

Candidato: **Leonardo Masi**

Titolo: **Energia e temperatura di condensati di Bose-Einstein con interazione controllabile.**

Relatore: Prof. Giovanni Modugno (modugno@lens.unifi.it)

Questo é un lavoro di tipo sperimentale nell'ambito della condensazione di Bose-Einstein, in cui si va ad indagare il comportamento degli atomi a temperature dell'ordine del nanokelvin. Il lavoro é incentrato sullo studio della dinamica della condensazione e sulla misura dell'energia e della temperatura di condensati, creati in regimi differenti di interazione tramite l'utilizzo di risonanze di Feshbach. In particolare ci si é concentrati nell'osservazione della dinamica di condensazione al fine di verificarne l'andamento previsto dalla teoria. Si é poi cercato di stimare l'energia del condensato studiandone il moto di espansione. Infine si é cercato di capire quale fosse l'energia minima raggiungibile modificando le condizioni di confinamento e di interazione. I risultati ottenuti mostrano per la condensazione un andamento compatibile con la teoria per bosoni non interagenti, pur con qualche deviazione. Nel caso del condensato molto interagente si suppone che esse siano dovute agli effetti dell'interazione aggiuntiva. Nel condensato senza interazione si é invece notato che non é sempre possibile raggiungere l'equilibrio termodinamico del sistema; questo tipo di sistema é però utile per spingersi verso temperature piú basse. Le misure di energia hanno dato dei risultati compatibili con quelli predetti dalla teoria. Andando a vedere il comportamento del condensato al variare delle condizioni di confinamento, si é avuto conferma che il condensato non interagente si colloca effettivamente nel livello fondamentale; nel regime opposto si é invece osservato che l'energia di interazione é preponderante rispetto a quella del livello fondamentale. Variando le condizioni di confinamento si é giunti alla conclusione che a regimi di energie dell'ordine del nK diventano significativi gli effetti di forze aggiuntive e non ben controllabili al sistema. L'energia raggiunta con un condensato senza interazione é comunque bassissima, dell'ordine delle centinaia di pK.

Lo studio dettagliato della condensazione di Bose-Einstein nel regime di basse interazioni e basse energie svolto in questo lavoro di tesi, non é stato solo importante per verificare le teorie fondamentali, ma ha anche fornito utili indicazioni sperimentali per esperimenti futuri nel regime di bassissima energia.