

Effetti della temperatura di annealing sulle proprietà ottiche di punti quantici di GaAs

Effects of post growth annealing temperature on the optical properties of GaAs quantum dots

Candidato: Niccolò Azzali

niccolo.azzali@email.it; nicco0087@gmail.com;

Relatore: Prof. Massimo Gurioli

gurioli@fi.infn.it;

L'obiettivo della tesi è di studiare, per confronto con misure di fotoluminescenza risolte nel tempo, due campioni di punti quantici la cui forma e dimensioni si è cercato di controllare mediante procedure di riscaldamento controllato (annealing).

In entrambi i campioni i punti quantici sono di GaAs cresciuti su un buffer di GaAs tramite la tecnica di crescita MDE, ma un campione è stato sottoposto a una temperatura di riscaldamento post crescita (Post Growth Annealing, PGA) di 375 °C e l'altro di 475 °C.

Le misure di fotoluminescenza vogliono determinare se la qualità ottica dei punti quantici viene cambiata dall'annealing e quali sono le proprietà statistiche delle famiglie di punti quantici sui due diversi campioni. Tali misure sono state fatte anche sui due buffers su cui sono stati cresciuti i punti quantici per studiare come l'annealing influisca sulla loro qualità ottica. Le misure di fotoluminescenza sono state di due tipi: Time Resolved (TR) e Time Integrated (TI). Le misure di tipo TR servono a studiare come varia il segnale di fotoluminescenza nel tempo, mentre le misure di TI mostrano il segnale di fotoluminescenza integrato per un certo periodo di tempo (di solito è circa 1 secondo).

Inoltre un esame morfologico dei punti quantici, i cui risultati sono stati qui utilizzati anche se non svolti in questa tesi, ha mostrato che i punti quantici di entrambi i campioni sono marcatamente asimmetrici, ma l'asimmetria è più accentuata nel campione sottoposto a temperatura di annealing più elevata (475 °C).

Le misure ottiche hanno mostrato che il differente annealing non ha modificato le qualità ottiche dei punti quantici. Invece il buffer trattato con una temperatura di annealing di 475 °C ha mostrato qualità ottiche inferiori a quello trattato con una temperatura di annealing di 375 °C.

Le misure sugli spettri di emissione ci hanno fatto scoprire che sorprendentemente l'annealing a 475 °C ha prodotto sul campione due famiglie di punti quantici con dimensioni medie diverse.