

# Studio teorico di sistemi di microcavità fotoniche interagenti

**Candidato:** Giulia Fiaschi (giulia.fiaschi@stud.unifi.it)

**Relatore:** Dott. Francesco Riboli (riboli@lens.unifi.it)

**Correlatore:** Dott.ssa Francesca Intonti (intonti@lens.unifi.it)

In questo lavoro di tesi viene descritta la fisica dell'accoppiamento tra microcavità fotoniche. I cristalli fotonici sono caratterizzati da una variazione periodica della costante dielettrica su scala confrontabile con la lunghezza d'onda utilizzata per studiarli. In modo analogo alla formazione del band gap in un semiconduttore, in un cristallo fotonico la suddetta modulazione periodica consente la formazione di un gap fotonico, ossia un intervallo di energie per cui la radiazione non può propagarsi all'interno del cristallo.

In una tale struttura l'introduzione di un difetto comporta la creazione di uno stato permesso all'interno del gap. La radiazione con energia pari a quella del modo introdotto risulta spazialmente confinata in corrispondenza del difetto, in quanto la propagazione nelle zone adiacenti è inibita per la presenza del gap fotonico.

In questo lavoro di tesi sono state effettuate simulazioni dell'accoppiamento di sistemi con due e tre microcavità allineate lungo una delle direzioni principali di un reticolo esagonale. Attraverso simulazioni numeriche realizzate col metodo delle differenze finite nel dominio del tempo, si è ricavato la distribuzione spaziale dei modi relativi alle due microcavità accoppiate, da cui risulta che il modo accoppiato a più bassa energia è caratterizzato da una distribuzione simmetrica, mentre quello ad energia maggiore è spazialmente antisimmetrico. Tali corrispondenze sono state ritrovate anche all'aumentare della distanza tra i centri delle due cavità. Infine, grazie all'analisi delle distribuzioni spaziali dei modi accoppiati di tre cavità, abbiamo ottenuto che il modo a più bassa energia ha ancora una distribuzione simmetrica. I risultati presentati sono in accordo con quanto accade in meccanica quantistica nel caso sia di due che di tre buche di potenziale interagenti.