

Candidato: Benevieri Dimitri (dimitriben@hotmail.it)

Titolo: Sistemi di microscopia ottica in super-risoluzione per indagini biologiche

Relatore: Pavone Francesco (francesco.pavone@unifi.it)

Correlatore: Capitano Marco (capitan@lens.unifi.it)

Riassunto

Il lavoro di tesi fornisce una panoramica sulla microscopia ottica super-risolutiva con attenzione alle peculiarità imposte dallo studio di campioni viventi.

In una prima parte introduttiva viene esposta una breve trattazione teorica della formazione delle immagini in un microscopio e viene evidenziato il limite imposto dalla diffrazione.

Nel corpo centrale del lavoro si introducono i principali sistemi di microscopia ottica super-risolutiva, dividendoli nelle due principali famiglie e evidenziando i principali pregi e difetti nel campo del live imaging con microscopi a fluorescenza.

Si effettua un approfondimento di entrambe le categorie di microscopi, prima quelli di tipo RESOLFT, e successivamente quelli di tipo stocastico. In ambo i casi si danno esempi e risultati sperimentali di entrambe le tecniche, nonché le equazioni che governano i due sistemi.

I due principali sistemi di microscopia ottica super-risolutiva vengono poi messi a confronto dal punto di vista prestazionale e si definiscono i parametri che sono fondamentali per le indagini di live cell imaging.

Infine si introducono dei sistemi avanzati che rappresentano lo stato dell'arte di queste tecniche di microscopia ottica.

Prima si evidenzia un microscopio che tramite una particolare tecnica di scansione temporale riduce notevolmente la PSF degli oggetti in esame, dopo di che si tratta l'argomento dei cromofori fotoattivabili, fornendo due esempi specifici, dato che questi sono un elemento fondamentale nei microscopi qui presentati. Infine si trattano vari esempi di microscopi ottici in super-risoluzione per ottenere immagini tridimensionali, anche qui evidenziando principi di funzionamento e risultati ottenuti.

Il lavoro si conclude con un paragone critico tra i vari sistemi presentati usando come metro di paragone quei criteri stringenti necessari per il live cell imaging.