

# **Programma corso di SPETTROSCOPIA**

**Facoltà di Scienze MM. FF. NN.**

**CdL Fisica Magistrale**

**A.A. 2011/12**

**Prof. R. Tommasi**

**Radiazione elettromagnetica.** Lo spettro e.m. Grandezze radiometriche fondamentali. Analisi di Fourier della radiazione e.m.. Convoluzione e correlazione.

**Sorgenti di radiazione.** Sorgenti incoerenti: sorgenti di corpo nero, lampade, LED. Sorgenti coerenti: principio di funzionamento e proprietà dell'emissione laser; laser accordabili, tecniche nonlineari di generazione di seconda armonica, di somma e differenza di frequenza. Oscillatori parametrici. Confronto fra sorgenti coerenti e sorgenti incoerenti.

**Analisi spettrale della luce.** Elementi ottici: filtri, polarizzatori, lamine di fase, rotatori e isolatori di Faraday, fibre ottiche, divisori di fascio. Spettrometri: proprietà fondamentali. Spettrometri a prisma e a reticolo. Spettrometri multipli. Spettrometri non dispersivi. Interferometri di Fabry-Perot, di Mach-Zehnder e di Michelson. Confronto fra spettrometri ed interferometri. Larghezze e profili di linee spettrali: larghezza naturale, allargamenti per collisioni e per effetto Doppler.

**Metodi, diagnostica e strumentazione.** Tecniche di rivelazione: tecniche a trasformata di Fourier, lock-in detection, photon counting, boxcar averaging, streak camera. Criteri di scelta.

**Spettroscopia nelle regioni spettrali dell'infrarosso, del visibile e dell'ultravioletto.** Spettroscopia in riflessione, in emissione (fotoluminescenza e fotoluminescenza di eccitazione) e in assorbimento. Tecniche di modulazione dell'intensità, di modulazione della frequenza e di assorbimento intracavità. Spettroscopia infrarossa. Spettroscopia fotoacustica. Spettroscopia non dispersiva. Tecniche a trasformata di Fourier. Condizioni operative per gli spettrometri a trasformata di Fourier. Spettroscopia nonlineare a multifotoni. Tecnica dello Z-scan. Spettroscopia Doppler-free. Spettroscopia Raman e micro-Raman. Spettroscopia TeraHertz nel dominio dei tempi (THz-TDS). Spettroscopia risolta in tempo: tecniche per la misura di impulsi ultrabrevi (autocorrelazioni di intensità ed interferometrica); luminescenza risolta in tempo mediante streak camera, up-conversion luminescence, time-correlated single photon counting (TCSPC), spettroscopia pump-probe.

## **Testi consigliati**

- **W. Demtröder, *Laser Spectroscopy, Basic Concepts and Instrumentation, 3rd Edition*, Springer, Berlin (2002)**
- **H. Kuzmany, *Solid-State Spectroscopy, An Introduction*, Springer, Berlin (2002)**
- **Dispense del corso**