



La terza rivelazione di onde gravitazionali emesse da un sistema binario di buchi neri

I risultati confermano una nuova popolazione di buchi neri stellari

Per la terza volta è stato misurato il transito di onde gravitazionali, increspature dello spazio tempo previste da Albert Einstein.

Come nelle prime due rivelazioni, l'onda gravitazionale è stata generata da una coppia di buchi neri che si è fusa in un unico buco nero di massa maggiore. Il buco nero risultante, localizzato a 3 miliardi di anni luce dalla Terra (2 volte più lontano delle precedenti rivelazioni), ha una massa di circa 49 volte quella del Sole, un valore intermedio fra quelli rivelati nel 2015 (62 e 21 masse solari per il primo e secondo evento rispettivamente).

La scoperta è descritta in un nuovo articolo a firma LIGO-Virgo accettato per la pubblicazione sulla rivista *Physical Review Letters*. L'evento è accaduto durante la presa dati dei due rivelatori gemelli LIGO, il primo ad Hanford, nello stato di Washington e il secondo a Livingston in Louisiana. I due rivelatori stanno prendendo dati dal 30 Novembre 2016 e continueranno per tutta l'estate, quando il rivelatore europeo Virgo si unirà alla rete internazionale per migliorare la localizzazione delle sorgenti.

“Con questa nuova rivelazione confermiamo l'esistenza di una popolazione inaspettata di buchi neri stellari con masse maggiori di 20 masse solari”, ha detto Jo van den Brand, scienziato del laboratorio Nikhef di Amsterdam e nuovo portavoce della collaborazione Virgo, che raccoglie più di 280 scienziati da 20 laboratori europei.

La terza rivelazione, denominata GW170104 in quanto avvenuta il 4 Gennaio 2017, è stata analizzata molto attentamente dalla collaborazione scientifica LIGO (LSC) e dalla collaborazione europea Virgo. Insieme le due collaborazioni formano un gruppo di circa 1300 ricercatori provenienti da più di 100 istituzioni in tutto il mondo. In precedenza questa collaborazione mondiale ha portato con successo alla prima rivelazione diretta delle onde gravitazionali nel settembre 2015 durante la prima presa dati dei rivelatori LIGO. Successivamente, una seconda rivelazione è stata fatta nel dicembre 2015. In tutti e tre i casi, l'onda gravitazionale è stata generata dalla collisione estremamente energetica di una coppia di buchi neri. Questo evento produce nell'istante precedente alla collisione più energia di quanta ne venga emessa sotto forma di luce dalle stelle e le galassie osservabili nell'intero universo.

La nuova osservazione include anche indizi sull'asse di rotazione dei buchi neri. Mentre spiraleggiano l'uno intorno all'altro, i buchi neri ruotano anche su sé stessi. Un esempio è il caso di due pattinatori che oltre a girare uno intorno all'altro eseguono contemporaneamente delle piroette. I buchi neri possono girare in ogni direzione, ma qualche volta può accadere che girino nello stesso verso nel quale stanno ruotando (caso di *spin* allineato) o in verso contrario (*spin* opposto). Inoltre può accadere che i buchi neri siano trascinati via dal loro piano orbitale. L'analisi dei dati suggerisce che la rotazione di almeno uno dei due buchi neri non fosse allineata con il moto orbitale, offrendo indizi sulla formazione del sistema binario.

Il rivelatore Virgo ha completato la fase di aggiornamento chiamata Advanced Virgo. Una prima presa dati ingegneristica è stata completata con successo la prima settimana di maggio. La sensibilità dell'apparato sta migliorando rapidamente e ci aspettiamo che Virgo si unirà presto ai due rivelatori LIGO nella missione di ottenere una conoscenza più profonda dell'origine del nostro universo.

LIGO è finanziato dalla *National Science Foundation*, e gestito da Caltech e da MIT che insieme hanno concepito e costruito il progetto. Più di 1000 scienziati da tutto il mondo partecipano agli sforzi nella collaborazione LIGO, che include anche la collaborazione GEO. Altri partner sono elencati all'indirizzo: <http://ligo.org/partners.php>

La ricerca in VIRGO è portata avanti dalla collaborazione Virgo che consiste in oltre 280 fisici ed ingegneri appartenenti a 20 gruppi di ricerca Europei; 6 dal *Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)* in Francia; 8 dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) in Italia; 2 dall'Olanda con Nikhef; il MTA Wigner RCP in Ungheria; il gruppo POLGRAW in Polonia. L'European Gravitational Observatory (EGO) è l'Istituto responsabile della costruzione e del funzionamento del rivelatore Virgo, a circa 20 km da Pisa. Recentemente anche la Spagna si è unita alla collaborazione Virgo, con un nuovo gruppo della Università di Valencia.

- Virgo: www.virgo-gw.eu
- LSC: www.ligo.org