



DUE “OCCHIALI” PER GUARDARE LA GRAVITÀ – QUANDO LA MATEMATICA CREA UN PONTE TRA DUE UNIVERSI

Due ricercatori della Specola Vaticana (www.vaticanobservatory.org - www.vaticanobservatory.va), **P. Gabriele Gionti, S.J.** e **Don Matteo Galaverni**, hanno portato alla luce un risultato sorprendente: esistono due modi diversi di descrivere la gravità in presenza di un campo aggiuntivo (il “campo scalare”) - il “**frame di Jordan**” e il “**frame di Einstein**” - che, usando gli strumenti matematici giusti, non solo descrivono la stessa fisica, ma possono addirittura creare **nuove soluzioni delle equazioni di Einstein (che descrivono l’universo a larga scala) e che descrivono scenari dell’universo fisicamente differenti.**

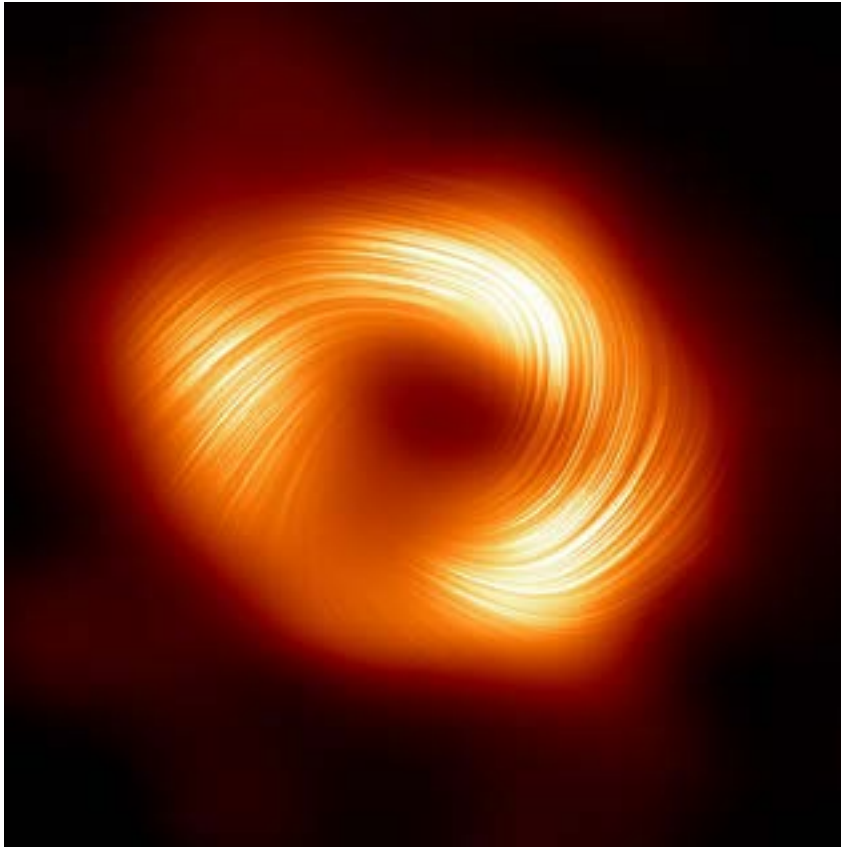
Per dimostrarlo, i due scienziati hanno applicato il **formalismo ADM-hamiltoniano**, rivelatosi essenziale perché, attraverso una procedura precisa e rigorosa, **dimostra che i due “frame” sono equivalenti**, a patto di “fissare” delle condizioni specifiche. Senza queste condizioni, la corrispondenza resta nascosta. I risultati di questa ricerca sono stati pubblicati sull’*European Journal of Physics C* https://epjc.epj.org/articles/epjc/abs/2025/07/10052_2025_Article_14447/10052_2025_Article_14447.html

Un grande punto di svolta del loro lavoro riguarda i **termini di bordo**, quei termini “ai margini” delle superfici spazio-temporali che si considerano per

ricavare le equazioni dinamiche. Come spiegano i ricercatori: “Bisogna considerare bene i termini di bordo. Solo così si ottengono le equazioni di moto giuste. I precedenti risultati erano incompleti”. Ignorando questi termini cruciali si ottenevano equazioni parziali e limitate; grazie a Gionti e Galaverni, oggi abbiamo finalmente le **equazioni complete e corrette** in entrambi i “frame”.

Il risultato più straordinario emerge studiando cosa succede quando si passa da un “frame” all’altro usando la **trasformazione canonica**. Se la trasformazione è regolare, si mantiene l’equivalenza: ogni soluzione nel “frame di Jordan” corrisponde ad una in quello di Einstein. Ma se la trasformazione diventa **singolare** allora la matematica fa il prodigio: emergono **nuove soluzioni gravitazionali**, come buchi neri o **singularità “nude”**. In altre parole: la singolarità della trasformazione non solo rompe il legame tra i due “frame”, **ma genera interi nuovi universi teorici** - scenari mai visti prima.

Questa scoperta non è solo un risultato tecnico: dimostra che **la scelta del linguaggio matematico può cambiare ciò che percepiamo come realtà**. È un passo fondamentale per capire meglio i buchi neri, l’inizio dell’universo, e per avvicinarci al difficile obiettivo di unificare gravità e **meccanica quantistica**.



*Una vista del buco nero supermassiccio della Via
Lattea Sagittarius A* in luce polarizzata
Credit: EHT Collaboration*

High Resolution:

[https://www.eso.org/public/
images/eso2406a/](https://www.eso.org/public/images/eso2406a/)



P. Gabriele Gionti, S.J.
Specola Vaticana



Don Matteo Galaverni
Specola Vaticana

CONTATTI

P. Gabriele Gionti, S.J., Don Matteo Galaverni - Vatican Observatory and Vatican Observatory Foundation -
Ing. Antonio Coretti, Vatican Observatory and Vatican Observatory Foundation - acoretti@specola.va

SPECOLA VATICANA, Castel Gandolfo - 00120 STATO CITTA' DEL VATICANO