

* NOVA *

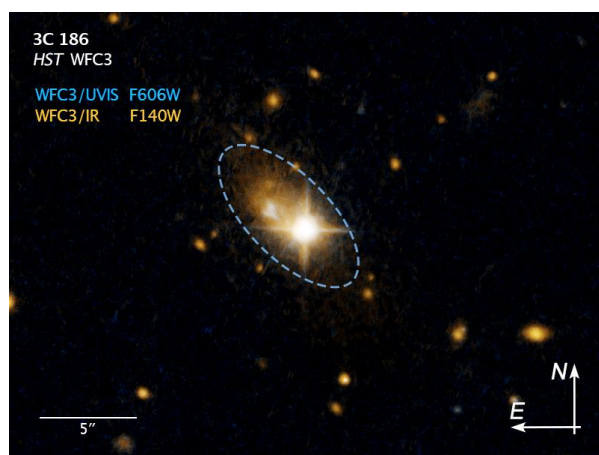
N. 1130 - 25 MARZO 2017

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

ONDE GRAVITAZIONALI PER UN BUCO NERO IN FUGA

Un buco nero supermassivo sta letteralmente schizzando via dal centro di una remota galassia a una velocità di 7,5 milioni di chilometri all'ora. Secondo i ricercatori che lo hanno scoperto, tra cui Alessandro Capetti dell'INAF, questo buco nero "in fuga" è stato accelerato dalla enorme energia delle onde gravitazionali emesse durante la fusione dei due buchi neri che lo hanno generato.

Riprendiamo, con autorizzazione, un articolo redazionale da MEDIA INAF del 24 marzo 2017.



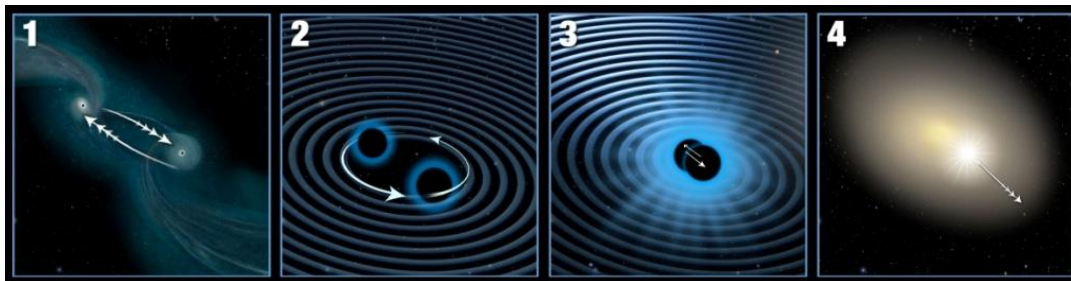
L'immagine ottenuta dal telescopio spaziale Hubble di Nasa ed Esa mostra un quasar in fuga dal centro della galassia che lo ospita. I quasar sono le controparti luminose dei buchi neri, che non possono essere osservati direttamente. Il profilo ellittico con tratteggio verde delimita i confini della galassia. Il quasar denominato 3C 186 appare come una stella brillante leggermente decentrata rispetto alla galassia, che si trova a 8 miliardi di anni luce da noi. L'immagine combina riprese nel visibile e nel vicino infrarosso della Wide Field Camera 3. Crediti: NASA, ESA, e M. Chiaberge (STScI and JHU)

In una lontana galassia, distante da noi 8 miliardi di anni luce, un gruppo di astronomi guidato dal ricercatore Marco Chiaberge e di cui fa parte anche Alessandro Capetti, dell'Istituto Nazionale di Astrofisica [direttore dell'Osservatorio Astrofisico di Torino], ha scoperto un buco nero supermassivo che sta letteralmente schizzando via dal centro galattico, a una velocità di 7,5 milioni di chilometri all'ora. Secondo i ricercatori, questo buco nero "in fuga" è stato accelerato dalla enorme energia delle onde gravitazionali emesse durante la fusione dei due buchi neri che lo hanno generato.

I ricercatori stimano che per spingere a una velocità così elevata un oggetto celeste della massa pari a un miliardo di volte quella del Sole, come il buco nero da loro individuato, sia stata necessaria un'energia pari a quella rilasciata da 100 milioni di supernove. La spiegazione più plausibile per giustificare questo gigantesco valore è che l'energia richiesta sia stata fornita proprio dalle onde gravitazionali prodotte nella fusione di due buchi neri massicci avvenuta nella zona centrale della galassia ospite, che hanno profondamente incurvato lo spazio-tempo in quella regione, spingendo verso l'esterno il buco nero risultante. Un po' come quando scivoliamo una tovaglia per far cadere da essa le briciole.

La scoperta è stata ottenuta grazie alle riprese del telescopio spaziale Hubble di NASA ed ESA in luce visibile e nel vicino infrarosso di un remoto ammasso di galassie distante 8 miliardi di anni luce, che hanno messo in evidenza la particolarità di una di esse. Le immagini hanno rivelato all'interno di una galassia un quasar luminoso, denominato 3C 186, ovvero la firma energetica prodotta da un buco nero, collocato però sorprendentemente a una notevole distanza dal nucleo galattico.

“Appena ho guardato le immagini di Hubble, ho pensato che ci trovavamo davanti a qualcosa di veramente particolare” dice Chiaberge, in forza allo Space Telescope Science Institute (STScI) e alla Johns Hopkins University a Baltimora, nel Maryland (USA), primo autore dell’articolo che descrive la scoperta in pubblicazione sulla rivista *Astronomy & Astrophysics*. “Mi aspettavo di vedere molte galassie nell’atto di fondersi e altre dalle strutture irregolari circondare quasar brillanti, ma non di vedere un quasar così lontano dal nucleo di una galassia di forma regolare. I buchi neri si trovano nel centro delle galassie, ed è quindi raro trovare un quasar così defilato”.



La sequenza mostra come le onde gravitazionali possano allontanare un buco nero dal centro di una galassia. (1) Due galassie, ognuna con un buco nero centrale sono nell’atto di fondersi. (2) I due buchi neri all’interno della nuova galassia risultante si dispongono nella regione centrale e cominciano a ruotare uno attorno all’altro, emettendo energia sotto forma di onde gravitazionali ed avvicinandosi sempre più tra loro (3). Se i buchi neri non hanno la stessa massa e velocità di rotazione, emettono onde gravitazionali con più intensità in una specifica direzione. (4) I buchi neri alla fine si fondono per formarne uno supermassivo. L’energia emessa della fusione spinge via, con un vero e proprio “effetto razzo”, il buco nero in direzione opposta a quella del treno di onde gravitazionali più intense. Crediti: NASA, ESA, e A. Feild (STScI)

Gli scienziati hanno calcolato che il buco nero si è spostato di più di 35 mila anni luce dal centro della galassia confrontando la distribuzione della luce delle stelle nella galassia ospite con quella di una galassia ellittica normale ricostruita al computer: una distanza che è maggiore di quella che separa il nostro Sole dal centro della Via Lattea.

“Grazie alle osservazioni spettroscopiche siamo riusciti a stimare la massa del buco nero e la velocità del gas intrappolato attorno ad esso” dice Capetti. “Con nostra sorpresa, abbiamo scoperto che quel gas stava muovendosi alla straordinaria velocità di 7,5 milioni di chilometri all’ora. Tanto che, per coprire la distanza tra la Terra e la Luna ci impiegherebbe appena 3 minuti. A questo ritmo il buco nero sfuggirà definitivamente alla galassia in 20 milioni di anni, vagando per sempre nello spazio”.

Il team propone anche una ricostruzione di come questo buco nero sia stato accelerato alla sua velocità attuale. La storia inizia con la fusione di due galassie, i cui rispettivi buchi neri si risistemano nella zona centrale della galassia ellittica formata alla fine del processo. I buchi neri spiraleggiano l’uno attorno all’altro e si avvicinano, emettendo una grande quantità di energia sotto forma di onde gravitazionali. Se i due buchi neri non hanno la stessa massa e velocità di rotazione, emettono onde gravitazionali con più intensità lungo una specifica direzione. Quando i due buchi neri si scontrano, smettono di produrre onde gravitazionali e il buco nero risultante dalla fusione “rimbalza” in direzione opposta a quella dove si propagano le onde gravitazionali più intense, accelerando come un razzo.

Una spiegazione alternativa, anche se improbabile, propone che il quasar osservato non si trovi nella galassia, ma in un’altra dell’ammasso, più distante e quasi allineata con essa. L’immagine di Hubble darebbe quindi l’illusione prospettica del quasar distante dal centro della galassia in primo piano.

Per approfondimenti:

M. Chiaberge, J. C. Ely, E. T. Meyer, M. Georganopoulos, A. Marinucci, S. Bianchi, G. R. Tremblay, B. Hilbert, J. P. Kotyla, A. Capetti, S. A. Baum, F. D. Macchetto, G. Miley, C. P. O’Dea, E. S. Perlman, W. B. Sparks, e C. Norman, “The puzzling case of the radio-loud QSO 3C 186: a gravitational wave recoiling black hole in a young radio source?”, in pubblicazione su *Astronomy & Astrophysics*

http://www.spacetelescope.org/static/archives/releases/science_papers/heic1706/heic1706a.pdf

http://imgsrc.hubblesite.org/hvi/uploads/science_paper/file_attachment/231/3c186.pdf

<http://www.media.inaf.it/2017/03/24/onde-gravitazionali-per-un-buco-nero-in-fuga/>

http://hubblesite.org/news_release/news/2017-12

<https://www.nasa.gov/feature/goddard/2017/gravitational-wave-kicks-monster-black-hole-out-of-galactic-core>

http://hubblesite.org/video/941/news_release/2017-12 - <https://www.youtube.com/watch?v=LM2t67aGrD8&list=UL>