

Una prova sperimentale della non validità del "principio d'indeterminazione" ?

Si, poichè si riesce, sperimentalmente, a misurare un singolo fotone, a determinarne la presenza, senza distruggerlo istantaneamente nell'atto della misura!

"Detecting a photon usually... destroy it in a photodetector."

"... "quantum non-demolition" (QND) measurements on single photons, whereby the presence of a photon is determined without destroying it."

"A microwave cavity cooled to 0.8K. contain one photon, spontaneously appeared from the vacuum, live a life of less than one second, and then vanish."

"A stream of rubidium atoms (Rydberg atoms) though the cavity."

"The atoms are flipped between g and e by a non-resonant interaction with the cavity field."

"If the atoms cross an empty cavity, them will emerge in state g , if they encounter a photon them will emerge in state e (the position of the atomic energy levels)."

"A spectroscopy determine the state of the atoms. (able to make hundreds measurements on a single photon without destroying it)"

"The quantum state of the atoms according to the presence of a single photon."

"... demonstrating the fundamentals of quantum mechanics."

"Physicists watch the "birth, life and death of a photon""

Michel Brune and colleagues at the Ecole Normal Supérieure in Paris

La "misteriosa influenza" di un osservatore nella meccanica quantistica è svanita ! Perché il fotone/antifotone rappresenta una minima entità quantistica: definisce la funzione d'onda minima.

Funzionamento della finissima **risoluzione quantistica** che il metodo di misura, inventato all'*Ecole Normal Supérieure in Paris*, ha realizzato:

La catena di atomi di rubidio realizzano un macroatomo bidimensionale coerente (un'onda stazionaria platonica 2D, un condensato Bose-Einstein) che nei termini del modello della TCU rappresenta geometricamente un cerchio elettromagnetico non in rotazione, ma

"flipping" (fluttuante) tra le condizioni di polarizzazione $+1/-1$ (vettore campo elettrico) e di spin $+1/2 / -1/2$

Un singolo fotone emergente dal "quantum vacuum" (zitterbewegung) (nella cavità) "flip" (determina) lo stato di polarizzazione/spin del macroatomo coerente. Interazione diretta con scambio elettromagnetico delle rispettive funzioni d'onda atomo/fotone e delle correlate, bilanciate energie (quantità di moto). Il fenomeno d'interazione dura meno di un secondo, moltissimo in relazione alle dimensioni e alle energie in gioco.

Il potere risolutivo è sufficientemente elevato da non distruggere istantaneamente (collasso della funzione d'onda) l'oggetto della misura, rendendola deterministica: *"...able to make hundreds measurements on a single photon without destroying it"*

... verifica il principio di risoluzione quantistica, previsto dalla TCU, in opposizione al non valido principio di indeterminazione.

Il fattore di scala di uno stesso modello geometrico il cui meccanismo di interazione (funzionamento) diventa osservabile tra il "mattoncino primario" il fotone e un macrocoerente "mattoncino" l'atomo allo stato Bose-Einstein.

L'importanza dell'esperimento è anche nella considerazione del **confine interattivo** tra quello che comunemente viene considerato quantistico e quello semiclassico; l'esperimento dimostra proprio che queste sono soltanto etichette. Non esiste un mondo quantistico ed un mondo classico; esistono soltanto fenomeni quantistici che in dipendenza del potere risolutivo della misura vengono etichettati diversamente.

Quando il "macromattoncino" (onde stazionarie complesse) non sono allo stato coerente (Bose-Einstein) le interazioni esistono egualmente, ma diventano inosservabili per i tempi brevissimi di transizione in cui il "macromattoncino" si trova entangled con un suo simile o con un fotone. I moti Browniani, la termodinamica per esprimersi in modo "classico" non consente un potere risolutivo di misura sperimentabile (almeno per ora).

Per la spiegazione del perché esiste soltanto il "quantum" e non il "continuum" vedi rif. FAQ: Cosa significa PIENO-VUOTO e SPAZIO-TEMPO?

"Neutral atoms are ideal objects for the deterministic processing of quantum information".

"Entanglement operations have been carried out by photon exchange or controlled collisions, and atom-photon interfaces have been realized with single atoms in free space or strongly coupled to an optical cavity".

"... a single-photon source with one, and only one, atom quasi-permanently coupled to a high-finesse cavity".

"This is achieved by a unique combination of single-photon generation and atom cooling".

"... deterministic protocols of quantum information science with light and matter closer to realization".

"A single-photon server with just one atom"

Nature Physics Published online: 11 March 2007

Markus Hiljkema, Bernhard Weber, Holger P. Specht,
Simon C. Webster, Axel Kuhn and Gerhard Rempe

rif. Qual'è la differenza tra principio d'indeterminazione e principio di risoluzione quantistica della TCU ?

rif. Perché Heisenberg afferma che è impossibile determinare allo stesso tempo la posizione e la velocità di un elettrone ?