

# Richieste del prof. Marin per le due esperienze del Laboratorio di Struttura della Materia

a cura di V.Gavryusev

## Laboratorio sulla “Spettroscopia Sub-Doppler della Struttura Iperfine del Rubidio”

Misure da Fare:

- Spettro di taratura del Fabry-Perot per ogni acquisizione.
- Misura della larghezza dei picchi di trasmissione del Fabry-Perot.
- Spettro fascio di analisi con e senza fascio di pompa per vedere picchi gaussiani a due a due (in modo da poter ricostruire la distanza fra i quattro picchi).
- 4 spettri per ognuno dei 4 multipletti delle 6 righe iperfini (3 vere e 3 di cross-over) con fasci non polarizzati ed altri 2-3 per multipletto con polarizzazioni diverse (per distinguere le righe vere).

Risultati e dati da riportare:

- Riportare tutti i dati degli strumenti, le lunghezze, l'FSR del FP, il tempo di integrazione del Lock-In e la frequenza di campionamento.
- Eseguire taratura con fit polinomiale della scala dei tempi in frequenza con il Fabry-Perot.
- Calcolare le separazioni in frequenza fra i due livelli iperfini di ciascun isotopo del Rubidio e stimare lo shift isotopico, riportare l'allargamento doppler dei quattro picchi.
- Calcolare da fit le frequenze delle transizioni fra i livelli iperfini di ciascun isotopo e riportare in tabella tutti i parametri risultanti dal fit.
- Verificare se i risultati tornano con i valori attesi.

## Laboratorio sulla “Caratterizzazione di un Laser VCSEL”

Misure da Fare:

- Con Power Meter fare misure della potenza in funzione della corrente nelle polarizzazioni s e p e non polarizzato (potenza totale).
- Con Monocromatore studiare l'andamento della lunghezza d'onda in funzione della corrente per entrambe le polarizzazioni ed osservare la nascita dei modi.
- Con Interferometro Fabry-Perot misurare la larghezza della riga di emissione del laser al variare della corrente per entrambe le polarizzazioni.
- Contare il numero di FSR che passano nel Fabry-Perot al variare della corrente.
- Misurare la curva di guadagno del Fotodiodo a Valanga in funzione della tensione.
- Con il Fotodiodo a Valanga e Analizzatore di Spettro acquisire gli spettri di rumore della potenza al variare della corrente per entrambe le polarizzazioni e per i vari modi.

Risultati e dati da riportare:

- Riportare tutti i dati degli strumenti, le lunghezze, l'FSR del FP, ecc...
- Fare fit lineare della curva di guadagno: separatamente sui primi punti e sulla salita, trovando dall'intersezione delle due rette la I di threshold ed il guadagno (coefficiente angolare della seconda retta). Verificare se la somma delle potenze nelle due polarizzazioni sia pari alla potenza totale.
- Osservare se dalla curva di guadagno è possibile notare l'insorgere di nuovi modi di emissione.
- Su ogni set di dati fare fit lorentziano per ricavare la lunghezza d'onda del picco dell'emissione del laser, mettere in grafico ampiezza-corrente per le due polarizzazioni ed

osservare se e quando insorgono dei nuovi modi. Studiare l'andamento della lunghezza d'onda di ogni modo (facendo fit) e della differenza fra i modi in funzione della corrente.

- Fittare con un profilo di Voigt gli spettri del Fabry-Perot per determinare le larghezze lorentziane e gaussiane e studiarne l'andamento in funzione della corrente. Per le larghezze lorentziane metterle in grafico in funzione dell'inverso della potenza e fare fit lineare per ricavare il coefficiente angolare della retta.
- Eseguire fit parabolico del numero di FSR contati al variare della corrente e confrontare l'andamento delle lunghezze d'onda stimate con questo metodo con quello ottenuto dal monocromatore.
- Eseguire fit della curva di guadagno del Fotodiodo a Valanga per trovare la soglia di break-down e riportare tutti i risultati del fit.
- Sugli spettri di rumore di potenza eseguire fit con le funzioni  $S_p(\omega)$ , ricavare i due parametri importanti e trovar il tempo di vita medio dei portatori di carica e dei fotoni in cavità. Mettere in grafico i due parametri in funzione della corrente e riportare i risultati dei fit.