

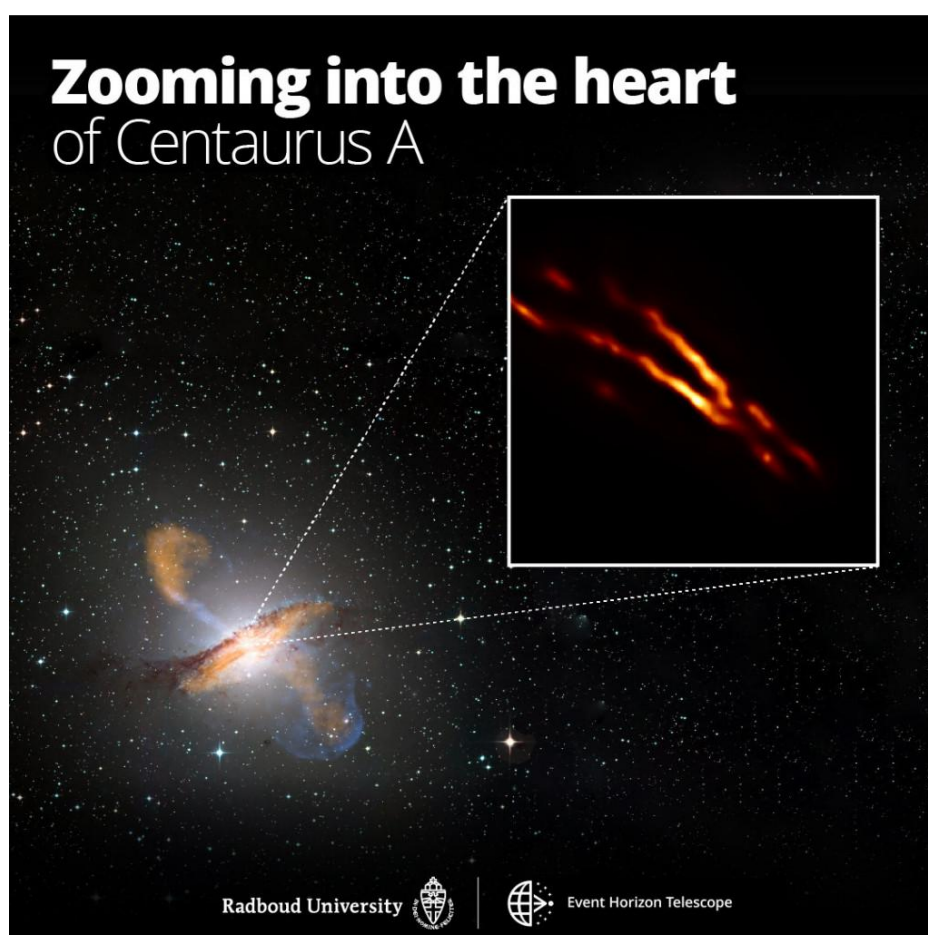
*** NOVA ***

N. 1995 - 22 LUGLIO 2021

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

IMMAGINE SENZA PRECEDENTI DEL NUCLEO DELLA RADIOGALASSIA CENTAURUS A

Già autore della prima foto a un buco nero, EHT – L'Event Horizon Telescope – ha ora ottenuto un'immagine con dettagli senza precedenti del nucleo della radiogalassia Centaurus A – un buco nero da 55 milioni di masse solari a 11 milioni di anni luce da noi. Fra gli autori dello studio, pubblicato su Nature Astronomy, anche le ricercatrici Elisabetta Liuzzo e Kazi Rygl dell'Istituto Nazionale di Astrofisica e Ciriaco Goddi, associato INAF. Da MEDIA INAF del 19 luglio 2021, con autorizzazione, riprendiamo un articolo dell'Ufficio Stampa INAF.



L'immagine a più alta risoluzione di Centaurus A ottenuta con l'Event Horizon Telescope sovrapposta a un'immagine composita a colori dell'intera galassia. Crediti: R. Bors; Eso/Wfi; Mpifr/Eso/Apex/A. Weiss et al.; Nasa/Cxc/Cfa/R. Kraft et al.; Eht/M. Janssen et al.

Un gruppo internazionale di scienziati della collaborazione Event Horizon Telescope (Eht) ha combinato le osservazioni di vari radiotelescopi in tutto il mondo, con la stessa tecnica grazie alla quale è stata realizzata la famosa immagine del buco nero al centro della galassia M87, per fotografare il cuore della vicina radiogalassia Centaurus A con dettagli senza precedenti, a una lunghezza d'onda di 1,3 mm. Il team, di cui

NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. - ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI APS – ANNO XVI

La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini APS di Susa (TO) riservata a Soci e Simpatizzanti.

È pubblicata senza alcuna periodicità regolare (v. Legge 7 marzo 2001, n. 62, art. 1, comma 3) e pertanto non è sottoposta agli obblighi previsti dalla Legge 8 febbraio 1948, n. 47, art. 5. I dati personali utilizzati per l'invio telematico della Nova sono trattati dall'AAS secondo i principi del Regolamento generale sulla protezione dei dati (GDPR - Regolamento UE 2016/679).

www.astrofilisusa.it

fanno parte anche ricercatrici e ricercatori dell'Istituto nazionale di astrofisica (Inaf), dell'Istituto nazionale di fisica nucleare (Infn) e dell'Università Federico II di Napoli, hanno individuato la posizione del buco nero supermassiccio centrale rivelando la nascita di un gigantesco getto. Sorprendentemente, gli esperti hanno scoperto che solo i bordi esterni del getto sembrano emettere radiazioni, il che sfida le predizioni degli attuali modelli teorici. Lo studio, guidato da **Michael Janssen** del Max Planck Institute for Radio Astronomy di Bonn e della Radboud University di Nijmegen, nei Paesi Bassi, è stato pubblicato oggi sulla rivista *Nature Astronomy*.

Centaurus A (Ngc 5128) è una delle radiogalassie attive più vicine alla Terra e uno degli oggetti celesti più luminosi nel cielo notturno dell'emisfero meridionale nelle lunghezze d'onda radio. Situata in direzione della costellazione del Centauro e dopo essere stata identificata come una delle prime radiosorgenti extragalattiche conosciute già nel 1949, Centaurus A è stata ampiamente studiata praticamente in tutte le bande dello spettro elettromagnetico da osservatori radio, infrarossi, ottici, a raggi X e gamma. Al centro di Centaurus A si trova un buco nero con una massa pari a 55 milioni di soli (il buco nero nella galassia M87 è 6 miliardi e mezzo di soli e quello al centro della Via Lattea è circa 4 milioni di soli).

«Le immagini di Eht mostrano il getto di Centaurus A con un livello di dettaglio spettacolare», spiega **Kazi Rygl**, ricercatrice Inaf e membro del team scientifico di Eht presso il nodo italiano dell'Alma Regional Centre, ospitato presso la sede Inaf di Bologna. «La rivelazione dei bordi illuminati sia del getto che del contro-getto, quest'ultimo molto meno luminoso, ci permette di studiare il loro profilo di collimazione – praticamente l'angolo che sottendono – nonché di determinare empiricamente la posizione approssimata dell'apice del getto e quella del buco nero».

I dati di Eht risalgono alla campagna osservativa del 2017. Rispetto a tutte le precedenti osservazioni ad alta risoluzione, il getto lanciato da Centaurus A è stato osservato in banda radio ad una frequenza 10 volte più alta, ottenendo immagini con una risoluzione 16 volte più nitida di quelle finora disponibili. Grazie al potere risolutivo dell'Eht, i ricercatori sono in grado di localizzare la sorgente del segnale radio che si estende ben oltre la galassia, in una porzione di cielo pari a 16 volte il diametro apparente della Luna. Questo permette di collegare tali grandi scale alla regione prossima al buco nero, la cui ampiezza apparente nel cielo è invece quella di una mela osservata alla distanza della Luna. In pratica Eht è un potentissimo telescopio con **una capacità di ingrandimento pari a un miliardo di volte**.

I buchi neri supermassicci che risiedono al centro di galassie come quello in Centaurus A si nutrono di gas e polvere, attratti dalla loro enorme forza gravitazionale. Questo processo rilascia enormi quantità di energia e rende la galassia "attiva". La maggior parte della materia che si trova nei pressi del bordo del buco nero precipita in esso; tuttavia, alcune delle particelle circostanti sfuggono pochi istanti prima della cattura e vengono proiettate nello spazio fino a velocità prossime a quella della luce. Così nascono i getti, una delle caratteristiche più misteriose ed energetiche delle galassie.

Diversi sono i modelli teorici che provano a descrivere il comportamento della materia vicino al buco nero per comprendere meglio il processo di formazione dei getti, ma rimangono ancora aperte le domande su come i getti stessi vengano lanciati dalla regione prossima al buco nero e come possano propagarsi alle grandissime distanze osservate senza disperdersi. L'Event Horizon Telescope mira a risolvere questo enigma.

«I meccanismi di formazione di questi getti non sono ancora completamente compresi e sono oggetto di intenso studio», spiega **Mariafelicia De Laurentis**, dell'Infn e dell'Università Federico II di Napoli, membro della Collaborazione Eht. «Ciò che è certo è che l'origine di questi getti non va cercata all'interno del buco nero ma da quanto avviene al di fuori di esso, esternamente dunque al cosiddetto orizzonte degli eventi».

La nuova immagine mostra che il getto lanciato da Centaurus A è più luminoso ai bordi rispetto al centro. Questo fenomeno è noto anche in altri getti, ma non è mai stato visto in modo così pronunciato prima.

«Anche se il buco nero al centro di Centaurus A è troppo piccolo per poter vedere la sua "ombra", la sua vicinanza alla Terra ci ha permesso per la prima volta di vedere e studiare un getto radio extragalattico su scale pari a circa sei volte la distanza tra il Sole e Nettuno», aggiunge **Ciriaco Goddi**, ricercatore presso l'università olandese di Nijmegen e associato all'Inaf. «Eht fornisce una miniera di dati su una vasta gamma di buchi neri. E siamo ancora all'inizio».



Zooming into the heart of Centaurus A

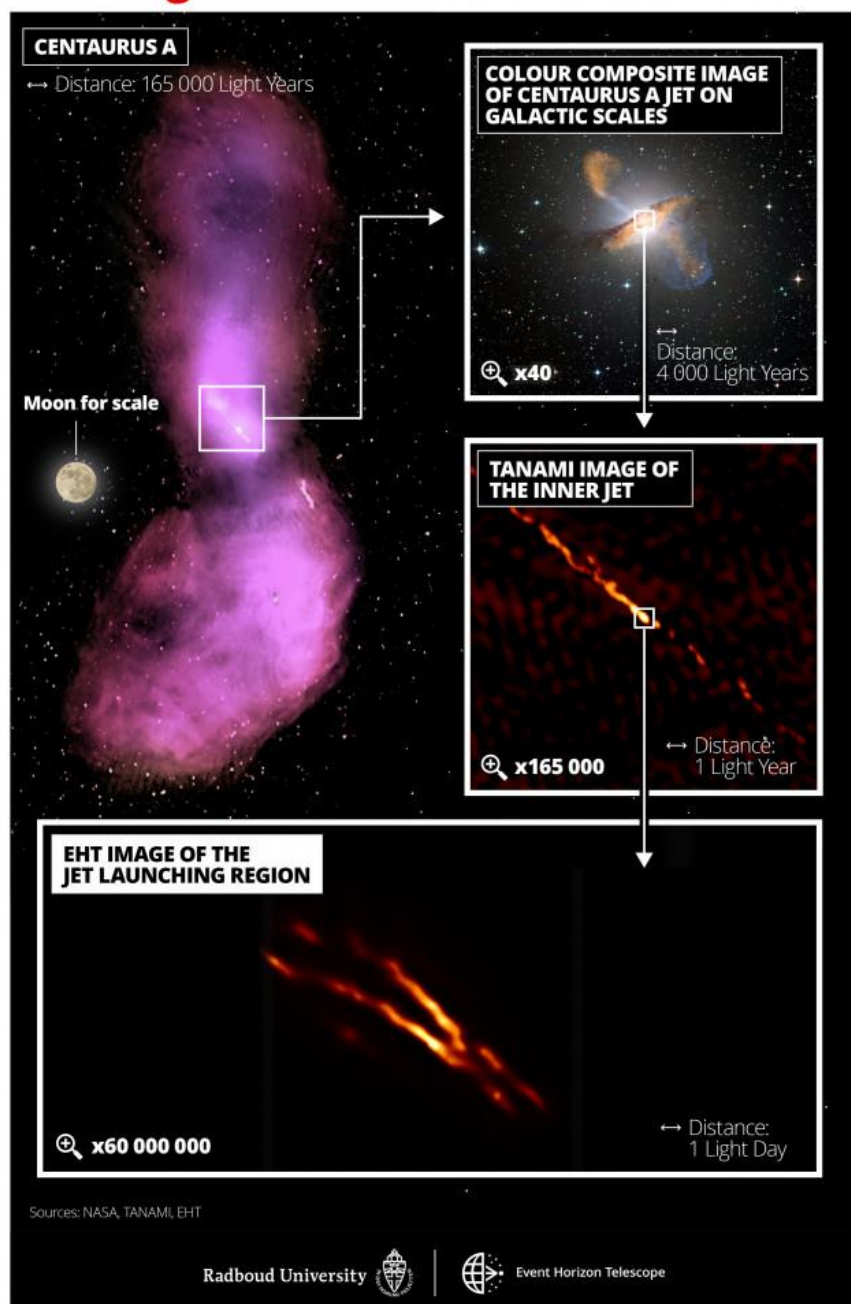


Immagine ad alta risoluzione della radiogalassia Centaurus A ottenuta con l'Event Horizon Telescope, vista a diverse distanze. L'immagine in alto a sinistra mostra come il getto si disperda in nubi di gas che emettono onde radio, catturate dagli osservatori Atca e Parkes. Il pannello in alto a destra mostra un'immagine composita a colori, con uno zoom 40x rispetto al primo pannello. L'emissione submillimetrica del getto e della polvere nella galassia misurata dallo strumento Laboca/Apex è mostrata in arancione. L'emissione di raggi X dal getto misurata da Chandra è mostrata in blu. La luce bianca visibile delle stelle nella galassia è stata catturata dal telescopio da 2,2 metri dell'Mpg/Eso. Il pannello in centrale a destra mostra un'immagine ingrandita di 165mila volte del getto radio interno ottenuta con Tanami. Il pannello in basso mostra la nuova immagine a più alta risoluzione della regione da cui proviene il getto ottenuta con l'Eht a lunghezze d'onda millimetriche con uno zoom pari a 60 milioni di volte.

Crediti: R. Bors; Csiro/Atnf/I. Feain et al., R. Morganti et al., N.Junkes et al.; Eso/Wfi; Mpifr/Eso/Apex/A. Weiss et al.; Nasa/Cxc/Cfa/R. Kraft et al.; Tanami/C. Mueller et al.; Eht/M. Janssen et al.

Con le nuove osservazioni Eht del getto Centaurus A, è stata identificata la probabile posizione del buco nero nel punto di lancio del getto. Sulla base di questa posizione, i ricercatori prevedono che osservazioni future a una lunghezza d'onda ancora più corta e a una risoluzione più elevata potrebbero consentire di fotografare il buco nero centrale di Centaurus A. Questo richiederà l'uso di un osservatorio interferometrico in orbita, un concetto per cui esistono già idee come ad esempio Theza (TeraHertz Exploration and Zooming-in for Astronomy), proposto per il programma Voyage 2050 dell'Agenzia spaziale europea.

<https://www.media.inaf.it/2021/07/19/eht-galassia-centaurus-a/>

Michael Janssen, Heino Falcke, Matthias Kadler, Eduardo Ros, Maciek Wielgus, Kazunori Akiyama, Mislav Baloković, Lindy Blackburn, Katherine L. Bouman, Andrew Chael, Chi-kwan Chan, Koushik Chatterjee, Jordy Davelaar, Philip G. Edwards, Christian M. Fromm, José L. Gómez, Ciriaco Goddi, Sara Issaoun, Michael D. Johnson, Junhan Kim, Jun Yi Koay, Thomas P. Krichbaum, Jun Liu, Elisabetta Liuzzo, Sera Markoff, Alex Markowitz, Daniel P. Marrone, Yosuke Mizuno, Cornelia Müller, Chunchong Ni, Dominic W. Pesce, Venkatesh Ramakrishnan, Freek Roelofs, Kazi L. J. Rygl, Ilse van Bemmelen and The Event Horizon Telescope Collaboration, "Event Horizon Telescope observations of the jet launching and collimation in Centaurus A", *Nature Astronomy*, Published: 19 July 2021 (<https://www.nature.com/articles/s41550-021-01417-w.pdf>)

