

DIETRO LE QUINTE DELLA BIG SCIENCE

Prendendo spunto dalla rilevazione delle onde gravitazionali un libro racconta il backstage delle moderne scoperte scientifiche, che oggi vengono compiute da grandi gruppi di scienziati sparsi per il mondo che nemmeno si conoscono tutti fra loro

Patrizia Caraveo

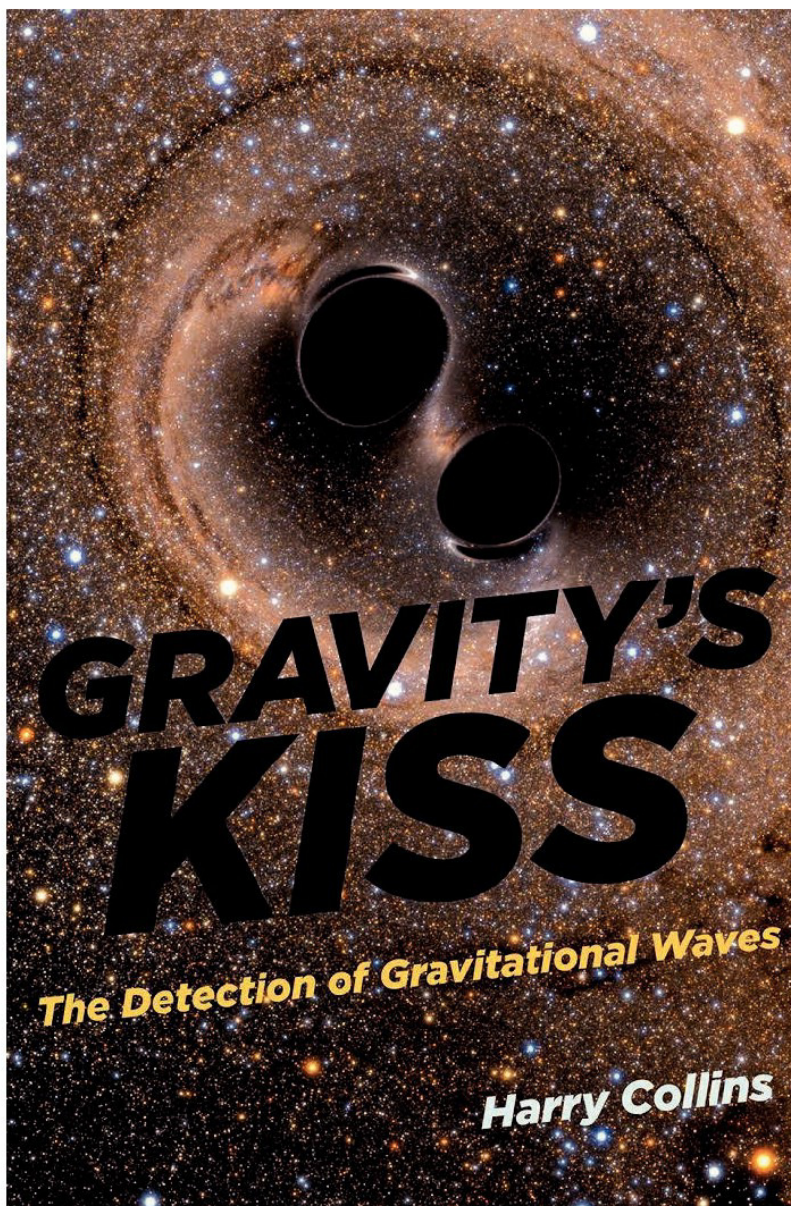


È dirigente di ricerca all'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e lavora all'Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica di Milano.

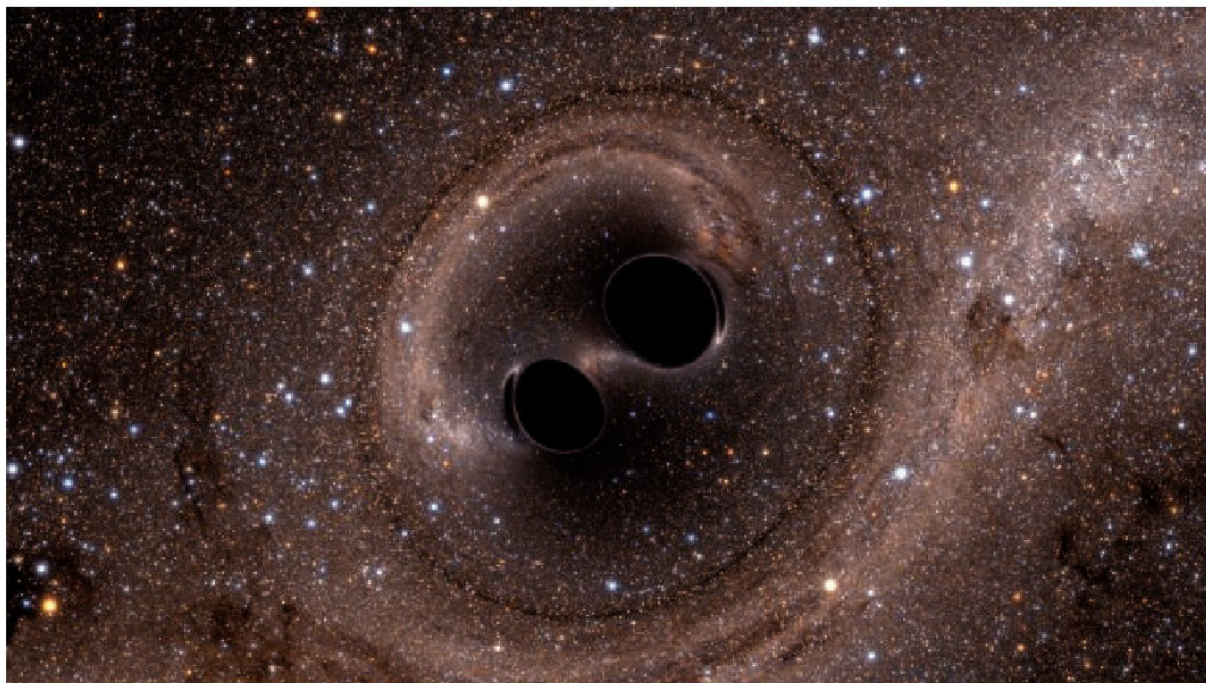
Avete sentito parlare di *Big Science* ma non avete idea di cosa significhi veramente?

Il nuovo libro di Harry Collins - *Gravity's Kiss* ("Un bacio tra le stelle") - sembra fatto apposta per voi. L'autore è un sociologo che, da decenni, è parte del grande gruppo scientifico costruito intorno ai rivelatori di onde gravitazionali LIGO e Virgo. Il suo è un progetto di lunga durata: ha iniziato ad esaminare come gli scienziati reagivano ai primi annunci (poi riconosciuti sbagliati) di rivelazione di onde gravitazionali ad opera di Joe Weber, il fisico visionario che ha dato il via allo sviluppo di strumentazione dedicata alla caccia della minuscola distorsione dello spazio causata dal passaggio della perturbazione gravitazionale.

Collins ha vissuto attraverso l'evoluzione della strumentazione dai cilindri di Weber, alle barre risonanti, agli interferometri e, come spesso succede alle persone non più giovanissime, indulge spesso nei ricordi che si tramutano in citazioni da libri precedenti che sono stati dedicati al lavoro di Joe Weber ed alle controversie che ha suscitato nel mondo dei fisici (non per niente *Gravity's Shadow* riempie 870 pagine)



▲ La copertina del libro *Gravity's Kiss* di Harry Collins



◀ Un momento della conferenza stampa dell'11 febbraio 2016 quando è stato dato l'annuncio della rilevazione delle onde gravitazionali.

▲ Immagine di fantasia della fusione di due buchi neri, il fenomeno che è stata la sorgente del primo storico segnale di onde gravitazionali rivelato il 14 settembre 2015 e che ha dato anche lo spunto per la copertina del libro citato nell'articolo.

ed agli stadi iniziali del progetto LIGO con il primo segnale, poi rivelatosi artificiale (storia raccontata in *Gravity's Ghost and Big Dog*). Usando il termine che definisce i giornalisti che vivono insieme ai soldati per fare i reporter di guerra, possiamo dire che Collins è *embedded* nella collaborazione Ligo-Virgo e riceve le mail (moltissime) che vengono scambiate tra gli oltre 1000 scienziati che prendono parte allo sforzo immane che sta dietro alla ricerca delle onde gravitazionali e cerca di isolare quelle più significative per trasmettere al lettore il senso della scoperta condito con lo stupore, la meraviglia, i dubbi, la soddisfazione, le incertezze che vengono scambiate nelle *mailing list* della collaborazione. *Gravity's Kiss* è la cronaca in tempo reale della rivelazione del primo evento gravitazionale avvenuto il 14 settembre 2015, quando lo strumento LIGO era ancora in fase di test prima di iniziare il periodo ufficiale di raccolta dati. Nel libro non c'è la fisica dietro l'evento né i complicatissimi dettagli tecnici del funzionamento degli interferometri gravitazionali che devono poter rivelare

delle distorsioni dello spazio non più grandi delle dimensioni di un protone. Si tratta piuttosto di un racconto cronologico per connettere i testi delle mail integrati con gli scambi telefonici che l'autore ha, di tanto in tanto, con amici fidati, quando legge cose che non capisce. Il racconto è dettagliato e intrigante e può essere interessante sia per gli addetti ai lavori, che non hanno vissuto in prima persona l'evento del secolo, sia per i lettori curiosi che, appunto, vogliono capire come lavorano e come vengono gestiti gruppi così numerosi di scienziati, sparsi nei quattro angoli del pianeta. Nessuno conosce tutti i dettagli dello strumento e dell'analisi (ed interpretazione) dei dati. Ognuno è specializzato in un determinato ambito e il successo (o il fallimento) dipende da quanto bene viene orchestrato il lavoro corale. Per me, che sono del mestiere e sono coinvolta in altre grandi avventure scientifiche, la situazione suona molto familiare. L'esperimento funziona e i dati raccolti vengono analizzati in qualche centro di calcolo (magari di super calcolo, magari in un altro continente) utilizzando dei programmi che monito-

rano lo stato dello strumento e allertano lo scienziato di turno, generalmente un membro giovane della collaborazione, se succede qualcosa di strano. L'umano, che riceve il *beep beep* sul cellulare, si siede davanti ad un computer e dà un'occhiata al risultato per controllare, prima di tutto, che lo strumento funzioni correttamente. In generale, si tratta di falsi allarmi, ma il 14 settembre 2015 la situazione era diversa. Marco Drago, un fisico padovano in forza all'istituto di Fisica gravitazionale di Hannover, non credeva ai propri occhi. Sullo schermo vedeva un segnale fortissimo e chiarissimo in entrambi gli interferometri di LIGO, costruiti a 3000 km di distanza per evitare che entrambi fossero colpiti da qualche sorgente di rumore locale. Troppo bello per essere vero. Il primo pensiero è andato alla possibilità che si trattasse di un segnale di test inserito segretamente nel sistema per mettere alla prova la catena di analisi dati. Tecnicamente, si chiama *blind injection*. Quando da tempo si cercano segnali che non si trovano, bisogna tenersi in esercizio con queste simulazioni che, per essere efficaci, devono essere segre-



▲ I 3 vincitori del Premio Nobel per la Fisica 2017: Rainer Weiss, Barry Clark Barish e Kip Stephen Thorne.

te. Solo una manciata delle oltre mille persone che compongono la collaborazione sono al corrente del test; per tutti gli altri è un segnale celeste che va analizzato ed interpretato. Solo al momento di inviare il lavoro per la pubblicazione su una rivista scientifica si viene a scoprire che non è vero niente e che tutto quello che è stato fatto è solo un esercizio. Le cicatrici di questo scherzetto (raccontate in *Gravity's Ghost and Big Dog*) sono difficili da dimenticare e la *blind injection* è una minaccia preoccupante.

LIGO era ancora in una fase di aggiornamento e si stava preparando a iniziare l'attività, perché mai fare un test mentre lo strumento non era ancora ufficialmente al lavoro?

Il sociologo, che ha decenni di frequentazioni dei fisici delle onde gravitazionali, legge il messaggio che dice "possibile segnale interessante, qualcuno sa se c'è stata una *blind injection*?" e capisce che forse è la volta buona. Così è nato *Gravity's Kiss*: la sociologia della *Big Science* e degli uomini e delle donne che la rendono possibile.

Il lettore scopre, insieme agli scienziati, che non si tratta di una *blind injection*. Ma tutti sono stupiti della "forza" del segnale. Nessuno avrebbe mai nemmeno potuto immaginare di "vedere" la deformazione dello spazio-tempo in modo così chiaro in entrambi i rivelato-

ri di LIGO. Tutti si aspettavano un segnale molto più debole che solo i sofisticati programmi di analisi dati sarebbero stati capaci di evidenziare. Qualcuno arriva a sospettare l'azione di uno *hacker* scientifico. È la complicazione del sistema che fa scartare questa inquietante possibilità. Ci sarebbe voluto un gruppo di *hackers* perfettamente a conoscenza di tutti i dettagli dei diversi canali attraverso i quali procede l'analisi dei dati.

Quando si accetta la realtà del segnale, bisogna decidere cosa fare. Pur volendo mantenere il segreto, bisogna avvisare la comunità degli astronomi che si sono impegnati a collaborare alla ricerca della controparte in ottico, radio, X e gamma del segnale gravitazionale. Le possibilità di successo sono piccole dal momento che la potenza del segnale gravitazionale può essere spiegata solo dalla fusione di due buchi neri di 30-40 masse solari, dei mostri che non dovrebbero emettere niente perché nessun tipo di radiazione può sfuggire al campo gravitazionale di un buco nero.

Nel frattempo la collaborazione inizia la stesura dell'articolo dell'annuncio della scoperta che diventerà un classico e che deve essere scritto nel modo più convincente possibile. Un gruppo ristretto scrive una bozza che viene inviata a tutta la collaborazione Ligo-Virgo. La cosa genera circa 2000 mail di commen-

ti, suggerimenti, critiche. Tutti sono d'accordo sulla sostanza ma sui dettagli tutti hanno idee diverse.

Che titolo dare all'articolo del secolo? Bisogna dire che si tratta di una rivelazione diretta oppure solo di una rivelazione? L'argomento è così infuocato che viene deciso di fare una votazione online. Si tratta di capire l'orientamento della maggioranza, poi la finalizzazione del testo verrà fatta da un gruppo ristretto, altrimenti si rischia di non finire per tempo.

La rivista scelta, *Physical Review Letters*, aspetta l'articolo che deve essere letto dai revisori e accettato prima della data della conferenza stampa, fissata per l'11 febbraio 2016. Intanto i pettegolezzi, che circolano da tempo, diventano sempre più insistenti e mantenere il segreto diventa una *mission impossible*. La rivelazione delle onde gravitazionali diventa un segreto di Pulcinella. Prima della conferenza stampa, in un modo o in un altro, tutte le informazioni sono già filtrate. Anche questa è sociologia della scienza globale dove, mettendo insieme i rumori con le informazioni che sono pubbliche, si arriva a estrapolare anche quello che dovrebbe essere segreto.

L'annuncio è comunque trionfale e nessuno si è stupito che il Premio Nobel 2017 sia andato ai padri fondatori della missione LIGO. ●