

## SETTE PIANETI per sognare

Sistema solare in miniatura scoperto intorno alla nana rossa Trappist-1: sono corpi rocciosi, in buona parte nella zona di abitabilità.

Disinvoltata operazione mediatica della Nasa, che ha rubato la scena a un team di astronomi europei



**Patrizia Caraveo**

*È Direttore dell'Istituto di Astrofisica Spaziale dell'INAF a Milano. Si occupa da sempre di astrofisica X e gamma e per i contributi dati alla comprensione dell'emissione di alta energia delle stelle di neutroni nel 2009 è stata insignita del Premio Nazionale Presidente della Repubblica.*

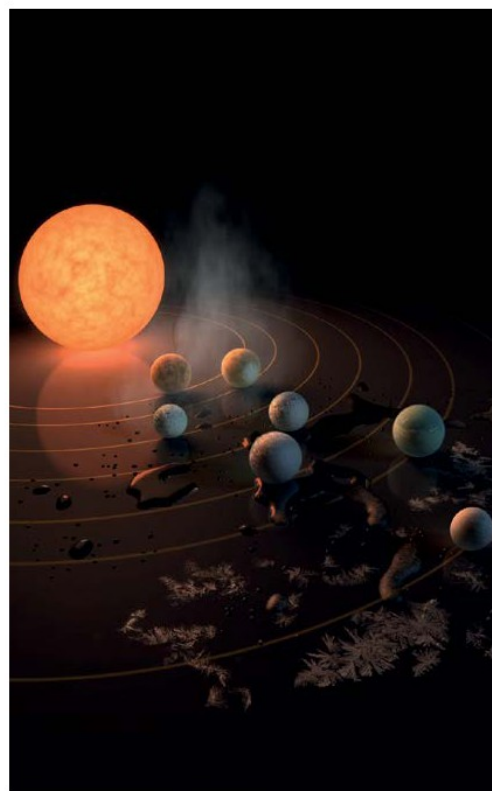
**N**egli ultimi anni è esplosa la popolazione dei pianeti che, con varie tecniche, sono stati individuati in orbita intorno a stelle più o meno vicine nella nostra galassia. Il contatore dei pianeti confermati ha superato 4700, con migliaia di altri candidati da verificare, tanto che gli astronomi hanno concluso che ogni stella della galassia probabilmente ha un suo sistema planetario.

Che tipo di pianeti troviamo? Le tecniche osservative privilegiano i pianeti grandi, mentre sappiamo che è sempre stato più difficile individuare pianeti simili alla Terra: abbastanza piccoli, rocciosi in superficie, in orbita nella zona "abitabile" della loro stella, cioè ad una distanza né troppo piccola né troppo grande, che permetta di ipotizzare la presenza di acqua allo stato liquido sulla loro superficie. Tutto questo è cambiato grazie ad una abile (e discutibile) operazione mediatica della NASA che, "appropriandosi" del risultato di un nutrito gruppo di astronomi europei, ha annunciato che una stella relativamente vicina alla Terra ospita un sistema di almeno sette pianeti simili al nostro. Potrebbe non esserci posto migliore per cercare la vita extraterrestre.

La scoperta è il risultato di più di sei anni di studio della piccola stella Trappist-1, che si trova a poco più di 39 anni luce dalla Terra. La stella prende il nome dal telescopio che è stato inizialmente usato per studiarla, Trappist (acronimo di Transiting Planets and Planetesimals Small Telescope,

"Piccolo telescopio per pianeti e planetesimi in transito"), che si trova nel deserto del Cile. Come suggerisce il nome, Trappist osserva i pianeti nel momento in cui transitano davanti alla loro stella, causando un leggero, ma regolare, affievolimento della luce della stella stessa.

All'inizio del 2016 questo metodo ha permesso di trovare tre pianeti simili alla Terra in orbita intorno alla stella



Rappresentazione artistica del sistema Trappist-1.

denominata Trappist-1. Gli astronomi belgi che hanno fatto la scoperta hanno allora deciso di insistere e hanno continuato le ricerche servendosi di telescopi in Marocco, Sud Africa, Spagna, nelle Hawaii e a Liverpool, nonché del telescopio spaziale Spitzer della NASA, che ha osservato in modo quasi continuato la stellina per 20 giorni (e questo spiega perché la NASA si è presentata come lo sponsor della scoperta).

Integrando i dati raccolti da Spitzer con quelli dei telescopi a terra, sono stati visti molti più passaggi e ciò ha permesso di scoprire altri quattro pianeti molto vicini tra di loro, eccetto quello più esterno, e almeno tre orbitano nella zona abitabile di Trappist-1. I sei pianeti più interni hanno orbite con periodi tra 1,5 e 13 giorni, inoltre i periodi orbitali sono quasi risonanti. Mentre quello più interno descrive 8 orbite, il successivo ne fa 5, quello dopo 3 e quello dopo ancora 2. Questa quasi risonanza, unita alle piccole dimensioni del sistema fa sì che i pianeti trappisti si influenzino gravitazionalmente causando accelerazioni e frenate nel moto orbitale. Questo rende più complicata l'analisi dei dati dei loro transiti, ma permette di stimare la massa dei pianeti coinvolti. È proprio grazie a questo effetto che abbiamo un'idea, grossolana ma sufficiente, del valore delle loro massa e possiamo affermare che siamo di fronte a pianeti di tipo terrestre.

Il sistema planetario intorno a Trappist-1 ricorda il sistema di lune galileiane di Giove: Io, Europa, Ganimede e Callisto che hanno periodi orbitali (intorno a Giove) tra 1,7 e 17 giorni e anch'essi sono in una situazione quasi risonante. Ovviamente il sistema gioviano è più piccolo di quello intorno a Trappist-1 per l'ottimo motivo che Giove è 80 volte meno massivo della stellina Trappist-1.

Il cielo dei trappisti è dominato dagli altri pianeti del sistema. Per un osservatore su Trappist-1e, per esempio, il pianeta Trappist-1f appare grande come la nostra Luna

Come è possibile che la zona abitabi-

le di Trappist-1 sia così vicina alla stella? Trappist-1 è una nana rossa, una stella molto piccola e relativamente fredda, con un raggio che è appena l'11 per cento di quello del Sole e una temperatura superficiale inferiore a 3000°C. Fino ad oggi gli scienziati in cerca di pianeti abitabili avevano ignorato le nane rosse: se l'unica vita che conosciamo è nata da una stella come la nostra, gialla e di dimensioni medie, perché osservare quelle più piccole e più fredde? Quello che conta è la distanza stella-pianeta: se un pianeta orbita vicino a una nana di classe M può assorbire tutta la luce e tutto il calore che gli servono. In più, le nane rosse hanno un vantaggio numerico perché sono almeno tre volte più numerose di tutti gli altri tipi di stelle messi insieme. Se consideriamo una zona di trenta anni luce intorno a noi, contiamo circa venti stelle simili al Sole e 250 nane rosse. Non solo: un pianeta che orbita intorno a una nana rossa è solitamente più grande in proporzione alla stella, e quindi più facile da individuare rispetto a un pianeta che orbita intorno a una stella di massa maggiore. A conti fatti, i pianeti che transitano davanti a una nana rossa sono ottanta volte più facili da studiare rispetto a quelli che passano davanti a una stella come il Sole.

Naturalmente, la presenza di vita nel sistema Trappist-1 è assolutamente ipotetica. Prima di tutto, i pianeti sono così vicini alla stella che sono quasi sicuramente sincronizzati, ovvero mantengono una faccia sempre verso la stella e una faccia sempre nascosta, come accade alla Luna mentre orbita intorno alla Terra. Questo creerebbe in ogni pianeta una netta differenza di temperatura tra i due emisferi, che potrebbero perciò essere l'uno troppo caldo e l'altro troppo freddo per ospitare la vita. Tuttavia, se uno di questi pianeti - ed è un enorme "se" - avesse un'atmosfera, il caldo e il freddo potrebbero mescolarsi e mitigarsi, almeno nelle regioni di alba o tramonto perenni. Un altro problema è insito nella natura stessa delle nane

rosse, che tendono ad essere instabili e a produrre più brillamenti solari, espellendo particelle e radiazioni: una situazione particolarmente pericolosa per pianeti così vicini alla loro stella. Per fortuna, non tutte le nane rosse sono turbolente e Trappist-1 appare molto tranquilla.

Come potremmo investigare la presenza di qualche forma di vita in uno di questi pianeti?

Naturalmente, mandare un veicolo spaziale è fuori questione: non dimentichiamo che Trappist-1 è a 39 anni luce da noi e la velocità delle nostre sonde spaziali è ridicolmente bassa rispetto alla velocità della luce. La caccia alla vita sui pianeti appena scoperti sarà invece condotta con i telescopi, sia quelli orbitanti sia quelli a terra, che studieranno lo spettro della luce di Trappist-1 mentre attraversa l'atmosfera dei pianeti in transito. Sostanze chimiche diverse assorbono diverse lunghezze d'onda e, se si sa che cosa si cerca, si può ricavare non solo l'eventuale presenza di gas come l'ossigeno, l'anidride carbonica, il monossido di carbonio e il metano, ma anche la loro concentrazione. Più la composizione chimica si avvicina a quella dell'atmosfera della Terra, più è probabile che ci siano forme di vita su uno dei pianeti. Per una scoperta così epocale, non dovremo aspettare moltissimo. Infatti, nel 2018 entrerà in funzione il telescopio spaziale James Webb, l'erede - molto più potente - del telescopio spaziale Hubble.

Se i sette pianeti non dovessero ancora aver sviluppato la vita, hanno comunque tutto il tempo che serve. Trappist-1 è una stella di soli 500 milioni di anni, molto giovane rispetto ai 4,5 miliardi del nostro Sole. Inoltre, mentre il Sole ha ancora circa cinque miliardi di anni a disposizione, ed è quindi a metà della sua vita, le nane rosse consumano il loro carburante molto più lentamente e Trappist-1 vivrà per molti miliardi di anni. Se anche ora non ne trovassimo traccia, la vita potrebbe avere tutto il tempo necessario per svilupparsi. ■