

## RIVELATE LE ONDE GRAVITAZIONALI 100 ANNI DOPO LA PREDIZIONE DI EINSTEIN

L'osservatorio LIGO ha aperto una nuova finestra sull'universo con l'osservazione delle onde gravitazionali prodotte dalla collisione di due buchi neri. La scoperta è stata compiuta dalla collaborazione internazionale LIGO-Virgo di cui fanno parte anche alcuni fisici padovani. Le onde gravitazionali sono state rivelate nella mattina del 14 Settembre 2015 (ore 11:51 in Italia) dalla coppia di rivelatori LIGO (Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory), situato uno a Livingstone in Louisiana, e l'altro a Hanford in Washington, USA.

Per la prima volta, gli scienziati hanno osservato le increspature dello spazio tempo chiamate onde gravitazionali, prodotte durante la fase finale dello spiraleggiamento tra due buchi neri (di massa 29 e 36 volte quella del Sole) e il loro successivo scontro, che culmina nella formazione di un singolo buco nero rotante di massa pari a 62 volte quella del Sole, alla distanza di 1,3 miliardi di anni luce. La differenza di massa tra i buchi neri iniziali e quello finale significa che in solo una frazione di secondo l'evento ha convertito 3 volte la massa del Sole in energia trasportata dalle onde gravitazionali: il picco di potenza radiata in onde gravitazionali ha superato più di dieci volte quella luminosa emessa da tutte le stelle e galassie dell'intero universo osservabile. L'osservazione conferma una delle più importanti predizioni della teoria della relatività generale di Albert Einstein pubblicata nel 1915 e apre scenari completamente nuovi nella conoscenza del cosmo. Le onde gravitazionali portano con sé informazioni sugli eventi spettacolari che le hanno generate e sulla natura della gravità stessa, che non si possono ottenere altrimenti. L'esistenza di sistemi binari di buchi neri e la loro collisione era stata predetta ma mai osservata.

La LIGO Scientific Collaboration persegue la ricerca delle onde gravitazionali con i due rivelatori LIGO negli USA: essa consiste in un gruppo di più di 1000 scienziati di università statunitensi e di altri 14 paesi.

La Virgo Collaboration persegue la ricerca delle onde gravitazionali con il rivelatore Virgo. Essa consiste in oltre 250 fisici e ingegneri da 5 paesi europei tra cui l'Italia. Il rivelatore Virgo è ospitato dall'European Gravitational Observatory (EGO), vicino a Pisa. Dei 19 gruppi di ricerca europei della Virgo Collaboration vi è quello costituito da ricercatori dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) e delle università di Padova e di Trento.

La ricerca delle onde gravitazionali ha una lunga tradizione presso Padova. Sfruttando le sue molteplici competenze, il gruppo Virgo di Padova-Trento contribuisce alla ricerca delle onde gravitazionali sia per l'analisi dei dati sia per la parte più strettamente sperimentale. I ricercatori del gruppo di Virgo Padova-Trento della sezione INFN di Padova e del centro TIFPA di Trento hanno contribuito in modo cruciale alla scoperta. L'analisi di cui il gruppo è responsabile è stata infatti la prima a segnalare in modo tempestivo alla collaborazione LIGO-Virgo la presenza di un possibile segnale: la segnalazione è stata fatta entro i primi 3 minuti dall'evento. La successiva analisi, eseguita con il fondamentale contributo del gruppo Virgo di Padova-Trento, ha fornito una stringente conferma dell'origine astrofisica del segnale osservato.

Il dott. Gabriele Vedovato dell'INFN di Padova è da molti anni impegnato nello sviluppo della analisi per segnali transienti e generici. Egli era in collegamento con il dott. Marco Drago dell'AEI di Hannover, ex studente e postdoc del gruppo di Padova-Trento, quando per primi si sono accorti dell'evento, pochi minuti dopo il suo arrivo sulla Terra.

Ulteriori informazioni sulle attività del gruppo Virgo di Padova-Trento su: <http://www.virgo.infn.it/>

Padova, 11 febbraio 2016