



Clicca per ingrandire (Cortesia INFN)

Se il principio alla base della caccia alle vibrazioni dello spazio-tempo è relativamente semplice, la sua applicazione tecnologica e lo studio di eventuali segnali ha richiesto un impegno continuo. Negli anni passati **sia LIGO sia VIRGO hanno aggiornato le strumentazioni** per aumentare la sensibilità degli osservatori.

LIGO è tornato in funzione a settembre scorso, VIRGO è atteso tra qualche mese. E dal 2007 è stato stabilito che i dati raccolti delle due collaborazioni siano condivisi e analizzati insieme, indipendentemente da chi e quando siano stati ottenuti. Le increspature dello spazio-tempo sono un osso duro per chiunque.

A onor del vero, lo stesso Einstein aveva cambiato idea sulle onde gravitazionali, che aveva ipotizzato in base a calcoli sulla sua teoria generale della relatività. In un articolo del 1936, inviato alle "Physical Review Letters" ma mai pubblicato, il fisico tedesco aveva concluso che le vibrazioni spazio-temporali non potessero esistere e che quindi la previsione formulata vent'anni prima era un errore.

Ma le generazioni successive di scienziati non si sono arrese. Soprattutto dopo la seconda guerra mondiale, hanno proseguito nello studio della relatività generale e delle implicazioni della teoria pubblicata nel 1915. Anche contro le stesse convinzioni dell'autore, che scomparve nel 1955.

E così sono arrivati i primi indizi indiretti, come quello scovato da Russell Hulse e Joseph Taylor, entrambi della Princeton University, mentre studiavano un sistema binario di pulsar, stelle particolari in rapida rotazione al loro asse, caratterizzate da brevi emissioni di radiazione elettromagnetica a intervalli temporali regolari, un po' come i fari terrestri insomma.



Una suggestiva immagine dell'arcobaleno sopra uno dei bracci di VIRGO (Cortesia M. D'Andrea/The Virgo Collaboration)

Per i loro studi su questo sistema binario, **nel 1993 Hulse e Taylor ottennero il Nobel per la fisica**, anche se nella motivazione ufficiale è citata la gravità ma non le onde gravitazionali. L'analisi dei loro dati però lasciava pochi dubbi. Mentre orbitavano sempre più vicine l'una attorno all'altra, le due pulsar dovevano generare oscillazioni spazio-temporali.

Ma sono arrivati anche i falsi allarmi. A marzo 2014 la collaborazione BICEP2, che usa un telescopio per microonde al Polo Sud, **aveva annunciato** di aver rilevato impronte di onde gravitazionali nella radiazione cosmica di fondo, l'eco del big bang che pervade l'universo.

Dopo un severo esame dei risultati di BICEP2, annunciati senza essere stati prima verificati da scienziati non coinvolti nella collaborazione, si è però scoperto che le tracce rilevate da BICEP2 non erano impronte lasciate dalla vibrazione dello spazio-tempo. L'effetto trovato era invece compatibile con la presenza di polvere interstellare nella Via Lattea, la nostra galassia.

Questa volta però, a cent'anni dall'ipotesi sulle vibrazioni dello spazio-tempo partorita del genio di Einstein, è tutto vero. La prima rilevazione diretta delle onde gravitazionali apre le porte a una nuova era per lo studio dell'universo e della sua evoluzione.