

COLLOQUIUM DI FISICA

Giovedì 18 gennaio 2018, ore 15.00
aula "A. Rostagni"

Da FEL (Free Electron Laser) a XFEL (X-ray FEL)



Carlo Pagani

Dipartimento di Fisica - Università degli Studi di Milano

La tecnologia, le sue applicazioni e le prospettive future

Nell'intervento verrà proposta una introduzione generale a FEL/XFEL in cui si passeranno in rassegna gli acceleratori che ne hanno permesso lo sviluppo, soffermandosi sulle macchine di ultima generazione che derivano dallo sforzo globale diretto allo sviluppo di acceleratori sempre più potenti e raffinati per la fisica delle alte energie.

La realizzazione recente dell'European XFEL ad Amburgo, pressoché nei tempi e nel budget previsti, è la principale pietra miliare per le prossime macchine in costruzione in USA ed in Cina che porteranno a una vera e propria rivoluzione scientifica attraverso la prospettiva di filmare i processi chimici e biologici con risoluzione atomica.

La spinta attuale verso gli XFEL in onda continua sta tra l'altro consolidando la tecnologia di accelerazione con elementi superconduttivi, riaprendo lo sviluppo di settori come quello della trasmutazione delle scorie radioattive.

Giulio Monaco

Dipartimento di Fisica - Università di Trento

Disordine strutturale e dinamica molecolare in materia condensata: esperimenti con luce di sincrotrone e laser a elettroni liberi

I centri di luce di sincrotrone e i laser a elettroni liberi che operano nell'intervallo spettrale dei raggi X duri possono essere immaginati come enormi microscopi per studiare la struttura e la dinamica della materia con risoluzione atomica. Le loro applicazioni spaziano su un gran numero di discipline quali la Fisica, la Chimica e l'Ingegneria, e sono basate su molte tecniche diverse e complementari fra loro.

Illustrerò le potenzialità di questi strumenti innovativi con esempi tratti dalla Fisica dei sistemi disordinati, in particolare liquidi, vetri e materia soffice. Infatti, mentre per i cristalli le proprietà strutturali e dinamiche sono note da oltre un secolo, per i sistemi disordinati una loro descrizione microscopica non è ancora disponibile. In particolare, recentemente alcuni meccanismi microscopici alla base dei processi di diffusione nei liquidi e nella materia soffice sono stati chiariti tramite l'utilizzo di tecniche di correlazione e di interferometria nel dominio del tempo. Inoltre, le proprietà termiche dei vetri a bassa temperatura presentano delle anomalie universali non ancora spiegate. I risultati sulla dinamica vibrazionale dei vetri su scala atomica ottenuti utilizzando tecniche di diffusione anelastica di raggi X consentono di chiarirne l'origine.

Il quadro globale che sta emergendo da questi studi ci indica che il disordine strutturale, nonostante possa apparire in forme anche molto diverse, determina le proprietà dinamiche della materia condensata in una maniera molto ben definita, al punto che si può immaginare di utilizzarlo nella realizzazione di materiali innovativi per applicazioni specifiche.

