
Ascoltando la musica dell'universo

Autore: Giulio Meazzini

Fonte: Città Nuova

Rilevate per la prima volta le onde gravitazionali: un suono mai udito. 1000 ricercatori e 133 istituzioni scientifiche coinvolte. Un'impresa al limite dell'impossibile. Si apre una nuova finestra di osservazione sul cosmo. Dimostrata l'esistenza dei buchi neri

Nel 1609 a Venezia Galileo Galilei punta per la prima volta un telescopio verso il cielo stellato, aprendo così l'era dell'osservazione diretta dello spazio. Una rivoluzione scientifica con enormi ripercussioni culturali, filosofiche e religiose, nei secoli successivi.

Nel 1916 Einstein, sulla base dei calcoli relativi alla teoria generale della relatività appena pubblicata, predice l'esistenza delle **onde gravitazionali**: ogni massa ruotante nel cosmo provoca deformazioni nella trama dello spazio-tempo, come onde che si allargano in uno stagno quando ci gettiamo un sasso.

Nel 1936 Einstein ci ripensa: in un articolo inviato ad una rivista scientifica, ma mai pubblicato, ritratta la sua previsione, considerandola un errore di gioventù. Questo dà un'idea della portata rivoluzionaria, quasi incredibile, della sua teoria. Gli scienziati però continuano a cercare conferme della teoria di Einstein.

Negli anni Sessanta viene dimostrato teoricamente che, come conseguenza della teoria di Einstein, dovrebbero esistere i **buchi neri**, giganteschi mostri galattici che ingoiano grandi quantità di energia e da cui niente può fuggire, nemmeno la luce.

Nei decenni successivi la rilevazione delle onde gravitazionali diventa un obiettivo mondiale (con una rete di laboratori in tutto il mondo), ma apparentemente sfuggente, nonostante tecnologie sempre più sofisticate. Il motivo è che le onde di questo tipo sono incredibilmente **deboli**: quindi per rivelarle servono strumenti molto sensibili, ma anche masse enormi, di dimensioni astronomiche, in movimento nel cosmo.

Nel 1993 gli scienziati Hulse e Taylor ottengono il premio Nobel per i loro studi su un sistema binario di stelle in rapida rotazione. La loro analisi sembra per la prima volta offrire **indizi indiretti** sull'esistenza delle onde gravitazionali.

Nel 2002 e 2003 iniziano a funzionare due grandi osservatori (interferometrici) di onde gravitazionali, **Virgo** (vicino Pisa) e **Ligo** (negli Usa), collegati in un'unica rete globale di rilevatori. Si basano su una linea di ricerca messa a punto dagli scienziati italiani negli anni Ottanta. Dopo dieci anni di funzionamento entrambi decidono di aumentare la sensibilità delle apparecchiature. Ligo torna in funzione a settembre 2015 (appena in tempo!). Virgo è atteso tra qualche mese.

Nel marzo 2014 fa il giro del mondo la notizia della scoperta delle onde gravitazionali da parte di BICEP2, un telescopio per microonde al Polo Sud. Ma l'eccitazione di essere i primi ad annunziare la scoperta gioca un brutto tiro agli scienziati: dopo qualche settimana si scopre che il telescopio ha rilevato altri segnali.

Il 14 settembre 2015, poco prima delle 12, il fisico italiano Marco Drago al centro di calcolo di Hannover in Germania riceve un segnale automatico dal software che gestisce le antenne di Ligo. È la notizia attesa, la prima rilevazione di onde gravitazionali. Dopo alcune settimane frenetiche di

controllo dei dati, l'annuncio al mondo. Il **suono** ([qui](#)) dello scontro tra due buchi neri fa il giro del mondo. E' anche la prima dimostrazione dell'esistenza di questi oggetti misteriosi.

Un miliardo di anni fa, due lontanissimi buchi neri, grandi rispettivamente 36 e 29 volte il nostro Sole, hanno cominciato ad avvicinarsi, attraendosi l'un l'altro in una danza sempre più veloce. Nell'ultima frazione di secondo prima di fondersi in un unico gigantesco buco nero, un'enorme energia pari a 3 volte il nostro Sole è stata emessa sotto forma di onde gravitazionali, increspature dello spazio-tempo che hanno viaggiato verso di noi per tutti questi anni, allargandosi nell'universo fino ad arrivare giusto in tempo per festeggiare i **cento anni** dalla pubblicazione della teoria della relatività di Einstein.

Adesso siamo in grado di "ascoltare" la voce dell'universo, la sua musica, le sue esplosioni, la sua evoluzione. Si apre una nuova finestra di osservazione sui grandi fenomeni astronomici, a cominciare dal Big Bang. Come il piccolo strumento di Galileo è stato solo il primo di una lunga serie che ha portato fino ai grandi telescopi terrestri e spaziali dei giorni nostri, lo stesso sta per succedere per le onde gravitazionali. Nuovi rilevatori sono in fase di costruzione e di lancio nello spazio (nel 2034 i tre satelliti di **Lisa** gireranno intorno al Sole).

La curiosità e la meraviglia della scoperta non finiscono mai.