

La microscopia ottica in fluorescenza dall'imaging multidimensionale alla Nanoscopia.

Alberto Diaspro

LAMBS-Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Genova.

Affiliazioni: IFOM-MicroSCoBio, NBT-IIT e IBF-CNR.

e-mail: diaspro@fisica.unige.it

URLs: www.lambs.it / www.ifom-ieo-campus.it/groups/diaspro.html

Nel 1959 Richard Feynman presentava una lettura, in periodo natalizio, con un avvincente titolo, "C'e' ancora un sacco di spazio la in fondo!" aprendo l'era delle nanotecnologie. Nella sua lettura presentava con quasi 50 anni di anticipo la realtà tecnologica che stiamo vivendo oggi in virtù dei progressi offerti dalla fisica, dall'ingegneria, dalla biologia, dalla medicina e da molti altri settori in modo fortemente interdisciplinare. In questo scenario aveva un posto di rilievo la microscopia: "basterebbe aumentarne la risoluzione", scriveva Feynman. In effetti, negli ultimi 30 anni si può dire che vi sia stato un "crescendo" nella nascita di tecniche e metodi microscopici unito ad una continua ossessione per il miglioramento della risoluzione. La microscopia ottica ha intrapreso un cammino multidimensionale dal 2D (x,y) al 7D (x-y-z-t-lambda-tau-csi) fino alla nanoscopia con il raggiungimento di risoluzioni dell'ordine dei 15 nm. Vedremo come la Nanoscopia ottica si possa considerare figlia di due importanti "rivoluzioni" in microscopia ottica come quelle portate dalla microscopia confocale e a due fotoni, e degli impressionanti sviluppi nel campo delle proteine fluorescenti visibili. La rilevanza applicativa di questi sviluppi insieme alle ormai famose 4F (FRET, FRAP, FCS, FLIM) risiede nella possibilità unica offerta dalla microscopia ottica di affrontare lo studio di sistemi biologici dalle singole macromolecole biologiche fino alla cellula, dai tessuti agli organi fino ai piccoli animali.

Lecture di interesse

Diaspro A, Bianchini P, Vicidomini G, Faretta M, Ramoino P, Usai C. (2006) Multi-photon excitation microscopy. *Biomed Eng Online*. 6;5:36.

(free download: <http://www.biomedical-engineering-online.com/content/5/1/36>)

Diaspro A, Chirico G, Collini M. (2005) Two-photon fluorescence excitation and related techniques in biological microscopy. *Q Rev Biophys*. 38(2):97-166.

Westphal V, Rizzoli SO, Lauterbach MA, Kamin D, Jahn R, Hell SW. (2008) Video-Rate Far-Field Optical Nanoscopy Dissects Synaptic Vesicle Movement. *Science*. Feb 21; [Epub ahead of print]

Kerr JN, Denk W (2008) Imaging in vivo: watching the brain in action. *Nat Rev Neurosci*. 9(3):195-205.

Hell SW (2007) Far-field optical nanoscopy. *Science*. 316(5828):1153-8.

Mondal PP, Diaspro A (2008) Lateral Resolution Improvement in Two-Photon Excitation Microscopy by Aperture Engineering, *Optics Communication*. In press.

Testa I, Parazzoli D, Barozzi S, Garrè M, Faretta M, Diaspro A (2008) Spatial control of pa-GFP photoactivation in living cells. *J.Microscopy*. In press.