



Padova, 13 maggio 2024

COME NACQUE LA PRIMA STATISTICA QUANTISTICA A 100 anni dalla condensazione di Bose-Einstein

Cento anni fa, il 4 giugno 1924, un giovane fisico indiano di nome Satyendra Nath Bose inviava a Einstein un articolo in inglese relativo al comportamento collettivo dei «quanti di luce», i fotoni, offrendo una nuova deduzione dei risultati ottenuti da Planck nel 1900 sulla radiazione di corpo nero. Bose chiedeva a Einstein se il lavoro gli sembrasse degno di nota e, nel caso, se fosse possibile tradurlo in tedesco e pubblicarlo su qualche prestigiosa rivista, come la *Zeitschrift für Physik*.

Einstein non solo fu entusiasta dell'articolo, ma lo tradusse lui stesso inviandolo alla rivista e nei mesi successivi approfondì il lavoro di Bose applicandolo sia ai quanti di luce che a un gas di atomi. Da questi contributi nasce la prima statistica quantistica, quella oggi nota come statistica di Bose-Einstein, che si applica ai comportamenti collettivi dei bosoni, particelle caratterizzate da valori interi (0, 1, 2, ...) di una particolare grandezza quantistica, lo spin.

A novembre 1924, Einstein si accorse che il gas di atomi da lui studiato manifestava una proprietà paradossale: «A partire da una determinata temperatura, le molecole “condensano” senza forze attrattive, cioè si aggregano a velocità zero». In pratica si prevedeva uno stato con particelle indistinguibili che occupavano tutto lo stesso stato quantistico. La prova sperimentale dell'esistenza della «condensazione di Bose-Einstein» (BEC) si avrà solo molti anni dopo, nel 1995, perché le temperature in cui avviene la BEC sono davvero molto basse, vicine allo zero assoluto.

Le proprietà esotiche della materia quantistica conseguenza della statistica di Bose-Einstein hanno permesso la comprensione di fenomeni, per esempio la superconduttività, che come la BEC sono la dimostrazione che le proprietà quantistiche si manifestano non solo nell'ultra piccolo, ma anche in situazioni macroscopiche o quasi macroscopiche a bassissime temperature. Negli ultimi trent'anni, le applicazioni dei gas ultrafreddi e della BEC sono diventate sempre più numerose e vanno dalla interferometria atomica per misure di forze alla realizzazione di orologi ottici, dalla simulazione quantistica al calcolo quantistico.

Di come si è arrivati a realizzare la condensazione di Bose-Einstein e quali sono state, sono e saranno le sue applicazioni parleranno insieme **Chiara Fort** del Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Firenze e **Giulio Peruzzi** del Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Ateneo patavino nell'incontro “Conversazioni sulla meccanica quantistica” **martedì 14 maggio, alle ore 17:30, nella Sala Paladin** di Palazzo Moroni in via del Municipio, 1 a Padova.

Questo è il secondo incontro annuale promosso dal Dipartimento di Fisica e Astronomia (DFA) dell'Università di Padova nell'ambito del progetto dal titolo «Frontiere Quantistiche». Il progetto, finanziato dal Ministero dell'Università e della Ricerca con il bando «Progetti Dipartimenti di eccellenza», ha l'obiettivo di potenziare le competenze del DFA in tutti gli ambiti di frontiera della ricerca in cui la natura quantistica della materia e della radiazione giochi un ruolo fondamentale. Questi sviluppi scientifici e tecnologici hanno un indubbio interesse anche al di fuori della comunità scientifica. Per questo il progetto prevede una serie di iniziative divulgative che permettano al pubblico generico di cogliere l'importanza di queste ricerche, le loro ricadute in ambito tecnologico e le sfide che si aprono in ambito culturale, sociale ed economico.

L'evento è aperto al pubblico con [prenotazione](#) obbligatoria.

Conversazioni
sulla
meccanica
quantistica

14 Maggio 2024
ore 17:30

Sala Paladin
Palazzo Moroni,
via del Municipio, 1
Padova

Stati esotici della materia

A 100 anni
dalla condensazione
di Bose-Einstein

DIALOGO FRA

CHIARA FORT

Dipartimento di Fisica e Astronomia UNIFI

GIULIO PERUZZI

Dipartimento di Fisica e Astronomia UNIPD

Prenotazione obbligatoria su Eventbrite

<https://www.eventbrite.it/e/stati-esotici-della-materia-tickets-873788824897>

