

Corso per Dottorato di Ricerca - 2015
Prof. Claudio De Rosa
6-8 ore = 1CFU

Nanostrutture e Nanotecnologie

Nanostrutture e mesofasi.

Formazione di mesofasi e nanostrutture per autoaggregazione (self-assembly) guidata da riconoscimento molecolare e/o forma delle molecole.

Metodi top-down e bottom-up.

Formazione di nanostrutture in materiali polimerici. Copolimeri a blocchi.

Il fenomeno di self-assembly da microseparazione di fase, termodinamica: diagrammi di fase, temperatura di transizione ordine-disordine, regimi di segregazione di fase.

Nanostrutture in copolimeri a blocchi amorfi; strutture classiche e strutture bicontinue; driving force nella formazione di nanocrostrutture per self-assembly.

Preparazione di copolimeri a blocchi.

Caratterizzazione di nanostrutture.

Metodi sperimentali per la caratterizzazione di nanostrutture.

Microscopia elettronica: principi generali, ottica, fenomeni di contrasto, analisi delle immagini negli studi strutturali e morfologici. Bright field e dark field.

Cenni di diffrazione dei raggi X al basso angolo.

Applicazioni di nanostrutture. Nanotecnologie.

Applicazioni di copolimeri a blocchi, elastomeri termoplastici e nuove potenzialità nella fabbricazione di nanostrutture ordinate.

Il ruolo dei materiali nanostrutturati nelle tecnologie avanzate: materiali polimerici nell'industria microelettronica. Elettronica organica.

Litografia nella tecnologia di fabbricazione di circuiti integrati; "resist" positivi e negativi, litografie ottica, elettronica e a raggi X tradizionali.

Patterning di superfici. Litografia con patterns generati da self-assembly in copolimeri a blocchi.

Nanocompositi e nanostrutture

Cristalli fotonici. Materiali per il controllo delle direzioni di propagazione e del confinamento della luce. Copolimeri a blocchi per la produzione di cristalli fotonici.

Copolimeri a blocchi per la produzione di memorie e sensori.

Copolimeri a blocchi cristallini e metodi per il controllo dell'orientazione dei nanodomini.

Nanostructures and nanotechnologies

Nanostructures and mesophases

Formation of mesophases and nanostructures by self-assembly driven by molecular recognition and/or shape of molecules.

Methods top-down and bottom-up.

Formation of nanostructures in polymeric materials. Block copolymers.

Self-assembly from nanophase separation, thermodynamic, phase diagram, order-disorder transition.

Nanostructures in amorphous block copolymers; classic and non-conventional structures.

Driving force in the formation of nanostructures by self-assembly.

Preparation of block copolymers.

Characterization of nanostructures

Methods for the structural characterization of nanostructures.

Electron microscopy: general principles, contrast phenomena, analysis of images in the structural and morphological studies. Bright-field and dark-field imaging.

Small angle X-ray diffraction.

Applications of nanostructures. Nanotechnologies.

Applications of block copolymers, thermoplastic elastomers and methods of fabrication of ordered nanostructures.

The role of nanostructured materials in advanced technologies: polymeric materials in microelectronics. Organic electronics.

Lithography in the technology of fabrication of integrated circuits. Resists.

Optical, X-ray and electronic lithography.

Patterning of surfaces. Lithography with patterns generated by self-assembly in block copolymers.

Nanocomposites and nanostructures.

Photonic crystals. Materials for guiding and confinement of light. Photonic crystals based on block copolymers.

Block copolymers for memories and sensors.

Crystalline block copolymers and method for controlling orientation of nanodomains.