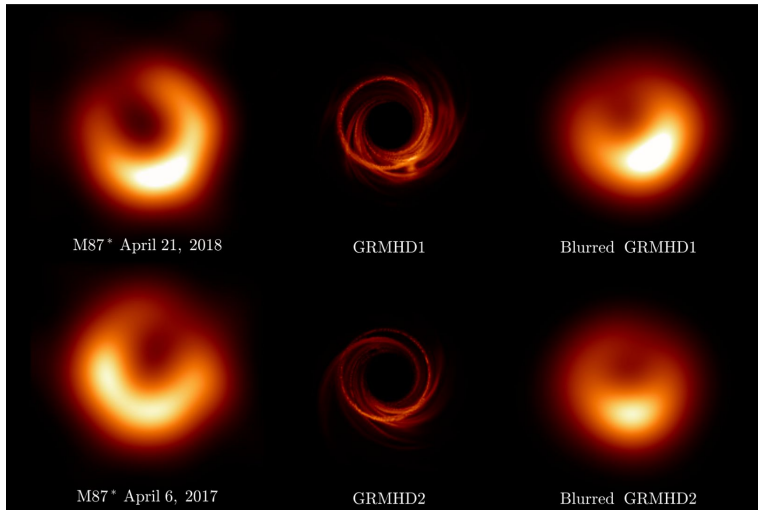


CATTURARE IL FLUSSO DI ACCRESCIMENTO DEL BUCO NERO M87*



A sei anni dalla pubblicazione della storica "fotografia" del buco nero supermassiccio M87*, la prima a immortalare un buco nero, la Collaborazione Event Horizon Telescope (EHT) presenta una nuova analisi su M87*. Questa analisi combina le osservazioni effettuate nel 2017 e nel 2018, e consente nuove intuizioni sulla struttura e la dinamica del plasma vicino al margine del buco nero. In particolare, i [risultati](#), pubblicati oggi su *Astronomy & Astrophysics*, confermano che l'asse di rotazione del buco nero M87* punta lontano dalla Terra, e dimostrano che

le turbolenze all'interno del disco di accrescimento – il gas in rotazione attorno al buco nero – giocano un ruolo importante nello spostamento del picco di luminosità dell'anello.

"L'ambiente di accrescimento di un buco nero è per sua natura turbolento e dinamico, e nel caso di M87*, le nostre osservazioni del 2017 e del 2018 mostrano quadri molto differenti tra loro", spiega Hung-Yi Pu, coordinatore dello studio e ricercatore presso la National Taiwan Normal University. "Osservando il buco nero in evoluzione e confrontandone le osservazioni progressive, abbiamo fatto un importante passo avanti nella comprensione delle complesse dinamiche che lo governano".

Le osservazioni del 2018 hanno confermato, infatti, non soltanto la presenza dell'anello luminoso di M87* catturato per la prima volta nel 2017, con un diametro di circa 43 microarcsecondi (coerentemente con le previsioni teoriche per l'ombra di un buco nero di 6,5 miliardi di masse solari), ma anche alcune previsioni teoriche rispetto alla rotazione del buco nero. Come ipotizzato dalla Collaborazione EHT, la regione più luminosa dell'anello si è spostata in senso antiorario, di circa 30 gradi rispetto al 2017, e il suo nuovo posizionamento valida anche la teoria secondo cui l'asse di rotazione del buco nero punta lontano dalla Terra. Questo spostamento è una diretta conseguenza delle forti turbolenze e instabilità che caratterizzano il disco di accrescimento, e che influenzano il modo in cui il materiale cade verso il buco nero e alimenta il potente getto relativistico osservabile a scale più ampie.

"Il flusso di accrescimento di M87* si manifesta sotto forma di un disco di gas caldo e magnetizzato che spiraleggia verso il buco nero. Il gas può muoversi nella stessa direzione della rotazione del buco nero (accrescimento progrado) oppure in direzione opposta (accrescimento retrogrado)", spiega Mariafelicia De Laurentis, professoressa dell'Università di Napoli Federico II e ricercatrice dell'INFN. "Le nostre analisi suggeriscono che proprio quest'ultimo scenario, in cui il gas ruota contro la rotazione del buco nero, è quello che meglio giustifica le variazioni osservate nel corso degli anni. Questo perché il moto retrogrado genera un

ambiente più turbolento e instabile, favorendo fluttuazioni più marcate nell'emissione luminosa dell'anello che circonda il buco nero”.

L'analisi dei dati, correlati presso il Max-Planck-Institut für Radioastronomie (MPIfR) e il MIT Haystack Observatory ed elaborati da un gruppo internazionale di diverse istituzioni, ha consentito non soltanto di interpretare in modo accurato le osservazioni del 2017 e del 2018, ma anche di compilare una libreria di circa 120.000 immagini di simulazione. Questa, tre volte più grande rispetto a quella utilizzata finora, aprirà a nuove previsioni teoriche su alcuni dei fenomeni più misteriosi dell'universo.

“Attualmente stiamo analizzando i dati del 2021 e 2022, e questo lavoro sarà determinante per rafforzare i vincoli statistici sui modelli di accrescimento e sulla dinamica magnetica intorno a M87*. L'estensione delle osservazioni su scale temporali più ampie ci consentirà di descrivere con maggiore precisione la turbolenza del plasma vicino all'orizzonte degli eventi e di mettere alla prova in modo più rigoroso le previsioni della relatività generale in condizioni estreme di gravità”, conclude De Laurentis.

La collaborazione EHT coinvolge più di 400 ricercatori provenienti da Africa, Asia, Europa, Nord e Sud America, con lo scopo di realizzare le immagini più nitide e dettagliate mai ottenute di un buco nero. Per raggiungere questo obiettivo, utilizza un telescopio virtuale grande quanto la Terra: un sistema rivoluzionario, di una precisione senza precedenti, che unisce telescopi di tutto il mondo tramite tecnologie all'avanguardia.

I telescopi coinvolti sono ALMA, APEX, il Telescopio IRAM da 30 metri, l'Osservatorio IRAM NOEMA, il James Clerk Maxwell Telescope (JCMT), il Large Millimeter Telescope (LMT), il Submillimeter Array (SMA), il Submillimeter Telescope (SMT), il South Pole Telescope (SPT), il Kitt Peak Telescope e il Greenland Telescope (GLT).

Il consorzio EHT è composto da 13 istituti: l'Istituto di Astronomia e Astrofisica dell'Accademia Sinica, l'Università dell'Arizona, l'Università di Chicago, l'Osservatorio dell'Asia Orientale, l'Università Goethe di Francoforte, l'Institut de Radioastronomie Millimétrique, il Large Millimeter Telescope, l'Istituto Max Planck per la Radioastronomia, l'Osservatorio MIT Haystack, l'Osservatorio Astronomico Nazionale del Giappone, l'Istituto Perimetrale per la Fisica Teorica, l'Università Radboud e l'Osservatorio Astrofisico Smithsonian.

Immagini osservate e simulazioni di M87. I pannelli di sinistra mostrano immagini di M87* provenienti dalle campagne osservative di EHT del 2017 e del 2018. I pannelli centrali mostrano immagini esemplificative di una simulazione magnetoidrodinamica relativistica generale (GRMHD) in due momenti diversi. I pannelli di destra presentano le stesse istantanee della simulazione, sfocate per adattarsi alla risoluzione osservativa di EHT. Crediti: EHT Collaboration.*