

Laurea in Fisica
a.a. 2004-2005
Elementi di NMR in Medicina
Titolare: Prof. Michela Tosetti

Programma.

Michela Tosetti (michela.tosetti@inpe.unipi.it)

Obiettivi del corso

Nella prima parte del corso saranno affrontati i principi fisici della Risonanza Magnetica Nucleare, utilizzando sia una trattazione classica che un modello semplice di meccanica quantistica alla base del fenomeno NMR. La seconda parte riguarderà i metodi per la rivelazione e l'acquisizione del segnale fino alle tecniche di base per la ricostruzione di una immagine NMR.

Programma

1. Il fenomeno della Risonanza Magnetica Nucleare : Cenni Storici. Proprietà magnetiche dei nuclei. Risposta Classica di un singolo nucleo a campi magnetici, Momento magnetico, equazioni di moto e fase.
2. Modello quantistico: Spin ed Energia. Livelli Zeeman. Equilibrio termico e rilassamento.
3. Dinamica della magnetizzazione: Il vettore Magnetizzazione. Equazioni di Bloch. Sistemi di riferimento equivalenti.
4. Meccanismi di Rilassamento : parametri e scala dei tempi di interazione. Tempi di rilassamento spin-spin e spin-reticolo.
5. Rivelazione del Segnale :Induzione di Farady. Principio di reciprocità. Segnale e Magnetizzazione.
6. Metodi di acquisizione del Segnale. Free Induction Decay, Spin Echo, Inversion Recovery.
7. Tecniche di localizzazione del segnale :Gradienti di campo, Decodifiche di fase e di frequenza. K-Space. Trasformata di Fourier e ricostruzione dell'immagine.
8. Parametri caratteristici delle immagini NMR: Segnale, Contrasto, Rumore e risoluzione spaziale.
9. Strumentazione : tomografi NMR in medicina.

Bibliografia

Testo consigliato:

Magnetic Resonance Imaging: Physical Principles and Sequence Design. E.M Haacke, R W. Brown, M.R. Thompson, R. Venkatesan. Ed Wiley-Liss 1999.