

Non poteva che essere sulle onde gravitazionali l'articolo di febbraio 2016.

Il comunicato stampa ufficiale:

PHYSICAL REVIEW LETTERS™

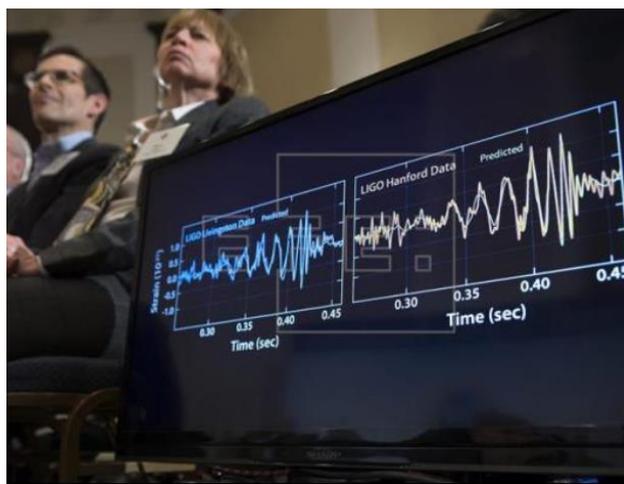
Observation of Gravitational Waves from a Binary Black Hole Merger

B. P. Abbott *et al.* (LIGO Scientific Collaboration and Virgo Collaboration)
Phys. Rev. Lett. **116**, 061102 – Published 11 February 2016

On September 14, 2015 at 09:50:45 UTC the two detectors of the Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory simultaneously observed a transient gravitational-wave signal. The signal sweeps upwards in frequency from 35 to 250 Hz with a peak gravitational-wave strain of 1.0×10^{-21} . It matches the waveform predicted by general relativity for the inspiral and merger of a pair of black holes and the ringdown of the resulting single black hole. The signal was observed with a matched-filter signal-to-noise ratio of 24 and a false alarm rate estimated to be less than 1 event per 203 000 years, equivalent to a significance greater than 5.1σ . The source lies at a luminosity distance of 410^{+160}_{-180} Mpc corresponding to a redshift $z=0.09^{+0.03}_{-0.04}$. In the source frame, the initial black hole masses are $36^{+5}_{-4} M_{\odot}$ and $29^{+4}_{-4} M_{\odot}$, and the final black hole mass is $62^{+4}_{-4} M_{\odot}$, with $3.0^{+0.5}_{-0.5} M_{\odot} c^2$ radiated in gravitational waves. All uncertainties define 90% credible intervals. These observations demonstrate the existence of binary stellar-mass black hole systems. This is the first direct detection of gravitational waves and the first observation of a binary black hole merger.



David Reitze, direttore di Ligo, annuncia la rilevazione; sullo sfondo l'immagine dei buchi neri



I dati mostrati durante la conferenza stampa tenutasi a Washington, l'11 febbraio 2016

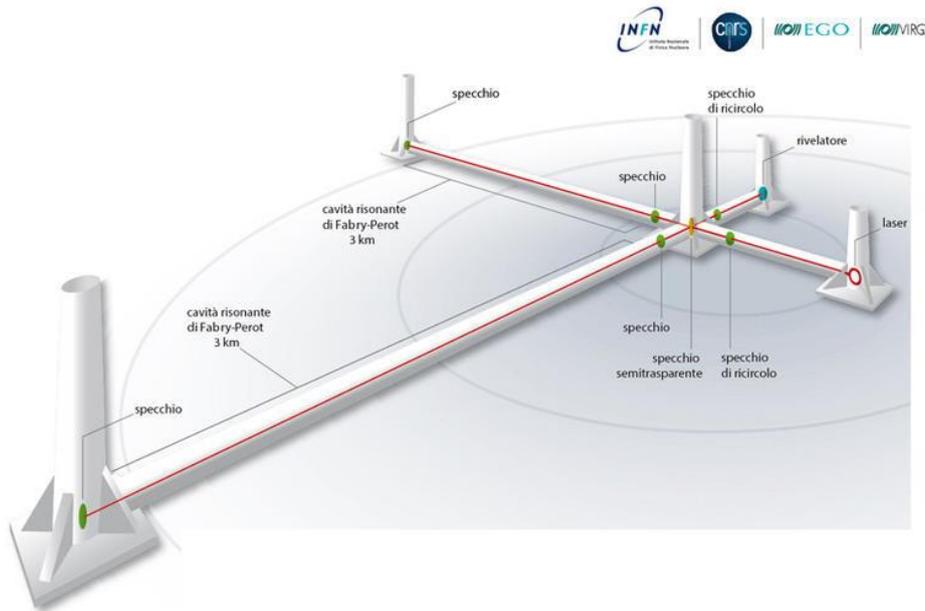
Il contributo di Virgo

In simultanea alla comunicazione di Washington, si annuncia anche a Cascina, presso la sede dell'interferometro Virgo, la straordinaria rilevazione.

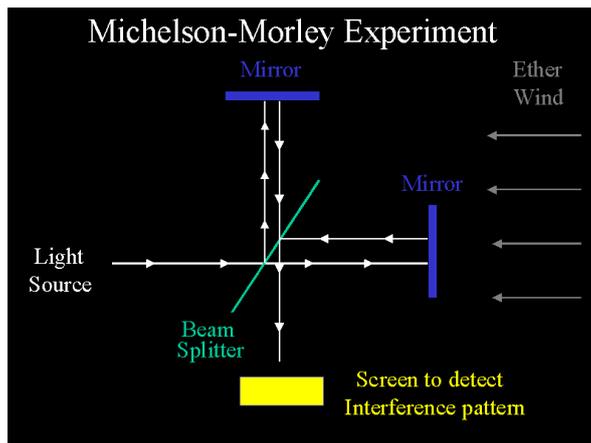


Il direttore di Ego, Federico Ferrini, dà la comunicazione ufficiale.

Al tavolo, accanto alle bandiere, Adalberto Giazzotto, ideatore del progetto Virgo.



Schema dell'interferometro; è una struttura analoga a quella usata alla fine dell'800 dai fisici statunitensi Michelson e Morley, con la quale mostrarono che l'etere non esiste, che la velocità della luce è la stessa in ogni direzione e che ha un valore finito



La collaborazione internazionale tra Ligo e Virgo prevede lo scambio di soluzioni tecnologiche, il coordinamento nelle attività di ricerca e nelle campagne di presa dati, e la condivisione e l'analisi congiunta dei dati originali

La scoperta delle onde gravitazionali



LE ONDE GRAVITAZIONALI

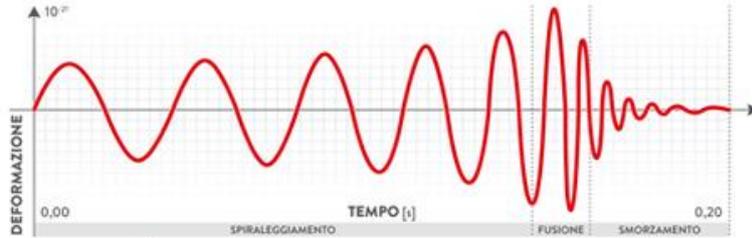
Secondo la Relatività Generale di Einstein i calcolini cosmici come scottori di buchi neri o stelle rotanti producono increspature dello spazio tempo che si propagano nel cosmo alla velocità della luce.

IL SEGNALE

24 settembre 2015
09:50:45 UTC

Prodotto dal passaggio di un'onda gravitazionale, è stato osservato simultaneamente dai due interferometri gravitazionali LIGO, distanti migliaia di km, in Louisiana e nello stato di Washington (USA).

Ha una durata di qualche frazione di secondo e una frequenza variabile: da 30 a 250 Hz



NUOVE FRONTIERE DELLA GRAVITÀ

Lo studio dei dati raccolti aiuterà a descrivere meglio come agisce la forza gravitazionale in condizioni estreme mai esplorate prima, in cui le leggi della gravitazione e quelle della meccanica quantistica devono essere unificate.



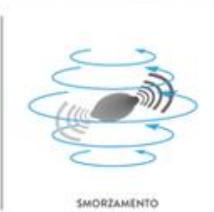
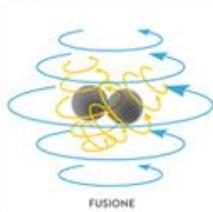
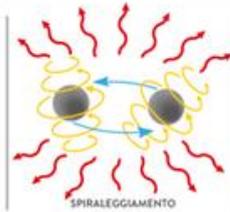
La materia è in una condizione estrema. È come se confinassimo una massa tre volte più grande del Sole in una sfera del diametro di 20 chilometri, come quello del grande raccordo anulare di Roma.

UNO SCONTRO DI BUCHI NERI

L'onda è stata prodotta da un gigantesco scontro di due buchi neri distante da noi 1,3 miliardi di anni luce e quindi avvenuto più di un miliardo di anni fa.

I due buchi neri di massa circa uguale (36 e 29 masse solari) si sono scontrati a una velocità di 150.000 km/s (la metà della velocità della luce).

È la prima osservazione diretta mai realizzata di un fenomeno di questo tipo.



LA SCOPERTA

I dati sono stati analizzati e studiati dalle collaborazioni di LIGO e VIRGO, che è il terzo interferometro della rete internazionale. VIRGO è stato costruito presso l'European Gravitational Observatory (EGO) a Cascina (PI), dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) e dal Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS). L'analisi dei dati ha confermato la prima rivelazione diretta di onde gravitazionali, che è stata annunciata l'11 Febbraio 2016 in modo congiunto a Washington e Cascina.

Hanford
(Washington)
LIGO

Livingston
(Louisiana)
LIGO

Cascina
(Pisa, Italia)
VIRGO

IL FUTURO

Si inaugura una nuova stagione di esplorazione del Cosmo, in cui potremo ascoltare i fenomeni più remoti e violenti dell'universo e i sussurri dell'universo primordiale.

caulminetri

Il segnale che è stato captato è stato emesso da una distanza di 400 Mpc, cioè circa un miliardo e 300 mila anni luce da noi, e ha prodotto uno spostamento di soli 10 alla meno 18 metri, circa un miliardesimo delle dimensioni atomiche, che gli interferometri sono stati in grado di rilevare.