



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2016/2017

## TECNICHE DIAGNOSTICHE II

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Anno immatricolazione</b> | 2016/2017   |
| <b>Anno offerta</b>          | 2016/2017   |
| <b>Normativa</b>             | DM270   |
| <b>SSD</b>                   | FIS/07 (FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA))   |
| <b>Dipartimento</b>          | DIPARTIMENTO DI FISICA  |
| <b>Corso di studio</b>       | SCIENZE FISICHE   |
| <b>Curriculum</b>            | Fisica biosanitaria   |
| <b>Anno di corso</b>         | 1°  |
| <b>Periodo didattico</b>     | Primo Semestre (03/10/2016 - 20/01/2017)  |
| <b>Crediti</b>               | 6   |
| <b>Ore</b>                   | 48 ore di attività frontale   |
| <b>Lingua insegnamento</b>   | Italiano, English-friendly  |
| <b>Tipo esame</b>            | ORALE   |
| <b>Docente</b>               | CARRETTA PIETRO (titolare) - 3 CFU<br>LASCIALFARI ALESSANDRO - 3 CFU  |
| <b>Prerequisiti</b>          | Fondamenti dell'elettromagnetismo, meccanica statistica e meccanica quantistica   |
| <b>Obiettivi formativi</b>   | Il corso di propone di fornire le basi fisiche della Risonanza Magnetica Nucleare, i principi della polarizzazione dinamica dei nuclei; le basi fisiche della Risonanza Magnetica per Immagini e i principi delle tecniche di ricostruzione di immagini.  |
| <b>Programma e contenuti</b> | Viene trattato il fenomeno della risonanza magnetica, le equazioni fenomenologiche di Bloch, la relazione fra lo spettro NMR e il segnale di precessione libera. Successivamente vengono descritti gli effetti dell'interazione dipolare nucleo-nucleo sugli spettri, l'interazione dipolare indiretta e lo spostamento chimico. Sono quindi illustrati gli effetti dell'interazione quadrupolare elettrica e dell'interazione iperfine |

elettrone-nucleo sugli spettri. Particolare enfasi viene data all'effetto delle dinamiche sugli spettri NMR, sul segnale di eco di spin e sul tempo di rilassamento spin-reticolo. Vengono quindi illustrati esperimenti di doppia risonanza, le tecniche di iperpolarizzazione dei nuclei e i principi della risonanza magnetica bidimensionale. Il corso prosegue con la presentazione della Magnetic Resonance Imaging: imaging in una dimensione (1D), lo spazio K, gli echi di gradiente, l'imaging 3D mediante la decodifica in spazio (slice selection), fase e frequenza. Sarà quindi descritta la pesatura delle immagini in densità nucleare, T1 e T2, le sequenze MRI 2D e 3D. Verranno illustrate le tecniche di ricostruzione delle immagini: la trasformata di Fourier (caso discreto e continuo), il campionamento e l'aliasing, la ricostruzione di immagini per proiezione e retroproiezione, la trasformata di Radon e M-filtering, il caso dei raggi-X. Saranno infine descritte le misure pesate in diffusione, le proprietà magnetiche dei tessuti, la tecnica BOLD, l'MRI funzionale, le tecniche di acquisizione veloce e gli agenti di contrasto paramagnetici e superparamagnetici.

**Metodi didattici**

=

**Testi di riferimento**

E.M. Haacke, R.W. Brown, M.R. Thompson, R. Venkatesan, Magnetic Resonance Imaging – Physical Principles and Sequence Design – ed. Wiley-Liss  
 C.P. Slichter, Principles of Magnetic Resonance (Springer Series in Solid State Physics, 3rd edition)

**Modalità verifica apprendimento**

Esame orale

**Altre informazioni**

Esame orale

**Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile**

[\\$Ibl legenda sviluppo sostenibile](#)