

Nobel per la fisica 2017: Alla scoperta delle onde gravitazionali

DI LUCINI DIANA 4C



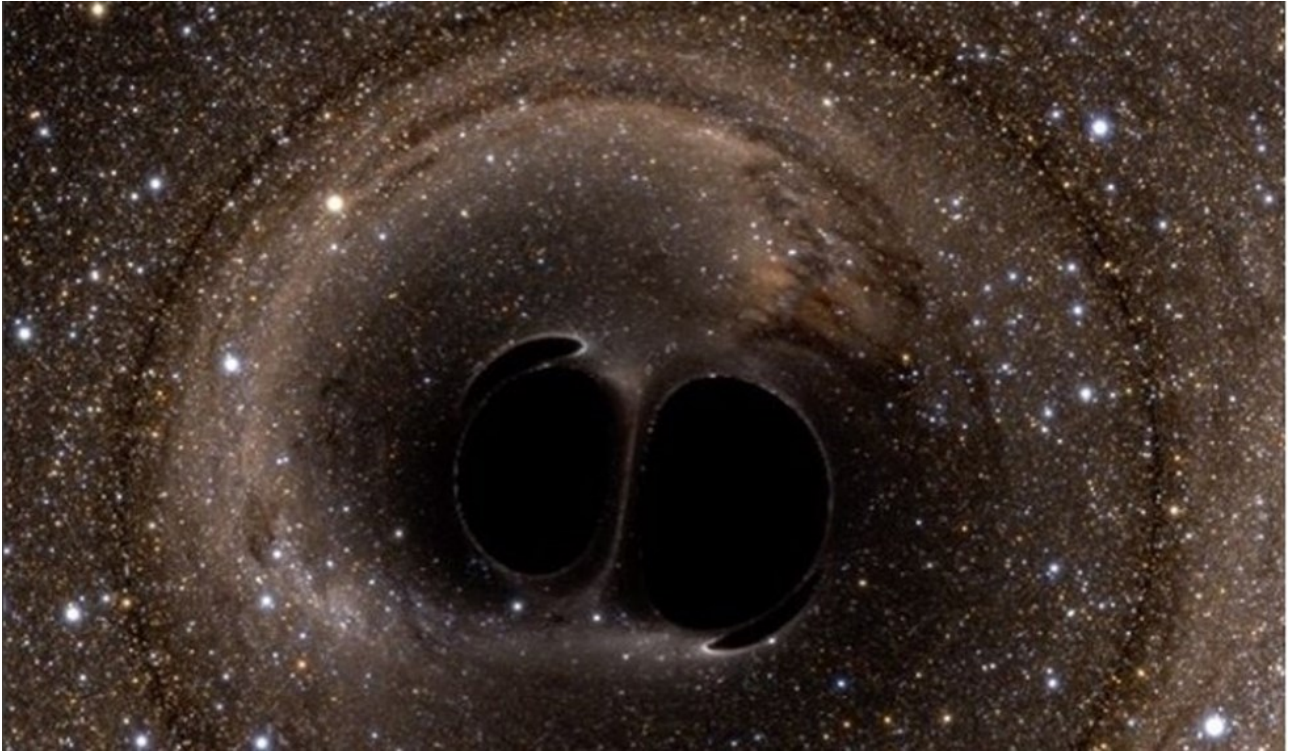
I premi Nobel per la fisica per il 2017 sono stati assegnati oggi a tre noti scienziati statunitensi, Rainer Weiss, Kip Thorne e Barry Barish per il loro fondamentale contributo alla scoperta delle onde gravitazionali, l'ultima delle previsioni di Albert Einstein che non era stata ancora confermata dall'osservazione. Il premio di 940.000 euro, nove milioni di corone svedesi, sarà diviso in 3 parti, non eguali. La metà va a Weiss, come dire che è più importante il suo contributo, mentre gli altri due si spartiranno l'altra metà.

La scoperta fu fatta dalle due antenne Ligo in Usa il 14 settembre 2015, mentre l'antenna Virgo era "spenta" per via della manutenzione programmata. Per la prima volta si vide chiaramente che un'onda gravitazionale era passata attraverso le antenne americane. Come dire una grande sfortuna.

Neppure la più piccola polemica ha sfiorato l'assegnazione del premio e questo è un grande risultato dello spirito di collaborazione Europa-Usa che questi scienziati hanno saputo costruire in questi anni, come testimonia la prima dichiarazione di Fernando Ferroni, presidente dell'Istituto nazionale di fisica nucleare che gestisce la parte italiana della collaborazione. **«Premiata la**

scoperta del secolo, realizzata dopo un secolo di attesa: giusto riconoscimento a chi con tenacia ha, per oltre vent'anni, inseguito il visionario progetto di riuscire a captare il debolissimo segnale generato da un catastrofico evento avvenuto lontano, nel cosmo».

L'evento cui si riferisce Ferroni è qualcosa di veramente incredibile per noi che viviamo in un piccolo pianeta che ruota attorno ad una piccola stella che fa parte di una dei miliardi di galassie che vediamo esistere nell'Universo.

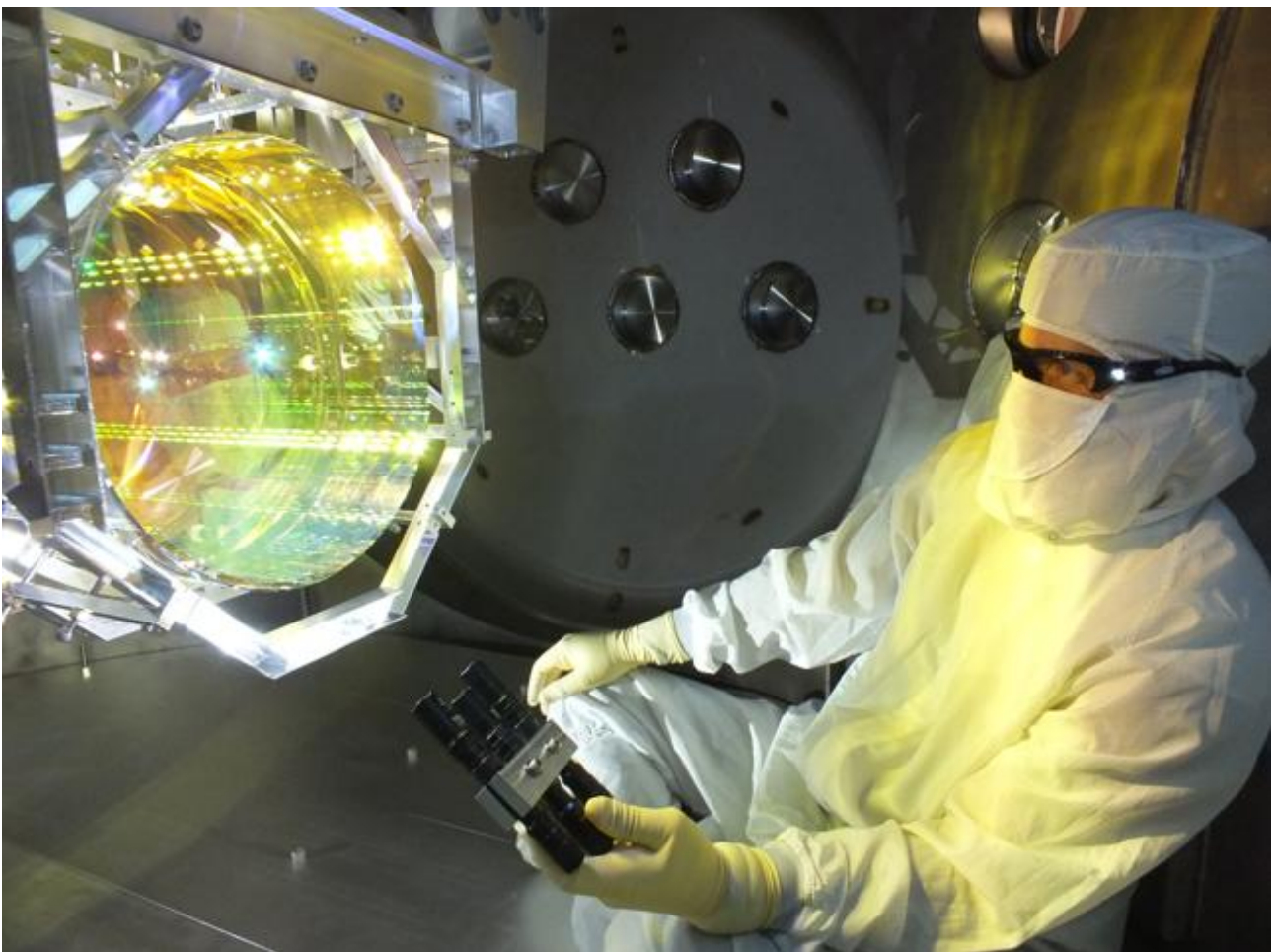


Allora, nel 2015, furono captate delle onde gravitazionali dovute alla fusione di due buchi neri in un unico oggetto. La fusione liberò una quantità di energia spaventosa, molte migliaia di volte quella che il nostro sole riuscirà a produrre nei 9 miliardi di anni della sua esistenza.

Ma nonostante il fenomeno sia grandioso, l'espandersi di questi segnali nello spazio porta a un **indebolimento naturale** che fa in modo che quando arrivano a noi occorra una tecnologia che solo ora, dopo decenni, siamo riusciti a sviluppare.

Infatti se immaginiamo che lo spazio e il tempo, come prevede Einstein, formino una specie di stoffa su cui le masse di stelle, pianeti, buchi neri ed altro si adagiano producendo delle distorsioni, proprio come un peso su una stoffa. Le onde gravitazionali dovute a queste gigantesche fusioni sono delle increspature di questo

*tessuto che viaggiano nell'Universo e vengono captate da queste sofisticatissime antenne che nulla hanno a che spartire con quelle radio televisive o parabole di qualche tipo cui siamo abituati. Sono completamente diverse: due raggi laser sono istradati continuamente lungo due tunnel di 4 chilometri perpendicolari fra loro. Se non succede nulla i laser si incontrano ogni volta che tornano alla base e si annullano perfettamente a vicenda. Se invece queste particolari perturbazioni dello spazio tempo, le onde gravitazionali, passano attraverso i bracci di queste antenne allora uno dei due raggi arriva prima dell'altro e riesce a passare dando il segnale tanto atteso dai fisici. Parliamo peraltro di deviazioni di millesimi di millimetro che per questo specialissimo **interferometro** sono un'enormità.*



Il cuore di Ligo

I tre premiati, con ruoli diversi che vanno dal teorico, Thorne, al manageriale, Barish, hanno contribuito in prima persona allo sviluppo delle due antenne Ligo che hanno effettuato la prima osservazione della storia in questo campo, una nello stato di Washington State e l'altra a Livingston, Louisiana.

LIGO:

LIGO, acronimo di **Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory** (osservatorio interferometro laser delle onde gravitazionali), è un osservatorio statunitense ideato per il rilevamento delle onde gravitazionali. Fondato nel **1984** da Kip Thorne e Rainer Weiss, LIGO è un progetto congiunto tra scienziati del California Institute of Technology (Caltech) e del Massachusetts Institute of Technology (MIT), sponsorizzato dalla National Science Foundation (NSF).

La sua costruzione iniziò nel 2002 con un finanziamento iniziale di 365 milioni di dollari ed era, all'epoca, il più grande e più ambizioso progetto mai finanziato dal NSF.

La missione di LIGO è di **osservare le onde gravitazionali previste dalla teoria della Relatività Generale di Albert Einstein.**

Nell'estate del 2004 LIGO inizia la sua ricerca di onde gravitazionali create da eventi astronomici in cui sono coinvolte grandi masse in accelerazione come l'esplosione di una supernova, collisione e coalescenza di stelle di neutroni, la formazione di buchi neri, la fusione tra buchi neri di massa stellare, la rotazione di stelle di neutroni dalla forma distorta e, infine, il residuo di onde gravitazionali create con la nascita dell'universo.

Le onde gravitazionali che sono originate a centinaia di milioni di anni luce dalla Terra dovrebbero distorcere i 4 chilometri di spazio tra gli specchi di circa 10–18 m (come confronto, un atomo di idrogeno è circa 5×10^{-11} m).