

## UNA FOTO AL MOTORE DELLA NOSTRA GALASSIA

*Riprendiamo, con autorizzazione, da L'Osservatore Romano del 13 maggio 2022 – anno CLXII, n. 109 (49.028), p. 6 – un articolo di Chiara Graziani.*

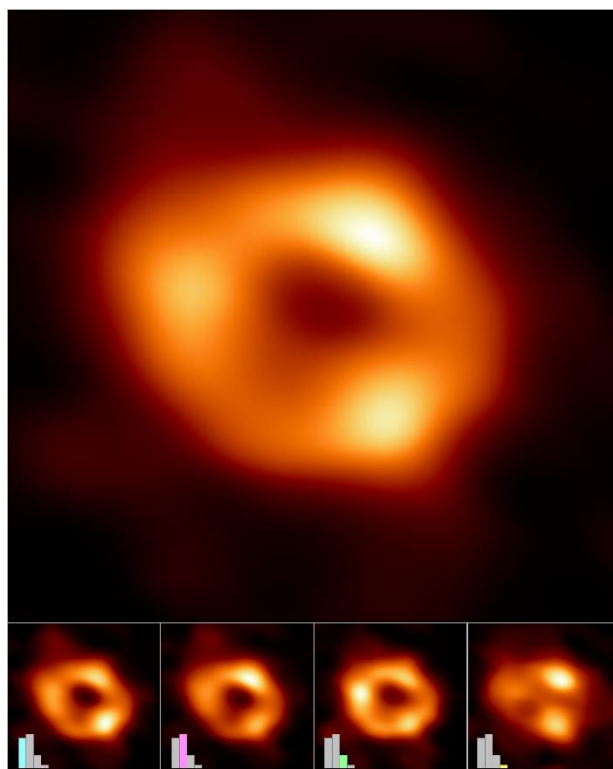
Le colonne gravitazionali della realtà sono lì e ora ne abbiamo la prova. Non avremmo una casa nell'Universo senza quell'oggetto dalla massa di quattro milioni di Soli, che ruota al centro della nostra galassia a velocità prossima a quella della luce. Se ne ipotizzava l'esistenza, prevista dalla relatività generale. Il 12 maggio, la collaborazione scientifica internazionale EHT (Event Horizon Telescope) ne ha divulgato la foto mettendo un punto fermo. Era necessario che ci fosse, il buco nero di Sagittarius A\*. Ed infatti c'è. È l'inizio ma anche la fine di tutto. Motore gravitazionale della galassia degli uomini (ammesso si possa definire così, vista l'ininfluenza della nostra presenza a bordo), ha la sua fine nel suo principio. Ogni cosa, infatti, è destinata a sparire là dentro, risucchiata dalla fonte della gravità, forse trasformata, forse distrutta. Forse passata altrove, come ipotizzava il fisico Stephen Hawking.

C'è, infatti, un orizzonte – detto degli eventi – che circonda il buco nero, varcato il quale nulla, al momento, è più conoscibile per l'uomo. Sappiamo solo che il motore è in quel cuore invisibile che tutto fa girare sul perno della gravità e tutto si riprenderà per attrazione: dalla materia, alla luce e perfino al tempo, destinato ad andare in frantumi, risucchiato come tutto oltre l'orizzonte degli eventi.

L'immagine ricostruita dal telescopio virtuale Orizzonte degli Eventi (otto punti di radio osservazione sparsi nel Pianeta, tutti rivolti per anni sullo stesso obiettivo) traduce per i nostri limitati occhi un'immagine talmente mutevole da non esistere in una forma definitiva. O meglio un'immagine che esiste, ma oltre le nostre capacità di afferrarla. La foto mostrata alle 15 ora italiana del 12 maggio – un anello di fuoco formato dalla corsa in tondo del plasma che attrae materia, luce ed energia prima di inghiottirle per sempre nel nucleo oscuro detto "ombra" – non è un'immagine giusta: è un'immagine rappresentativa, quindi fedele alla mutevolezza proteiforme della cosa vera, ma non completa. Dobbiamo accontentarci di questo ("State contenti, umana gente, al quia", Dante, *Purgatorio*, III, 37). La realtà dell'oggetto, osservato, infatti, non è adatta alle nostre limitate capacità di coglierla, la eccede (come fosse destinata ad altre intelligenze). Il team internazionale di scienziati, del quale fanno parte anche l'Università di Napoli Federico II, l'Istituto nazionale di astrofisica, l'Istituto nazionale di fisica nucleare e l'Università di Cagliari, ha ricostruito l'immagine con la tecnica, ci si passi, dei documentari naturalistici che tengono giorni una telecamera puntata sul fiore che sboccia e poi accelerano il tutto. Da 8 osservatori radioastronomici sono state raccolte negli anni un'infinità di immagini in mutazione dello stesso soggetto; questo grazie alle radiazioni emesse, visibili attraverso la materia, a differenza della luce. Poi si sono selezionate quelle con più punti in comune, fino ad ottenere una meta-immagine che le rappresentasse fedelmente in una sola. Il risultato è quello che è stato svelato il 12 maggio, in diretta mondiale. È una prova, ma ha il fascino di non riuscire a mostrare tutto. Una foto che è stata confrontata con quella di M87\*, il primo buco nero fotografato nel 2019 sempre dalla collaborazione internazionale Event Horizon Telescope. Una galassia "esterna" alla nostra. Un buco nero molto più grande di quello della nostra, ed anche più stabile per l'osservatore. Due oggetti diversi, in condizioni diverse, con masse diverse, che avrebbero, però, comportamenti uguali. E proprio il comportamento dei gas attorno ai buchi neri supermassicci sarebbe una delle chiavi in grado di svelare come nasce una galassia, come si evolve e, dunque, come muore. M87\* e Sagittarius A\*, la seconda quasi una sorella

minore instabile della prima, dovrebbero avere comportamenti differenti dati da condizioni differenti. Non è così. E cosa potrà voler dire per la nostra conoscenza della forza di gravità – forza modellatrice del reale – ce lo diranno i prossimi decenni che potranno tradurre in applicazioni tecnologiche il frutto insostituibile della ricerca pura (e pubblica). La collaborazione EHT, intanto, ha già aggiunto altri tre radiotelescopi alla rete planetaria ed è di nuovo al lavoro. E l'intelligenza artificiale, che già ha fatto la sua nella ricostruzione della meta-immagine del motore gravitazionale della nostra galassia, è pronta a venire in aiuto alle nostre limitate capacità di percezione, con una biblioteca sterminata di simulazioni di quel che potrebbe essere scoperto. Tutto l'immaginabile al momento, è stato immaginato. Dalla periferia profonda di una galassia minore (e come non pensare ad Asimov) l'umanità cerca la spiegazione del reale e di ciò che lo muove.

**CHIARA GRAZIANI**



La collaborazione EHT (Event Horizon Telescope) ha creato una singola immagine (fotogramma superiore) del buco nero supermassiccio al centro della nostra galassia, chiamato Sagittarius A\*, o Sgr A\* in breve, combinando immagini estratte dalle osservazioni EHT.

L'immagine principale è stata prodotta calcolando la media di migliaia di immagini create utilizzando diversi metodi di calcolo, ciascuna della quale è in perfetto accordo con i dati EHT. L'immagine così ottenuta mantiene le strutture che si vedono più comunemente nelle varie immagini e riduce quelle che appaiono di rado.

Le singole immagini possono essere raggruppate in quattro gruppi in base a caratteristiche simili. Nella riga inferiore viene mostrata un'immagine media rappresentativa di ciascuno dei quattro gruppi. Tre dei gruppi mostrano una struttura ad anello, ma con una luminosità distribuita in modo diverso attorno all'anello. Il quarto gruppo contiene quelle immagini che sono in accordo con i dati ma non mostrano strutture ad anello.

I grafici a barre mostrano il numero relativo di immagini appartenenti a ciascun gruppo. Migliaia di immagini sono divise in ciascuno dei primi tre gruppi, mentre il quarto, il più piccolo, contiene solo centinaia di immagini. L'altezza delle barre indica i relativi "pesi", cioè il contributo di ciascun gruppo all'immagine media mostrata in alto.

Tra le varie strutture, la rete EHT di radiotelescopi che ha reso possibile realizzare questa immagine comprende ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array) e APEX (Atacama Pathfinder EXperiment) nel deserto di Atacama in Cile, in comproprietà e co-gestiti dall'ESO per conto di suoi Stati membri in Europa.

Crediti: EHT Collaboration - <https://www.eso.org/public/italy/images/eso2208-eh-mwb/>

