



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

*Due esperimenti di interferometria atomica realizzati all'Università di Firenze in risalto negli Editor's Suggestions di Physical Review Letters*

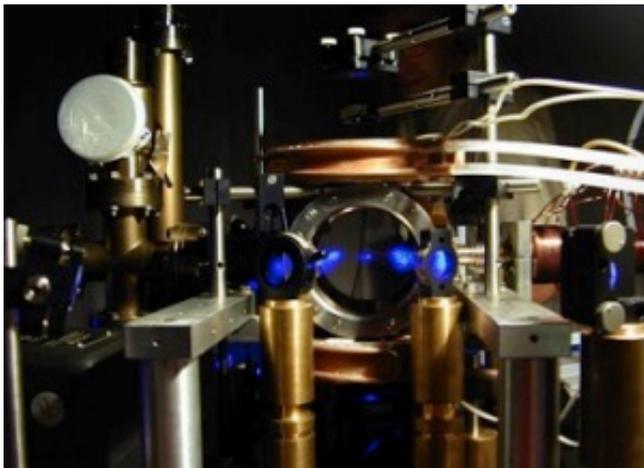
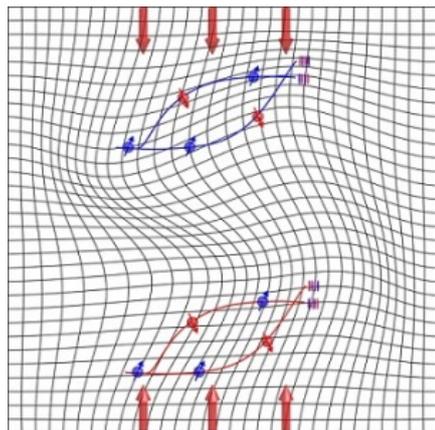


Immagine del secondo esperimento: due interferometri atomici collegati da un fascio laser (le frecce rosse) sondano su atomi di stronzio l'effetto della gravità sullo spazio-tempo

Firenze, 21 dicembre 2017 - Dalla fisica quantistica, due esperimenti per altrettanti strumenti che superano i limiti finora raggiunti in sensibilità e precisione delle misurazioni dei fenomeni legati alla relatività generale e alla fisica gravitazionale. Escono dai laboratori dell'Università di Firenze i risultati dei due test che si sono entrambi guadagnati l'attenzione dell'Editor's Suggestions della rivista scientifica *Physical Review Letters*.

Autori degli studi, i ricercatori del Dipartimento di Fisica e astronomia dell'Ateneo fiorentino e dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), coordinati da Guglielmo Tino, ordinario di Fisica della materia dell'Università di Firenze.

Alla base dei due esperimenti di fisica fondamentale, c'è l'utilizzo di nuovi apparati di interferometria atomica realizzati nei laboratori fiorentini, basati sull'utilizzo di 'fontane atomiche' create con il laser per effettuare, con livelli di precisione fino a oggi mai raggiunti, test sulla relatività generale ed osservare diversi effetti di fisica gravitazionale.



Nel primo esperimento, svolto nell'ambito del progetto MAGIA Advanced, il team ha messo a punto un metodo che permetterà di effettuare test molto precisi della validità del principio di equivalenza di Einstein, anche in presenza del gradiente di gravità terrestre, che finora costituiva un limite alla precisione raggiungibile (“Canceling the gravity gradient phase shift in atom interferometry”, Giulio D’Amico, Gabriele Rosi, Su Zhan, Luigi Cacciapuoti, Marco Fattori e Guglielmo Tino).

“Raffreddando con il laser gli atomi di rubidio fino quasi allo zero assoluto e lanciandoli in alto in un sistema sottovuoto - spiega Tino - abbiamo creato le condizioni per misurare la caduta dei gravi eliminando gli effetti del gradiente della gravità terrestre che influenzano qualunque misurazione, dall’esperimento di Galileo Galilei sulla Torre di Pisa in poi”.

Utilizzando poi atomi di stronzio, sul cui impiego per gli orologi atomici ultraprecisi e per l’interferometria atomica il team fiorentino è pioniere, i ricercatori hanno realizzato un secondo esperimento che ne attesta la validità per futuri esperimenti di misurazione, su scala quantistica, delle onde gravitazionali (“Atom interferometry with the Sr optical clock transition”, Liang Hu, Nicola Poli, Leonardo Salvi e Guglielmo Tino).

“Nella regione delle basse frequenze - racconta Tino - la misurazione della caduta dello stronzio, in una fontana atomica, può raggiungere sensibilità ancora più elevate di quelle ottenute dagli interferometri di LIGO e VIRGO e del futuro rivelatore LISA. Il nostro esperimento apre quindi la strada a strumenti di interferometria atomica ad altissima precisione, che permetteranno di sostituire le onde luminose, i fotoni, con onde di materia, gli atomi, per studiare le onde gravitazionali a frequenze bassissime, che non si possono osservare con gli attuali interferometri ottici terrestri. Ciò renderà possibile sviluppare, in collaborazione con l’Agenzia Spaziale Europea (ESA) e l’Agenzia Spaziale Italiana (ASI), la tecnologia quantistica per futuri esperimenti spaziali basati su apparati di dimensioni e costi ridotti rispetto a quelli che utilizzano strumenti di fisica classica”.