



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Le giovani vagabonde blu preferiscono gli ambienti poco affollati

All'inizio della loro nuova vita, le misteriose e affascinanti blue straggler si trovano più di frequente negli ammassi globulari a bassa densità stellare: lo rivela un'indagine guidata da studiosi dell'Università di Bologna e dell'INAF, che per la prima volta mette in luce una chiara relazione tra le proprietà fisiche di queste enigmatiche stelle e l'ambiente in cui si formano

Bologna, 15 maggio 2023 - Le **più giovani tra le vagabonde blu** preferiscono vivere **in ambienti poco affollati**. Un gruppo di ricerca guidato da studiosi **dell'Università di Bologna e dell'INAF** ha individuato, **per la prima volta**, una chiara relazione tra **le proprietà fisiche di queste enigmatiche stelle** e **l'ambiente in cui si formano**.

Pubblicato [su *Nature Communications*](#), lo studio è **la prima analisi sistematica delle velocità di rotazione delle blue straggler** (vagabonde blu), effettuato **su un campione di oltre 300 stelle** in otto ammassi globulari della Via Lattea.

"I risultati che abbiamo ottenuto indicano come **la formazione di blue straggler** sia **in pieno svolgimento** in **ammassi di bassa densità**, mentre è **notevolmente ridotta** in ambienti **molto densi**", spiega **Francesco Ferraro**, professore al Dipartimento di Fisica e Astronomia "Augusto Righi" dell'Università di Bologna e associato INAF, primo autore dello studio. "La scoperta apre nuovi orizzonti sia **per lo studio di queste stelle** che per la comprensione **dell'evoluzione degli ammassi globulari**".

Le **vagabonde blu** sono stelle **affascinanti e misteriose**. L'astronomo Allan Sandage, che per primo le scoprì nel 1953, notò che apparivano **più calde e più luminose** della maggior parte delle altre, suggerendo così **una massa più grande e quindi un'età più giovane**, dato che le



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

stelle più massicce evolvono più rapidamente. Per questo le battezzò "*blue stragglers*", appunto "vagabonde blu": perché sembravano **stelle che si erano perse** e non avevano seguito il normale comportamento del "gregge" delle altre stelle, le quale erano invece invecchiate diventando progressivamente più fredde.

Oggi sappiamo che le vagabonde blu sono stelle **che stanno vivendo una seconda giovinezza**. Il loro aspetto più caldo e più luminoso, e la loro massa maggiore, nasce infatti **come esito della fusione di due vecchi astri**, che può avvenire o a seguito di una collisione stellare o per fenomeni di vampirismo in sistemi binari, in cui una delle due stelle acquisisce massa a spese della sua compagna.

In entrambi i casi, il risultato di questa fusione è una nuova stella che, rispetto ai suoi progenitori, non solo è **più massiccia, più luminosa e più blu**, ma **gira anche su se stessa come una trottola**. Mentre infatti le stelle normali ruotano attorno al proprio asse con velocità inferiori a 20 chilometri al secondo, le *blue straggler* giovani **possono arrivare addirittura fino a 200 chilometri al secondo!**

"L'**elevata velocità di rotazione** è una caratteristica comune delle **stelle giovani**", dice **Ferraro**. "Infatti, a causa di **fenomeni di frenamento ancora in parte sconosciuti**, la velocità di rotazione si riduce progressivamente nel tempo e quindi gli astri più vecchi girano sempre meno velocemente: **il nostro Sole**, che ha un'età di 4,5 miliardi di anni, è **un tipico esempio di rotatore lento**, con una velocità di rotazione di 2 chilometri al secondo".

La **velocità di rotazione** è quindi un fattore molto utile **per distinguere le vagabonde blu appena nate da quelle più anziane**. Da qui sono partiti gli studiosi **dell'Università di Bologna e dell'INAF**, con un'analisi avviata nel 2006 e condotta principalmente con il Very Large Telescope dell'ESO. I ricercatori hanno preso in considerazione **un campione di oltre 300 stelle in otto ammassi globulari della Via Lattea**, tutti estremamente vecchi (formati 12 miliardi di anni fa),



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

ma **con differenti caratteristiche strutturali** – sia a bassa densità che ad alta densità stellare –, in modo da tenere conto delle diverse condizioni ambientali in cui possono nascere le vagabonde blu. Non va infatti dimenticato che proprio perché sono molto vecchi, gli ammassi globulari sono privi di gas, e quindi la nascita delle vagabonde blu è **l'unica possibile attività di formazione stellare recente**.

L'analisi realizzata ha così permesso di identificare **diverse vagabonde blu all'inizio della loro nuova vita**, che ruotano fino a 100 volte più veloci del nostro Sole. La loro distribuzione **non è risultata però la stessa in tutti gli ambienti**: l'habitat preferito dalle giovani blu straggler (con velocità di rotazione superiore a 40 km/s) è infatti quello **degli ambienti poco affollati**.

"Negli ammassi globulari a bassa densità stellare, **circa il 40% delle vagabonde blu mostra elevate velocità di rotazione**, mentre in ambienti ad alta densità la percentuale di rotatori veloci scende di un fattore 10, per attestarsi attorno al 3-4%", spiega **Ferraro**. "Questa è la **prima chiara relazione mai trovata** tra le **proprietà fisiche delle blue straggler** e **l'ambiente in cui si formano**".

I risultati ottenuti mostrano che **la formazione di vagabonde blu è in pieno svolgimento negli ammassi di bassa densità**, mentre è notevolmente ridotta in ambienti molto densi. Inoltre, la scoperta apre la strada alla possibilità di **determinare il tasso di formazione di queste stelle** (via collisioni o vampirismo) in diversi ambienti, e di **calcolare la loro età di formazione** attraverso la sola misura della velocità di rotazione.

Lo studio [è stato pubblicato su Nature Communications](#) con il titolo "Fast rotating blue stragglers prefer loose clusters". Per l'**Università di Bologna** (Dipartimento di Fisica e Astronomia "Augusto Righi") hanno partecipato Francesco R. Ferraro, Alessio Mucciarelli, Barbara Lanzoni, Cristina Pallanca, Mario Cadelano e Alex Billi, tutti associati **INAF-OAS**. Hanno partecipato inoltre: Emanuele Dalessandro (INAF-OAS), Alison Sills



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

(McMaster University, Canada), Enrico Vesperini (Indiana University, USA), Giacomo Beccari (European Southern Observatory, Germany), Lorenzo Monaco (Universidad Andres Bello, Chile), Mario Mateo (University of Michigan, USA).

Didascalia immagine:

Illustrazione dei due processi di formazione delle blue straggler (collisioni stellari, a sinistra, trasferimento di massa in sistemi binari, a destra), che producono una stella ringiovanita in rapida rotazione attorno al proprio asse

Ulteriori informazioni: www.cosmic-lab.eu/Cosmic-Lab/spinningBSS_it.html