

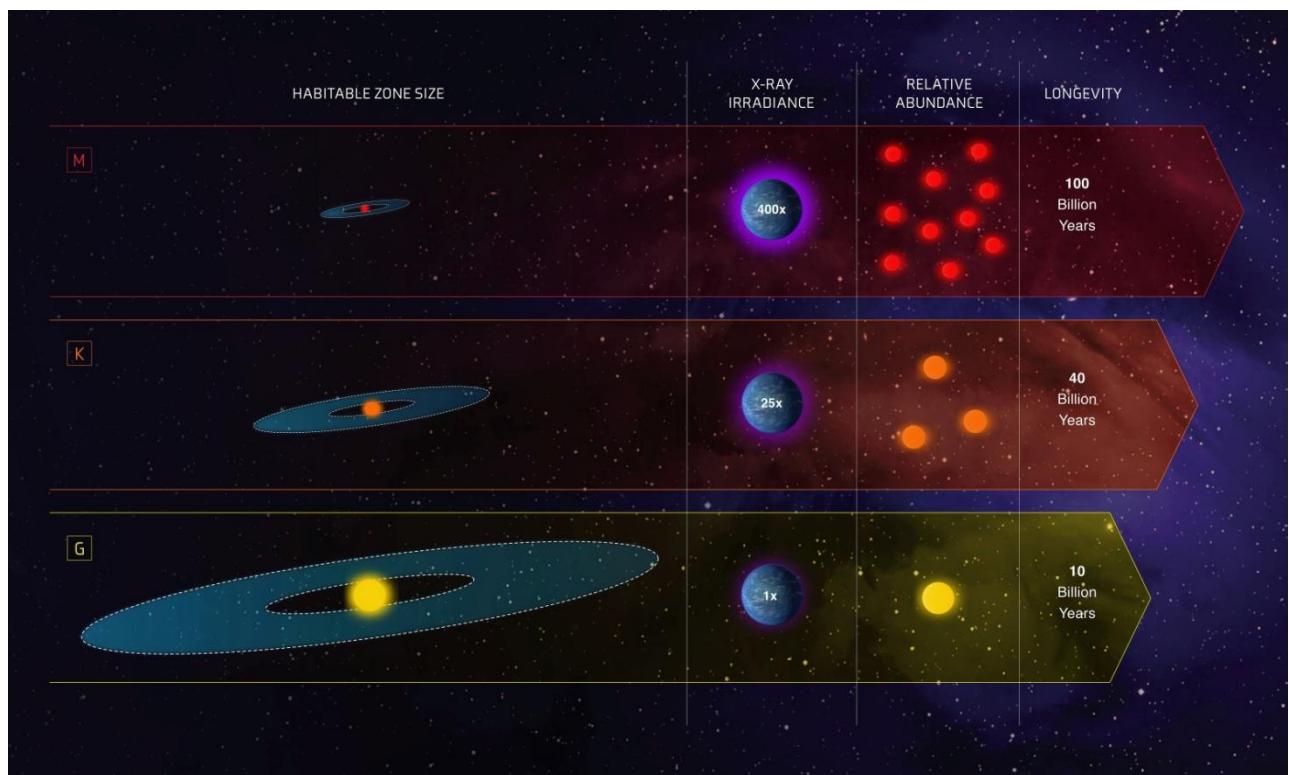
* NOVA *

N. 1663 - 9 GENNAIO 2020

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

LE STELLE DI GOLDILOCKS SONO I POSTI MIGLIORI IN CUI CERCARE LA VITA

Un nuovo studio, condotto da due ricercatori americani, afferma che le stelle nane arancioni – con proprietà intermedie tra le stelle di tipo solare e le più numerose stelle nane rosse – potrebbero essere il posto ideale in cui andare a cercare la vita. Queste stelle hanno anche un'esistenza più lunga, e quindi una migrazione più lenta della zona abitabile, garantendo così a eventuali forme di vita sui pianeti più tempo per evolversi. Da MEDIA INAF del 9 gennaio 2020 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Maura Sandri intitolato "Riccioli d'oro e l'abitabile via di mezzo".



Confronto tra l'abitabilità di stelle di tipo G, K e M. – Questa infografica confronta le caratteristiche di tre classi di stelle nella nostra galassia: le stelle simili al Sole sono classificate come stelle G; le stelle meno massicce e più fredde del nostro Sole sono nane K; e le stelle più deboli e più fredde sono le nane M rossastre. Il grafico confronta le stelle in termini di diverse variabili importanti. Le zone abitabili, potenzialmente in grado di ospitare pianeti ospitanti la vita, sono più ampie per le stelle più calde. La longevità per le stelle nane rosse M può superare i 100 miliardi di anni. Le età delle nane K possono variare dai 15 ai 45 miliardi di anni. E il nostro Sole dura solo 10 miliardi di anni. La quantità relativa di radiazioni nocive (per la vita così come la conosciamo) che le stelle emettono può essere da 80 a 500 volte più intensa per le nane M rispetto al nostro Sole, ma solo da 5 a 25 volte più intensa per le nane K arancioni. Le nane rosse costituiscono la maggior parte della popolazione della Via Lattea, circa il 73%. Le stelle simili al Sole sono solo il 6% della popolazione e le nane K il 13%. Quando queste quattro variabili sono bilanciate, le stelle più adatte per ospitare potenzialmente forme di vita avanzate sono le nane K. Crediti: NASA, ESA and Z. Levy (STScI)

NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. PER SOCI E SIMPATIZZANTI - ANNO XV

La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini 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

Avete presente la favola di Riccioli d'oro e i tre orsi? Quella dove la bambina entra nella cassetta dei tre orsi, quando loro sono fuori, e tra il troppo e il troppo poco capisce che la via di mezzo è sempre la migliore? Ecco, pare che in astronomia il nome della protagonista di questa favola sia diventato un appellativo per alcune stelle, pianeti e addirittura regioni dello spazio.

Nella ricerca della vita extraterrestre, gli astronomi cercano pianeti nella cosiddetta zona abitabile di una stella – chiamata “zona di Riccioli d'oro” (o Goldilocks zone) – dove le temperature non sono troppo alte (come la zuppa di papà orso), non sono troppo basse (come la zuppa di mamma orso) ma sono proprio giuste affinché sulla superficie del pianeta possa esistere acqua liquida, capace di sostenere la vita così come la conosciamo.

Un'idea che sta emergendo, sostenuta da una serie di *survey* stellari che coprono tre decenni, è che esistano stelle Goldilocks: non troppo calde, non troppo fredde e, soprattutto, non troppo violente per ospitare pianeti abitabili.

Poiché il nostro Sole ha permesso la vita sulla Terra per quasi 4 miliardi di anni, l'opinione diffusa tende a suggerire che stelle come questa sono le prime candidate nella ricerca di altri mondi potenzialmente abitabili. In realtà, stelle leggermente più fredde e meno luminose del nostro Sole, classificate come nane K, sembrano essere le vere stelle Goldilocks, come sostiene Edward Guinan dell'Università di Villanova, in Pennsylvania. «Le stelle nane K sono le giuste vie di mezzo, con proprietà intermedie tra le stelle di tipo solare (classificate come stelle G) – più rare, più luminose, ma di breve durata – e le più numerose stelle nane rosse (classificate come stelle M). Le stelle K, specialmente quelle più calde, hanno il meglio di tutti i mondi. Se stai cercando pianeti abitabili, l'abbondanza di stelle K aumenta le tue possibilità di trovare la vita».

Innanzitutto, il numero di nane K nella nostra galassia è tre volte superiore a quello delle stelle come il nostro Sole. Circa 100 stelle di tipo K si trovano entro 100 anni luce dal nostro Sole, e costituiscono le candidate principali per l'esplorazione. Queste cosiddette nane arancioni vivono da 15 a 45 miliardi di anni. Al contrario, il nostro Sole, ormai a metà della sua vita, dura solo 10 miliardi di anni. La rapida evoluzione stellare che lo caratterizza lascerà la Terra per gran parte inabitabile tra 1 o 2 miliardi di anni. «Le stelle di tipo solare limitano il tempo nel quale l'atmosfera di un pianeta può rimanere stabile», afferma Guinan. Questo perché tra circa un miliardo di anni, la Terra orbiterà all'interno del bordo più caldo (quello interno) della zona abitabile del Sole, che si sposta verso l'esterno man mano che il Sole diventa più caldo e luminoso. Di conseguenza, la Terra diventerà sempre più arida man mano che perderà la sua atmosfera e gli oceani. All'età di 9 miliardi di anni, il Sole aumenterà le sue dimensioni, diventando una gigante rossa che potrebbe inghiottire la Terra.

Nonostante le loro dimensioni ridotte, le stelle nane rosse (note anche come stelle nane M) sono ancora più abbondanti, hanno una vita ancora più lunga e sembrano essere piuttosto ostili alla vita come la conosciamo. I pianeti che si trovano nella zona abitabile relativamente stretta di una nana rossa, che è molto vicino alla stella, sono esposti a livelli estremi di raggi X e radiazioni ultraviolette, che possono essere fino a centinaia di migliaia di volte più intense di quelle che la Terra riceve dal Sole. Un incessante spettacolo di fuochi d'artificio, tra *flare* ed espulsioni di massa coronale, si presume investa i pianeti della zona abitabile di una nana rossa, cuocendoli e spazzando via le loro atmosfere già nelle prime fasi della loro vita. Ciò potrebbe impedire ai pianeti



di evolversi, per diventare più ospitali pochi miliardi di anni dopo che le esplosioni sulle nane rosse si sono placate. «Non siamo più così ottimisti riguardo alla possibilità di trovare forme di vita avanzate attorno a molte stelle M», ha detto Guinan.

In base alla ricerca di Guinan, le nane K non hanno campi magnetici particolarmente attivi che alimentano forti emissioni di raggi X, radiazioni ultraviolette ed esplosioni energetiche, e quindi presentano *flare* molto meno frequentemente. Sui pianeti che ruotano attorno a queste stelle arriverebbe circa un centesimo della radiazione mortale di quelli che orbitano attorno alle zone abitabili vicine delle stelle M, magneticamente attive.

In un programma chiamato *Progetto GoldilokS*, Guinan e il suo collega Scott Engle, stanno lavorando con studenti universitari per misurare l'età, la velocità di rotazione, i raggi X e le radiazioni ultraviolette in un campione di stelle G e K per lo più fredde, usando il telescopio spaziale Hubble della Nasa, l'Osservatorio a raggi X Chandra e il satellite Xmm-Newton dell'Agenzia spaziale europea (Esa). Per valutare le radiazioni provenienti da un campione di circa 20 nane arancioni, sono state usate le osservazioni in luce ultravioletta di Hubble relative all'idrogeno.

Guinan ed Engle hanno scoperto che i livelli di radiazione sembrano essere molto più favorevoli in tutti i pianeti che orbitano attorno a queste stelle arancioni, rispetto a quelli trovati attorno alle nane rosse. Le stelle nane K hanno anche una vita più lunga e quindi una migrazione più lenta della zona abitabile. Pertanto, le stelle nane K sembrano il posto ideale dove andare a cercare la vita, e queste stelle consentirebbero alla vita di avere il tempo necessario per evolversi. In tutta la vita del Sole – 10 miliardi di anni – le stelle K aumentano la loro luminosità di circa il 10-15%, dando all'evoluzione biologica un arco temporale molto più lungo per evolvere forme di vita avanzate, rispetto alla Terra.

Guinan ed Engle hanno esaminato alcune delle stelle K più interessanti che ospitano pianeti, tra cui Kepler-442, Tau Ceti ed Epsilon Eridani (gli ultimi due furono i primi obiettivi del Progetto Ozma della fine degli anni '50, con i quali venne fatto il primo tentativo di rilevare trasmissioni radio da civiltà extraterrestri).

«Kepler-442 è degna di nota in quanto questa stella (classificazione spettrale K5) ospita quello che è considerato uno dei migliori pianeti Goldilocks, Kepler-442b, un pianeta roccioso la cui massa è poco più del doppio della massa terrestre. Quindi il sistema Kepler-442 è un pianeta Goldilocks ospitato da una stella Goldilocks!», conclude Guinan.

Negli ultimi 30 anni, Guinan ed Engle hanno osservato molti tipi stellari diversi. Sulla base dei loro studi, i ricercatori hanno determinato relazioni tra età stellare, velocità di rotazione, emissioni di raggi X-Uv e attività di *flare*. Questi dati sono stati utilizzati per studiare gli effetti delle radiazioni ad alta energia sulle atmosfere dei pianeti e sulla possibile presenza di vita.

I risultati dello studio sono stati presentati al 235esimo meeting dell'AAS, che si è concluso ieri alle Hawaii.

Maura Sandri

<https://www.media.inaf.it/2020/01/09/vita-nane-arancioni/>

<https://www.nasa.gov/feature/goddard/2020/goldilocks-stars-are-best-places-to-look-for-life>

