

Tematica: fisica atomica

Approfondimento del Corso di Fondamenti di Struttura della Materia (laurea triennale)

Docente: Fabio Bernardini – fabio.bernardini@dsf.unica.it

Crediti: 3

Obiettivi formativi: L'attività è complementare al corso di Fondamenti di Struttura della Materia ed è indirizzata agli studenti che stanno frequentando il corso o che lo hanno già frequentato. Nel corso di Fondamenti di Struttura della Materia lo studente effettua un congruo numero di esercizi di Fisica dell'atomo. Questi esercizi sono limitati dal fatto di richiedere una soluzione analitica del problema. In realtà molti dei problemi di Fisica atomica relativi agli atomi con molti elettroni non hanno una soluzione analitica. Questi problemi sono l'argomento di questa attività integrativa del Percorso di Eccellenza.

Modalità dell'approfondimento: Gli esercizi proposti verranno risolti tramite un codice di calcolo atomico basato sul Funzionale Densità. Il Percorso è articolato inizialmente in 3 o 4 incontri di gruppo per la spiegazione del software da usare, è seguito da attività di studio individuale/gruppo di 70 ore. Gli studenti aggiorneranno con scadenza periodica il docente sui risultati ottenuti. Il modulo si conclude con la redazione di un breve documento riassuntivo del lavoro fatto che contenga i risultati numerici ed una loro discussione critica.

Argomenti:

- Atomo di idrogeno relativistico e non-relativistico
- Atomo di elio singoletto e tripletto
- Atomi con un solo elettrone ottico: Li, Na, ...
- Atomi degli elementi di transizione. Momento magnetico atomico e regole di Hund
- Proprietà ottiche degli atomi. Elementi di matrice di dipolo
- Stati eccitati degli atomi ed effetti di correlazione
- Correzione di autointerazione
- Polarizzabilità magnetica dell'atomo
- Utilizzo delle funzioni d'onda atomiche per simulazioni di sistemi molecolari
- Ulteriori argomenti che scaturiscano dall'interesse del singolo studente sulla fisica dell'atomo