



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2015/2016

## TECNICHE DIAGNOSTICHE II

<b>Anno immatricolazione</b>	2015/2016
<b>Anno offerta</b>	2015/2016
<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 (12/10/2015 - 22/01/2016)
<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 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](#)