

* NOVA *

N. 1707 - 19 MARZO 2020

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

SECONDO CATALOGO DI ONDE GRAVITAZIONALI

Un gruppo internazionale di ricercatori ha pubblicato il suo secondo catalogo open access di onde gravitazionali, ottenuto usando raffinati metodi di ricerca che hanno permesso di scavare ancora più a fondo nei dati pubblici relativi ai primi due run osservativi di LIGO e Virgo. Oltre a confermare le dieci note fusioni di buchi neri binari e una fusione di un sistema binario di stelle di neutroni, hanno identificato quattro promettenti candidati per altrettante fusioni di buchi neri, che non sono stati rilevati dalla prima analisi di LIGO/Virgo. Tutti i dettagli su APJ. Riprendiamo da MEDIA INAF del 17 marzo 2020, con autorizzazione, un articolo di Maura Sandri intitolato "Onde gravitazionali, quattro nuove candidate".



Simulazione numerica della prima fusione di un buco nero binario osservata dal rivelatore Advanced LIGO il 14 settembre 2015. Crediti: S. Ossokine, A. Buonanno (Max Planck Institute for Gravitational Physics), progetto Simulation eXtreme Spacetimes, W. Benger (Airborne Hydro Mapping GmbH)

I ricercatori del Max Planck Institute for Gravitational Physics (*Albert Einstein Institute*, AEI) di Hannover, insieme a un gruppo internazionale di colleghi, hanno pubblicato il loro secondo catalogo *open* di onde gravitazionali (*Open Gravitational-wave Catalog*, 2-Ogc). Per compilarlo, hanno usato raffinati metodi di ricerca che hanno permesso di scavare più a fondo nei dati pubblici relativi ai primi due *run* osservativi di Ligo e Virgo. Oltre a confermare le dieci note fusioni di buchi neri binari e una fusione di un sistema binario di stelle di neutroni, hanno identificato quattro nuovi promettenti candidati per altrettante fusioni di buchi neri binari, che non sono stati rilevati dalla prima analisi di

NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. PER SOCI E SIMPATIZZANTI - ANNO XV

La *Nova* è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini di Susa (TO) riservata a Soci e Simpatizzanti.

È pubblicata senza alcuna periodicità regolare (v. Legge 7 marzo 2001, n. 62, art. 1, comma 3) e pertanto non è sottoposta agli obblighi previsti dalla Legge 8 febbraio 1948, n. 47, art. 5. I dati personali utilizzati per l'invio telematico della *Nova* sono trattati dall'AAS secondo i principi del *Regolamento generale sulla protezione dei dati* (GDPR - Regolamento UE 2016/679).

www.astrofilisusa.it

LIGO/Virgo. Questi risultati dimostrano il valore delle ricerche effettuate sui dati pubblici di LIGO/Virgo da parte di gruppi di ricerca indipendenti. Il team di ricerca ha messo a disposizione il suo catalogo completo, insieme all'analisi dettagliata di oltre una dozzina di possibili fusioni di buchi neri binari. I risultati sono stati pubblicati su *The Astrophysical Journal*.

«Utilizzando metodi all'avanguardia», spiega Alexander Nitz, scienziato dello staff del Max Planck Institute for Gravitational Physics di Hannover, che ha guidato il gruppo di ricerca internazionale «siamo riusciti a scoprire fusioni di buchi neri binari più deboli: i quattro segnali aggiuntivi dimostrano che il nostro metodo funziona!».

Il gruppo di ricerca internazionale ha analizzato i dati pubblici sulle onde gravitazionali ottenuti dai rilevatori Advanced LIGO e Advanced Virgo nel loro primo (O1: settembre 2015 – gennaio 2016) e secondo (O2: novembre 2016 – agosto 2017) run osservativo. Questi dati erano stati precedentemente analizzati dalla collaborazione LIGO e Virgo ed erano state trovate dieci fusioni di buchi neri binari e una fusione di un sistema binario di stelle di neutroni. Un'altra analisi indipendente aveva precedentemente trovato altre fusioni di buchi neri.

Il lavoro guidato da Nitz conferma quattordici di questi eventi e trova un'altra possibile fusione di un sistema binario di buchi neri, non trovata dalle precedenti analisi. Se confermato, l'evento Gw 151205 è stato generato da una fusione piuttosto distante di due enormi buchi neri di circa 70 e 40 volte la massa del Sole, rispettivamente.

Il trucco adottato dal team non ha riguardato solo il modo di classificare i potenziali segnali delle onde gravitazionali, ma anche come vengono individuate le proprietà che ci si aspetta dai buchi neri binari. «Abbiamo un'idea di quale sia la massa tipica di un buco nero binario dai segnali che erano già stati rilevati», spiega Collin Capano, ricercatore dell'AEI di Hannover e coautore della pubblicazione. «Utilizzando queste informazioni per ottimizzare la nostra ricerca, finalizzata a trovare i segnali più probabili, la nostra sensibilità ai buchi neri binari è migliorata dal 50 al 60 per cento».

Il team non ha trovato nuovi candidati relativi a fusioni di stelle di neutroni binarie nei dati di LIGO/Virgo, nei due periodi O1 e O2. Poiché solo due fusioni di stelle di neutroni binarie sono state identificate dalle loro onde gravitazionali e la popolazione sottostante non è ben nota, non è ancora possibile effettuare una ricerca mirata.

I quindici segnali riportati sono solo una piccola parte di un catalogo online molto più grande. Il gruppo di ricerca ha pubblicato il suo catalogo completo di eventi, compresi i candidati statisticamente meno significativi e i risultati dettagliati della loro analisi. «Speriamo che questi dati consentano ad altri ricercatori di condurre ricerche approfondite in futuro, fornendo una migliore comprensione della popolazione di buchi neri binari, nonché del rumore di fondo», conclude Sumit Kumar, ricercatore presso l'AEI di Hannover e coautore dell'articolo.

Maura Sandri

<https://www.media.inaf.it/2020/03/17/quattro-candidate-open-access/>

Articolo originale:

Alexander H. Nitz, Thomas Dent, Gareth S. Davies, Sumit Kumar, Collin D. Capano, Ian Harry, Simone Mozzon, Laura Nuttall, Andrew Lundgren, and Márton Tápai, "2-OGC: Open Gravitational-wave Catalog of Binary Mergers from Analysis of Public Advanced LIGO and Virgo Data", *The Astrophysical Journal*, 891:123 (11pp), 2020 March 10

<https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/ab733f>

<https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/ab733f/pdf>

[V. anche **Nova** n. 1430 del 7 dicembre 2018: "Primo catalogo di osservazioni di onde gravitazionali"]

