiti la vita. Finché non lo si trova, invece, è impossibile optare per la variante ottimista o per quella pessimista, e in pratica dovremmo continuare a sospendere il giudizio su questa questione. Come noto, a oggi la ricerca è in corso a gonfie vele. Da un lato gli astronomi sono alla caccia esopianeti simili alla Terra, ossia che abbiano dimensioni, distanza dalla propria stella e altre caratteristiche potenzialmente compatibili con la vita. E dall'altro sono al lavoro per analizzare la luce che proviene dai loro Soli, filtrata attraverso l'atmosfera degli esopianeti stessi, in modo da svolgere analisi spettrali (tecnicamente, una spettroscopia a gas) capaci di evidenziare quali gas siano presenti attorno al pianeta. Se si trovassero tracce di sostanze come metano e ossigeno, in particolare, avremmo delle firme biologiche (biosignatures) che potrebbero suggerire fortemente - ma non dimostrare con certezza - la presenza di vita, ora o in passato. Questione di numeri Negli ultimi 25 anni gli esopianeti individuati negli sono poco più di 4mila, a cui se ne aggiungono mediamente un paio nuovi a settimana, e quelli ragionevolmente simili alla Terra (ossia rocciosi e di dimensioni paragonabili al nostro Pianeta) sono circa 200. Per quanto riguarda l'analisi delle atmosfere, si tratta di una capacità scientifica che ancora deve essere affinata, ma che ci permetterà di fare indagini accurate nei prossimi 10 o 20 anni. Basta pensare a programmi di ricerca come il satellite cacciatore di esopianeti Cheops, attivo dallo scorso dicembre, o al telescopio ottico James-Webb, il cui lancio è programmato per l'ottobre del 2021. L'unica possibile alternativa a questo percorso - decisamente più fantascientifica - è basarsi invece su firme tecnologiche (technosignatures), ossia segnali elettromagnetici che dovessero arrivare da altri mondi e che sarebbero segno inequivocabile non solo della presenza di vita, ma anche di civiltà intelligenti e tecnologicamente avanzate.

Ma come è stato stimato il numero 100mila? In pratica, facendo una proporzione tra la parte di Via Lattea che siamo effettivamente in grado di esplorare e le sue dimensioni complessive. Se anche trovassimo una sola firma biologica nella modesta porzione di galassia che siamo in grado di esplorare, in altre parole, dovremmo assumere che nel resto della Via Lattea ce ne siano molte di più. Quello che avremmo, in particolare, è un numero di esopianeti abitati superiore rispetto a quello delle stelle pulsar . Intendiamoci bene quando si dice "vita" Quando si parla di centinaia di migliaia di altre forme di vita, come hanno chiarito gli scienziati, non dobbiamo certo immaginare solo civiltà paragonabili alla nostra. Ammesso e non concesso che questa vita ci sia, si tratterebbe con elevata probabilità di vita unicellulare nella grandissima maggioranza dei casi. Basta pensare che anche la Terra nella quasi totalità della sua storia è stata popolata da organismi composti da una sola cellula, per circa tre miliardi di anni. E anche se su qualcuno degli esopianeti si fossero sviluppate forme di vita più complesse, non è affatto detto che siano attive in questo momento, perché si stima che tutti i pianeti vadano incontro a cicliche estinzioni quasi totali delle forme di vita che ospitano. Dunque la valutazione di Balbi e Grimaldi non è incompatibile con quella fatta da un altro studio indipendente pubblicato a giugno, secondo cui le civiltà extraterrestri della Via Lattea sarebbero una trentina . Infine, spiegano gli scienziati, la stima del valore 100mila dovrebbe essere rivista decisamente al ribasso qualora dovessimo verificare che può avvenire con successo il meccanismo della panspermia. Ossia che, anziché assumere per ipotesi che ogni pianeta sviluppi la vita indipendentemente dagli altri, si dimostri che sono possibili (o relativamente frequenti) i trasferimenti di materiale biologico da un sistema stellare ad altri, attraverso vettori spaziali come gli asteroidi. In questo senso, trovare altra vita all'interno del Sistema Solare o in sistemi stellari vicini a noi potrebbe essere solo l'effetto panspermico di una stessa origine comune da cui ha attinto anche la Terra . Leggi anche

## Vita su altri pianeti? Solo nella Via Lattea candidati 100mila corpi celesti La scoperta dell'Università di Tor Vergata

Vita su altri pianeti? Solo nella Via Lattea candidati 100mila corpi celesti La scoperta dell'Università di **Tor Vergata** Scienza Mercoledì 19 Agosto 2020 Tantissimi, lontanissimi, chissà per quanto tempo ancora irraggiungibili, ma vitali. Ovvero esopianeti, ovvero pianeti in grado di ospitare forme di vita. E pazienza se per una volta ancora bisogna dare fiducia alle "dannate statistiche" che il premier britannico Benjamin Disraeli non sopportava. Già, perché secondo i risultati statistici dello studio più recente sul tema, di esopianeti ce ne sono 100mila sono nella nostra galassia, la Via Lattea. Un modo per determinare l'esistenza di una qualche forma di vita su un altro pianeta è quello di "leggere" la luce diffusa dall'atmosfera del pianeta stesso alla ricerca di 'firme biologiche', ovvero gas come ossigeno, metano e azoto. di Paolo Ricci Bitti Gli scienziati dell'Università degli Studi di Roma **Tor Vergata** e dell'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (Epfl) hanno sviluppato un modello statistico originale in modo da poter interpretare i risultati della ricerca di eventuali segni di vita. Lo studio è stato pubblicato da Amedeo Balbi - Dipartimento di Fisica, Università di Roma **Tor Vergata** di Roma e da Claudio Grimaldi - Laboratory of Physics of Complex Matter, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne e Centro Studi e Ricerche Enrico Fermi di Roma sulla rivista scientifica internazionale Pnas, Proceedings of the National Academy of Sciences con il titolo 'Quantifying the information impact of future searches for exoplanetary biosignatures'. Gli astronomi stanno cercando di scoprire se c'è vita su un pianeta lontano analizzando la luce che viene diffusa dall'atmosfera degli esopianeti, ovvero i pianeti che orbitano attorno a una stella diversa dal Sole. Parte di quella luce, che proviene dalla stella attorno a cui orbita l'esopianeta, ha interagito con la sua atmosfera e può quindi fornire importanti indizi sui gas che essa contiene. Tali gas sono noti come 'firme biologiche'. Il rilevamento di gas come ossigeno, metano oppure ozono, potrebbe indicare la presenza di organismi viventi. Lo studio intitolato dimostra come gli scienziati abbiano sviluppato un modello statistico che può aiutare gli astronomi a interpretare i risultati della ricerca di questi 'segni di vita'. Da quando il primo esopianeta è stato scoperto 25 anni fa, ne sono stati identificati più di 4.300. E l'elenco è ancora in crescita: ne viene scoperto uno nuovo ogni due o tre giorni. Circa 200 degli esopianeti trovati finora sono rocciosi e di dimensioni simili alla Terra. Sebbene questo non sia l'unico requisito affinché un pianeta sia in grado di ospitare la vita - deve anche avere acqua liquida e trovarsi a una certa distanza dal suo sole - è uno dei criteri che gli astronomi utilizzano per focalizzare la loro ricerca. Nei prossimi anni, l'uso della spettroscopia dei gas per rilevare le firme biologiche nelle atmosfere degli esopianeti diventerà un elemento sempre più importante dell'astronomia. Molti programmi di ricerca sono già in corso in quest'area, come il satellite CHEOPS per la caccia agli esopianeti, entrato in orbita nel dicembre 2019, e il telescopio ottico James-Webb, che dovrebbe essere lanciato nell'ottobre 2021. Quali sono le implicazioni relative alla ricerca di firme biologiche esoplanetarie? Come interpretare i risultati? Cosa significa quando viene rilevata una sola firma biologica su un pianeta? E se non ne viene rilevata nessuna, quale conclusione dovremmo trarre? Gli scienziati di Roma 'Tor Vergata' e dell'Epfl intendono rispondere a questo tipo di domande con un nuovo modello statistico, affrontando il problema da una nuova angolazione. «Non sappiamo se la vita è comune nell'universo e sebbene in futuro potremo studiare più in dettaglio gli esopianeti più vicini, non potremo certo osservare tutti i mondi potenzialmente abitabili della galassia», spiega

Amedeo Balbi, professore di Astronomia e Astrofisica presso il Dipartimento di Fisica di 'Tor Vergata'. «Intuitivamente ha senso pensare che nel momento in cui dovessimo trovare segni di vita su un altro pianeta, diventerebbe più probabile che ne esista un gran numero nella galassia, e la questione sarebbe ipotizzare su quanti pianeti». Il modello sviluppato dagli scienziati trasforma infatti il presupposto intuitivo in un calcolo statistico e consente di determinare esattamente il significato dei risultati in termini di quantità e frequenza. Usando la statistica bayesiana, particolarmente adatta a questo tipo di indagine, gli scienziati hanno calcolato la probabilità di vita nella nostra galassia in base al numero di firme biologiche rilevate: una, diverse o nessuna. «Alcuni scienziati sono più ottimisti di altri sulla possibilità di vita nell'universo - prosegue Balbi-. Con il nostro nuovo metodo, cerchiamo di capire come questi punti di vista verrebbero modificati dalle osservazioni che saremo in grado di fare nei prossimi decenni». «Gli astronomi utilizzano già varie ipotesi per valutare quanto sia credibile rintracciare forme di vita su un dato pianeta», afferma Claudio Grimaldi, scienziato presso il Laboratorio di Fisica della Materia Complessa (Lpmc) dell'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne e affiliato al Centro Studi e Ricerche «Enrico Fermi» di Roma. «Uno dei nostri obiettivi di ricerca era quindi quello di sviluppare un metodo per pesare e confrontare tali ipotesi alla luce dei nuovi dati che verranno raccolti nei prossimi anni». Dato il numero esiguo di pianeti che saranno probabilmente esaminati nel prossimo futuro e supponendo che la vita emergerà indipendentemente su ciascun pianeta, lo studio di Tor Vergata e dell'Epfl ha dimostrato che se venisse rilevata anche una sola firma biologica, potremmo concludere, con una probabilità maggiore del 95%, - affermano Balbi e Grimaldi - che i pianeti abitati nella galassia siano più di 100.000, cioè più del numero di pulsar (oggetti creati quando una stella massiccia esplose alla fine della sua vita). D'altra parte, proseguono gli scienziati, qualora non venissero rilevate firme biologiche non potremmo necessariamente concludere che altre forme di vita non esistano altrove nella Via Lattea. Gli scienziati hanno anche preso in considerazione l'ipotesi della 'panspermia', secondo la quale invece di emergere indipendentemente su ciascun pianeta, la vita potrebbe diffondersi tra pianeti vicini, ad esempio attraverso la materia organica o organismi microscopici trasportati su comete. Ciò implicherebbe che la probabilità di vita su un pianeta dipenda anche da quanto è lontano dagli altri pianeti e da quanto facilmente varie forme di vita - le cui caratteristiche fisiche potrebbero essere estremamente diverse da quelle a noi familiari - sono in grado di resistere alle condizioni estreme dello Spazio, di viaggiare e adattarsi al nuovo pianeta. «Tenere conto dell'ipotesi di panspermia altera le deduzioni sul numero di pianeti abitati che potrebbero esistere altrove nella galassia», concludono gli scienziati. © RIPRODUZIONE RISERVATA

La proprietà intellettuale è riconducibile alla fonte specificata in testa alla pagina. Il ritaglio stampa è da intendersi per uso privato

## Caccia agli alieni sui pianeti, le 'firme biologiche' provengono dai gas

Scienza Caccia agli alieni sui pianeti, le 'firme biologiche' provengono dai gas Un nuovo modello statistico può aiutare gli astronomi a interpretare i risultati della ricerca di questi "segni di vita". aggiornato alle 15:01 18 agosto 2020 Alieni AGI - C'è vita su un pianeta lontano? Gli astronomi stanno cercando di scoprirlo analizzando la luce che viene diffusa dall'atmosfera degli esopianeti, ovvero i pianeti che orbitano attorno a una stella diversa dal Sole. Parte di quella luce, che proviene dalla stella attorno a cui orbita l'esopianeta, ha interagito con la sua atmosfera e può quindi fornire importanti indizi sui gas che essa contiene. Tali gas sono noti come "firme biologiche". Il rilevamento di gas come ossigeno, metano oppure ozono, potrebbe indicare la presenza di organismi viventi. Un team di scienziati dell'Università Roma **Tor Vergata** e dell'Ecole Polytechnique Federale de Lausanne (EPFL), la cui ricerca è stata pubblicata dalla rivista Proceedings of the National Academy of Sciences, ha sviluppato un modello statistico che può aiutare gli astronomi a interpretare i risultati della ricerca di questi "segni di vita". Da quando il primo esopianeta è stato scoperto 25 anni fa, ne sono stati identificati più di 4.300. E l'elenco è ancora in crescita: ne viene scoperto uno nuovo ogni due o tre giorni. Circa 200 degli esopianeti trovati finora sono rocciosi e di dimensioni simili alla Terra. Sebbene questo non sia l'unico requisito affinché un pianeta sia in grado di ospitare la vita - deve anche avere acqua liquida e trovarsi a una certa distanza dal suo sole - è uno dei criteri che gli astronomi utilizzano per focalizzare la loro ricerca. Nei prossimi anni, l'uso della spettroscopia dei gas per rilevare le firme biologiche nelle atmosfere degli esopianeti diventerà un elemento sempre più importante dell'astronomia. Molti programmi di ricerca sono già in corso in quest'area, come il satellite CHEOPS per la caccia agli esopianeti, entrato in orbita nel dicembre 2019, e il telescopio ottico James-Webb, che dovrebbe essere lanciato nell'ottobre 2021. Sebbene siano stati compiuti molti progressi nel rilevamento delle firme biologiche esoplanetarie, rimangono diversi punti interrogativi. Quali sono le implicazioni di questo tipo di ricerca? Come interpretare i risultati? Cosa succede se viene rilevata una sola firma biologica su un pianeta? E se non vengono rilevate firme biologiche, quale conclusione dovremmo trarre? Questo il tipo di domande alle quali gli scienziati di **"Tor Vergata"** e dell'EPFL intendono rispondere con il loro nuovo modello. Il loro lavoro affronta il problema da una nuova angolazione. "Non sappiamo se la vita è comune nell'universo, e sebbene in futuro potremo studiare più in dettaglio gli esopianeti più vicini, non potremo certo osservare tutti i mondi potenzialmente abitabili della galassia", spiega Amedeo Balbi, professore di Astronomia e Astrofisica presso il Dipartimento di Fisica di **Tor Vergata**. "Intuitivamente ha senso pensare che nel momento in cui dovessimo trovare 'segni di vita' su un altro pianeta, diventerebbe più probabile che ne esista un gran numero nella galassia. Ma quanti?", aggiunge. Il modello sviluppato dagli scienziati trasforma questo presupposto intuitivo in un calcolo statistico e consente di determinare esattamente il significato dei risultati in termini di quantità e frequenza. Usando la statistica bayesiana, particolarmente adatta a questo tipo di indagine, gli scienziati hanno calcolato la probabilità di vita nella nostra galassia in base al numero di firme biologiche rilevate: una, diverse o nessuna. "Alcuni scienziati sono più ottimisti di altri sulla possibilità di vita nell'universo - prosegue Balbi. - Con il nostro nuovo metodo, cerchiamo di capire come questi punti di vista verrebbero modificati dalle osservazioni che saremo in grado di fare nei prossimi decenni". Dato il numero esiguo di pianeti che saranno probabilmente esaminati nel

prossimo futuro e supponendo che la vita emergerà indipendentemente su ciascun pianeta, lo studio di **Tor Vergata** e EPFL ha dimostrato che se venisse rilevata anche una sola firma biologica, potremmo concludere, con una probabilità maggiore del 95 per cento, - affermano Balbi e Grimaldi - che i pianeti abitati nella galassia siano più di 100.000, cioè più del numero di pulsar (oggetti creati quando una stella massiccia esplode alla fine della sua vita). D'altra parte, proseguono gli scienziati, qualora non venissero rilevate firme biologiche non potremmo necessariamente concludere che altre forme di vita non esistano altrove nella Via Lattea. Gli scienziati hanno anche preso in considerazione l'ipotesi della "panspermia", secondo la quale invece di emergere indipendentemente su ciascun pianeta, la vita potrebbe diffondersi tra pianeti vicini, ad esempio attraverso la materia organica o organismi microscopici trasportati su comete. Cio' implicherebbe che la probabilità di vita su un pianeta dipenda anche da quanto è lontano dagli altri pianeti e da quanto facilmente varie forme di vita - le cui caratteristiche fisiche potrebbero essere estremamente diverse da quelle a noi familiari - sono in grado di resistere alle condizioni estreme dello Spazio, di viaggiare e adattarsi al nuovo pianeta. "Tenere conto dell'ipotesi di panspermia altera le deduzioni sul numero di pianeti abitati che potrebbero esistere altrove nella galassia", concludono gli scienziati. [Articoli correlati](#)

## "Esopianeti, più di 100 mila nella nostra galassia. Le 'firme biologiche' dai gas per rintracciare la vita"

Rep TV "Esopianeti, più di 100 mila abitati nella nostra galassia. Le 'firme biologiche' dai gas per rintracciare la vita" Uno studio statistico italiano ha stimato quanti potrebbero essere i mondi che ospitano la vita all'interno della nostra galassia se nei prossimi anni ne trovassimo almeno uno con chiari segni di attività biologica: 100 mila, con una probabilità del 95%. L'astrofisico Amedeo Balbi: "Ma nessuno di questi è un mondo in cui potremo andare come specie umana in tempi ragionevoli, e stabilirci" di MATTEO MARINI abbonati a 19 agosto 2020 PER ora non ne conosciamo nessuno, ma se trovassimo almeno un pianeta che ospita con certezza la vita, fuori dal Sistema solare, allora potrebbero essere centomila. È l'enigma pirandelliano che da secoli accompagna l'uomo: siamo soli, unici, nell'Universo? Due ricercatori italiani, Amedeo Balbi dell'Università di Roma **Tor Vergata** e Claudio Grimaldi, dell'Ecole Polytechnique di Losanna, hanno firmato uno studio statistico pubblicato su Pnas che calcola l'impatto di una scoperta, nei prossimi decenni, di biosignatures, le firme di gas prodotti da attività biologica nell'atmosfera di altri mondi. Tutto fa pensare che la Via Lattea pulluli di vita. Ma non di civiltà alla giusta distanza e nel giusto momento per comunicare con noi. Partiamo dai risultati, cosa sappiamo in più ora? "Il nostro studio è uno strumento statistico. Per rispondere a questa domanda: se dovessimo scoprire, nei prossimi 10 o 20 anni, con i nuovi strumenti, in modo conclusivo che c'è evidenza di vita, quanta ce ne potremmo aspettare in tutta la galassia? La nostra intuizione ci dice che saremmo abbastanza certi che sarebbe dappertutto. Questo a livello intuitivo, diciamo un argomento qualitativo. Il nostro studio invece va su un piano quantitativo, che potrà servire in futuro per valutare le nuove osservazioni". Scienze La prima immagine di un fratello Sistema Solare Con quali conclusioni? "Se, nei prossimi 20 anni nei pianeti osservati troveremo evidenza di vita da un'altra parte, potremmo concludere, con una probabilità superiore al 95%, che ci sono più di 100.000 pianeti abitati nella galassia. Questo in ragione del fatto che il campione che possiamo analizzare è molto circoscritto a una regione piccola attorno al Sistema solare, e conoscendo il potenziale numero pianeti abitabili. Un altro esercizio è stato quello di confrontare l'atteggiamento ottimista, quello di chi è propenso a credere che ci sia vita al di fuori della Terra, con quello pessimista, che ritiene invece che sia un fenomeno molto raro. Due presupposti che non hanno fondamento, perché la Terra è l'unico pianeta che conosciamo a ospitare forme viventi". Grande come la Terra e potenzialmente abitabile: ecco TOI-700 D, il pianeta scoperto da Tess in riproduzione.... Condividi E cosa è emerso? "È emerso che, se trovo qualcosa là fuori, diventa difficile sostenere la tesi pessimista, anche un osservatore totalmente imparziale sarebbe portato a credere che la vita è abbastanza comune. Se invece non trovassimo nulla, chi sostiene le due posizioni rimarrebbe della propria idea. Perché il campione di pianeti che riusciremo ad analizzare è talmente piccolo, parliamo di una o qualche decina, che non trovare nulla non altererebbe l'opinione, sarebbe come immergere un bicchiere nell'oceano, non trovarci nemmeno un pesce e ipotizzare che non ce ne siano in assoluto. Anche una sola prova invece cambierebbe tutto, ma un'evidenza certa non l'avevo mai". Scienze di SIMONE VALESINI Di che osservazioni parliamo? "Si parla di capire cosa c'è nell'atmosfera di pianeti di taglia terrestre fuori dal Sistema solare. Per farlo dobbiamo analizzare la luce della stella mentre le transitano davanti. La luce attraversa l'atmosfera, interagisce e viene modificata, portando la firma spettrale degli elementi di cui è composta.

Osservando questa traccia possiamo capire quali elementi compongono l'atmosfera di quel pianeta. È un metodo che si usa già, ma con i grandi pianeti gassosi, simili a Giove, con pianeti piccoli e rocciosi, con un'atmosfera sottile come la Terra, ci riusciremo forse tra 20 anni". Quali elementi presenti in un'altra atmosfera farebbero gridare "Eureka, lì c'è vita"? "Per esempio la presenza simultanea di metano e ossigeno, che reagiscono in tempi rapidi. Se li osservassimo a lungo dovremmo ipotizzare qualcosa che li continua a produrre. Per esempio la vita. Ma onestamente, non c'è qualcosa che ti possa convincere al cento per cento. La vita è un processo, dovresti osservare su tempi sufficientemente lunghi per convincerti che quello è un elemento di disequilibrio dovuto a processi biologici. Parlando per esempio del metano su Marte, è complicato da capire se sia di origine biologica". Scienze L'esopianeta Proxima b esiste ed è poco più grande della Terra La Terra come apparirebbe a un alieno che la osserva da così lontano? "Questa domanda se la pose Carl Sagan negli anni '90, e quando fu inviata la sonda Galileo per esplorare Giove, durante uno dei sorvoli della Terra, usò gli strumenti per osservare il nostro Pianeta. Il titolo sui giornali fu: 'C'è vita sulla Terra? Sì. Una cosa simile è stato fatto di recente con il telescopio spaziale Hubble ". Queste sono prove o indizi indiretti. "La prova diretta sarebbe andare sul posto di persona. Questo per dire che sarà un processo lungo e non ci arriveremo in una notte. Un pessimista avrebbe bisogno di prove schiaccianti". Scienze di MATTEO MARINI Tipo messaggi o comunicazioni radio? "Lo stesso Sagan, che era molto interessato al Seti (Search for extra terrestrial intelligence ndr), fece anche osservazione delle comunicazioni radio che emettiamo dalla Terra, per capire se dallo spazio sarebbe possibile rilevarle. Da un lato sembra più semplice: invece di cercare e interpretare la presenza e l'origine di ossigeno e metano nelle atmosfere degli esopianeti, se becco un segnale radio con una comunicazione che intuisco essere artificiale, ho la prova dell'esistenza di vita, per giunta intelligente. Mettiamo che da un altro pianeta abbiano osservato la terra e visto che c'è questo pianeta abitabile con segni biologici. E decidano di sparare un segnale radio nella nostra direzione per dire 'siamo qui'. Se avessero la potenza che abbiamo disponibile noi oggi, sarebbero visibili da mille anni luce. La questione è che è tutto molto più improbabile che accada". Scienze Il segnale radio misterioso da un'altra galassia? "Improbabile che sia di alieni" C'è il piccolo problema di 'incrociarci' al momento giusto, nella storia dell'Universo lunga 13 miliardi di anni. "Sia io che Claudio Grimaldi ci siamo occupati di questo con due paper indipendenti. Ne è emerso che se dovessimo captare un segnale di questo tipo emesso da una civiltà intelligente, facendo le solite ipotesi statistiche, dovrebbe essere emesso per un tempo lungo oltre un milione di anni". Calcolando che la storia dell'uomo va avanti da appena qualche migliaio di anni e la nostra tecnologia è minimamente adeguata da nemmeno un centinaio... "Dovrebbe essere tutto sincronizzato, dovremmo osservare al momento giusto nella direzione giusta. Se un segnale fosse passato di qui 1.000 anni fa non l'avrebbe ascoltato nessuno, è una finestra molto piccola. La ricerca della vita intelligente è un campo di grande attività, si parla di technosignatures, segnali tecnologici. È il vecchio Seti allargato a vari tipi di comunicazione, anche laser. E grazie alle nuove capacità osservative ci si spingerà oltre, a osservare effetti del riscaldamento climatico o la presenza di strutture giganti. Cose che nella scala della plausibilità sono le più improbabili ma bisognerebbe cominciare a prenderle sul serio, come stanno cominciando a fare la Nasa e molti privati". Nobel fisica, Battiston: "Scoperta degli esopianeti ha cambiato il nostro posto nel cosmo" in riproduzione.... Condividi Nel vostro paper introducete anche un'altra variabile: la panspermia. Cioè che la vita possa essere stata portata e diffusa tra pianeti più o meno vicini, grazie agli asteroidi. "Tutto ciò che abbiamo detto finora è basato su ipotesi che

la vita su ciascun pianeta sia apparsa indipendentemente. Ma se fosse apparsa su Marte e un meteorite l'avesse trasportata sulla Terra, avrei un solo luogo in cui è nata. La nostra analisi statistica ne sarebbe influenzata e la conclusione si indebolirebbe. In una zona della galassia ci potrebbe essere un cluster di pianeti parenti che si scambiano la vita. E il resto potrebbe essere disabitato". Scienze di VIOLA RITA Perché ci diamo tanta pena? Cosa ci spinge a cercare altra vita? "Io lo faccio per curiosità, è una domanda che mi intriga da quando sono bambino. Che però va a toccare corde più profonde. Ha a che fare col nostro posto nell'Universo: siamo soli oppure no? Con una serie di implicazioni sui meccanismi della vita, se quello che è avvenuto sulla Terra è universale, se la vita segue stessi processi ovunque o c'è un'alta componente di casualità". Nel suo canale Youtube ha raccontato della tecnologia dei viaggi interplanetari. Pare che l'ipotesi di trovare un "pianeta b" da colonizzare fuori dal Sistema solare sia esclusa. "Quella del 'piano b' è la domanda meno rilevante in assoluto, per quanto mi riguarda. Nessuno di questi è un mondo in cui potremo andare come specie umana in tempi ragionevoli, e stabilirci. Non solo perché il viaggio è interminabile e complicato. Stiamo capendo che ogni pianeta è diverso. La vita è un prodotto del pianeta stesso, non puoi prenderla e trapiantarla da un'altra parte come una piantina. Non ci sarà mai, forse, un pianeta gemello della Terra". Scienze Nell'oceano nascosto di una luna di Giove possibili le condizioni per forme di vita Quindi anche se scopriremo la vita su altri pianeti o addirittura altre civiltà, saremmo condannati a sapere che ci siamo ma a non conoscerci? "Secondo me sì. Forse non siamo soli ma siamo isolati. Se per ipotesi qualcuno ti dicesse: 'C'è sicuramente un'altra civiltà intelligente nella galassia. Ora trovala'. Il numero di posti dove devi guardare è sterminato e non c'è abbastanza tempo per farlo". Lei ha scritto un libro: Dove sono tutti quanti? È ottimista o pessimista? "Per quanto riguarda la vita di per sé sono moderatamente ottimista, la mia sensazione è che possa essere comune ma in una forma non necessariamente corrispondente a ciò che osserviamo sulla Terra. Parlo di vita microscopica, cellulare. Sono più pessimista sulla presenza di specie più complesse o intelligenti". Scienze La teoria della bolla intergalattica: una nuova ipotesi sull'universo In assoluto oppure nell'ipotesi di trovarle proprio qui vicino e proprio ora? "Per arrivare alle cose complesse devi partire da quelle semplici. Sulla Terra quella unicellulare è stata l'unica forma di vita per tre miliardi di anni. Serve un pianeta che ha condizioni adatte e stabili per così tanto tempo. Già questo ti taglia fuori un sacco di posti. Anche sulla Terra, pensiamo alle grandi estinzioni, ci sono stati periodi in cui la vita è stata vicina a estinguersi. Se la vedi con ottimismo, dici che la vita, una volta che ha attecchito, è difficile da estirpare. Il pessimista ti dirà che ci ha detto bene e noi siamo nel bias del sopravvissuto. Quello che ti fa pensare che scamparla sia stato più facile del normale, invece è stata fortuna. Credo che sia improbabile non solo che troveremo evidenze di altre civiltà intelligenti, ma che possano essercene in assoluto, almeno nella nostra galassia". Il tuo contributo è fondamentale per avere un'informazione di qualità. Sostieni il giornalismo di Repubblica.

## Vita aliena su oltre centomila pianeti della Via Lattea: l'ipotesi degli scienziati italiani

di Andrea Centini in foto: La Via Lattea. Credit: Skeeze Nella nostra galassia, la Via Lattea, potrebbero essere presenti più di centomila pianeti extrasolari (o esopianeti) che ospitano la vita. Non si parla naturalmente (solo) di civiltà extraterrestri complesse e avanzate come la nostra, che pure potrebbero esserci, ma fondamentalmente di vita semplice, a livello microscopico, come i batteri e le alghe. Del resto sulla Terra gli organismi viventi hanno impiegato circa 3 miliardi di anni prima di evolversi dalle forme unicellulari a quelle pluricellulari complesse, dando vita a una spettacolare biodiversità che tra cicli di estinzioni di massa e "rinascite" ci ha portati alla biosfera attuale, della quale facciamo parte anche noi. Il numero di oltre 100mila esopianeti non è stato "tirato a caso", ma è frutto di un complesso calcolo statistico - detto "bayesiano" - eseguito da due scienziati italiani: il professor Amedeo Balbi, docente di astrofisica presso il Dipartimento di Fisica dell'Università "Tor Vergata" di Roma; e il professor Claudio Grimaldi del Laboratory of Physics of Complex Matter presso la Scuola Politecnica Federale di Losanna (EPFL), oltre che membro del Centro Studi e Ricerche Enrico Fermi di Roma. Grazie ai nuovi e potenti telescopi che nei prossimi anni verranno messi in funzione, la caccia alle cosiddette "biosignature" (le firme biologiche) nelle atmosfere degli esopianeti sarà possibile almeno in una piccola fetta della Via Lattea. Naturalmente è impossibile avere la certezza assoluta che gli eventuali elementi sibillini rilevati (come il metano e l'ossigeno) siano effettivamente un segno della vita, dato che possono scaturire anche da eventi geologici, tuttavia si tratta di segnali compatibili con la potenziale presenza di una biosfera. Alla luce di questa nuova frontiera della ricerca, che dovrebbe fornire risultati interessanti entro un paio di decenni, Balbi e il collega si sono chiesti cosa accadrebbe nel caso in cui le "biosignature" venissero effettivamente trovate o meno. Ebbene, tenendo presenti le dimensioni assolutamente ridotte di spazio sulle quali potremo indagare, trovare anche un solo esopianeta con le firme biologiche starebbe a significare che nella Via Lattea la vita aliena sarebbe molto comune, distribuita appunto su almeno 100mila pianeti abitati. In realtà sarebbero addirittura più di 200mila, dato che nell'abstract dello studio si fa riferimento a un numero maggiore di quello delle pulsar della nostra galassia, che è appunto stimato in circa 200mila. Qualora non si dovessero trovare firme biologiche, d'altro canto, non cambierebbe nulla nelle potenzialità della Via Lattea di ospitare vita. Questo perché il "frammento" galattico che andremo a studiare è talmente piccolo da non risultare rilevante su scala complessiva. Ed è per lo stesso motivo che, statisticamente, trovare un esopianeta con biosignature in un angolo così ristretto della galassia ne suggerirebbe la diffusione. A influenzare (in negativo) il calcolo di Balbi e Grimaldi potrebbe intervenire la teoria della panspermia, in base alla quale la diffusione della vita nell'Universo avverrebbe attraverso i "semi" portati da mondi lontani. Per fare un esempio, la vita sulla Terra potrebbe essere arrivata grazie all'impatto di comete e meteoriti che trasportavano i mattoni della vita, gli amminoacidi, che hanno trovato un ambiente adatto per la generazione di proteine e acidi nucleici. Se la vita in una data porzione di spazio è legata alla panspermia, legata magari da un singolo corpo celeste, allora il numero di pianeti abitati potrebbe essere inferiore a quello stimato, proprio perché non si tratta di vita "nuova" per ciascun pianeta, ma è figlia di un evento più raro. Gli scienziati potranno andare a caccia delle firme della vita aliena grazie a potenti strumenti che entreranno in funzione nei prossimi anni, come l'Extremely Large

Telescope (ELT) dell'Osservatorio Europeo Australe (ESO) da ben 39 metri e il telescopio spaziale James Webb della NASA, erede spirituale di Hubble. Recentemente uno studio condotto da due scienziati della Scuola di Fisica e Astronomia dell'Università di Nottingham (Regno Unito) ha determinato che nella nostra galassia potrebbero essere presenti almeno 36 civiltà extraterrestri in grado di trasmettere comunicazioni radio nello spazio, come la nostra. Il calcolo è legato a una versione modificata della celebre equazione di Drake, formula messa a punto proprio per stimare il numero di civiltà aliene nella Via Lattea. I dettagli della nuova ricerca italiana sono stati pubblicati sull'autorevole rivista scientifica PNAS.

La proprietà intellettuale è riconducibile alla fonte specificata in testa alla pagina. Il ritaglio stampa è da intendersi per uso privato

## Vita su altri pianeti? Solo nella Via Lattea candidati 100mila corpi celesti La scoperta...

Assegnati 110 nomi a stelle ed esopianeti: l'Italia vince con i... Un modo per determinare l'esistenza di una qualche forma di vita su un altro pianeta è quello di "leggere" la luce diffusa dall'atmosfera del pianeta stesso alla ricerca di 'firme biologiche', ovvero gas come ossigeno, metano e azoto. Gli scienziati dell'Università degli Studi di Roma **Tor Vergata** e dell'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (Epfl) hanno sviluppato un modello statistico originale in modo da poter interpretare i risultati della ricerca di eventuali segni di vita. Lo studio è stato pubblicato da Amedeo Balbi - Dipartimento di Fisica, Università di Roma **Tor Vergata** di Roma e da Claudio Grimaldi - Laboratory of Physics of Complex Matter, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne e Centro Studi e Ricerche Enrico Fermi di Roma sulla rivista scientifica internazionale Pnas, Proceedings of the National Academy of Sciences con il titolo 'Quantifying the information impact of future searches for exoplanetary biosignatures'. Gli astronomi stanno cercando di scoprire se c'è vita su un pianeta lontano analizzando la luce che viene diffusa dall'atmosfera degli esopianeti, ovvero i pianeti che orbitano attorno a una stella diversa dal Sole. Parte di quella luce, che proviene dalla stella attorno a cui orbita l'esopianeta, ha interagito con la sua atmosfera e può quindi fornire importanti indizi sui gas che essa contiene. Tali gas sono noti come 'firme biologiche'. Il rilevamento di gas come ossigeno, metano oppure ozono, potrebbe indicare la presenza di organismi viventi. Lo studio intitolato dimostra come gli scienziati abbiano sviluppato un modello statistico che può aiutare gli astronomi a interpretare i risultati della ricerca di questi 'segni di vita'. Da quando il primo esopianeta è stato scoperto 25 anni fa, ne sono stati identificati più di 4.300. E l'elenco è ancora in crescita: ne viene scoperto uno nuovo ogni due o tre giorni. Circa 200 degli esopianeti trovati finora sono rocciosi e di dimensioni simili alla Terra. Sebbene questo non sia l'unico requisito affinché un pianeta sia in grado di ospitare la vita - deve anche avere acqua liquida e trovarsi a una certa distanza dal suo sole - è uno dei criteri che gli astronomi utilizzano per focalizzare la loro ricerca. Nei prossimi anni, l'uso della spettroscopia dei gas per rilevare le firme biologiche nelle atmosfere degli esopianeti diventerà un elemento sempre più importante dell'astronomia. Molti programmi di ricerca sono già in corso in quest'area, come il satellite CHEOPS per la caccia agli esopianeti, entrato in orbita nel dicembre 2019, e il telescopio ottico James-Webb, che dovrebbe essere lanciato nell'ottobre 2021. Quali sono le implicazioni relative alla ricerca di firme biologiche esoplanetarie? Come interpretare i risultati? Cosa significa quando viene rilevata una sola firma biologica su un pianeta? E se non ne viene rilevata nessuna, quale conclusione dovremmo trarre? Gli scienziati di Roma 'Tor Vergata' e dell'Epfl intendono rispondere a questo tipo di domande con un nuovo modello statistico, affrontando il problema da una nuova angolazione. «Non sappiamo se la vita è comune nell'universo e sebbene in futuro potremo studiare più in dettaglio gli esopianeti più vicini, non potremo certo osservare tutti i mondi potenzialmente abitabili della galassia», spiega Amedeo Balbi, professore di Astronomia e Astrofisica presso il Dipartimento di Fisica di **Tor Vergata**. «Intuitivamente ha senso pensare che nel momento in cui dovessimo trovare segni di vita su un altro pianeta, diventerebbe più probabile che ne esista un gran numero nella galassia, e la questione sarebbe ipotizzare su quanti pianeti». Il modello sviluppato dagli scienziati trasforma infatti il presupposto intuitivo in un calcolo statistico e consente di determinare esattamente il significato dei risultati in termini di quantità e frequenza. Usando

la statistica bayesiana, particolarmente adatta a questo tipo di indagine, gli scienziati hanno calcolato la probabilità di vita nella nostra galassia in base al numero di firme biologiche rilevate: una, diverse o nessuna. «Alcuni scienziati sono più ottimisti di altri sulla possibilità di vita nell'universo - prosegue Balbi-. Con il nostro nuovo metodo, cerchiamo di capire come questi punti di vista verrebbero modificati dalle osservazioni che saremo in grado di fare nei prossimi decenni». «Gli astronomi utilizzano già varie ipotesi per valutare quanto sia credibile rintracciare forme di vita su un dato pianeta», afferma Claudio Grimaldi, scienziato presso il Laboratorio di Fisica della Materia Complessa (Lpmc) dell'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne e affiliato al Centro Studi e Ricerche «Enrico Fermi» di Roma. «Uno dei nostri obiettivi di ricerca era quindi quello di sviluppare un metodo per pesare e confrontare tali ipotesi alla luce dei nuovi dati che verranno raccolti nei prossimi anni». Dato il numero esiguo di pianeti che saranno probabilmente esaminati nel prossimo futuro e supponendo che la vita emergerà indipendentemente su ciascun pianeta, lo studio di **Tor Vergata** e dell'Epfl ha dimostrato che se venisse rilevata anche una sola firma biologica, potremmo concludere, con una probabilità maggiore del 95%, - affermano Balbi e Grimaldi - che i pianeti abitati nella galassia siano più di 100.000, cioè più del numero di pulsar (oggetti creati quando una stella massiccia esplose alla fine della sua vita). D'altra parte, proseguono gli scienziati, qualora non venissero rilevate firme biologiche non potremmo necessariamente concludere che altre forme di vita non esistano altrove nella Via Lattea. Gli scienziati hanno anche preso in considerazione l'ipotesi della panspermia, secondo la quale invece di emergere indipendentemente su ciascun pianeta, la vita potrebbe diffondersi tra pianeti vicini, ad esempio attraverso la materia organica o organismi microscopici trasportati su comete. Ciò implicherebbe che la probabilità di vita su un pianeta dipenda anche da quanto è lontano dagli altri pianeti e da quanto facilmente varie forme di vita - le cui caratteristiche fisiche potrebbero essere estremamente diverse da quelle a noi familiari - sono in grado di resistere alle condizioni estreme dello Spazio, di viaggiare e adattarsi al nuovo pianeta. «Tenere conto dell'ipotesi di panspermia altera le deduzioni sul numero di pianeti abitati che potrebbero esistere altrove nella galassia», concludono gli scienziati. Ultimo aggiornamento: 22:43 © RIPRODUZIONE RISERVATA 0 commenti COMMENTA LA NOTIZIA - NOME UTENTE

Commento:

## Vita extraterrestre, nuovo modello statistico per interpretare biofirme creato da scienziati

18 Agosto 2020 Spazio e astronomia Uno dei metodi più importanti, ma anche uno dei più difficili da attuare, per capire i livelli di probabilità di esistenza di vita su un pianeta extrasolare è quello di analizzare parte della luce che ci arriva dalla sua atmosfera. Analizzando questo spettro si possono infatti ottenere informazioni molto importanti sui gas che la compongono, informazioni note anche come "firme biologiche". Un nuovo modello statistico per interpretare i risultati di questo tipo di ricerca è stato creato da un team di ricercatori dell'EPFL e dell'Università di Roma **Tor Vergata**. Quello di analizzare le atmosfere degli esopianeti è un campo di ricerca ad oggi ancora limitato, causa limiti intrinseci dei nostri strumenti di osservazione. Tuttavia si prevede che nei prossimi anni l'osservazione delle atmosfere degli esopianeti tramite spettroscopia risulterà uno dei metodi più importanti in relazione alla scoperta di una eventuale vita extraterrestre. Saranno infatti diversi gli strumenti, tra telescopi spaziali e telescopi terrestri nonché nuovi avanzamenti nel campo della stessa intelligenza artificiale, che permetteranno ai ricercatori di affrontare ricerche che solo qualche anno prima potevano solo immaginare. Il nuovo modello sviluppato da ricercatori incorpora nuove tipologie di fattori come il numero delle stelle presenti nella nostra galassia che sono simili al Sole e il numero di pianeti rocciosi che potrebbero orbitare intorno a queste stelle alla distanza giusta per contenere acqua sulla propria superficie. Utilizzando un metodo di statistica bayesiana, il modello aiuta nel calcolo della probabilità di vita in base al numero di firme biologiche individuate. "Intuitivamente, ha senso che se troviamo la vita su un altro pianeta, probabilmente ce ne sono molti altri nella galassia con un qualche tipo di organismo vivente. Ma quanti?" spiega Amedeo Balbi, professore di astronomia e astrofisica del Dipartimento di Fisica di **Tor Vergata**. "Il nostro modello trasforma questo presupposto intuitivo in un calcolo statistico e ci consente di determinare esattamente il significato dei numeri in termini di quantità e frequenza". Alla luce dei tanti dati che verranno raccolti nel corso dei prossimi anni per quanto riguarda gli esopianeti più adatti alla vita, un algoritmo del genere potrebbe essere molto utile per confrontare le varie ipotesi che inevitabilmente si svilupperanno. Secondo il modello EPFL-**Tor Vergata**, per esempio, se verrà rilevata in futuro anche una sola "biofirma" su un pianeta distante entro poche decine di anni luce da noi, si potrebbe concludere che le probabilità relative all'esistenza di più di 100.000 esopianeti con vita extraterrestre nella nostra galassia potrebbero essere maggiori del 95%. Non rilevare invece alcuna firma biologica su un esopianeta in questo range di distanza da noi, non apporterebbe alcuna informazione aggiuntiva sul numero degli eventuali esopianeti che ospiterebbero la vita nel resto della galassia e quindi le probabilità che possano esistere continuerebbero ad essere più o meno le stesse. Approfondimenti

## "Centomila pianeti abitati nella sola Via Lattea, se c'è vita fuori dalla Terra"

"Centomila pianeti abitati nella sola Via Lattea, se c'è vita fuori dalla Terra" 19 Agosto 2020  
PER ora non ne conosciamo nessuno, ma se trovassimo almeno un pianeta che ospita con certezza la vita, fuori dal Sistema solare, allora potrebbero essere centomila. È l'enigma pirandelliano che da secoli accompagna l'uomo: siamo soli, unici, nell'Universo? Due ricercatori italiani, Amedeo Balbi dell'Università di Roma **Tor Vergata** e Claudio Grimaldi, dell'Ecole Polytechnique di Losanna, hanno firmato uno studio statistico pubblicato su Pnas che calcola l'impatto di una scoperta, nei prossimi decenni, di biosignatures, le firme di gas prodotti da attività biologica nell'atmosfera di altri mondi. Tutto fa pensare che la Via Lattea pulluli di vita. Ma non di civiltà alla giusta distanza e nel giusto momento per comunicare con noi. Amedeo Balbi, astrofisico Condividi Partiamo dai risultati, cosa sappiamo in più ora? "Il nostro studio è uno strumento statistico. Per rispondere a questa domanda: se dovessimo scoprire, nei prossimi 10 o 20 anni, con i nuovi strumenti, in modo conclusivo che c'è evidenza di vita, quanta ce ne potremmo aspettare in tutta la galassia? La nostra intuizione ci dice che saremmo abbastanza certi che sarebbe dappertutto. Questo a livello intuitivo, diciamo un argomento qualitativo. Il nostro studio invece va su un piano quantitativo, che potrà servire in futuro per valutare le nuove osservazioni". Scienze La prima immagine di un fratello Sistema Solare Con quali conclusioni? "Se, nei prossimi 20 anni nei pianeti osservati troveremo evidenza di vita da un'altra parte, potremmo concludere, con una probabilità superiore al 95%, che ci sono più di 100.000 pianeti abitati nella galassia. Questo in ragione del fatto che il campione che possiamo analizzare è molto circoscritto a una regione piccola attorno al Sistema solare, e conoscendo il potenziale numero di pianeti abitabili. Un altro esercizio è stato quello di confrontare l'atteggiamento ottimista, quello di chi è propenso a credere che ci sia vita al di fuori della Terra, con quello pessimista, che ritiene invece che sia un fenomeno molto raro. Due presupposti che non hanno fondamento, perché la Terra è l'unico pianeta che conosciamo a ospitare forme viventi". in riproduzione.... Condividi E cosa è emerso? "È emerso che, se trovo qualcosa là fuori, diventa difficile sostenere la tesi pessimista, anche un osservatore totalmente imparziale sarebbe portato a credere che la vita è abbastanza comune. Se invece non trovassimo nulla, chi sostiene le due posizioni rimarrebbe della propria idea. Perché il campione di pianeti che riusciremo ad analizzare è talmente piccolo, parliamo di una o qualche decina, che non trovare nulla non altererebbe l'opinione, sarebbe come immergere un bicchiere nell'oceano, non trovarci nemmeno un pesce e ipotizzare che non ce ne siano in assoluto. Anche una sola prova invece cambierebbe tutto, ma un'evidenza certa non l'avemo mai". Scienze Come apparirebbe un tramonto visto su altri mondi? di SIMONE VALESINI Di che osservazioni parliamo? "Si parla di capire cosa c'è nell'atmosfera di pianeti di taglia terrestre fuori dal Sistema solare. Per farlo dobbiamo analizzare la luce della stella mentre le transitano davanti. La luce attraversa l'atmosfera, interagisce e viene modificata, portando la firma spettrale degli elementi di cui è composta. Osservando questa traccia possiamo capire quali elementi compongono l'atmosfera di quel pianeta. È un metodo che si usa già, ma con i grandi pianeti gassosi, simili a Giove, con pianeti piccoli e rocciosi, con un'atmosfera sottile come la Terra, ci riusciremo forse tra 20 anni". Quali elementi presenti in un'altra atmosfera farebbero gridare "Eureka, lì c'è vita"? "Per esempio la presenza simultanea di metano e ossigeno, che reagiscono in tempi rapidi. Se

li osservassimo a lungo dovremmo ipotizzare qualcosa che li continua a produrre. Per esempio la vita. Ma onestamente, non c'è qualcosa che ti possa convincere al cento per cento. La vita è un processo, dovrete osservare su tempi sufficientemente lunghi per convincervi che quello è un elemento di disequilibrio dovuto a processi biologici. Parlando per esempio del metano su Marte, è complicato da capire se sia di origine biologica". Scienze L'esopianeta Proxima b esiste ed è poco più grande della Terra La Terra come apparirebbe a un alieno che la osserva da così lontano? "Questa domanda se la pose Carl Sagan negli anni '90, e quando fu inviata la sonda Galileo per esplorare Giove, durante uno dei sorvoli della Terra, usò gli strumenti per osservare il nostro Pianeta. Il titolo sui giornali fu: 'C'è vita sulla Terra? Sì. Una cosa simile è stato fatto di recente con il telescopio spaziale Hubble". Queste sono prove o indizi indiretti. "La prova diretta sarebbe andare sul posto di persona. Questo per dire che sarà un processo lungo e non ci arriveremo in una notte. Un pessimista avrebbe bisogno di prove schiaccianti". Scienze Come Tatooine, un mondo con due soli scoperto dal telescopio Tess della Nasa di MATTEO MARINI Tipo messaggi o comunicazioni radio? "Lo stesso Sagan, che era molto interessato al Seti (Search for extra terrestrial intelligence ndr), fece anche osservazione delle comunicazioni radio che emettiamo dalla Terra, per capire se dallo spazio sarebbe possibile rilevarle. Da un lato sembra più semplice: invece di cercare e interpretare la presenza e l'origine di ossigeno e metano nelle atmosfere degli esopianeti, se becco un segnale radio con una comunicazione che intuisco essere artificiale, ho la prova dell'esistenza di vita, per giunta intelligente. Mettiamo che da un altro pianeta abbiano osservato la terra e visto che c'è questo pianeta abitabile con segni biologici. E decidano di sparare un segnale radio nella nostra direzione per dire 'siamo qui'. Se avessero la potenza che abbiamo disponibile noi oggi, sarebbero visibili da mille anni luce. La questione è che è tutto molto più improbabile che accada". Scienze Il segnale radio misterioso da un'altra galassia? "Improbabile che sia di alieni" C'è il piccolo problema di 'incrociarci' al momento giusto, nella storia dell'Universo lunga 13 miliardi di anni. "Sia io che Claudio Grimaldi ci siamo occupati di questo con due paper indipendenti. Ne è emerso che se dovessimo captare un segnale di questo tipo emesso da una civiltà intelligente, facendo le solite ipotesi statistiche, dovrebbe essere emesso per un tempo lungo oltre un milione di anni". Calcolando che la storia dell'uomo va avanti da appena qualche migliaio di anni e la nostra tecnologia è minimamente adeguata da nemmeno un centinaio... "Dovrebbe essere tutto sincronizzato, dovremmo osservare al momento giusto nella direzione giusta. Se un segnale fosse passato di qui 1.000 anni fa non l'avrebbe ascoltato nessuno, è una finestra molto piccola. La ricerca della vita intelligente è un campo di grande attività, si parla di technosignatures, segnali tecnologici. È il vecchio Seti allargato a vari tipi di comunicazione, anche laser. E grazie alle nuove capacità osservative ci si spingerà oltre, a osservare effetti del riscaldamento climatico o la presenza di strutture giganti. Cose che nella scala della plausibilità sono le più improbabili ma bisognerebbe cominciare a prenderle sul serio, come stanno cominciando a fare la Nasa e molti privati". in riproduzione.... Condividi Nel vostro paper introducete anche un'altra variabile: la panspermia. Cioè che la vita possa essere stata portata e diffusa tra pianeti più o meno vicini, grazie agli asteroidi. "Tutto ciò che abbiamo detto finora è basato su ipotesi che la vita su ciascun pianeta sia apparsa indipendentemente. Ma se fosse apparsa su Marte e un meteorite l'avesse trasportata sulla Terra, avrei un solo luogo in cui è nata. La nostra analisi statistica ne sarebbe influenzata e la conclusione si indebolirebbe. In una zona della galassia ci potrebbe essere un cluster di pianeti parenti che si scambiano la vita. E il resto potrebbe essere disabitato". Scienze "Ecco perché potrebbero esistere ben 36 civiltà extraterrestri" di

VIOLA RITA Perché ci diamo tanta pena? Cosa ci spinge a cercare altra vita? "Io lo faccio per curiosità, è una domanda che mi intriga da quando sono bambino. Che però va a toccare corde più profonde. Ha a che fare col nostro posto nell'Universo: siamo soli oppure no? Con una serie di implicazioni sui meccanismi della vita, se quello che è avvenuto sulla Terra è universale, se la vita segue stessi processi ovunque o c'è un'alta componente di casualità". Nel suo canale Youtube ha raccontato della tecnologia dei viaggi interplanetari. Pare che l'ipotesi di trovare un "pianeta b" da colonizzare fuori dal Sistema solare sia esclusa. "Quella del 'piano b' è la domanda meno rilevante in assoluto, per quanto mi riguarda. Nessuno di questi è un mondo in cui potremo andare come specie umana in tempi ragionevoli, e stabilirci. Non solo perché il viaggio è interminabile e complicato. Stiamo capendo che ogni pianeta è diverso. La vita è un prodotto del pianeta stesso, non puoi prenderla e trapiantarla da un'altra parte come una piantina. Non ci sarà mai, forse, un pianeta gemello della Terra". Scienze Nell'oceano nascosto di una luna di Giove possibili le condizioni per forme di vita Quindi anche se scopriremo la vita su altri pianeti o addirittura altre civiltà, saremmo condannati a sapere che ci siamo ma a non conoscerci? "Secondo me sì. Forse non siamo soli ma siamo isolati. Se per ipotesi qualcuno ti dicesse: 'C'è sicuramente un'altra civiltà intelligente nella galassia. Ora trovala'. Il numero di posti dove devi guardare è sterminato e non c'è abbastanza tempo per farlo". Lei ha scritto un libro: "Dove sono tutti quanti?". È ottimista o pessimista? "Per quanto riguarda la vita di per sé sono moderatamente ottimista, la mia sensazione è che possa essere comune ma in una forma non necessariamente corrispondente a ciò che osserviamo sulla Terra. Parlo di vita microscopica, cellulare. Sono più pessimista sulla presenza di specie più complesse o intelligenti". Scienze La teoria della bolla intergalattica: una nuova ipotesi sull'universo In assoluto oppure nell'ipotesi di trovarle proprio qui vicino e proprio ora? "Per arrivare alle cose complesse devi partire da quelle semplici. Sulla Terra quella unicellulare è stata l'unica forma di vita per tre miliardi di anni. Serve un pianeta che ha condizioni adatte e stabili per così tanto tempo. Già questo ti taglia fuori un sacco di posti. Anche sulla Terra, pensiamo alle grandi estinzioni, ci sono stati periodi in cui la vita è stata vicina a estinguersi. Se la vedi con ottimismo, dici che la vita, una volta che ha attecchito, è difficile da estirpare. Il pessimista ti dirà che ci ha detto bene e noi siamo nel bias del sopravvissuto. Quello che ti fa pensare che scamparla sia stato più facile del normale, invece è stata fortuna. Credo che sia improbabile non solo che troveremo evidenze di altre civiltà intelligenti, ma che possano essercene in assoluto, almeno nella nostra galassia". Fonte [www.repubblica.it](http://www.repubblica.it)

## Spazio, segni di vita sugli esopianeti? Nuovi strumenti statistici interpretano il future delle ricerche

Spazio, segni di vita sugli esopianeti? Nuovi strumenti statistici interpretano il future delle ricerche. Un modo per determinare l'esistenza di una qualche forma di vita su un altro pianeta è quello di 'leggere' la luce diffusa dall'atmosfera del pianeta stesso alla ricerca di 'firme biologiche', ovvero gas come ossigeno, metano e azoto da Antonella Petris 19 Agosto 2020 21:25 A cura di Antonella Petris 19 Agosto 2020 21:25 Un modo per determinare l'esistenza di una qualche forma di vita su un altro pianeta è quello di 'leggere' la luce diffusa dall'atmosfera del pianeta stesso alla ricerca di 'firme biologiche', ovvero gas come ossigeno, metano e azoto. Gli scienziati dell'Università degli Studi di Roma **Tor Vergata** e dell'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (Epfl) hanno sviluppato un modello statistico originale in modo da poter interpretare i risultati della ricerca di eventuali segni di vita. Lo studio è stato pubblicato da Amedeo Balbi - Dipartimento di Fisica, Università di Roma **Tor Vergata** e da Claudio Grimaldi - Laboratory of Physics of Complex Matter, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne e Centro Studi e Ricerche Enrico Fermi di Roma sulla rivista scientifica internazionale Pnas, Proceedings of the National Academy of Sciences con il titolo 'Quantifying the information impact of future searches for exoplanetary biosignatures'. Gli astronomi stanno cercando di scoprire se c'è vita su un pianeta lontano analizzando la luce che viene diffusa dall'atmosfera degli esopianeti, ovvero i pianeti che orbitano attorno a una stella diversa dal Sole. Parte di quella luce, che proviene dalla stella attorno a cui orbita l'esopianeta, ha interagito con la sua atmosfera e può quindi fornire importanti indizi sui gas che essa contiene. Tali gas sono noti come 'firme biologiche'. Il rilevamento di gas come ossigeno, metano oppure ozono, potrebbe indicare la presenza di organismi viventi. Lo studio intitolato dimostra come gli scienziati abbiano sviluppato un modello statistico che può aiutare gli astronomi a interpretare i risultati della ricerca di questi 'segni di vita'. Da quando il primo esopianeta è stato scoperto 25 anni fa, ne sono stati identificati più di 4.300. E l'elenco è ancora in crescita: ne viene scoperto uno nuovo ogni due o tre giorni. Circa 200 degli esopianeti trovati finora sono rocciosi e di dimensioni simili alla Terra. Sebbene questo non sia l'unico requisito affinché un pianeta sia in grado di ospitare la vita - deve anche avere acqua liquida e trovarsi a una certa distanza dal suo sole - è uno dei criteri che gli astronomi utilizzano per focalizzare la loro ricerca. Nei prossimi anni, l'uso della spettroscopia dei gas per rilevare le firme biologiche nelle atmosfere degli esopianeti diventerà un elemento sempre più importante dell'astronomia. Molti programmi di ricerca sono già in corso in quest'area, come il satellite CHEOPS per la caccia agli esopianeti, entrato in orbita nel dicembre 2019, e il telescopio ottico James-Webb, che dovrebbe essere lanciato nell'ottobre 2021. Quali sono le implicazioni relative alla ricerca di firme biologiche esoplanetarie? Come interpretare i risultati? Cosa significa quando viene rilevata una sola firma biologica su un pianeta? E se non ne viene rilevata nessuna, quale conclusione dovremmo trarre? Gli scienziati di Roma **Tor Vergata** e dell'Epfl intendono rispondere a questo tipo di domande con un nuovo modello statistico, affrontando il problema da una nuova angolazione. "Non sappiamo se la vita è comune nell'universo e sebbene in futuro potremo studiare più in dettaglio gli esopianeti più vicini, non potremo certo osservare tutti i mondi potenzialmente abitabili della galassia", spiega Amedeo Balbi, professore di Astronomia e Astrofisica presso il Dipartimento di Fisica di **Tor Vergata**. "Intuitivamente ha senso pensare che nel momento in cui dovessimo trovare "segni

di vita" su un altro pianeta, diventerebbe più probabile che ne esista un gran numero nella galassia, e la questione sarebbe ipotizzare su quanti pianeti". Il modello sviluppato dagli scienziati trasforma infatti il presupposto intuitivo in un calcolo statistico e consente di determinare esattamente il significato dei risultati in termini di quantità e frequenza. Usando la statistica bayesiana, particolarmente adatta a questo tipo di indagini, gli scienziati hanno calcolato la probabilità di vita nella nostra galassia in base al numero di firme biologiche rilevate: una, diverse o nessuna. "Alcuni scienziati sono più ottimisti di altri sulla possibilità di vita nell'universo - prosegue Balbi-. Con il nostro nuovo metodo, cerchiamo di capire come questi punti di vista verrebbero modificati dalle osservazioni che saremo in grado di fare nei prossimi decenni". "Gli astronomi utilizzano già varie ipotesi per valutare quanto sia credibile rintracciare forme di vita su un dato pianeta», afferma Claudio Grimaldi, scienziato presso il Laboratorio di Fisica della Materia Complessa (Lpmc) dell'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne e affiliato al Centro Studi e Ricerche "Enrico Fermi" di Roma. «Uno dei nostri obiettivi di ricerca era quindi quello di sviluppare un metodo per pesare e confrontare tali ipotesi alla luce dei nuovi dati che verranno raccolti nei prossimi anni". Dato il numero esiguo di pianeti che saranno probabilmente esaminati nel prossimo futuro e supponendo che la vita emergerà indipendentemente su ciascun pianeta, lo studio di **Tor Vergata** e dell'Epfl ha dimostrato che se venisse rilevata anche una sola firma biologica, potremmo concludere, con una probabilità maggiore del 95%, - affermano Balbi e Grimaldi - che i pianeti abitati nella galassia siano più di 100.000, cioè più del numero di pulsar (oggetti creati quando una stella massiccia esplose alla fine della sua vita). D'altra parte, proseguono gli scienziati, qualora non venissero rilevate firme biologiche non potremmo necessariamente concludere che altre forme di vita non esistano altrove nella Via Lattea. Gli scienziati hanno anche preso in considerazione l'ipotesi della 'panspermia', secondo la quale invece di emergere indipendentemente su ciascun pianeta, la vita potrebbe diffondersi tra pianeti vicini, ad esempio attraverso la materia organica o organismi microscopici trasportati su comete. Ciò implicherebbe che la probabilità di vita su un pianeta dipenda anche da quanto è lontano dagli altri pianeti e da quanto facilmente varie forme di vita - le cui caratteristiche fisiche potrebbero essere estremamente diverse da quelle a noi familiari - sono in grado di resistere alle condizioni estreme dello Spazio, di viaggiare e adattarsi al nuovo pianeta. «Tenere conto dell'ipotesi di panspermia altera le deduzioni sul numero di pianeti abitati che potrebbero esistere altrove nella galassia», concludono gli scienziati.

## Nuovi strumenti statistici per captare segni di vita su altri pianeti

Nuovi strumenti statistici per captare segni di vita su altri pianeti Scienze 18 ago 2020 - 15:24 ESO/Y. Beletsky Gli astronomi cercano di scoprire tracce aliene analizzando le firme biologiche dell'atmosfera degli esopianeti. Uno studio di Tor Vergata e Epfl, pubblicato su Pnas, offre un nuovo modello per interpretare quei risultati Un modo per determinare l'esistenza di forme di vita su altri pianeti è quello di "leggere" la luce diffusa dall'atmosfera degli esopianeti (i corpi celesti che orbitano attorno a una stella diversa dal Sole) alla ricerca di "firme biologiche", ovvero gas come ossigeno, metano e azoto. Parte della luce che proviene dalla stella attorno a cui orbita l'esopianeta ha infatti interagito con la sua atmosfera e può fornire importanti indizi sui gas che essa contiene. Un team di scienziati dell'Università Roma **Tor Vergata** e dell'Ecole Polytechnique Fe'de'rale de Lausanne ha sviluppato un modello statistico che può aiutare gli astronomi a interpretare i risultati della "caccia" a questi segni di vita. La ricerca è stata pubblicata sulla rivista Proceedings of the National Academy of Sciences. Calcolare la probabilità di vita nella nostra galassia "Non sappiamo se la vita è comune nell'universo e non potremmo certo osservare tutti i mondi potenzialmente abitabili della galassia" spiega Amedeo Balbi, professore di Astronomia e Astrofisica presso il Dipartimento di Fisica di **Tor Vergata**. "Perciò - prosegue - ha senso pensare che nel momento in cui dovessimo trovare 'segni di vita' su un altro pianeta, diventerebbe più probabile che ne esista un gran numero nella galassia. Il modello sviluppato dall'ateneo capitolino trasforma questo presupposto intuitivo in un calcolo statistico. Usando la statistica bayesiana, particolarmente adatta a questo tipo di indagine, gli scienziati hanno calcolato la probabilità di vita nella nostra galassia in base al numero di firme biologiche rilevate: una, diverse o nessuna. "Dato il numero esiguo di pianeti che saranno probabilmente esaminati nel prossimo futuro e supponendo che la vita emergerà indipendentemente su ciascuno, lo studio ha dimostrato che se venisse rilevata anche una sola firma biologica, potremmo concludere, con una probabilità maggiore del 95%, - affermano gli autori - che i pianeti abitati nella galassia siano più di 100mila. D'altra parte - proseguono - qualora non venissero rilevate firme biologiche non potremmo necessariamente concludere che altre forme di vita non esistano altrove nella Via Lattea". L'ipotesi della "panspermia" Gli scienziati - si legge sul comunicato dell'università **Tor Vergata** - hanno anche preso in considerazione l'ipotesi della "panspermia", secondo la quale invece di emergere indipendentemente su ciascun pianeta, la vita potrebbe diffondersi tra pianeti vicini, ad esempio attraverso la materia organica o organismi microscopici trasportati su comete. Ciò implicherebbe che la probabilità di vita su un pianeta dipenda anche da quanto è lontano dagli altri.

## Caccia agli alieni sui pianeti, le 'firme biologiche' provengono dai gas

Caccia agli alieni sui pianeti, le 'firme biologiche' provengono dai gas ITRNOTIZIE 2 ore fa AGI - C'è vita su un pianeta lontano? Gli astronomi stanno cercando di scoprirlo analizzando la luce che viene diffusa dall'atmosfera degli esopianeti, ovvero i pianeti che orbitano attorno a una stella diversa dal Sole. Parte di quella luce, che proviene dalla stella attorno a cui orbita l'esopianeta, ha interagito con la sua atmosfera e può quindi fornire importanti indizi sui gas che essa contiene. Tali gas sono noti come "firme biologiche". Il rilevamento di gas come ossigeno, metano oppure ozono, potrebbe indicare la presenza di organismi viventi. Un team di scienziati dell'Università Roma **Tor Vergata** e dell'Ecole Polytechnique Federale de Lausanne (EPFL), la cui ricerca è stata pubblicata dalla rivista Proceedings of the National Academy of Sciences, ha sviluppato un modello statistico che può aiutare gli astronomi a interpretare i risultati della ricerca di questi "segnali di vita". Da quando il primo esopianeta è stato scoperto 25 anni fa, ne sono stati identificati più di 4.300. E l'elenco è ancora in crescita: ne viene scoperto uno nuovo ogni due o tre giorni. Circa 200 degli esopianeti trovati finora sono rocciosi e di dimensioni simili alla Terra. Sebbene questo non sia l'unico requisito affinché un pianeta sia in grado di ospitare la vita - deve anche avere acqua liquida e trovarsi a una certa distanza dal suo sole - è uno dei criteri che gli astronomi utilizzano per focalizzare la loro ricerca. Nei prossimi anni, l'uso della spettroscopia dei gas per rilevare le firme biologiche nelle atmosfere degli esopianeti diventerà un elemento sempre più importante dell'astronomia. Molti programmi di ricerca sono già in corso in quest'area, come il satellite CHEOPS per la caccia agli esopianeti, entrato in orbita nel dicembre 2019, e il telescopio ottico James-Webb, che dovrebbe essere lanciato nell'ottobre 2021. Sebbene siano stati compiuti molti progressi nel rilevamento delle firme biologiche esoplanetarie, rimangono diversi punti interrogativi. Quali sono le implicazioni di questo tipo di ricerca? Come interpretare i risultati? Cosa succede se viene rilevata una sola firma biologica su un pianeta? E se non vengono rilevate firme biologiche, quale conclusione dovremmo trarre? Questo il tipo di domande alle quali gli scienziati di **"Tor Vergata"** e dell'EPFL intendono rispondere con il loro nuovo modello. Il loro lavoro affronta il problema da una nuova angolazione. "Non sappiamo se la vita è comune nell'universo, e sebbene in futuro potremo studiare più in dettaglio gli esopianeti più vicini, non potremo certo osservare tutti i mondi potenzialmente abitabili della galassia", spiega Amedeo Balbi, professore di Astronomia e Astrofisica presso il Dipartimento di Fisica di **Tor Vergata**. "Intuitivamente ha senso pensare che nel momento in cui dovessimo trovare 'segnali di vita' su un altro pianeta, diventerebbe più probabile che ne esista un gran numero nella galassia. Ma quanti?", aggiunge. Il modello sviluppato dagli scienziati trasforma questo presupposto intuitivo in un calcolo statistico e consente di determinare esattamente il significato dei risultati in termini di quantità e frequenza. Usando la statistica bayesiana, particolarmente adatta a questo tipo di indagine, gli scienziati hanno calcolato la probabilità di vita nella nostra galassia in base al numero di firme biologiche rilevate: una, diverse o nessuna. "Alcuni scienziati sono più ottimisti di altri sulla possibilità di vita nell'universo - prosegue Balbi. - Con il nostro nuovo metodo, cerchiamo di capire come questi punti di vista verrebbero modificati dalle osservazioni che saremo in grado di fare nei prossimi decenni". Dato il numero esiguo di pianeti che saranno probabilmente esaminati nel prossimo futuro e supponendo che la vita emergerà indipendentemente su ciascun pianeta, lo studio di **Tor Vergata** e EPFL ha dimostrato che se venisse rilevata anche una sola firma

biologica, potremmo concludere, con una probabilità maggiore del 95 per cento, - affermano Balbi e Grimaldi - che i pianeti abitati nella galassia siano più di 100.000, cioè più del numero di pulsar (oggetti creati quando una stella massiccia esplose alla fine della sua vita). D'altra parte, proseguono gli scienziati, qualora non venissero rilevate firme biologiche non potremmo necessariamente concludere che altre forme di vita non esistano altrove nella Via Lattea. Gli scienziati hanno anche preso in considerazione l'ipotesi della "panspermia", secondo la quale invece di emergere indipendentemente su ciascun pianeta, la vita potrebbe diffondersi tra pianeti vicini, ad esempio attraverso la materia organica o organismi microscopici trasportati su comete. Cio' implicherebbe che la probabilità di vita su un pianeta dipenda anche da quanto è lontano dagli altri pianeti e da quanto facilmente varie forme di vita - le cui caratteristiche fisiche potrebbero essere estremamente diverse da quelle a noi familiari - sono in grado di resistere alle condizioni estreme dello Spazio, di viaggiare e adattarsi al nuovo pianeta. "Tenere conto dell'ipotesi di panspermia altera le deduzioni sul numero di pianeti abitati che potrebbero esistere altrove nella galassia", concludono gli scienziati. Condividi: Correlati Costruire un'arca di Noè 2.0 e trovare un Pianeta B. Un altro sogno degli astrofisici 10/08/2020 In "Il fatto quotidiano" Lanciato il rover Perseverance della Nasa, cercherà tracce di vita su Marte 30/07/2020 In "agi news" I cibi da agricoltura biologica sono davvero migliori? 16/07/2020 In "Il fatto quotidiano"



# UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA TOR VERGATA WEB

18 - 21 agosto 2020

# INDICE

## UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA TOR VERGATA WEB

18/08/2020 Tribune di Genève.ch 11:50

**Exoplanètes: Un modèle original pour savoir si une planète est habitée**

4

# UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA TOR VERGATA WEB

1 articolo

## Exoplanètes: Un modèle original pour savoir si une planète est habitée

Exoplanètes - Un modèle original pour savoir si une planète est habitée Des chercheurs de l'EPFL et de l'Université de Rome **Tor Vergata** proposent de rechercher les biosignatures des planètes dans le spectre lumineux de leur atmosphère. Publié aujourd'hui à 11h50 L'étoile TYC 8998-760-1 accompagnée par deux exoplanètes géantes, TYC 8998-760-1b (au centre) et TYC 8998-760-1c (en bas à droite). AFP Bon moyen pour déterminer si une planète lointaine est habitée, la recherche de biosignatures dans le spectre lumineux de son atmosphère est amenée à se développer. Dans une étude conjointe, des chercheurs de l'EPFL et de l'Université de Rome **Tor Vergata** proposent un modèle original pour en interpréter les résultats. Comment savoir si une planète lointaine abrite la vie? L'un des meilleurs moyens est d'analyser la lumière qu'elle émet après avoir absorbé ou réfléchi celle de son étoile. Car le spectre lumineux reflète directement la composition de son atmosphère, et donc des gaz qui s'y trouvent, écrit l'EPFL dans un communiqué. Or, la présence d'éléments comme l'oxygène, le méthane ou l'ozone pourrait bien concorder avec celle d'êtres vivants. C'est ce qu'on appelle des biosignatures. Meilleure interprétation Une équipe de chercheurs de l'EPFL et de l'Université de Rome **Tor Vergata**, en Italie, a développé un modèle statistique qui aide les astronomes à mieux interpréter les résultats de la recherche de ces «preuves de vie». Il fait l'objet mardi d'une publication dans le journal de l'Académie des sciences des Etats-Unis (PNAS). Depuis la découverte, il y a 25 ans, de la première exoplanète, soit d'une planète orbitant autour d'un autre soleil de la galaxie, plus de 4300 objets semblables ont été repérés. En moyenne, une nouvelle planète est découverte tous les deux, trois jours. Actuellement, près de 200 d'entre elles seraient telluriques, c'est-à-dire composées essentiellement de roches, comme la Terre. Potentielles traces de vie Même si de nombreux autres paramètres doivent s'ajouter à celui-ci pour abriter la vie - comme la présence d'eau et la distance à leur étoile par exemple - c'est donc sur ces objets «en dur» que l'on va concentrer à l'avenir les recherches de potentielles traces de vie. La recherche de biosignatures par spectroscopie va ainsi probablement devenir l'une des méthodes et des thèmes les plus importants de l'astronomie des prochaines années. De nombreux programmes se développent sur la base de nouveaux outils de pointe, tels que le satellite chasseurs d'exoplanètes CHEOPS, mis en orbite en décembre 2019, ou le télescope optique James-Webb, dont le lancement est prévu en octobre 2021. Partir de l'inconnu Mais comment en interpréter les résultats? Qu'est-ce que cela signifie si, au bout du compte, une seule biosignature est identifiée? Ou que déduire si aucune n'est détectée? C'est là que les chercheurs interviennent, proposant un modèle original, basé sur le principe des statistiques bayésiennes, particulièrement pertinentes en présence de petits échantillons de données. Leur approche consiste à partir de ce qui est inconnu, soit le nombre total de planètes abritant une forme de vie dans la galaxie. Puis, tout en tenant compte de paramètres comme le nombre estimé d'étoiles similaires au soleil et de potentielles planètes telluriques orbitant dans la zone habitable de chacune d'elles, ils en estiment les probabilités en fonction de la découverte d'une, de plusieurs ou d'aucune biosignatures. «L'un de nos buts est de savoir comment les hypothèses qui attribuent un certain degré de crédibilité à la présence de la vie

à l'extérieur de la Terre, sont pesées et comparées à la lumière des nouvelles données qui seront collectées dans les prochaines années», a indiqué Claudio Grimaldi, chercheur au Laboratoire de physique de la matière complexe de l'EPFL (LPMC) et affilié au Centre de recherche Enrico Fermi de Rome, en Italie. ATS/Christine Talos Publié aujourd'hui à 11h50