AbruzzoWeb
Tutte le notizie d'Abruzzo a portata di click

L'AQUILA: ASTROFISICI DEL GSSI SVELANO IL RUOLO DEGLI AMMASSI STELLARI NELLE FUSIONI DI BUCHI NERI

28 Novembre 2025



L'AQUILA – A luglio 2025, la collaborazione di rivelatori di onde gravitazionali LIGO-Virgo-Kagra ha annunciato la scoperta di GW231123, la fusione di buchi neri binari più massiccia mai osservata finora. GW231123 (le cifre indicano la data di rilevazione del segnale, il 23 novembre 2023) è stato un evento astrofisico eccezionale: non solo per la massa dei due buchi neri entrati in collisione – più di 100 volte quella del Sole – ma anche per la loro rapida rotazione.

Le teorie attuali sull'evoluzione delle stelle in binaria faticano a spiegare eventi astrofisici del genere. È per questo che un gruppo di ricercatori del Gran Sasso Science Institute (L'Aquila) ha avanzato un'ipotesi alternativa: che i buchi neri di GW231123 possano essersi formati tramite interazioni di stelle e buchi neri all'interno di ammassi stellari – enormi concentrazioni di stelle tenute insieme dalla gravità.

Lo studio, intitolato Assembling GW231123 in star clusters through the combination of stellar binary evolution and hierarchical mergers, è stato pubblicato su Astrophysical Journal Letters. Guidato dalla dottoranda del GSSI Lavinia Paiella e dal ricercatore postdoc Cristiano Ugolini, sotto la supervisione dei professori Manuel Arca Sedda, Marica Branchesi e Mario Spera, lo studio analizza la formazione di eventi simili a GW231123 in diversi tipi di ambienti: ammassi stellari giovani e leggeri, antichi ammassi globulari, ammassi nucleari densi situati nel cuore delle galassie. Utilizzando B-POP, un software sviluppato al GSSI che simula popolazioni di buchi neri in ammassi stellari, il team ha ripercorso virtualmente la nascita, l'evoluzione e la coalescenza di oltre 450 milioni di sistemi binari di buchi neri.

I risultati delle simulazioni indicano che i buchi neri di GW231123 e i loro progenitori stellari potrebbero essersi formati attraverso una serie di collisioni tra stelle massicce e successive coalescenze di buchi neri, processi che possono avvenire solo in ambienti estremamente densi e dinamici come gli ammassi stellari.

“Eventi come GW231123 ci offrono un nuovo panorama su come si formano ed evolvono buchi neri massicci,” spiega Lavinia Paiella, prima autrice dello studio. “Confrontando simulazioni e osservazioni di questo tipo, possiamo iniziare a comprendere il ruolo fondamentale degli ammassi stellari, vere e proprie fabbriche cosmiche di buchi neri.” “Il nostro lavoro mostra che fenomeni di questo tipo sono dati dalla combinazione di molti processi fisici differenti,” aggiunge Cristiano Ugolini, secondo autore.

“Per interpretarli è necessario conoscere sia la dinamica degli ambienti stellari densi, sia l’evoluzione dei sistemi binari. Eventi come questo ci ricordano quanto l’Universo sia complesso e interconnesso.” Manuel Arca Sedda, coordinatore della ricerca e principale sviluppatore di B-POP, sottolinea che “la scoperta di GW231123 ha aperto un nuovo capitolo per l’astronomia, dimostrando che i buchi neri di massa intermedia – oggetti ancora sfuggenti, con masse comprese tra un centinaio e un milione di masse solari – esistono e possono formarsi attraverso ripetute coalescenze in ambienti stellari densi. Capire la loro origine e valutare la loro osservabilità richiede studi come il nostro, che uniscono modelli teorici realistici e una descrizione fisica accurata dell’Universo.”

Le simulazioni alla base dello studio sono state eseguite su due supercomputer gestiti dal professor Arca Sedda, acquistati grazie al supporto della Fondazione MERAC. Nel 2023, infatti, Manuel Arca Sedda è stato premiato con il MERAC Prize come miglior ricercatore emergente in astrofisica teorica e con il relativo finanziamento di sostegno alla ricerca.

© 2026 Abruzzo Web Enfasi srl - Quotidiano digitale registrato presso il Tribunale dell'Aquila con decreto n°501 del 2 settembre 2003
Iscrizione al ROC n. 26362 - P.IVA 01812420667
Direttore responsabile Berardo Santilli