

Scienze



L'ombra del buco nero al centro di M87, una enorme galassia a circa 55 milioni di anni luce dalla Terra

Ecco la prima immagine di un buco nero. "Einstein aveva ragione"

Matteo Marini

La foto del secolo per gli astrofisici: si vede la linea dell'orizzonte degli eventi, la distorsione dello spazio-tempo. E' una conferma della teoria della Relatività, mai appurata prima in un laboratorio di fisica così estremo. All'osservazione hanno partecipato 8 radiotelescopi di tutto il mondo

10 APRILE 2019 PUBBLICATO PIÙ DI UN ANNO FA

🕒 5 MINUTI DI LETTURA

f

🐦

in

✉

🔗

📌

DURANTE i lunghi mesi di silenzio, gli scienziati che la vedevano prendere forma, nei loro laboratori, già l'avevano battezzata la "foto del secolo". E ora è stata svelata. La prima immagine di un buco nero è una silhouette oscura, la linea dell'orizzonte degli eventi che nessuno aveva mai visto, lì dove spazio e tempo si accartocciano e tutto ciò che ne valica il limite viene risucchiato e dal quale nemmeno la luce può emergere.

La prima foto di un buco nero, l'astrofisico Balbi: "Finalmente vediamo l'oggetto più misterioso dell'universo"

E come accadde esattamente 100 anni fa, con la celebre foto dell'eclissi solare, anche oggi “siamo di fronte alla conferma del [Relatività di Einstein](#)” ha detto il direttore del progetto Eht Sheperd S. Doeleman del Center for Astrophysics, Harvard & Smithsonian presentando l'immagine.

L'animazione: il 'viaggio' verso il primo buco nero mai fotografato

In realtà, il soggetto principale è una assenza. Una struttura ad anello con una regione centrale dalla quale non arrivano fotoni, ossia radiazione elettromagnetica, nessuna forma di luce. È l'ombra del buco nero al centro di M87, una enorme galassia a circa 55 milioni di anni luce dalla Terra nel vicino

ammasso della Vergine (e non, come ci si attendeva, di quello al centro della Via Lattea, Sagittarius A).

Event Horizon 'Scope
@eh telescope · [Segui](#)

Scientists have obtained the first image of a black hole, using Event Horizon Telescope observations of the center of the galaxy M87. The image shows a bright ring formed as light bends in the intense gravity around a black hole that is 6.5 billion times more massive than the Sun



3:08 PM · 10 apr 2019

 112.521  Rispondi  Condividi

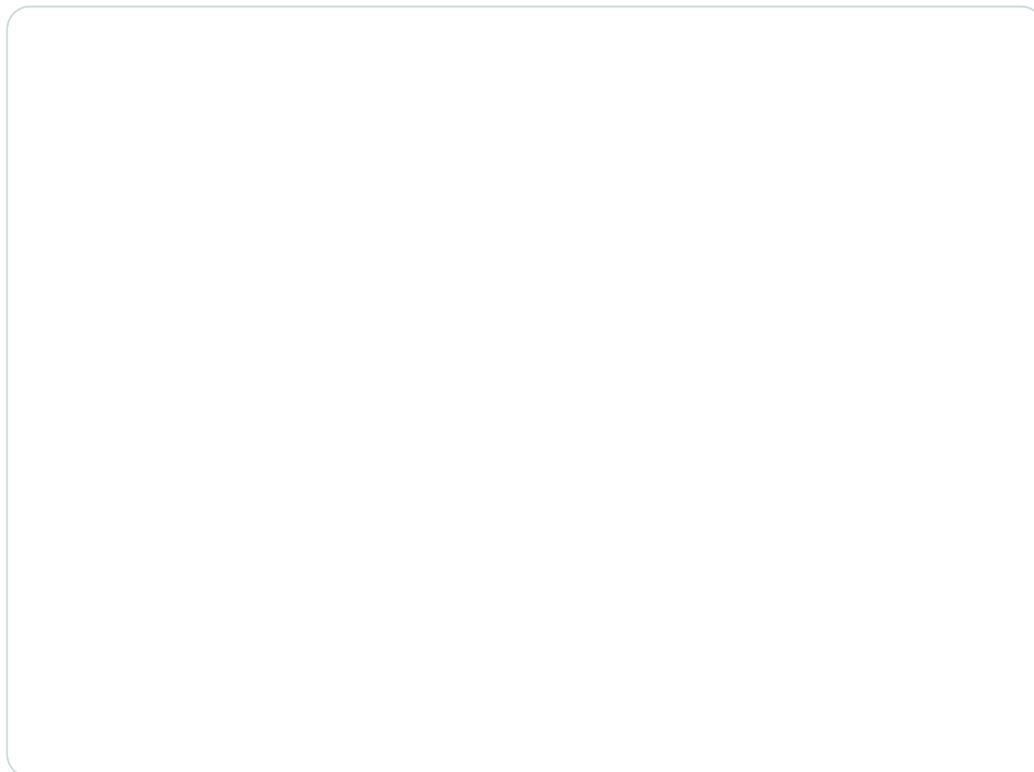
[Leggi 1.699 risposte](#)

La foto che mostra per la prima volta il confine invalicabile di un buco nero è stata 'svilupata' grazie all'osservazione simultanea di otto radiotelescopi in tutto il globo. E dopo anni di osservazioni e analisi, presentata in sei conferenze stampa internazionali dal progetto [Event Horizon Telescope \(Eht\)](#), che ha visto coinvolti una sessantina di istituti scientifici nel mondo, tra cui anche l'Istituto nazionale di Astrofisica. Ben sei articoli scientifici sono stati pubblicati in un numero speciale di *The Astrophysical Journal Letters*.

INFN 
@INFN_ · [Segui](#)



 È la prima prova visiva diretta di un buco nero e della sua ombra. È l'immagine dell'orizzonte degli eventi del buco nero al centro della galassia Messier 87, scattata dall'[@ehtlescope](#), a cui partecipano ricercatrici dell'INFN e dell'INAF [#EHTblackhole](#) home.infn.it/it/comunicazio...



3:10 PM · 10 apr 2019



1.386



Rispondi



Condividi

[Leggi 33 risposte](#)

"Quello che stiamo facendo è dare all'umanità la possibilità di vedere per la prima volta un buco nero, una sorta di 'uscita a senso unico' dal nostro universo - ha aggiunto Doeleman - questa è una pietra miliare nell'astronomia, un'impresa scientifica senza precedenti compiuta da un team di oltre 200 ricercatori".

L'animazione: il 'viaggio' verso il primo buco nero mai fotografato

Un'altra “foto del secolo” 100 anni dopo

Sono passati 100 anni esatti dalla prima immagine che rivoluzionò la fisica moderna anche agli occhi del grande pubblico. Quella scattata durante l'eclissi di Sole del 29 maggio 1919 diede al mondo la prova che la teoria della Relatività generale di Einstein era corretta. Sulla pellicola di Sir Arthur Stanley Eddington comparivano stelle in una posizione diversa da quella che avrebbero dovuto occupare: era la prova che il campo gravitazionale del Sole è in grado di piegare anche la luce, predizione fondamentale della teoria della Relatività.

Ora siamo davanti a un altro disco nero che oscura la vista della luce di sfondo, quella emessa dal gas caldo, che circonda questo ciclope cosmico, in caduta verso l'orizzonte degli eventi. La massa del buco nero è quasi sette miliardi di volte quella della nostra stella, il diametro 40 miliardi di chilometri, oltre 260 volte la distanza Terra-Sole, abbastanza da contenere tutto il Sistema solare. Di conseguenza, il suo orizzonte degli eventi è molto esteso e per questo è stato scelto come uno degli obiettivi del progetto Eht. È molto distante, ma talmente massiccio da apparire grande, osservandolo da Terra, come quello al centro della Via Lattea, Sagittarius A, che si trova a meno di 25mila anni luce e che pesa 'appena' qualche milione di soli. A differenza di Sag. A, è un quasar, un buco nero parecchio attivo, divora gas e proietta getti materia a velocità prossime a quelle della luce. Ed è proprio grazie a questa radiazione che possiamo osservare buchi neri lontani milioni o miliardi di anni luce.

Einstein ha ancora ragione

Era uno fra i risultati più attesi dalla comunità scientifica, verificare se la teoria della Relatività è valida anche nelle condizioni più estreme che possiamo trovare nel cosmo. "I primi dati sembrano suggerire che la Relatività generale sia valida anche qui. Lo studio dello spazio prossimo all'orizzonte degli eventi aprirà, letteralmente, nuovi orizzonti nello studio dell'accrescimento e dell'irradiazione da parte di buchi neri." – spiega **Fabio Pacucci**, giovane fisico italiano esperto di teoria dei buchi neri e presto membro dell'istituto BHI (Black Hole Initiative) di Harvard - "Dal punto di vista teorico, questo è il risultato più importante che la 'foto del secolo' ci insegna. La Relatività prevede che l'ombra dell'orizzonte degli eventi sia circolare. Forme alternative suggeriscono deviazioni dalla teoria di Einstein in regime di campo molto forte, o 'strong field', quello misurato nelle immediate vicinanze di un orizzonte degli eventi. Lo studio dello spazio prossimo all'orizzonte degli eventi aprirà, letteralmente, nuovi orizzonti nello studio dell'accrescimento e dell'irradiazione da parte di buchi neri".



"Una volta sicuri di avere l'immagine dell'ombra, abbiamo potuto paragonare le nostre osservazioni a modelli computerizzati che includono la fisica dello spazio deformato, la materia surriscaldata e forti campi magnetici. Molte delle caratteristiche dell'immagine osservata corrispondono sorprendentemente bene

alla nostra comprensione teorica - osserva Paul T.P. Ho, membro del consiglio di amministrazione dell'Eht e direttore dell'East Asian Observatory - questo ci rende sicuri dell'interpretazione delle nostre osservazioni, compresa la nostra stima della massa del buco nero".

Un telescopio grande come la Terra

Per osservare un oggetto così lontano e dalle dimensioni relativamente ridotte non basta puntare un telescopio, ne servono molti di più, distanti tra loro. In tutto otto a migliaia di chilometri l'uno dall'altro, dalle Ande cilene alle Hawaii, dal Messico alla Spagna, dagli Usa all'Antartide, che puntano contemporaneamente verso lo stesso angolo di cosmo. Tutte insieme è come se formassero un'unica, gigantesca, parabola, grande quasi come l'intero pianeta Terra. La tecnica usata è quella detta della "interferometria a lunghissima base". I diversi radiotelescopi sono sincronizzati con un orologio atomico e i dati ottenuti da ognuno sono stati combinati attraverso algoritmi che gli scienziati hanno impiegato anni a sviluppare e poi a far girare. La risoluzione angolare stimata è di 20 secondi d'arco: sufficiente a "leggere una copia del *New York Times* sulla Luna stando seduti in un caffè di Parigi".

Spazio, quando Stephen Hawking raccontava i buchi neri: "Ecco cosa succede se ci cadete dentro"

Tra i telescopi, Alma in Cile, dello European Southern Observatory ha dato un apporto fondamentale per la riuscita. La calibrazione dei dati di Alma è affidata a un italiano, **Ciriaco Goddi**: “Alma è la struttura più sensibile dell'Eht e le sue 66 antenne ad alta precisione sono state fondamentali per questo successo” spiega Goddi, segretario del consiglio scientifico del consorzio Eht, che si è occupato della calibrazione Alma per l'Eht.

4 Petabyte di dati

Ogni telescopio ha raccolto migliaia di Terabyte di dati, troppo pesanti per essere spediti via Internet. Gli hard disk hanno viaggiato in aereo verso i due centri di calcolo dove si trovano i supercomputer: all'Haystack Observatory del Mit, nel Massachusetts, e l'altro al Max Planck Institut fur Radioastronomie, a Bonn. A due anni dall'osservazione, che è durata in totale appena una decina di giorni, i ricercatori sono riusciti a mettere insieme tutti i tasselli e a comporre la foto scattata non con luce visibile, ma usando le frequenze delle onde radio. Quelle che più facilmente riescono a eludere la cortina di gas che circonda la galassia e ad arrivare fino a noi.

Il contributo italiano dell'Inaf e Infn

L'Inaf è parte del progetto Europeo Black Hole Cam (Bhc), di cui lo stesso Ciriaco Goddi è il Project scientist. Elisabetta Liuzzo e Kazi Rygl dell'Istituto Nazionale di Astrofisica - Ira Bologna sono due ricercatrici del nodo italiano dell'Alma Regional Centre, nella sede dell'Inaf di Bologna. Nel 2018 entrambe sono entrate a far parte del progetto Bhc, finanziato dallo European Research Council e fanno a tutti gli effetti parte dell'Event Horizon Telescope Consortium, in cui sono membri dei gruppi di lavoro che si occupano di calibrazione e imaging: “La calibrazione dei dati Eht è stata una grande sfida: i segnali astronomici sono deboli nella banda millimetrica, e distorti per effetto dell'atmosfera, che varia molto velocemente a queste frequenze”, sottolinea Liuzzo, che insieme a Rygl ha partecipato allo sviluppo di uno dei tre software usati per la calibrazione dei dati Eht.

Alla ricerca hann collaborato anche alcune ricercatrici dell'Istituto nazionale di Fisica nucleare: “Questo straordinario risultato – spiega Mariafelicia De Laurentis, ricercatrice dell'Infn e professore di astrofisica all'Università Federico II di

Napoli, che come membro della collaborazione Eht ha coordinato il gruppo di analisi teorica dell'esperimento - non solo ci regala la prima immagine di un buco nero, ma ci fornisce anche una prova diretta della presenza di buchi neri supermassicci al centro delle galassie e del motore centrale dei nuclei galattici attivi". "Queste osservazioni - prosegue la ricercatrice dell'Infn - vengono ora a costituire un nuovo strumento di indagine per esplorare la gravità nel suo limite estremo e su una scala di massa che finora non era stata accessibile".

L'elusivo Sagittarius A

I dati e la foto divulgati nell'evento internazionale sono quelli raccolti durante la prima campagna osservativa, nel 2017. I 'soggetti' da fotografare erano due: i buchi neri al centro di M87 e quello al centro della Via Lattea, denominato Sagittarius A, in qualche modo ritenuta più semplice da ottenere. In realtà, ci sono stati problemi nel visualizzare l'ombra di Sagittarius A, poiché la nostra galassia contiene molto gas e polvere al centro e noi lo osserviamo con una linea di vista proprio lungo il disco, ossia la regione a più alta concentrazione di polvere. Il buco nero al centro di M87, invece, è relativamente più facile da osservare ed è così tanto più massiccio che le dimensioni angolari sono praticamente identiche.

Ironia social sulla prima immagine di un buco nero: "Occhio di Sauron o debito pubblico italiano?"

Argomenti

buco nero

buchi neri

teoria della relatività

sagittarius a

via lattea

albert einstein

Leggi anche

La danza della stella attorno al buco nero, nuova conferma del genio di Einstein

Missione sulla Luna, Parmitano: “Sogno in grande, su quel suolo voglio camminare”

Spazio, la meraviglia attraverso lo specchio del James Webb, l'astrofisico Treu: “Così vediamo le prime galassie”

Newsletter



GIORNALIERA

Buongiorno Rep:

Tutte le mattine prima del caffè la newsletter del direttore Maurizio Molinari e nel weekend la selezione dei contenuti più interessanti della settimana

© Riproduzione riservata

Raccomandati per te

Allegri e l'eX Factor, la legge di Ambra e dei giocatori che colpisce Max

La consigliera comunale genovese si taglia i capelli in piazza in difesa delle donne iraniane e finisce in un video della Bbc in lingua araba

Le elezioni in Brasile si accendono al fotofinish: tra un "bugiardo" e un "ex carcerato", Lula in testa nei sondaggi su Bolsonaro

BLOG

SCIENZA IN CUCINA

di Dario Bressanini

PIAZZA VITTORIO

di Giovanni Spataro



Falsi Negativi e Veri Positivi



La Cina s'è mossa

VEDI TUTTI



PROMOZIONE PER GLI AUTORI

Stampare un libro, ecco come risparmiare



È troppo destino!

Stefania Ginesu
NARRATIVA

Diventa Talent Scout

Fai valutare il tuo libro

[Fai di Repubblica la tua homepage](#) [Mappa del sito](#) [Redazione](#) [Scriveteci](#) [Per inviare foto e video](#) [Servizio Clienti](#)
[Pubblicità](#) [CMP](#) [Privacy](#) [Cookie Policy](#) [Codice Etico e Best Practices](#)

GEDI News Network S.p.A. - P.Iva 01578251009 - ISSN 2499-0817