

LENA

MRI



**FISICA
BIOSANITARIA**

Dottorato di ricerca
Fisica

Case
Farmaceutiche
Studi su animali
MRI, DNP, MFH,
BNCT, PET

Scuola Specializzazione
Fisica Medica

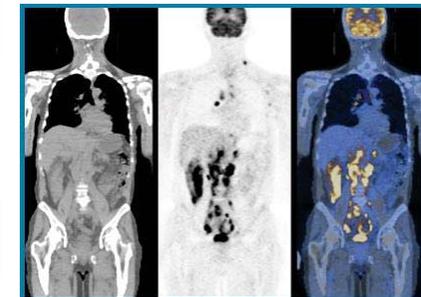
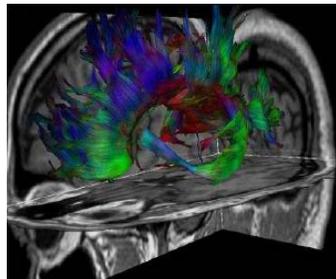
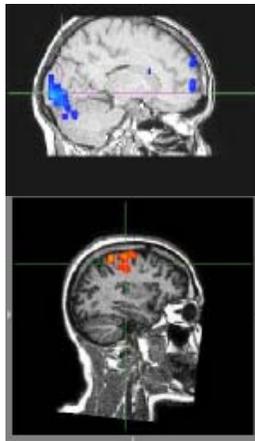
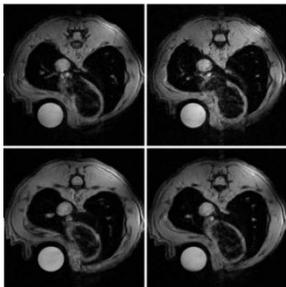
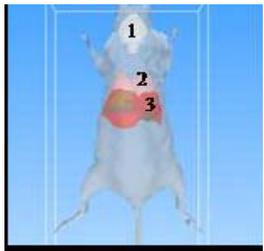
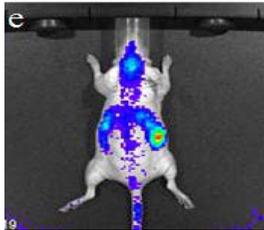
Esperto qualificato
in Radioprotezione

Strutture Ospedaliere
IRCCS - CNAO

Industrie Apparecchi
Medicali, Nucleari (Sogin, Bruker, GE, Philips...)

MRI
f-MRI
Trattografia
($H \geq 3T$)

TC - PET
Piani
Radioterapici



Insegnamenti che caratterizzano il**CURRICULUM DI FISICA BIOSANITARIA (72 CFU)**

42 CFU acquisibili con i seguenti insegnamenti obbligatori:

Nome insegnamento	Settore	CFU	Semestre	Laurea ⁽¹⁾
Fisica delle radiazioni ionizzanti	FIS/04	6	I	T
Biologia generale, anatomia e fisiologia umana	BIO/06	6	I	M
Tecniche diagnostiche II	FIS/07	6	I	M
Tecniche diagnostiche I	FIS/07	6	II	M
Elementi di radioprotezione	FIS/07	6	II	M
Radiobiologia	MED/36	6	II	M
Strumentazione fisica biosanitaria	FIS/07	6	I	M

Qualora l'insegnamento di Fisica delle radiazioni ionizzanti sia già stato sostenuto nella laurea in Fisica deve essere sostituito scegliendo tra gli insegnamenti dei SSD FIS/03 o FIS/04.

6 CFU acquisibili con 1 insegnamento scelto dal seguente elenco:

Nome insegnamento	Settore	CFU	Semestre	Laurea ⁽¹⁾
Tecniche digitali di acquisizione dei dati	FIS/01	6	I	T
Metodi statistici della fisica	FIS/01	6	II	M
Procedimenti informatici di simulazione	FIS/01	6	II	M
Rivelatori di particelle	FIS/01	6	II	M
Simulazione in campo biosanitario	FIS/07	6	I	M

6 CFU acquisibili con 1 insegnamento scelto dal seguente elenco:

Nome insegnamento	Settore	CFU	Semestre	Laurea ⁽¹⁾
Elettrodinamica e relatività	FIS/02	6	I	T
Meccanica statistica	FIS/02	6	II	T
Complementi di meccanica statistica	FIS/02	6	I	M
Complementi di fisica di base	FIS/08	6	II	T

6 CFU acquisibili con 1 insegnamento scelto dal seguente elenco:

Nome insegnamento	Settore	CFU	Semestre	Laurea ⁽¹⁾
Acceleratori e reattori nucleari	FIS/04	6	I	M
Radioattività I	FIS/04	6	I	M
Radioattività II	FIS/04	6	II	M

12 CFU acquisibili con 2 insegnamenti a scelta libera.

Curriculum **FISICA BIOSANITARIA**

1° anno		CFU		CFU
	1° semestre		2° semestre	
	Biologia, anatomia e fisiologia umana <i>R. Nano</i>	6	Elementi di radioprotezione <i>E. Giroletti</i>	6
	Tecniche diagnostiche II <i>P. Carretta - A. Lascialfari</i>	6	Radiobiologia <i>A. Ottolenghi</i>	6
	Fisica delle radiazioni ionizzanti <i>S. Altieri</i>	6	Tecniche diagnostiche I <i>A. De Bari</i>	6
	Scelta	6	Scelta	6
	Scelta libera	6	Scelta	6
	<i>totale</i>	<i>30</i>	<i>totale</i>	<i>30</i>
	TOTALE			<i>60</i>

2° anno		CFU		CFU
	1° semestre		2° semestre	
	Strumentazione fisica biosanitaria <i>M. Corti</i>	6	Scelta libera	6
	Tesi o tirocinio	24	Tesi o tirocinio	24
	<i>totale</i>	30		30
	TOTALE			60

Scelta

Acceleratori e reattori nucleari (*A. Braghieri-S. Altieri*)
Radioattività I (*G. Boca – P. Savini*)

Tecniche digitali di acquisizione dei dati (*M. Corti*)
Simulazioni in campo biosanitario (*S. Bortolussi*)
Metodi statistici della fisica (*P. Pedroni*)

Elettrodinamica e relatività (*M. Carfora*)
Complementi di meccanica statistica (*M. Sacchi*)

Scelta

Radioattività II (*A. Fontana*)

Procedimenti informatici di simulazione
(*A. Rimoldi*)
Rivelatori di particelle (*M. Livan*)

Meccanica statistica (*M. Guagnelli*)
Complementi di fisica di base (*A. De Ambrosis*)

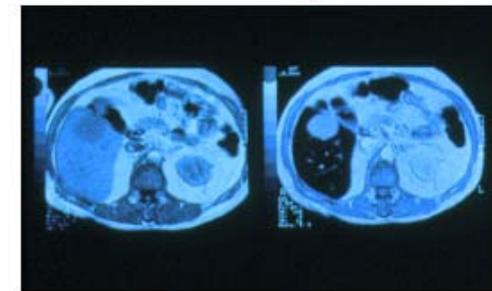
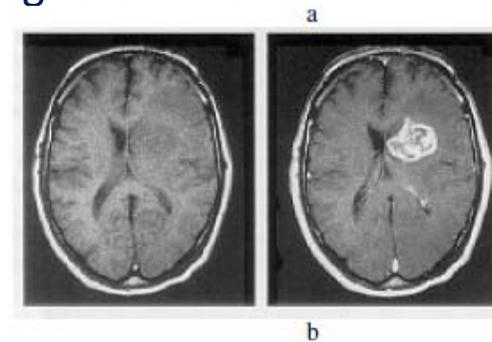
Radiazioni non ionizzanti

TECNICHE DIAGNOSTICHE II

Obiettivi: Formare gli studenti nel settore delle tecniche diagnostiche che utilizzano la risonanza magnetica nucleare.

Argomenti:

- Risonanza magnetica nucleare e per Immagini
- Tecniche di trasformata di Radon e Back Projection
- Agenti di contrasto, Teoria del rilassamento nucleare



TC



MRI



Radiazioni non ionizzanti

STRUMENTAZIONE FISICA BIOSANITARIA

Obiettivi: fornire le modalità operative ed i principi di funzionamento della strumentazione più largamente diffusa nel settore diagnostico e biomedicale.

- **Ultrasonografia** (ecocolordoppler, ecotomografia, elastosonografia)
- **Tomografia a risonanza magnetica**
- **Viscosità ematica generale e capillare**
- **Magneto-encefalografia**
- **Ipertermia magnetica**

Low field MRI
ARTOSCAN

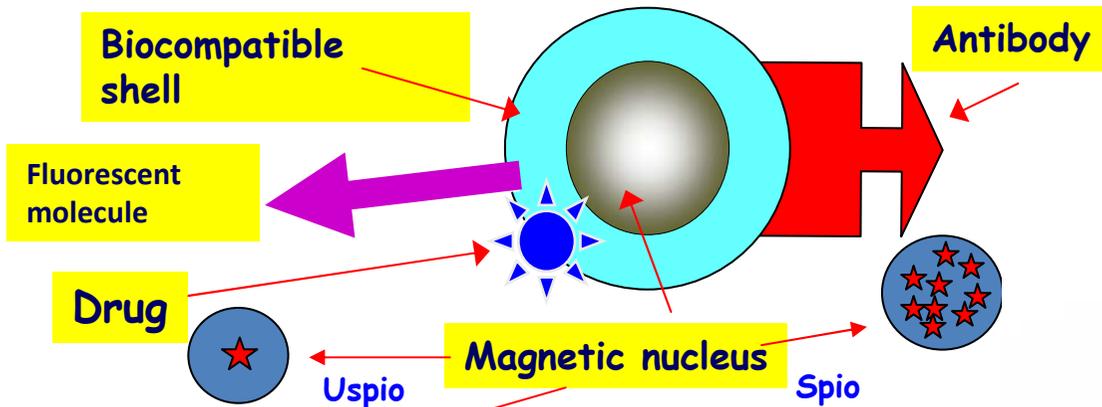


Radiazioni non ionizzanti

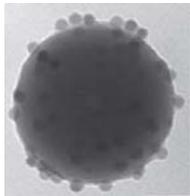
Magnetic Nanoparticles in Theranostics: an ideal application in biomedicine

Diagnostics: Contrast Agents for MRI imaging

Therapy: Magnetothermia, Drug delivery, Biosensors, BNCT (boron neutron capture therapy)

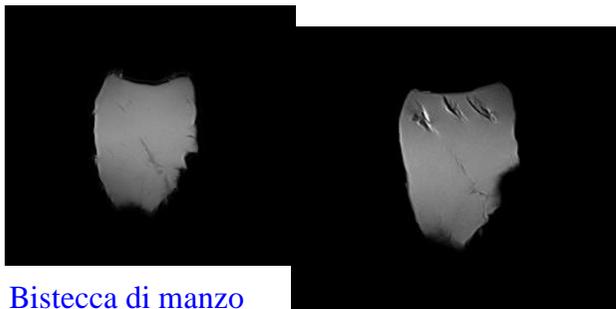


UltraSound
e MRI CA



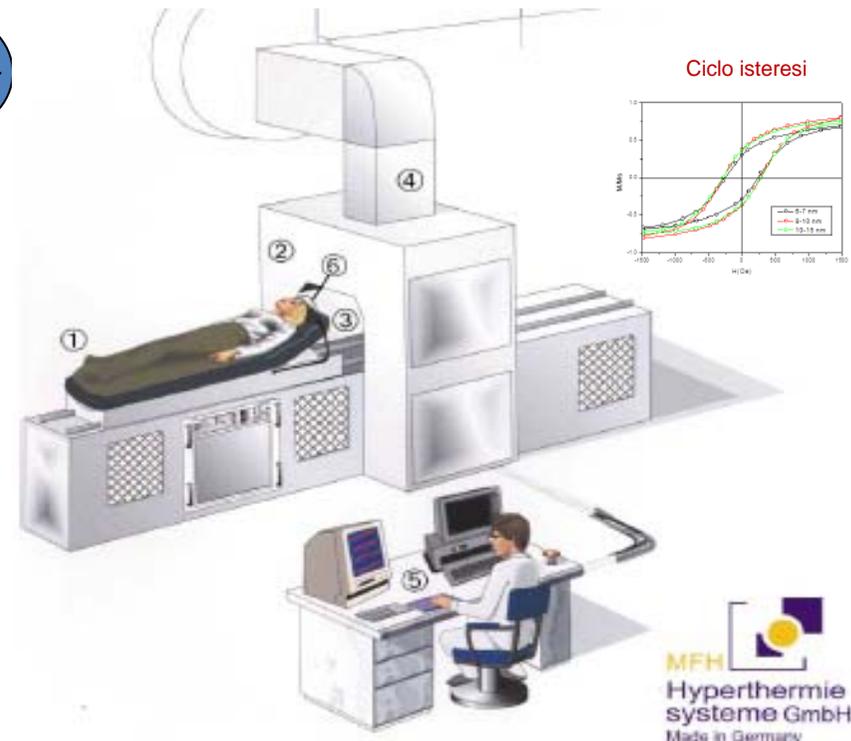
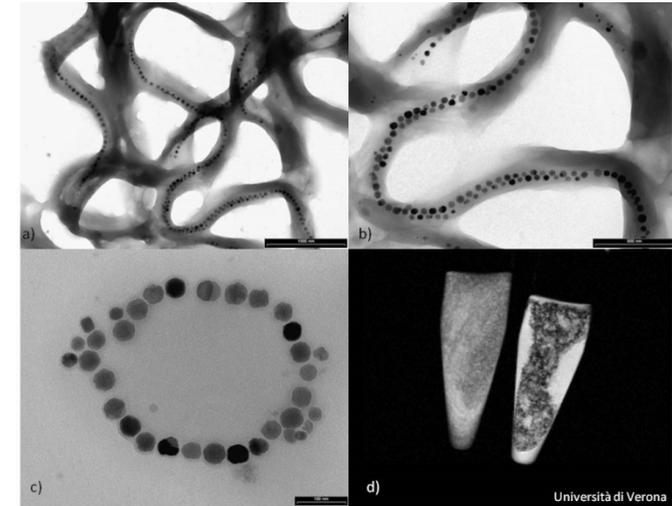
330 nm Si NPs covered
by 8 nm Fe₂O₃ NPs

ARTOSCAN
(MRI - 0.2 Tesla)



Bistecca di manzo

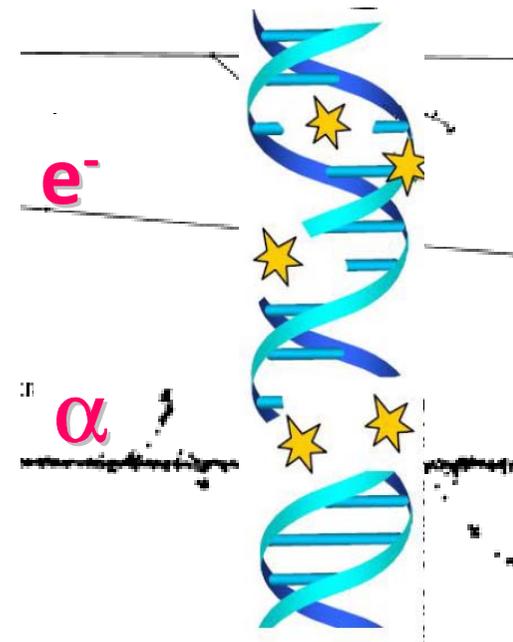
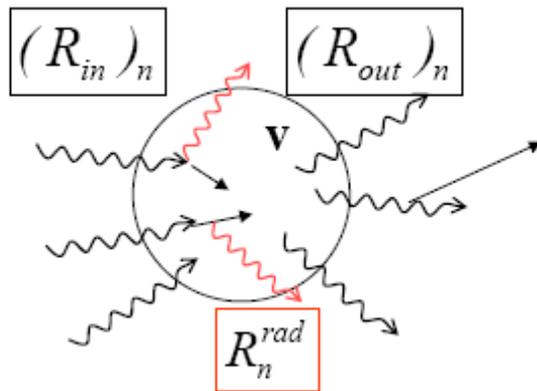
Magnetosomi



Radiazioni ionizzanti

Raggi X e γ
Elettroni, protoni, particelle α ...
Neutroni

- Interazione con la materia e in particolare con la materia biologica
- Dosimetria e microdosimetria delle radiazioni

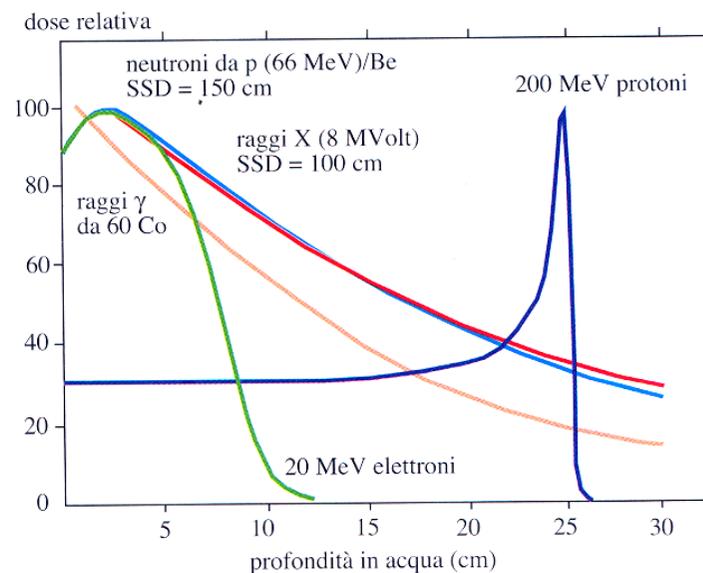


Fisica delle radiazioni ionizzanti, Radiobiologia, Elementi di radioprotezione, Tecniche diagnostiche I, Radioattività, Simulazioni in campo biosanitario, Acceleratori e reattori nucleari ...

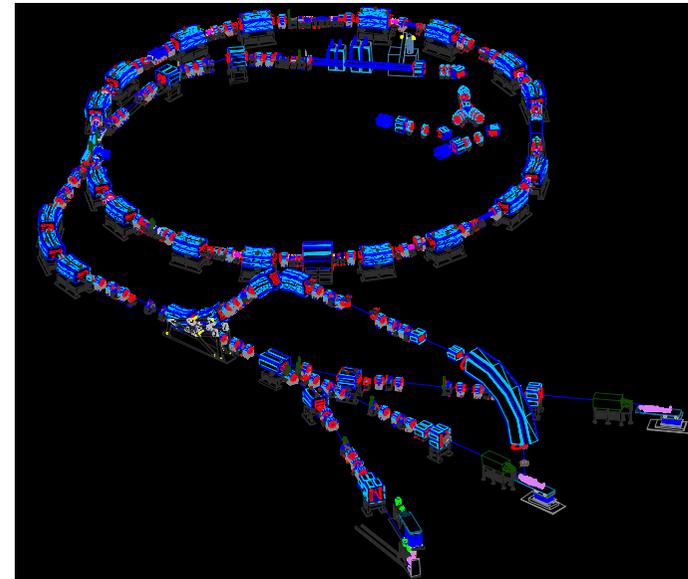
Radiazioni ionizzanti

Raggi X e γ
Elettroni, protoni, particelle α ...
Neutroni

- Effetti prodotti sulla materia biologica (radiobiologia)
- Uso in campo medico (diagnostica, radioterapia ...)



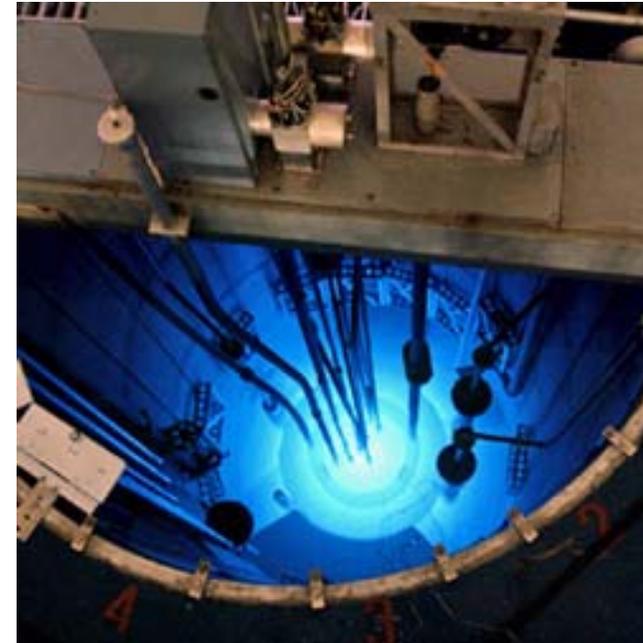
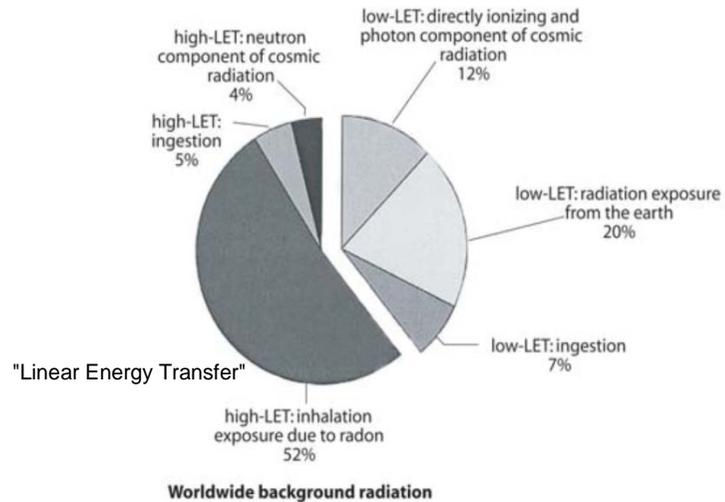
CNAO



Fisica delle radiazioni ionizzanti, Radiobiologia, Elementi di radioprotezione, Tecniche diagnostiche I, Radioattività, Simulazioni in campo biosanitario, Acceleratori e reattori nucleari ...

Radiazioni ionizzanti

Raggi X e γ
Elettroni, protoni, particelle α ...
Neutroni



LENA

- Fondo naturale di radiazioni
- Metodi per la protezione contro gli effetti nocivi (radioprotezione)
- Studi Monte Carlo per il trasporto delle radiazioni in vari materiali e geometrie
- Esercitazioni di laboratorio per rivelare ed identificare i vari tipi di radiazioni

Fisica delle radiazioni ionizzanti, Radiobiologia, Elementi di radioprotezione, Tecniche diagnostiche I (mod. LAB), Radioattività, Simulazioni in campo biosanitario, Acceleratori e reattori nucleari ...

Radiazioni ionizzanti

Raggi X e γ
Elettroni, protoni, particelle α ...
Neutroni

- Interazione con la materia e in particolare con la materia biologica
- Dosimetria e microdosimetria delle radiazioni
- Effetti prodotti sulla materia biologica (radiobiologia)
- Uso in campo medico (diagnostica, radioterapia ...)
- Fondo naturale di radiazioni
- Metodi per la protezione contro gli effetti nocivi (radioprotezione)
- Studi Monte Carlo per il trasporto delle radiazioni in vari materiali e geometrie
- Esercitazioni di laboratorio per rivelare ed identificare i vari tipi di radiazioni

Fisica delle radiazioni ionizzanti, Radiobiologia, Elementi di radioprotezione, Tecniche diagnostiche I, Radioattività, Simulazioni in campo biosanitario, Acceleratori e reattori nucleari ...