

Titolo: Realizzazione di una sorgente laser visibile tramite duplicazione in frequenza in cavità ottica risonante.

Candidato: Tommaso Rossetti

Relatore: Prof. Nicola Poli

Indirizzo posta elettronica: nicola.poli@unifi.it

Numero di matricola: 6160967

Riassunto

Il mio lavoro di tesi si inserisce nel progetto di ricerca che ha come scopo la produzione di atomi di Cadmio ultrafreddi per misure di gravità di alta precisione. Per questi propositi è necessario utilizzare una radiazione ultravioletta ad alta potenza. Tale radiazione è prodotta da un doppio processo di generazione di seconda armonica.

In questo studio è presentata la sorgente laser visibile a 457.6 nm che ho contribuito a realizzare e caratterizzare, prodotta attraverso la duplicazione in frequenza di un fascio laser infrarosso in un cristallo non lineare. Quest'ultima in uscita dalla cavità verrà duplicata nuovamente in frequenza attraverso una seconda cavità non lineare al fine di raggiungere la lunghezza d'onda di 228.8 nm, corrispondente alla radiazione risonante con la transizione $^1S_0 - ^1P_1$ dell'atomo di Cadmio.

L'apparato sperimentale adottato è descritto in dettaglio, specificando le motivazioni che hanno portato all'adozione di questa configurazione, costituita da una sorgente laser a emissione di superficie a cavità verticale (VECSEL), in grado di emettere radiazione singolo modo ad alta potenza (fino a 2 W) in un intervallo di lunghezze d'onda comprese tra in 910 nm e 925 nm ed una cavità ottica risonante, al cui interno abbiamo posizionato un mezzo non lineare, nella fattispecie un cristallo di Triborato di Litio $L_iB_3O_5$ (LBO).

Dopo aver caratterizzato la sorgente infrarossa ed allineato la cavità, l'analisi si è concentrata sulla potenza di emissione della sorgente, sulla sua stabilità nel tempo e su come poter ottimizzare l'accoppiamento del modo del laser al modo della cavità.

Successivamente è stata effettuata una stima sul valore della finezza, ed eseguita una misura preliminare sulla potenza prodotta per singolo passaggio: è stata quindi misurata la potenza di luce visibile prodotta in uscita dalla cavità ottica risonante ottenendo come valore massimo circa 780 mW, a fronte di una potenza incidente sul cristallo dell'ordine di 1.4 W.