

# Does gravity act on the quantum vacuum? The ARCHIMEDES experiment.

mercoledì 18 dicembre 2024 14:50 (20)

Nel paradigma della Relatività Generale, l'attrazione gravitazionale è un fenomeno geometrico dello spaziotempo avvertito tanto dai corpi massivi che dai campi puramente energetici, come il campo elettromagnetico. In quest'ottica, anche il concetto di peso cambia, perchè non dipende solo dalla quantità di materia ma anche dall'energia interna. Trattandosi di una teoria classica, si ritiene plausibile l'effetto di attrazione sui campi classici, ma non è ovvio immaginare questo fenomeno sui campi quantistici, a causa delle divergenze nel calcolo dell'energia di vuoto. L'esperimento ARCHIMEDES (INFN - CSN2) si propone di misurare la variazione di peso di un cristallo superconduttivo di BSCCO mentre viene indotta una variazione di energia di vuoto interna dalla transizione di fase. La variazione di peso attesa è così piccola (0.5 fN) che è stato necessario costruire *ad hoc* una bilancia opto-meccanica di alta precisione operante presso il futuro SUN Laboratory (Lula, NU), essendo la Sardegna uno dei luoghi con rumore sismico più basso d'Europa.

In the paradigm of General Relativity (GR), gravitational attraction is a geometric phenomenon of spacetime felt by both massive bodies and massless fields, such as the electromagnetic field. In this context, the concept of weight also changes, because it depends not only on the amount of matter but also on internal energy. Since GR is a classical theory, the effect of attraction on classical fields is considered plausible, but it is not obvious to imagine this phenomenon on quantum fields, due to divergences in the calculation of vacuum energy. The ARCHIMEDES experiment (INFN - CSN2) aims to measure the weight change of a superconducting BSCCO crystal while an internal vacuum energy variation is induced by the phase transition. The expected weight variation is so small (0.5 fN) that a high-precision opto-mechanical balance had to be built *ad hoc* at the future SUN Laboratory (Lula, NU), Sardinia being one of the places with the lowest seismic noise in Europe.

**Primary author(s) :** Dr. ERRICO, LUCIANO (Università di Napoli "Federico II" - INFN Sezione di Napoli)

**Presenter(s) :** Dr. ERRICO, LUCIANO (Università di Napoli "Federico II" - INFN Sezione di Napoli)

**Session Classification :** Astro Physics & Particle

**Track Classification :** Astrophysics & Astroparticle Physics