

Tesi di laurea triennale

Spettroscopia di microcavit  resonanti ad anello

Candidato: Nicola Pacella
Relatore: Prof. Massimo Gurioli

I microrisonatori ottici sono dispositivi in grado di confinare la radiazione elettromagnetica al loro interno. Questi sono una componente fondamentale per lo sviluppo di circuiti ottici integrati e rappresentano uno dei dispositivi di maggiore interesse della fotonica. In questa tesi abbiamo studiato un tipo specifico di microrisonatori, ovvero i microrisonatori accoppiati ad anello. Questi dispositivi, fabbricati in silicio sopra un substrato di ossido di silicio, sono costituiti da una coppia di anelli concentrici di raggio $5 \mu\text{m}$, separati da uno spessore d'aria che varia tra 40 nm e 200 nm. Per studiare le loro propriet  abbiamo sfruttato la fotoluminescenza dei difetti del silicio.

I modi risonanti sono stati osservati misurando l'aumento della loro intensit  ottica rispetto alla banda dei difetti del silicio, e tramite misure ad alta risoluzione spettrale abbiamo misurato la distanza tra due modi successivi, *free spectral range*. Inoltre abbiamo osservato che i modi risonanti si distinguono a seconda che appartengano all'anello interno o esterno del risonatore, e a seconda della polarizzazione della radiazione, che pu  essere *TE* o *TM*. Tramite scansioni planari dei campioni abbiamo verificato che la capacit  dei microrisonatori di intrappolare la radiazione fosse omogenea spazialmente, mentre abbiamo osservato che la densit  dei difetti del silicio non   costante. Infine abbiamo studiato pi  nel dettaglio la banda di emissione dei difetti del silicio, osservando che essa   data da due contributi spettralmente distinti, il primo presente in ogni zona del campione in esame mentre il secondo presente solo sul silicio dei risonatori ad anello.

L'attenzione   stata rivolta verso tali microrisonatori per la possibilit  di integrare al loro interno nanotubi di carbonio (CNT), un allotropo del carbonio appartenente alla classe dei fullereni dalla forma tubolare, che mostrano segnale di fotoluminescenza nella regione del vicino infrarosso. Queste analisi hanno mostrato i vantaggi dell'utilizzo dei risonatori ad anello accoppiati, in quanto in queste strutture il campo si massimizza nella zona di separazione tra i due anelli costituita da aria, dove   quindi possibile inserire efficacemente nano-emettitori di luce.