**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA**

**Prime osservazioni di ‘coppie miste’ formate da stelle di neutroni e buchi neri**

Le collaborazioni scientifiche Virgo, LIGO e KAGRA hanno annunciato oggi le prime osservazioni di sistemi binari composti da una stella di neutroni (NS, dall’inglese Neutron Star) e un buco nero (BH. dall’inglese Black Hole). Questo è stato reso possibile dalle osservazioni nel gennaio 2020 di segnali di onde gravitazionali (denominati GW200105 e GW200115 dalle date in cui sono stati osservati) emessi da due diversi sistemi in cui un buco nero e una stella di neutroni che ruotavano uno attorno all’altra si sono fusi formando così un unico oggetto compatto. L’esistenza di questi sistemi è stata prevista dagli astronomi diverse decine d’anni fa ma essi non erano mai stato osservati con sicurezza prima d’ora, né con segnali elettromagnetici né gravitazionali.

**Il risultato, insieme alle sue implicazioni astrofisiche, è stato pubblicato oggi sulla rivista scientifica *The Astrophysical Journal Letters.***

“Finora avevamo osservato coppie di buchi neri o di stelle di neutroni mediante osservazioni di radiazione elettromagnetica o gravitazionale. La coppia formata da un buco nera e da una stella di neutroni era il sistema binario che ancora mancava all’appello degli astronomi” ha detto **Astrid Lamberts**, membro della collaborazione Virgo e ricercatrice del CNRS al laboratorio Artemis, Observatoire de la Côte d'Azur a Nizza (Fr). “Questa scoperta ci dimostra ancora una volta come i rivelatori di onde gravitazionali stiano espandendo il nostro orizzonti, permettendoci di osservare ciò che fino a ieri non potevamo proprio vedere”.

I segnali gravitazionali rivelati in gennaio portano informazioni preziose sulle proprietà fisiche dei sistemi, come le masse e le distanze delle due coppie NSBH, così come sui meccanismi fisici che le hanno generate e portate alla fusione. L’analisi dei dati ha mostrato che il buco nero e la stella di neutroni che hanno dato origine a GW200105 erano rispettivamente circa 8.9 e 1.9 volte più massicci del nostro Sole e che si sono fusi circa 900 milioni di anni fa, vale a dire centinaia di milioni di anni prima della comparsa dei dinosauri sulla Terra. Nel caso di GW200115, gli scienziati di Virgo, LIGO e KAGRA stimano che i due oggetti compatti avessero masse approssimativamente 5.7 (BH) e 1.5 (NS) volte maggiori della massa del Sole e che si siano fusi circa 1 miliardo di anni fa.

Il risultato annunciato oggi, che si aggiunge alle dozzine di altre scoperte fatte finora da Virgo e LIGO, ci permette per la prima volta di osservare in dettaglio alcuni dei fenomeni più violenti e rari nel nostro Universo e di disegnare un'immagine ineguagliabile delle regioni affollate e caotiche che costituiscono uno dei possibili ambienti in cui tali eventi possono essersi sviluppati. Inoltre, le informazioni dettagliate che stiamo raccogliendo sulla fisica dei buchi neri e delle stelle di neutroni ci offrono la possibilità di mettere alla prova le leggi fondamentali della fisica in condizioni estreme, che non saremo mai in grado di riprodurre sulla Terra. “La scoperta annunciata oggi è un’altra preziosa gemma in quel tesoro che è il terzo periodo osservativo di LIGO e Virgo” ha detto **Giovanni Losurdo**, il portavoce di Virgo e ricercatore INFN. “LIGO e Virgo continuano a svelare collisioni catastrofiche che non sono mai state osservate prima, e ci mostrano un panorama cosmico davvero nuovo. Ora stiamo migliorando i rivelatori per riuscire a guardare ancora più in profondità nel cosmo, in cerca di nuove gemme, per capire sempre più a fondo l’Universo in cui viviamo”.

“Siamo particolarmente felici di questi ultimi ed importanti risultati” sottolinea **Helios Vocca**, responsabile del gruppo di Onde Gravitazionali dell’Università degli Studi di Perugia e dell’INFN di Perugia, “oltre al loro incredibile significato scientifico, anche perché sono le prime rivelazioni alle quali partecipa, oltre alla ormai collaudata collaborazione LIGO – Virgo, anche la collaborazione dell’esperimento giapponese Kagra, guidata dal premio Nobel Takaaki Kajita, del quale il gruppo di Perugia è uno dei partner e del quale ho l’onore di essere nel gruppo di coordinamento come responsabile europeo (ed unico membro non asiatico).”

**Perugia, 29 giugno 2021**