

L'interferometro VIRGO a caccia di onde

✍ F. Ferrini 📅 29-03-2017 ↗ <http://www.primapagina.sif.it/article/576>

Lunedì 20 febbraio 2017 presso l'European Gravitational Observatory (EGO), nella campagna pisana, è stato inaugurato Advanced Virgo, l'interferometro gravitazionale di seconda generazione, alla presenza dei Presidenti degli Enti che hanno finanziato l'impresa (INFN, IN2P3, Nikhef) e dei delegati dei Governi dei sei Paesi i cui fisici e ingegneri fanno parte della Collaborazione Virgo.

La procedura di chiusura dell'interferometro, messa in atto con successo in tempo reale di fronte agli intervenuti, ha dimostrato che la messa a punto della macchina è ormai in fase avanzata. Questo evento segna la conclusione di cinque anni di intense attività, necessarie ad apportare modifiche all'apparato di ottica con specchi più pesanti e performanti, migliorare e potenziare il laser principale e il sistema di rivelamento del fascio dopo che ha percorso l'interferometro, introdurre un sofisticato sistema di compensazione delle aberrazioni, potenziare il sistema di isolamento sismico, rinnovare i sistemi di smorzamento della luce diffusa e spingere a limiti estremi il sistema di ultra alto vuoto.

Advanced Virgo ha iniziato la delicata fase di messa a punto al fine di raggiungere la sensibilità adeguata per operare congiuntamente ad Advanced LIGO, e permettere l'inizio dell'astrofisica sistematica delle onde gravitazionali. Si è conclusa la prima e più impegnativa parte del processo che, probabilmente nel 2020, porterà i grandi interferometri LIGO e VIRGO a incrementare di un fattore 10 la sensibilità rispetto alla prima generazione di strumenti, permettendo di esplorare un volume di Universo 1000 volte più esteso.

Dal 2011 al 2017 la fisica della gravitazione ha subito un'accelerazione strabiliante: la nascita della collaborazione globale LIGO-VIRGO, la costruzione degli interferometri di seconda generazione, la prima rivelazione delle onde gravitazionali, e ora la fine della costruzione di Advanced Virgo. A breve saremo operativi, insieme ai colleghi di LIGO che attendono con la stessa nostra trepidazione il completamento della messa a punto del nostro interferometro, perché tre macchine sono indispensabili per poter procedere con programmi scientifici veramente significativi. La determinazione del passaggio di un'onda nei tre interferometri, oltre a rafforzare la significatività del dato (anche per le differenze strutturali presenti tra le tipologie di LIGO e VIRGO), permetterà di migliorare la determinazione della direzione di arrivo del segnale. Questo consentirà di ridurre la finestra individuata nella volta celeste di un fattore circa 100 e rendere così significativa l'analisi incrociata con le osservazioni provenienti da strumentazione astronomica, opportunamente informata in tempi brevissimi della registrazione di un segnale da parte degli interferometri.

Nella ricerca delle onde gravitazionali, la fisica italiana ha avuto un ruolo chiave ben riconosciuto

dalla comunità internazionale, a partire da Edoardo Amaldi e la sua scuola, con l'ideazione e costruzione delle varie barre criogeniche Explorer, Nautilus, Auriga, per poi sviluppare grazie ad Adalberto Giazotto l'interferometro VIRGO. Un allievo di Giazotto, Giovanni Losurdo, ha guidato la collaborazione internazionale VIRGO nella realizzazione della presente configurazione.

VIRGO si accinge quindi a divenire operativamente uno dei tre pilastri della fisica delle onde gravitazionali, dopo aver contribuito, con le idee e le tecnologie adottate già nella prima versione dello strumento, a segnare in modo determinante la strada del progresso verso la seconda, ricca di successo, generazione. Infatti, le scelte portate avanti con fermezza da Adalberto Giazotto, finalizzate a migliorare la sensibilità degli interferometri nella regione delle frequenze inferiori a 100 Hz, sono state vincenti per permettere le prime due rivelazioni di segnali provenienti dai sistemi binari di buchi neri e saranno cruciali per rivelare, speriamo a breve, sistemi binari di stelle di neutroni o sistemi misti stella di neutroni-buco nero.

Gli interventi del Direttore di LIGO, del Direttore del Kamioka Gravitational Wave Detector (KAGRA), del Coordinatore della Laser Interferometer Space Antenna (LISA) e del Presidente del Gravitational Wave International Committee (GWIC) hanno concluso la giornata, apportando il messaggio positivo, fiducioso e incoraggiante dei maggiori partner mondiali e della comunità globale impegnata in questo settore della fisica, che guardano a Cascina con attenzione e entusiasmo.