

## INDIZI, DA UN QUASAR, SULL'UNIVERSO PRIMORDIALE

*Utilizzando il radiotelescopio VLBA gli astronomi hanno realizzato un'immagine che mostra i dettagli di un quasar a circa 13 miliardi di anni luce dalla Terra, la cui comprensione permetterà di capire i processi fisici in atto nelle galassie primordiali. Da MEDIA INAF del 10 luglio 2018 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Matteo Boni (<http://www.media.inaf.it/2018/07/10/indizi-sulluniverso-primordiale-da-un-distante-quasar/>).*



Impressione d'artista del distante quasar P352-15, con disco di materia orbitante attorno al buco nero e il getto di particelle espulse nello spazio a velocità prossime a quella della luce. Crediti: Robin Dienel, cortesia della Carnegie Institution for Science

I *quasar* sono galassie con buchi neri supermassicci nei loro nuclei: buchi neri milioni o miliardi di volte più massicci del Sole. La potente attrazione gravitazionale di simili oggetti risucchia il materiale vicino, che si dispone su un disco rotante loro attorno. Ruotando rapidamente, il disco sputa verso l'esterno getti di particelle in moto a velocità prossime a quella della luce, emettendo luce visibile e onde radio. Utilizzando il *Very Long Baseline Array (VLBA)* gli astronomi hanno fotografato i dettagli di un quasar a circa 13 miliardi di anni luce dalla Terra, chiamato PSO J352.4034-15.3373 (in breve P352-15), sorgente insolitamente luminosa di onde radio per un oggetto così distante. «Questa è l'immagine più dettagliata di una galassia così brillante a questa grande distanza», afferma Emmanuel Momjian, del *National Radio Astronomy Observatory (NRAO)*, tra gli autori dei due studi pubblicati sulla rivista *The Astrophysical Journal* che ne descrivono la scoperta e le caratteristiche osservate. «C'è una carenza di emittenti radio conosciute dell'Universo giovane e questo è il più brillante radioquasar di quell'epoca di un fattore 10», aggiunge Eduardo Banados del *Carnegie Institution for Science* di Pasadena, in California.

L'analisi di questa immagine può fornire importanti indizi sui processi fisici in atto nelle prime galassie dell'Universo. «Stiamo vedendo P352-15 come era quando l'universo aveva meno di un miliardo di anni, o solo circa il 7 per cento della sua età attuale. Questo è vicino alla fine di un periodo in cui le prime stelle e galassie stavano re-ionizzando gli atomi di idrogeno neutro che pervadevano lo spazio intergalattico. Ulteriori osservazioni potranno permetterci di usare questo quasar come una "lampada di fondo" per misurare la quantità di idrogeno neutro rimanente in quel momento», dice Chris Carilli, del NRAO.

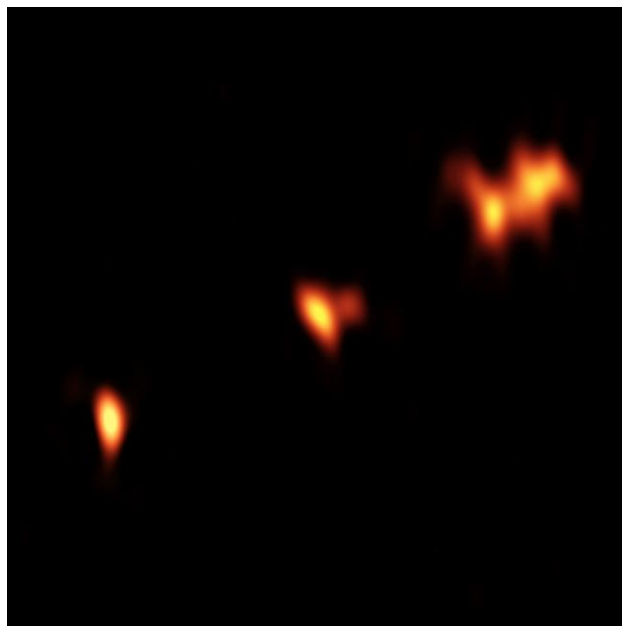


Immagine VLBA del quasar P352-15, ad una distanza di circa 13 miliardi di anni luce dalla Terra. Sono visibili tre componenti principali del quasar, di cui due mostrano ulteriori sottostrutture.  
Crediti: Momjian *et al.*; B. Saxton (NRAO / AUI / NSF)

Abbiamo chiesto a Roberto Decarli, ricercatore dell'Osservatorio di Astrofisica e Scienza dello Spazio dell'INAF di Bologna che ha partecipato allo studio, confermando la natura di quasar della sorgente, la particolarità di questa scoperta: «Trovare sorgenti così brillanti in radio nell'universo remoto non era affatto scontato, e la comunità si è interrogata a lungo sulla possibilità che tali sorgenti siano molto più rare che non nell'universo locale. Tuttavia, un censimento di tali sorgenti è arduo a causa della grande distanza. La scoperta di P352-15 dà speranza che effettivamente queste sorgenti luminose in radio siano davvero presenti nell'universo giovane».

La nitida immagine mostra il quasar diviso in tre componenti principali, due delle quali sono poi ulteriormente suddivise. Il tutto distribuito su una distanza di soli 5000 anni luce circa. Le tre componenti principali di P352-15 possono essere spiegate in due modi, secondo i ricercatori: o il nucleo luminoso del quasar, corrispondente alla posizione del buco nero supermassiccio, è visto ad una estremità e gli altri due punti luminosi sono parti di un getto su un lato, oppure il nucleo è l'oggetto centrale e gli altri sono getti espulsi in direzioni opposte. Poiché uno degli oggetti all'estremità è più vicino alla posizione del quasar come si vede nelle lunghezze d'onda ottiche, i ricercatori considerano più probabile la prima spiegazione. Se è così, l'osservazione di P352-15 per diversi anni consentirà agli astronomi la possibilità di rilevare e misurare l'espansione del getto. «Questo quasar potrebbe essere l'oggetto più distante in cui potremmo misurare la velocità di un tale getto», commenta Momjian.

Qualora fosse corretta l'altra spiegazione, le sue dimensioni ridotte suggeriscono che potrebbe essere molto giovane o trovarsi immerso in un gas denso che sta rallentando l'espansione dei getti. Le future osservazioni programmate diranno quale scenario è accurato. «La luminosità di questo quasar e la sua grande distanza lo rendono uno strumento unico per studiare le condizioni e i processi prevalenti nelle prime galassie nell'Universo. Non vediamo l'ora di svelare altri dei suoi misteri», conclude Carilli.

**Matteo Boni**

#### **Articoli originali:**

Emmanuel Momjian, Christopher L. Carilli, Eduardo Bañados, Fabian Walter e Bram P. Venemans, "Resolving the Powerful Radio-loud Quasar at  $z \sim 6$ ", *Astrophysical Journal*, <https://arxiv.org/pdf/1807.02560.pdf>

Eduardo Bañados, Christopher L. Carilli, Fabian Walter, Emmanuel Momjian, Roberto Decarli, Emanuele P. Farina, Chiara Mazzucchelli e Bram P. Venemans, "A Powerful Radio-loud Quasar at the End of Cosmic Reionization", *Astrophysical Journal*, <https://arxiv.org/pdf/1807.02531.pdf>