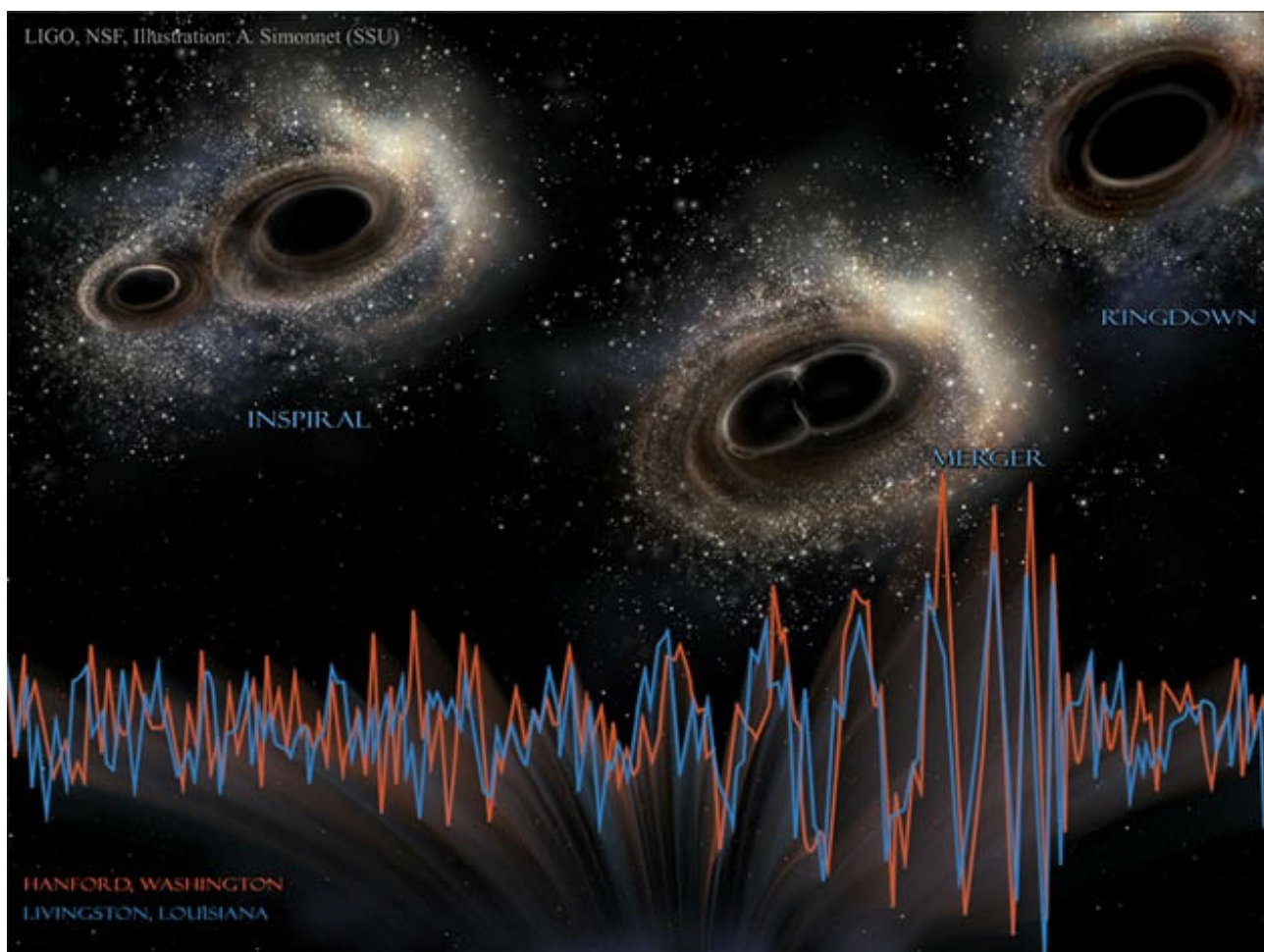


# L'onda più importante del secolo

✍ E. Coccia 📅 26-02-2016 ↗ <http://www.primapagina.sif.it/article/396>



Ligo, NSF. Illustration: A. Simonnet (SSU).

Brindiamo! Con l'annuncio della rivelazione della prima onda gravitazionale da parte delle collaborazioni LIGO e Virgo, l'11 febbraio 2016 è nata una nuova astronomia, basata sull'ascolto delle vibrazioni dello spaziotempo.

A lungo attesa, 100 anni dopo la previsione teorica di Einstein e a circa 50 anni dai primi esperimenti, la prima onda gravitazionale percepita dall'umanità è arrivata qui sulla Terra il 14 settembre 2015. Ha avuto origine più di un miliardo di anni fa, quando due buchi neri, rispettivamente di 29 e 36 masse solari, hanno iniziato la fase finale del loro reciproco orbitare fino a scontrarsi alla incredibile velocità di circa metà di quella della luce, formando dalla loro fusione un unico buco nero di circa 62 masse solari. Le 3 masse solari mancanti al totale equivalgono

all'energia emessa sotto forma di onde gravitazionali durante la fusione.

L'universo ha trasportato incorrotta questa increspatura alla velocità della luce, con il suo contenuto di informazioni sulla natura, le masse e gli spin dei due fantastici oggetti cosmici progenitori e del loro prodotto finale, fino al nostro pianeta e ai due rivelatori del Laser Interferometer Gravitational Observatory. Posti negli USA, uno nello stato di Washington e l'altro in Louisiana, questi strumenti sono interferometri laser sofisticatissimi e di seconda generazione, o "Avanzati", e compongono con Virgo, installato a Cascina vicino Pisa, una terna di rivelatori realizzati da due collaborazioni scientifiche internazionali che agiscono in perfetta sintonia, contribuendo reciprocamente all'osservatorio globale.

Questa ricerca ha sempre visto l'Italia e l'INFN in primissima fila, dai rivelatori risonanti ai grandi interferometri laser, come appunto Virgo e LIGO, che inizieranno questa estate nuove osservazioni con nuovi risultati forse impensati, come si conviene ad una astronomia appena nata.

Ci si è messo troppo tempo? L'attività e i progressi nella ricerca delle onde gravitazionali vanno valutati alla luce dell'estrema difficoltà della loro rivelazione, cioè della estrema piccolezza degli effetti da misurare. Non è facile arrivare, come si è arrivati, ad apprezzare spostamenti minori di un milionesimo di milionesimo di centimetro. Non per niente la gravitazione è la più debole delle interazioni fondamentali.

Famosa a questo proposito è la frase di Kip Thorne, guru teorico americano del settore: "Gravitazione: Paradiso per i teorici, Inferno per gli sperimentali".

L'Inferno è finito, benvenuto Paradiso.

*Eugenio Coccia*  
*Consigliere SIF*

## **The most important wave of the century**

Let's raise our glasses! With the announcement, on February 11, of the first detection ever of a gravitational wave by LIGO and Virgo, a New Astronomy, based on listening to the space-time vibrations, was born.

This long-awaited wave, 100 years after the theoretical anticipation by Einstein and 50 years after the first experimental trials, arrived on Earth on September 14, 2015 and was finally perceived by humans.

It originated more than one billion years ago, when two black holes of 29 and 36 solar masses began the final phase of their spiraling towards each other until they collided at the incredibly high velocity of almost half the speed of light, giving rise to a single black hole of mass almost 62 times the solar one. The three solar masses missing from the total mass correspond to the energy emitted in the form of gravitational waves rippling out of the merging.

The Universe has carried this ripple uncorrupted at the speed of light, with its content in information on the nature, masses and spins of the two fantastic parents objects and their final product, down to our planet Earth to be caught by the two detectors of the Laser Interferometer Gravitational Observatory (LIGO).

These instruments which are located in the US, one in Washington State and the other in Louisiana, are very sophisticated second-generation, or advanced, laser interferometers, and make up with Virgo, which is located in Italy, at Cascina, nearby Pisa, a triad of detectors realized by two international scientific collaborations working in perfect synchronization, reciprocally contributing to the global observatory.

In this research, Italy and INFN have always been in the frontline, from the resonant detectors to the laser interferometers, as indeed Virgo and LIGO are, both of which will start new observations next summer, maybe obtaining unforeseen results, as is appropriate for a just born Astronomy.

Did it take too long? The activity and the advancements in gravitational waves hunting should be considered in the frame of their extremely difficult detection, i.e. the ultimate smallness of the effects to be measured. It is not easy to come to observe, as we succeeded to do, shifts smaller than one billionth of a billionth of a centimeter. It is not by chance that the weakest among the fundamental interactions is the gravitational one.

In this respect, well known is the sentence by Kip Thorne, an American guru of the sector: "Gravitation: A theorist's Paradise and an experimentalist's Hell". Hell is over, welcome Paradise.

*Eugenio Coccia*  
*SIF Councillor*