



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2020/2021

## FISICA DELLE TERAPIE ONCOLOGICHE INNOVATIVE

<b>Anno immatricolazione</b>	2020/2021
<b>Anno offerta</b>	2020/2021
<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>	Annualità Singola (05/10/2020 - 11/06/2021)
<b>Crediti</b>	6
<b>Ore</b>	48 ore di attività frontale
<b>Lingua insegnamento</b>	ITALIANO
<b>Tipo esame</b>	ORALE
<b>Docente</b>	BALLARINI FRANCESCA (titolare) - 2 CFU LASCIALFARI ALESSANDRO - 2 CFU PROTTI NICOLETTA - 2 CFU
<b>Prerequisiti</b>	E' richiesta una buona conoscenza delle principali caratteristiche delle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, nonché delle loro modalità di interazione con la materia. In particolare lo studente deve aver frequentato il corso di Fisica delle radiazioni ionizzanti
<b>Obiettivi formativi</b>	Al termine del corso lo studente deve conoscere i principali aspetti fisici e biofisici che caratterizzano le terapie oncologiche basate sull'utilizzo di particelle cariche, in particolare l'adroterapia a fasci esterni e una forma sperimentale di adroterapia nota come Neutron Capture Therapy, e sulla ipertermia magneto-fluida. Lo studente deve inoltre essere in grado di collocare queste conoscenze nell'ambito più generale della radioterapia oncologica convenzionale con fotoni.



**ADROTERAPIA A FASCI ESTERNI:** richiami sulle radiazioni ionizzanti e sulle principali modalità di interazione con la materia, inclusa la materia biologica (effetti delle radiazioni su molecole, cellule e tessuti/organi); richiami sulle principali grandezze dosimetriche e radiobiologiche; aspetti principali della radioterapia convenzionale con fotoni; caratteristiche generali della terapia con particelle cariche, in particolare protoni e ioni Carbonio; produzione e modulazione di fasci adroterapici; presentazione del panorama internazionale (centri nel mondo, pazienti trattati.) e descrizione dei tre centri di adroterapia italiani, con particolare attenzione al CNAO di Pavia.

**Neutron Capture Therapy (NCT):** introduzione ai principi generali della Terapia per Cattura Neutronica (Neutron Capture Therapy, NCT) e focus sugli agenti di cattura principali (boro 10, o B10, e gadolinio 157, o Gd157); descrizione delle più diffuse sorgenti di neutroni; panoramica sulla chimica del B10 e sulla biologia dei veicolanti borati; aspetti peculiari della radiobiologia in NCT; aspetti fisici della NCT: spettroscopia e dosimetria in campo misto ( $n+\gamma$ ), misura della concentrazione dell'agente di cattura e imaging della sua distribuzione spaziale, Piani di Trattamento (TPS) e problematiche nella prescrizione della dose in NCT; panoramica sulle applicazioni cliniche e sui centri di NCT nel mondo.

**IPERtermia Magnetica:** richiami di magnetismo: campo magnetico nel vuoto e nella materia, momento magnetico, suscettività; campi di interesse del magnetismo in biologia e in medicina; proprietà fisiche statiche e dinamiche di sistemi nanometrici magnetici; ordine magnetico, ferromagnetismo e superparamagnetismo; richiami sulle transizioni di fase; suscettometri in medicina; richiami di MRI e agenti di contrasto; basi di ipertermia fluido-magnetica ed esempi in vitro, preclinici e clinici; terapie combinate.



Il corso è suddiviso in tre parti dedicate, rispettivamente, all'adroterapia con fasci esterni, alla NCT (Neutron Capture Therapy) e all'ipertermia magnetica. Il corso è basato su lezioni frontali, eventualmente integrate da seminari specifici tenuti da esperti. E' prevista la visita dei laboratori ospitati presso il Laboratorio Energia Nucleare Applicata (LENA) dell'Università di Pavia e, se possibile, del Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica (CNAO) di Pavia.



E Hall, Radiobiology for the Radiologist

V. K. Varadan, L. Chen, J. Lie, "Nanomedicine Design And Applications Of Magnetic Nanomaterials Nanosensors And Nanosystems", ed. Wiley & sons (2008)

W.A.G. Sauerwein, A.Wittig, R.Moss, Y.Nakagawa Eds, Neutron Capture Therapy – Principles and Applications, Springers-Verlag Berlin Heidelberg 2012

IAEA-TECDOC-1223, Current Status of Neutron Capture Therapy, 2001





L'apprendimento viene verificato mediante esame orale, finalizzato ad accertare il conseguimento degli obiettivi formativi dell'insegnamento. Oggetto principale dell'esame sono i contenuti delle lezioni frontali e degli eventuali seminari didattici; nella valutazione si tiene conto anche della capacità di comunicare e di utilizzare un linguaggio scientifico appropriato



Obiettivi Agenda 2030 per lo  
sviluppo sostenibile

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