

## LA PIÙ COMPLETA MAPPA DELLE NANE BRUNE NELLE VICINANZE DEL SOLE

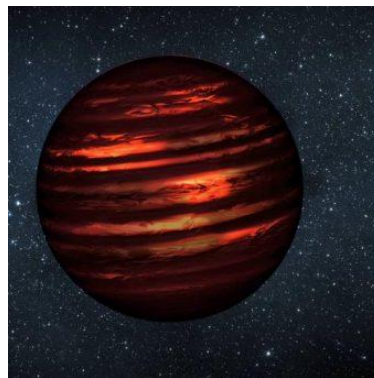
*Un team di internazionale di astronomi, coadiuvati dai volontari della collaborazione "Backyard Worlds: Planet 9" e dagli insegnanti e studenti del progetto Summer Research Connection, ha prodotto la più completa mappa 3D delle nane brune presenti nelle vicinanze del Sole. Riporta distanze e posizione di 525 nane brune, di cui 38 scoperte per la prima volta, situate fino a 65 anni luce dal Sole.*

*Da MEDIA INAF del 15 gennaio 2021 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Giuseppe Fiasconaro, intitolato "Ecco la più completa mappa 3D delle "stelle fallite".*

La scoperta e la caratterizzazione di oggetti astronomici vicini al Sole è fondamentale per la comprensione della storia dell'universo. Le nane brune, *brown dwarfs* in inglese, rientrano tra questi oggetti.

A metà strada tra i pianeti più massicci e le stelle più piccole, questi corpi celesti si pensa nascano come fanno le stelle "normali". Tuttavia, a differenza di quest'ultime, non riescono ad acquisire la massa minima necessaria a innescare la fusione nucleare e dunque non brillano di luce – visibile – propria, motivo per cui vengono anche chiamate "stelle fallite".

La loro massa ridotta, la bassa temperatura e la mancanza di reazioni nucleari interne le rendono oggetti dall'emissione estremamente debole, e dunque estremamente difficili da rilevare. Di conseguenza molte sono ancora sconosciute, anche fra quelle a noi più vicine.



Rappresentazione artistica di una nana bruna.

Crediti: Nasa/Jpl/Jonathan Gagné

Ora un team internazionale di ricercatori – coadiuvati dai volontari del progetto Backyard Worlds: Planet 9, una rete mondiale di oltre 100mila cittadini scienziati, e degli insegnanti e studenti delle scuole superiori che hanno aderito al programma Summer Research Connection, un percorso di 6 settimane organizzato dal Caltech – è riuscito a censirne oltre 500 e a creare una mappa tridimensionale delle loro posizioni combinando i dati di archivio di una serie di strumenti astronomici capaci di "vederle" alla lunghezza d'onda dell'infrarosso.

La sfida, iniziata nel 2017, era quella di cercare candidate nane brune nell'enorme set di dati osservativi di diverse survey: la Neowise (Near-Earth Object Wide-Field Infrared Survey Explorer) e la Wise (Wide-field Infrared Survey Explorer) della Nasa, e la Desi Legacy Imaging Surveys, che combina dati astronomici ottenuti dal telescopio Nicholas U. Mayall da 4 metri del Kitt Peak National Observatory (KPNO), in Arizona, e dal Víctor M. Blanco 4-meter Telescope presso l'Osservatorio Cerro Tololo (Ctio), in Cile, entrambi gestiti dal NoirLab statunitense.

Una volta identificati i candidati, bisognava combinare queste informazioni con nuove misurazioni del telescopio spaziale Spitzer della Nasa, l'unico osservatorio operativo in grado di confermarne distanze e posizioni. Una corsa contro il tempo, visto l'imminente pensionamento a cui sarebbe andato incontro il telescopio, avvenuto il 30 gennaio scorso.

Ma alla fine ce l'hanno fatta. Il risultato dello sforzo congiunto tra scienziati e *citizen scientists*, presentato mercoledì scorso al 237esimo meeting dell'American Astronomical Society, è un censimento di 525 nane

brune – di cui 38 mai osservate prima – situate entro 65 anni luce di distanza dal Sole. La mappa, la più completa mai ottenuta fino a oggi, riporta posizione e distanze di nane brune di tipo L, T e Y, una classificazione che tiene conto della loro temperatura e di altre caratteristiche spettrali.

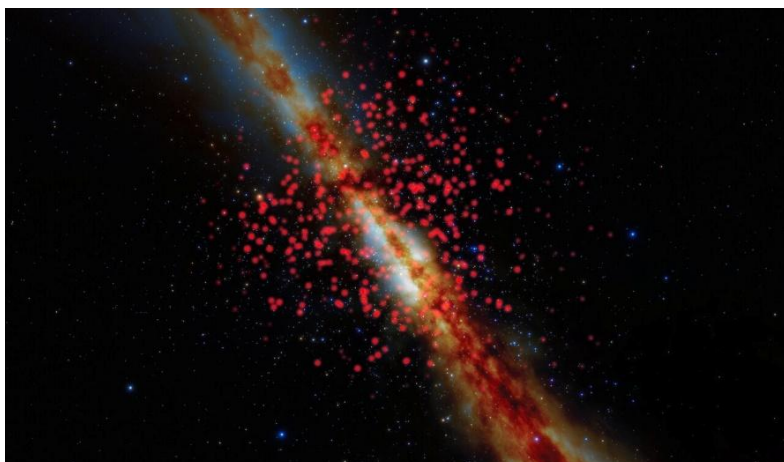


Immagine della mappa tridimensionale prodotta da J. Davy Kirkpatrick et al. Il Sole, non mostrato, si trova al centro della vista. Le nane brune censite nello studio sono indicate con i punti rossi. Sullo sfondo è visibile il disco della Via Lattea. Altre stelle vicine al Sole appaiono nel campo come punti di vari colori. Crediti: NoirLab/Nsf /Aura/J. da Silva

«Senza i cittadini scienziati non avremmo potuto creare un campione così completo in così poco tempo», osserva **J. Davy Kirkpatrick**, ricercatore al Caltech/Ipac di Pasadena e autore principale della pubblicazione che riporta i dettagli della mappa. «Avere il potere di migliaia di occhi indagatori sui dati ci ha permesso di trovare candidate nane brune molto più velocemente».

«Il progetto Backyard Worlds mostra che i cittadini possono svolgere un ruolo importante nell'astronomia d'avanguardia», aggiunge **Aaron Meisner** del NoirLab, co-autore di questo studio e co-fondatore di Backyard Worlds. «Volontari che vanno dagli studenti delle scuole superiori agli ingegneri in pensione stanno aiutando a compiere scoperte rivoluzionarie nascoste nei dati dei telescopi esistenti».

Uno dei risultati più intriganti di questo studio, accettato per la pubblicazione su *The Astrophysical Journal Supplement Series*, è che fornisce ulteriori prove del fatto che nelle immediate vicinanze del Sole (entro circa 7 anni luce) ci sia una disparità in termini di tipologie di oggetti stellari presenti. Studi precedenti hanno mostrato che, dei sette oggetti più vicini al Sistema solare, tre sono rari tipi di nane brune. Il resto sono stelle normali: le nane rosse Proxima Centauri e la stella di Barnard, e le stelle simili al sole Alpha Centauri A e B. Il fatto che in questo studio siano state rilevate entro i 65 anni luce dal Sole meno nane brune di tipo Y (quelle più fredde) di quante gli scienziati se ne attendessero contribuisce a incrementare questa disparità, spostandola un po' oltre in termini di distanze. Wise 0855, ad esempio, la nana bruna più vicina al Sistema solare e la più fredda conosciuta della nostra galassia, rappresenta un raro residente del nostro quartiere cosmico. Naturalmente, spiegano i ricercatori, è possibile che gli attuali telescopi non siano abbastanza sensibili per trovarle, e dunque potrebbero essere sfuggite al rilevamento.

Inoltre, la mappa ottenuta con questo lavoro di ricerca può essere utile per lo studio degli esopianeti. Alcune di queste nane brune hanno masse e temperature simili a quelle dei pianeti. Ottenere dettagli su questi mondi alieni è difficile, in quanto la luce delle stelle attorno alle quali orbitano è molto più luminosa del pianeta stesso. Poiché le nane brune in questo studio non orbitano attorno a stelle, un telescopio per guardarle non deve sottrarre alcuna luce, e questo le rende una sorta di laboratorio per la comprensione degli esopianeti. «Le nane brune sono i sottoprodotti di piccola massa del processo che forma le stelle. Tra loro, le meno massicce hanno molte caratteristiche in comune con gli esopianeti», ricorda infatti Kirkpatrick. «E poiché di solito sono da sole e non hanno le complicazioni causate da una stella ospite accecante, sono molto più facili da studiare degli esopianeti veri».

«Grazie agli sforzi dei volontari di tutto il mondo abbiamo un'idea migliore degli oggetti nel nostro cortile cosmico», conclude Meisner. «Ma sospettiamo che altre nane brune fredde e prossime al Sole siano ancora in attesa di essere scoperte nei nostri vasti dati di archivio».

**Giuseppe Fiasconaro**

<https://www.media.inaf.it/2021/01/15/nane-brune-citizen-science/>

<https://arxiv.org/abs/2011.11616>

Preprint dell'articolo in uscita su *The Astrophysical Journal Supplement Series* "The Field Substellar Mass Function Based on the Full-sky 20-pc Census of 525 L, T, and Y Dwarfs", di J. Davy Kirkpatrick et al.