

Titolo del corso

Analisi strutturale di materiali su scala nanometrica tramite diffusione di raggi X al basso angolo.

Docente:

Prof. Finizia Auriemma

Il corso si articola in un modulo di 8 ore di lezioni frontali e di 8 ore di lezioni di laboratorio/analisi dati.

Si illustrano i fondamenti della diffusione elastica della radiazione elettromagnetica al basso angolo, per lo studio di sistemi nanostrutturati.

Programma

Vettore di scattering ed Equazioni di base dello scattering elastico. Concetto di funzione di autocorrelazione della densità di particelle diffondenti e di Pair distribution function. Relazione tra sezione d'urto differenziale di scattering e funzione di autocorrelazione della densità particellare. Invariante di scattering. Diffusione dei raggi X, neutroni e luce. Intensità assoluta e intensità relativa(2 ore)

Leggi fondamentali dello scattering al basso angolo: Principio di Babinet. Legge di Guinier e legge di Porod. Forward scattering. Scattering al basso angolo da parte di particelle monodisperse ed isolate. Sistemi concentrati. Sistemi bifasici e studio delle interfacce. Concetto di frattale, Power laws ed esponenti critici. (4 ore)

Esempi di sistemi nanostrutturati. Catena Gaussiana e catena espansa. Gel polimerici. Sistemi nanoporosi (cemento e gel di silice). Sospensioni di nanoparticelle metalliche. Copolimeri a blocchi e nanostrutture (2 ore).

Le esercitazioni pratiche saranno concordate con gli studenti eventualmente su sistemi di comune interesse. Si prevede una esercitazione pratica volta alla collezione dei dati e al data reduction ed una esercitazione numerica in cui i dati raccolti sono interpretati in termini delle leggi di base dello scattering al basso angolo.

Il corso si conclude con un seminario tenuto da ciascun dottorandi su argomenti trattati durante il corso a scelta dello studente.

Il corso si terrà nel mese di settembre in date da concordare con la docente. L'iscrizione al corso avverrà per posta elettronica presso l'indirizzo: auriemma@unina.it.

Title

Structural Analysis of Materials at Nanometer Length Scale with Small Angle X-ray Scattering.

Prof. Finizia Auriemma

The course is articulated in two parts. The first part is 8 h oral lectures, and the second part is 8h Lab/numerical data analysis.

The fundamental concepts of elastic scattering of electro-magnetic radiation at small angle for the study of nanostructured systems are illustrated.

Program

Scattering vector and basic equation of elastic scattering. Autocorrelation function of particle density and Pair distribution function. Differential scattering cross-section and autocorrelation function. The scattering Invariant. Scattering of X-rays, electrons, neutron and light. Absolute Intensity and Relative Intensity (2 h).

Fundamental Laws of Small Angle Scattering (SAS): Babinet principle. Guinier Law, Porod Law. Forward scattering. SAS from non interacting monodisperse particles. Concentrate systems- Biphasic systems and study of interfaces. Fractal concept. Power laws and critical exponents. (4 h)

Examples of nanostructured systems. Gaussian and expanded chains. Polymer Gels. Nanoporous systems (concrete and silica gels). Metallic nanoparticles. Block copolymers and nanostructures. (2 h).

The Lab experiments will be selected according to the interests of course attendants (4h). Data collection will be followed by data reduction and data analysis (4h).

The course will be concluded with individual seminars of attendants on arguments tackled in the course and selected by students.

The course is scheduled for September in dates to be decided with Prof. Auriemma. People interested should contact prof. Auriemma at E-mail address: auriemma@unina.it.