

* NOVA *

N. 662 - 28 GIUGNO 2014

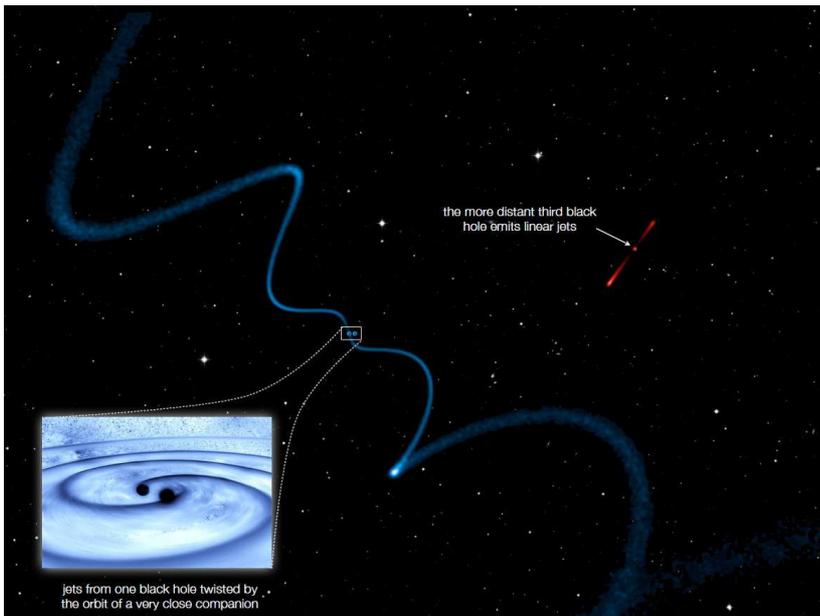
ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

GALASSIA CON TRE BUCHI NERI SUPERMASSICCII

Gli astronomi hanno individuato tre buchi neri supermassicci in una coppia di galassie in collisione. La maggior parte delle galassie giganti ospitano al loro centro un buco nero supermassiccio, milioni o miliardi di volte più massiccio del Sole

Roger Deane, astronomo dell'Università di Città del Capo in Sud Africa, e colleghi hanno studiato un particolare quasar, noto come SDSS J1502 1115, nella costellazione Boote. Altri astronomi avevano scoperto che l'oggetto, che si trova 4.3 miliardi di anni luce dalla Terra, possedeva due buchi neri supermassicci, <http://adsabs.harvard.edu/abs/2011ApJ...740L..44F>, ciascuno al centro di una grande galassia, ad almeno 24.000 anni luce di distanza tra loro.

È stata utilizzata una tecnica chiamata Very Long Baseline Interferometry (VLBI), combinando i segnali provenienti da grandi antenne radio separate da un massimo di 10.000 chilometri. Utilizzando la rete europea VLBI insieme a quello di Arecibo a Puerto Rico, sono state ottenute immagini con livello di dettaglio elevatissimo (50 volte migliori di quelle del telescopio spaziale Hubble): il dottor Keith Grainge dell'Università di Manchester, uno degli autori dello studio, ha detto: "Questa emozionante scoperta illustra perfettamente la potenza della tecnica VLBI, la cui acutezza di vista ci permette di vedere in profondità nel cuore di galassie lontane".



Rappresentazione artistica dei getti ondulati emessi da due buchi neri che appartengono al terzetto scoperto in prossimità di una galassia distante oltre 4 miliardi di anni luce. La forma dei getti è dovuta all'interazione gravitazionale di un buco nero compagno, il terzo. Questo è nettamente più distante ed emette getti rettilinei.

Crediti: Roger Deane (immagine grande), NASA Goddard (riquadro)

Gli astronomi hanno scoperto inaspettatamente che la galassia è in realtà sede non di due buchi neri supermassicci, ma di tre. Due di questi sono molto vicini tra loro, motivo per cui in precedenza sono apparsi come un unico buco nero.

"Tutti e tre i buchi neri hanno masse di circa 100 milioni di volte quella del Sole," ha detto Deane.

In passato erano già stati scoperti quattro sistemi con tre buchi neri. Tuttavia, le coppie più vicini in quelle terzine erano a circa 7825 anni luce di distanza tra loro. In questo trio, la coppia più vicina è a circa soli 455 anni luce di distanza, "la seconda più vicina tra le coppie conosciute di buchi neri supermassicci".

Questa "coppia stretta" di buchi neri è stata scoperta dopo una ricerca su solo sei galassie candidate. Ciò suggerisce che le coppie strette di buchi neri supermassicci "sono molto più comuni di quanto abbiano trovato osservazioni precedenti".

"Osservare getti radio contorti (attorcigliati) emessi da coppie vicine può essere un modo molto efficace per trovare questi sistemi".

I buchi neri dovrebbero generare increspature nel tessuto dello spazio e del tempo note come onde gravitazionali, che sono teoricamente rilevabili anche in tutto l'universo. Trovando le coppie più strette dei buchi neri, gli scienziati possono meglio valutare quanto la radiazione gravitazionale sia generata da queste coppie.

Nel tempo, 6-7 miliardi di anni, anche la vicina galassia di Andromeda colpirà la Via Lattea (v. <http://adsabs.harvard.edu/abs/2012ApJ...753....9V>; v. anche *Nova* n. 320 del 2 luglio 2012), e i buchi neri supermassicci al centro di ciascuna delle due galassie formeranno una coppia.

La scoperta è pubblicata online sulla rivista *Nature*. Ecco il commento di Gianni Bernardi, uno dei ricercatori, tratto da un articolo di Marco Galliani apparso su *MEDIA INAF* del 25 giugno 2014.

[...] "L'obiettivo della nostra indagine era quello di cercare delle tracce prodotte da buchi neri supermassicci, tipicamente della stazza di 100 milioni di masse solari, raggiunta grazie a fenomeni di fusione, a partire da strutture più piccole" spiega a Media INAF **Gianni Bernardi**, ricercatore presso la Rhodes University di Grahamstown in Sudafrica e membro dello SKA South Africa, <http://www.ska.ac.za/>, che ha partecipato all'indagine, pubblicata on line sul sito web della rivista *Nature*. "In particolare **eravamo interessati a individuare sistemi multipli di buchi neri** perché le simulazioni che ricostruiscono l'evoluzione delle strutture nell'Universo suggeriscono che, nel tempo, così come avviene per le galassie, anche i buchi neri si devono incontrare e quindi fondere, oppure devono entrare in una relazione gravitazionale molto stretta. Però queste sono situazioni molto difficili da scoprire. Ci sono state alcune scoperte di sistemi doppi di buchi neri e ancor più raramente di sistemi tripli. Abbiamo scelto un sistema sulla base di osservazioni ottiche precedenti e lo abbiamo osservato in banda radio in modo da indagare strutture su distanze di alcune centinaia di anni luce".

Il quadro che emerge da queste immagini è che due dei tre 'mostri cosmici' **sono separati da circa 400 anni luce** e si muovono l'uno rispetto all'altro a una velocità di circa 100 chilometri al secondo, cioè quasi 400.000 chilometri orari. "In più – aggiunge Bernardi – abbiamo osservato che i getti radio emessi da uno dei due buchi neri risulta distorto e assume una forma simile ad una 'esse', che interpretiamo come l'effetto prodotto dall'interazione gravitazionale prodotto dal compagno. Ma è notevole il fatto che stiamo studiando un sistema che era già presente quando l'universo aveva circa un terzo della sua età attuale, la prova osservativa della presenza di buchi neri interagenti già nell'universo molto giovane. **Ci aspettiamo che questo non sia un caso isolato nell'Universo**".

Oggetti come quelli appena scoperti hanno molto da raccontare agli astrofisici. Il loro studio è determinante per comprendere i processi evolutivi delle galassie e le interazioni che esse hanno con i buchi neri supermassicci presenti al loro centro (quello che gli addetti ai lavori chiamano *feedback*). Inoltre, i sistemi strettamente orbitanti come quello appena scoperto, **sono sorgenti di onde gravitazionali** nell'Universo, secondo le previsioni della Teoria della Relatività Generale di Einstein.

"Anche questa implicazione della nostra ricerca è a mio avviso molto importante e ci permette di iniziare a caratterizzare le proprietà che dovrebbero avere le onde gravitazionali emesse da queste sorgenti estreme" aggiunge Bernardi. "Noi infatti conosciamo bene, per esempio, il comportamento della Gravità sulla Terra o nel Sistema solare. L'intensità di questa forza fondamentale dipende dalla distanza e delle masse coinvolte. Per testare il suo comportamento in situazioni estreme, che implicano la presenza di masse di milioni di volte quella del Sole o addirittura maggiori, **dobbiamo ricorrere all'unico laboratorio di cui disponiamo, ovvero l'Universo** stesso, che ci mette a disposizione proprio i buchi neri supermassicci o, meglio, i sistemi composti da questi oggetti celesti come quello che abbiamo scoperto".

Per approfondimenti:

<http://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature13454.html>, Abstract dell'articolo originale *A close-pair binary in a distant triple supermassive black-hole system* di R. Deane et al., pubblicato online sul sito della rivista *Nature*

<http://www.cam.ac.uk/research/news/black-hole-trio-holds-promise-for-gravity-wave-hunt>

<http://www.jive.nl/trio-supermassive-black-holes-shake-space-time>

<http://www.space.com/26353-triple-black-hole-galaxy-discovery.html>

<http://www.media.inaf.it/2014/06/25/quei-buchi-neri-vicini-vicini/>