

Sahand Eslami - relatore: Giovanni Modugno

CONDENSATO DI BOSE-EINSTEIN DI ^{39}K

CON CONTROLLO DELLE INTERAZIONI

In questa tesi ho descritto la realizzazione di un complesso apparato utile alla preparazione di campioni di atomi di ^{39}K a una temperatura molto prossima allo zero assoluto, al di sotto del milionesimo di grado Kelvin.

L'apparato sperimentale offre una elevata capacità di controllo delle interazioni della nuvola atomica, vengono discusse una serie di misure che ne mostrano la messa in opera. Questa caratteristica permetterà al laboratorio di poter essere utilizzato per una varietà di esperimenti su dei sistemi quantistici macroscopici.

In particolare, ho descritto la complessa serie di delicati processi di raffreddamento laser, intrappolamento magneto-ottico e raffreddamento evaporativo che sono necessari per la preparazione di condensati di Bose-Einstein di questa specie atomica. Infatti questa è stata la prima volta che un gas di atomi di ^{39}K vengono raffreddati sino alla degenerazione quantistica senza l'ausilio di una seconda specie atomica. Infatti, vari stadi di raffreddamento, incluso il raffreddamento laser sub-Doppler e evaporazione assistita da risonanza Feshbach, si sono dovuti costruire e ottimizzare appositamente.

Una volta dimostrata la realizzazione di condensati di Bose-Einstein, viene descritto un primo esperimento che mette in luce la possibilità di controllo delle interazioni a due corpi tramite l'utilizzo di una risonanza di Feshbach. Uno studio dell'espansione libera dalla trappola magnetica mostra infatti una grande variazione dell'energia di interazione all'interno del condensato, che mostra un ottimo accordo con le previsioni teoriche.