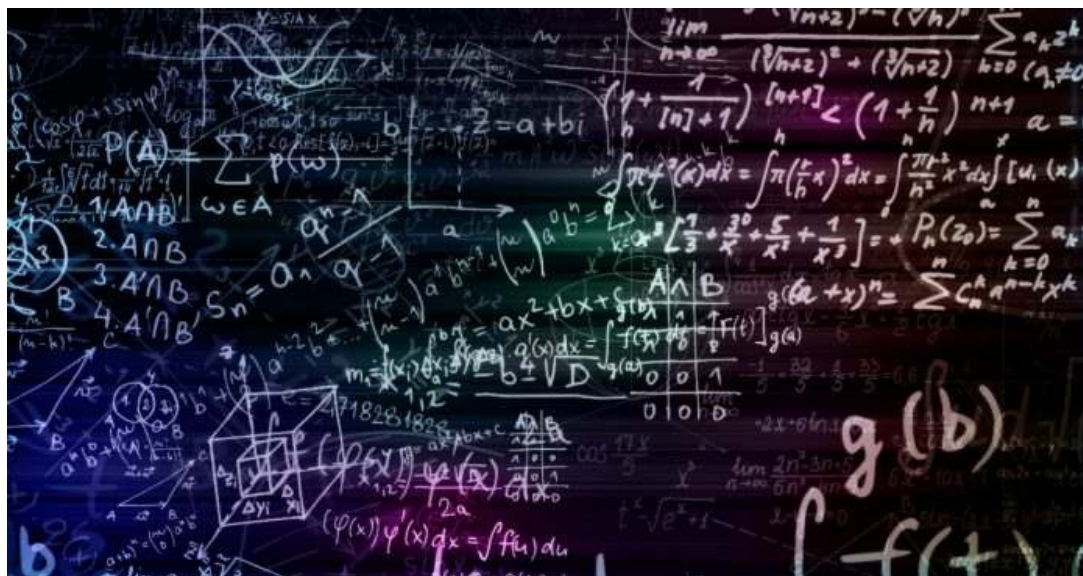


Dalla ricerca italiana una sfida alla meccanica quantistica: UniTs nello studio congiunto su Nature Physics

[triesteallnews.it/2020/09/08/dalla-ricerca-italiana-una-sfida-alla-meccanica-quantistica-units-nello-studio-congiunto-su-nature-physics/](https://www.triesteallnews.it/2020/09/08/dalla-ricerca-italiana-una-sfida-alla-meccanica-quantistica-units-nello-studio-congiunto-su-nature-physics/)

September 8, 2020



08.09.2020 – 07.30 – La rivista scientifica *Nature Physics* pubblica ieri, 7 settembre, **uno studio congiunto, teorico e sperimentale**, realizzato da un team a cui partecipano ricercatori del **Centro Ricerche Enrico Fermi, dell’Istituto Nazionale di Fisica Nucleare e dell’Università di Trieste**. La pubblicazione, “*Underground test of gravity-related wave function collapse*”, presenta i risultati di una ricerca dedicata alla **verifica del modello di collasso quantistico proposto da Lajos Diósi e Roger Penrose** (modello DP) negli anni ‘80-’90 ed è stata condotta, per la fase di misure, con un rivelatore a germanio ultra-puro nei Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell’INFN, mentre l’analisi teorica è stata coordinata dall’**Università degli Studi di Trieste**. Il limite sul segnale rivelato dall’esperimento in due mesi di misure è mille volte più basso di quanto previsto dalla teoria DP, risultato che porta ad affermare che il modello, nella sua formulazione originale, è da escludere.

La Meccanica Quantistica è la teoria che descrive il mondo microscopico delle particelle e degli atomi. La caratteristica fondamentale dei sistemi quantistici, ampiamente verificata sperimentalmente, è la possibilità di vivere nella sovrapposizione di stati differenti, come “qui” e “là”. Questa strana proprietà, evidentemente, non si osserva alla nostra scala macroscopica, ma il motivo per cui ciò accade, il cosiddetto “problema della misura”, è ancora da capire ed è oggetto di intense ricerche che hanno ricadute anche nel campo delle tecnologie quantistiche.

Il fisico Roger Penrose propone che la soluzione al dilemma sia legata alla gravità. In particolare, il suo modello prevede che una sovrapposizione spaziale quantistica diventi instabile e decada, per effetto della gravità, in un tempo che Penrose stima essere tanto più breve quanto più l’oggetto è massiccio. La dipendenza della velocità del collasso dalla massa

dell'oggetto spiegherebbe perché non osserviamo mai stati macroscopici in sovrapposizione: semplicemente la sovrapposizione collassa quasi istantaneamente in uno dei possibili stati. **Il punto importante in relazione alla ricerca pubblicata su Nature Physics, è che il collasso, nel far decadere le sovrapposizioni, genera un moto casuale** – un tremolio di fondo che dovrebbe accompagnare il moto di tutte le particelle di materia – **che nel caso di elettroni e protoni si accompagna all'emissione di una caratteristica, seppur debole, radiazione elettromagnetica.**

Il team di ricerca, che vede un'importante partecipazione italiana, è andato alla caccia di questa radiazione, con uno sforzo congiunto teorico e sperimentale. Si tratta del **primo esperimento potenzialmente in grado di rilevare il debole segnale elettromagnetico previsto dal modello DP.** Dopo due mesi di presa dati ed un intenso lavoro teorico, l'esperimento ha potuto concludere che il segnale rivelato è mille volte più basso di quanto previsto dal modello DP. La misura stabilisce quindi un record in questo tipo di studi e, soprattutto, per la prima volta, esclude la teoria di Penrose nella sua formulazione originale, decenni dopo la sua proposta. Il team intende lavorare su modelli più sofisticati, aprendo dunque un nuovo campo di ricerca nello studio fra la gravità e la meccanica quantistica.

Il team: Il gruppo teorico composto da **A. Bassi** dell'Università di Trieste, **L. Diósi** del Wigner Research Center di Budapest e **S. Donadi** del Frankfurt Institute for Advanced Studies, ha calcolato il tasso aspettato di emissione della radiazione DP. Il gruppo sperimentale composto da **C. Curceanu**, **M. Laubenstein** dell'INFN e **K. Piscicchia** del Centro Ricerche Enrico Fermi ha eseguito una misura dedicata di questa radiazione in condizioni di rumore di fondo ultra-basso nel Laboratorio Nazionale sotterraneo del Gran Sasso dell'INFN.

c.s