

Programma.

Il fenomeno della risonanza magnetica

Mezzi giromagnetici. paramagnetismo elettronico e nucleare, sua origine microscopica. Dinamica di un momento di dipolo magnetico in campo magnetico statico. Il fenomeno della risonanza magnetica. Cenni matrice densita'. Approcci alla risonanza magnetica. Passaggio lento, adiabatico veloce, veloce attraverso la risonanza. Eq. di Bloch. validita' delle equazioni di Bloch. Tempi di rilassamento longitudinale e trasversale. Coefficienti di assorbimento e dispersione. Fenomeno della saturazione. Misure dei tempi di rilassamento.

Hamiltoniana Zeeman isotropa ed anisotropa. Hamiltoniana di spin: termini cinetico e coulombiano, interazione campo cristallino, interazione spin-orbita, interazioni di struttura fina, iperfina e superiperfina; gradi di liberta' reticolari, Hamiltoniana di interazione. Interazioni intra ed intermolecolari. Funzioni aleatorie, spettro di potenza campi magnetici locali. Dipendenza tempi di rilassamento da valori densita' spettrali alle frequenze di interesse. Regimi di moto: veloce, lento ed ultralento, dipendenza dal valore del campo magnetico statico. Identificazione radicali liberi, in particolare del carbonio, di interesse nella sintesi chimica e quale monitoraggio dei processi di ageing.

Tecniche Sperimentali

Risonanza magnetica nucleare (NMR). Circuiti LC. Cenni effetti della risonanza magnetica su di una bobina. Rumore nei circuiti elettrici, Johnson noise, Teorema di Nyquist, Flicker noise.- Figura di rumore di apparati elettrici. Cenni tecniche di rivelazione della NMR in onda continua (Induzione di Bloch, Q meter, Metodi a ponte, Marginale, Robinson). Tecniche di modulazione e rivelazione di fase. Mixer bilanciati e doppio bilanciati. Tecniche impulsive per la misura dei tempi di rilassamento ed apparati.- Introduzione alla Tomografia NMR

Risonanza paramagnetica elettronica (EPR).

Richiami propagazione guidata: modi TE e TM in guida componenti a microonde, componenti a microonde che impiegano materiali magnetici. Modulazione di frequenza di ampiezza. Cenni risonatori a microonda. Cenni parametri che determinano la figura di rumore di un ricevitore.- Spettrometro per risonanza paramagnetica elettronica (EPR). Ponti a microonde. Condizioni di adattamento. Tecniche di modulazione. Circuiti per il controllo automatico di frequenza..

Esperienze di Laboratorio

-Lo spettrometro EPR, modulazione di campo, tempi di integrazione e spazzata di campo. Misure di risonanza paramagnetica elettronica su differenti sistemi paramagnetici in soluzione.