

**Corso di Laurea Specialistica in Scienze Fisiche**  
**a.a. 2005-2006**  
**FISICA ATOMICA**  
**Titolare: Prof. F. Strumia**

**Programma**

Lo scopo del corso è di presentare una semplice introduzione alla fisica delle sorgenti laser, giustificato dall'ampio uso che si fa di questi dispositivi.

Argomenti delle lezioni

Caratteristiche delle sorgenti radiative rispetto allo spettro elettromagnetico Principio di funzionamento di un laser e caratteristiche principali della luce laser. Usi di un laser

Larghezza e forma delle righe dello spettro elettromagnetico:

Costanza dell'assorbimento integrato nei sistemi lineari. Principio di stabilità spettroscopica  
Larghezza Naturale. Allargamento per effetto Doppler. Profilo di Voigt

Righe omogenee e righe disomogenee. Riduzione dell'effetto Doppler: effetto Dicke

Perturbazioni esterne o per pressione. Forze interatomiche. Allargamento per collisioni tra atomi neutri. Allargamento da collisioni con particelle cariche. Allargamento delle righe dello spettro dell'idrogeno in un plasma. Teoria di Holtsmark per l'allargamento dovuto agli ioni. Determinazione della densità elettronica Ne da misure di allargamento e Stark shift. Allargamento da campi esterni lentamente variabili. Tempo di interrogazione finito

Effetti non lineari: mezzi otticamente opachi. Saturazione di righe omogenee. Saturazione di righe disomogenee. Transizioni a due fotoni in assorbimento

Principi generali di funzionamento di un laser, inversione della popolazione nei laser a gas, Caratteristiche della saturazione

Esempi di sorgenti laser: laser ad Azoto, laser a rubino, laser a Nd-YAG, laser He-Ne, laser a ioni di gas nobili

Cavità ottiche: Stabilità di una cavità ottica, Interferenza tra fasci multipli: Fabry-Perot. Fasci gaussiani, Cavità stabili

Il laser a CO<sub>2</sub>:

Modi di vibrazione ortonormali e spettro vibrazionale del CO<sub>2</sub>

Inversione delle popolazioni ed allargamento della riga di guadagno

Laser a CO<sub>2</sub> a guida d'onda