

**APPLICAZIONI BIOTECNOLOGICHE IN MEDICINA**

**Coordinatore: Prof. Massimo Federici**

**DOCENTI: MEDICINA INTERNA: Prof. Massimo Federici (4 CFU); GASTROENTEROLOGIA: Prof. Giovanni Monteleone (2 CFU); EMATOLOGIA Prof.ssa Maria Teresa Voso (2 CFU); IMMUNOEMATOLOGIA: Prof. Gaspare Adorno (2 CFU); NEUROLOGIA E NEUROSCIENZE: Prof. Alessandro Stefani (2 CFU); DIAGNOSTICA PER IMMAGINI: Prof. Antonio Orlacchio (2 CFU)**

**RECAPITI e-mail:** [federicm@uniroma2.it](mailto:federicm@uniroma2.it); [gi.monteleone@med.uniroma2.it](mailto:gi.monteleone@med.uniroma2.it);  
[voso@med.uniroma2.it](mailto:voso@med.uniroma2.it); [gaspare.adorno@uniroma2.it](mailto:gaspare.adorno@uniroma2.it); [stefani@uniroma2.it](mailto:stefani@uniroma2.it);  
[aorlacchio@uniroma2.it](mailto:aorlacchio@uniroma2.it)

**LUOGO E ORARIO DI RICEVIMENTO:** Martedì, ore 15-16 Ufficio PTV – Torre 6 – secondo piano ovest, Stanza 119 (Prof. M. Federici); PTV Torre 9, 2° piano st. n. 13, lunedì ore 16.00 (Prof. G. Monteleone); per appuntamento (Prof.ssa M. T. Voso); Servizio trasfusionale-stanza 74 del Policlinico, per appuntamento (Prof. G. Adorno); stanza 14, edificio E sud, piano 0, lunedì ore 17-18 (Prof. A. Stefani); previo appuntamento via e-mail (Prof. A. Orlacchio)

**SSD: MED/09, MED12, MED/15, MED/05, MED26, MED/36**

**CFU: 12**

**ANNO DI CORSO: II anno**

**PROPEDEUTICITÀ: nessuna**

**MODALITÀ DI FREQUENZA: obbligatoria (66% delle lezioni)**

**OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

**OBIETTIVI FORMATIVI**

Il corso si propone di fornire concetti di base per la comprensione delle principali patologie onco-ematologiche e mediche incluse quelle infiammatorie e neoplastiche dell'apparato digerente e acquisire i rudimenti di base per comprendere i modelli animali di patologie che attengono alle neuroscienze e i principi dell'immunoematologia e della manipolazione delle cellule staminali emopoietiche, nonché acquisire informazioni sulle apparecchiature di

Diagnostica per Immagini e Radioterapia e le loro indicazioni, oltre alle nozioni base di Radioprotezione e di Sicurezza per il personale di Laboratorio.

### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Lo scopo del corso è quello di trasmettere agli studenti i concetti di base per la comprensione delle patologie di tipo onco-ematologico, delle principali patologie mediche incluse quelle infiammatorie e neoplastiche del tubo digerente, del fegato e del pancreas e acquisire i rudimenti di base per comprendere i modelli animali di patologie che attengono alle neuroscienze e i principi dell'immunoematologia e della manipolazione delle cellule staminali emopoietiche, nonché acquisire informazioni sulle apparecchiature di Diagnostica per Immagini e Radioterapia e le loro indicazioni, oltre alle nozioni base di Radioprotezione e di Sicurezza per il personale di Laboratorio. Verrà dato risalto al significato biologico e clinico delle alterazioni genetiche ed epigenetiche nelle leucemie mieloidi acute e sindromi mielodisplastiche, sia de novo che therapy-related. Gli studenti dovranno dimostrare di aver acquisito i concetti di base per l'applicazione delle metodiche di biologia molecolare, di citogenetica e di citofluorimetria alla diagnosi delle principali neoplasie ematologiche e al monitoraggio della malattia minima residua. Acquisizione, tramite il supporto di testi e/o la consultazione della letteratura scientifica, di nozioni di fisiopatologia medica. L'acquisizione delle conoscenze e delle capacità di comprensione desiderate viene stimolata e controllata, durante il corso, mediante prove di profitto in itinere e verificata, a corso concluso, mediante esame finale opportunamente organizzato.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Il corso di studio, coniuga in modo equilibrato l'attenzione dedicata alle acquisizioni teoriche con lo spazio riservato alle attività sperimentali e forma studenti in grado di dare applicazione pratica alle conoscenze teoriche in senso traslazionale e biotecnologico (includendo start-up e farmacologia molecolare). Al termine del corso gli studenti dovranno conoscere e comprendere, a vari livelli di complessità: i fattori patogenetici alla base delle alterazioni funzionali nelle neoplasie ematologiche; gli aspetti epidemiologici ed i meccanismi molecolari sottostanti la patogenesi delle malattie dell'apparato digerente e delle principali patologie mediche; i risultati di ricerche di anticorpi irregolari eritrocitari e di documenti di rilascio di prodotti criopreservati provenienti da altri Centri; le tecnologie utilizzate in Diagnostica per Immagini e le loro indicazioni oltre alle conoscenze base in Protezionistica. Gli studenti dovranno inoltre saper applicare i concetti appresi alla risoluzione di problemi di tipo applicativo e individuare l'approccio più appropriato alla risoluzione dei problemi proposti.

### **Autonomia di giudizio**

L'apprendimento critico costituisce uno degli obiettivi più importanti del corso di studio ed è perseguito in modo sistematico mediante massimizzazione delle occasioni di interazione tra docenti, tutor e studenti. Alla fine del corso, gli studenti dovranno essere in grado di integrare le conoscenze acquisite con quelle derivanti dai corsi precedenti, al fine di ampliare la propria comprensione in ambito biotecnologico, delle principali categorie di patologie.

### **Abilità comunicative**

La capacità comunicativa verrà favorita attraverso la discussione in aula delle nuove conoscenze scientifiche nell'ambito delle varie discipline. Gli studenti dovranno essere in grado di esporre e comunicare i dati di laboratorio, i meccanismi patogenetici e diagnostici delle varie patologie, spiegando ad altri ciò che hanno appreso e come impiegherebbero le conoscenze acquisite.

### **Capacità di apprendimento**

L'impostazione didattica del corso è tesa a sviluppare le capacità logiche, organizzative e le motivazioni che stimolano e rendono possibile l'apprendimento permanente autogestito. Allo scopo di sviluppare le sue capacità di apprendimento, lo studente sarà chiamato ad eseguire ricerche in rete finalizzate alla soluzione di problemi specifici. In ciò utilizzerà ed affinerà la propria autonomia di giudizio, nonché le conoscenze e la capacità di comprensione acquisite. Contribuirà in questo modo, e sotto la guida del docente, alla selezione e progettazione di materiali didattici multimediali che, validati dal docente, potranno entrare a far parte dei materiali didattici del corso. Le attività descritte forniranno allo studente il metodo di lavoro e le capacità organizzative che gli consentiranno di affrontare le problematiche scientifiche e che costituiranno le basi del suo apprendimento permanente. Le capacità acquisite potranno essere agevolmente verificate valutando le prove via via fornite dallo studente nelle attività sopra descritte.

## **CONTENUTI DEL CORSO**

### **MEDICINA INTERNA**

Meccanismi molecolari e fisiopatologici delle principali malattie internistiche vascolari e metaboliche: Obesità

Dislipidemie

Diabete mellito

Steatosi epatica

Ipertensione arteriosa

Aterosclerosi e Cardiopatia ischemica

Emostasi

Scompenso cardiaco

Osteoporosi

Artrite reumatoide

### **EMATOLOGIA**

Cellula staminale ematopoietica e nicchia midollare Aspirato midollare

Ficoll da aspirato midollare e sangue periferico

PCR principi di base, nested PCR, RT-PCR, Restriction Fragment Length Polymorphism PCR (RFLP-PCR), Mismatch RFLP-PCR, Real-Time PCR

Elettroforesi su gel di agarosio

High Resolution Melt Analysis

Sequenziamento di Sanger

Il caso della Nucleofosmina

Pirosequenziamento per l'analisi mutazionale e valutazione della metilazione del DNA  
NGS

Meccanismi di regolazione Epigenetica, metilazione, acetilazione istonica, Splicing

Tecniche di studio della metilazione del DNA

Definizione della Leucemia Mieloide Acuta, Sindrome Mielodisplastica e Neoplasie Mieloidi therapy-related

Classificazione delle MDS e AML

Alterazioni genetiche e del cariotipo delle AML e MDS

Landscape delle lesioni genetiche delle MDS

Percorsi diagnostici nella AML, morfologia, immunofenotipo

Citogenetica tradizionale, Fluorescent in situ hybridization (FISH), comparative genomic hybridization (CGH) e Multicolor Fish (M-FISH)

Alterazioni genetiche e cariotipiche delle AML e significato clinico-prognostico: Importanza clinica dello screening mutazionale di NPM1 e FLT3 nella LAM

Variabilità genomica nelle AML de novo

Leucemia acuta promielocitica

La malattia minima residua in biologia molecolare (MRD)

Sindromi mieloproliferative croniche e percorsi diagnostici

Manifestazioni cliniche delle principali neoplasie ematologiche mielo- e linfoproliferative

## **NEUROLOGIA E NEUROSCIENZE**

Modelli animali di patologie neurologiche di rilievo (ictus, malattie neurodegenerative, SLA; epilessia) con particolare attenzione alle cascate biochimiche coinvolte; Biomarcatori di malattia (stage/state; specificità/sensibilità); cenni di proteomica e metabolomica; Microbiota nella Malattia di Parkinson e nelle patologie neuroinfiammatorie; Tossicità e concetto di neuro-protezione; Cellule staminali: successi e pitfalls; Sviluppo di un nuovo farmaco dalle intuizioni di laboratorio alle autorizzazioni ministeriali

## **DIAGNOSTICA PER IMMAGINI**

-APPARECCHIATURE: Fondamenti fisici, tecnici delle apparecchiature e principali indicazioni cliniche: Ecografia (US); Radiologia analogica/digitale (RX); Mineralometria Ossea Computerizzata (MOC); Mammografia (MX); Tomografia Computerizzata (TC); Risonanza Magnetica (RM); Medicina Nucleare (MN); Apparecchiature ibride (PET/TC); Radiologia Interventistica (RI); Radioterapia (RT).

-RADIAZIONI: Definizione e principi fisici delle Radiazioni Non Ionizzanti (NIR), Radiazioni Ionizzanti; Sorgenti naturali ed artificiali di radiazioni; Radioattività e decadimento radioattivo.

-RADIOBIOLOGIA: Effetti biologici delle Radiazioni Ionizzanti sulla specie umana; Scala della Radiosensibilità tissutale; effetti stocastici, deterministici e genetici; Sindrome acuta da irradiazione.

-RADIOPROTEZIONE: Premesse storiche e legislative; Organismi nazionali ed internazionali per la Radioprotezione; I Principi Etici di Radioprotezione; Grandezze dosimetriche e Dosimetria; La Sorveglianza Fisica; La Sorveglianza Medica; Norme generali e specifiche di Radioprotezione; Dispositivi di Protezione dalle Radiazioni Ionizzanti (individuali, collettivi, ambientali); Irradiazione, Contaminazione e Decontaminazione. Smaltimento Rifiuti Radioattivi.

-RADIOPROTEZIONE IN ETA' FERTILE ED IN GRAVIDANZA: Normativa; Effetti sul prodotto del concepimento.  
-NORME DI SICUREZZA PER IL PERSONALE DEI LABORATORI.  
-RIFERIMENTI DI LEGISLAZIONE DI INTERESSE RADIOPROTEZIONISTICO: D.P.R. n. 185/1964; D.lgs 19/9/1994, n. 626; D.lgs 17/3/1995, 230; D.lgs 26/5/2000, n.187; D.lgs. 9/4/2008, n. 81; Direttiva 2013/59/EURATOM.

## **GASTROENTEROLOGIA**

Malattia da Reflusso Gastroesofageo: definizione, e applicazioni biotecnologiche nella diagnosi delle complicanze pre-neoplastiche e neoplastiche; Infezione da HelicobacterPylori; patologie correlate e diagnosi; Malattia ulcerosa peptica e Carcinoma gastrico; Assorbimento intestinale e sindromi da malassorbimento; Malattia celiaca: cenni di patogenesi, diagnostica sierologia e strumentale, e complicanze; Malattie infiammatorie croniche intestinali: patogenesi, complicanze, sviluppo ed applicazione di anticorpi monoclonali per la malattia di Crohn e la rettocolite idiopatica; Carcinoma del colon-retto: fattori predisponenti e prevenzione farmacologia; Diverticolosi del colon; Epatiti e cirrosi: cause, decorso e complicanze; Pancreatite.

## **IMMUNOEMATOLOGIA**

La cellula staminale.  
Biologia della cellula staminale.  
Caratteristiche immunologiche della cellula staminale.  
Fonti di cellule staminali. Il midollo osseo.  
La selezione del donatore di midollo osseo.  
Prelievo del midollo osseo. Il sangue periferico.  
La selezione del donatore di cellule staminali circolanti.  
Uso dei fattori di crescita emopoietici.  
Raccolta delle cellule staminali circolanti. Il sangue placentare.  
Le banche del cordone ombelicale. Criteri di selezione delle donatrici.  
Prelievo del sangue placentare.  
Il trapianto di cellule staminali.  
Indicazioni al trapianto di cellule staminali.  
Il trapianto autologo. Il trapianto allogenico. Il trapianto singenico.  
La manipolazione cellulare.  
Criopreservazione. Tecniche di congelamento.  
Manipolazione estensiva. Selezione immunomagnetica.  
Espansione in vitro.  
Ingegneria dei tessuti (cenni)  
Recenti applicazioni nell'utilizzo delle cellule staminali.

## **METODI DIDATTICI**

Lezioni frontali supportate da dispense, diapositive ed approfondimenti bibliografici

## **MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO**

Esame scritto con test a risposta multipla o domande aperte o Prova Orale. Ematologia, Neurologia e Gastroenterologia: Prova orale con voto in trentesimi. Medicina Interna ed Immunoematologia: l'esame scritto verterà su tre domande aperte inerenti gli argomenti del programma. Diagnostica per Immagini: questionario con domande a risposta multipla e/o aperta sugli argomenti svolti a lezione. Il giudizio finale sarà basato sull' apprendimento delle caratteristiche principali delle patologie ematologiche e mediche e sulle tecniche analitiche di base utilizzate in ambito diagnostico e prognostico. Nella valutazione sarà tenuto conto del peso di ciascun modulo in accordo ai CFU assegnati al Modulo.

La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri:

Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni.

18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi sintesi e autonomia di giudizio sufficienti.

21-23: Conoscenza e comprensione degli argomenti routinaria; Capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente.

24-26: Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; buone capacità di analisi e sintesi con argomentazioni espresse in modo rigoroso.

27-29: Conoscenza e comprensione degli argomenti completa; notevoli capacità di analisi, sintesi. Buona autonomia di giudizio.

30-30L: Ottimo livello di conoscenza e comprensione degli argomenti. Notevoli capacità di analisi e di sintesi e di autonomia di giudizio. Argomentazioni espresse in modo originale.

## **TESTI DI RIFERIMENTO**

HARRISON - Manuale di Principi di Medicina interna (compendio) 19/ed.

Manuale di Gastroenterologia, UNIGASTRO, Edizione 2012-2013.

Immunoematologia pratica: manuale di immunoematologia per le Lauree Sanitarie Francesco Zinno.

La cellula staminale. Lezioni di immunoematologia per biotecnologie mediche Francesco Zinno.

Le dispense e le diapositive e articoli selezionati illustrati durante lo svolgimento delle lezioni frontali verranno messe a disposizione degli studenti.

***Master's Degree in Medical Biotechnology***

**BIOTECHNOLOGICAL APPLICATIONS IN MEDICINE**

**Coordinator: Prof. Massimo Federici**

**TEACHERS: INTERNAL MEDICINE: Prof. Massimo Federici (4 CFU); GASTROENTEROLOGY Prof. Giovanni Monteleone (2 CFU); HEMATOLOGY: Prof.ssa Maria Teresa Voso (2 CFU); IMMUNOHEMATOLOGY: Prof. Gaspare Adorno (2 CFU); NEUROLOGY AND NEUROSCIENCE: Prof. Alessandro Stefani (2 CFU); DIAGNOSTIC IMAGING: Prof. Antonio Orlacchio (1 CFU), Prof. Roberto Pasquarelli (1 CFU).**

**E-mail ADDRESS:** [federicm@uniroma2.it](mailto:federicm@uniroma2.it); [gi.monteleone@med.uniroma2.it](mailto:gi.monteleone@med.uniroma2.it);  
[voso@med.uniroma2.it](mailto:voso@med.uniroma2.it); [gaspere.adorno@uniroma2.it](mailto:gaspere.adorno@uniroma2.it); [stefani@uniroma2.it](mailto:stefani@uniroma2.it);  
[aorlacchio@uniroma2.it](mailto:aorlacchio@uniroma2.it); [pasquarelli@med.uniroma2.it](mailto:pasquarelli@med.uniroma2.it)

**RECEIVING STUDENTS:** Tuesday 3-4 pm-office: PTV Building 6, west, 2<sup>nd</sup> floor, room 119 (Prof. M. Federici); PTV, Building 9, 2<sup>nd</sup> floor, room n. 13, on monday at 4.00 pm (Prof. G. Monteleone); by appointment (Prof. M. T. Voso); blood Bank - room 74-Tor Vergata Hospital, by appointment (Prof. G Adorno); room 14, Building E south, floor 0, monday 5-6 pm (Prof. A. Stefani); by email appointment (Prof. A. Orlacchio, Prof. R. Pasquarelli)

**SSD: MED/09, MED12, MED/15, MED/05, MED26, MED/36**

**CFU: 12**

**YEAR: 2<sup>nd</sup> Year**

**PROPEDEUTICITY: None**

**FREQUENCY MODE: Mandatory**

**LEARNING OUTCOMES AND EXPECTED LEARNING SKILLS**

**LEARNING OUTCOMES:**

The course aims to provide basic concepts for the understanding of the main oncohematological and medical pathologies including inflammatory and neoplastic diseases of the digestive system and to acquire the basic rudiments to understand the animal models of pathologies pertaining to neuroscience and the principles of immunohematology and the manipulation of hematopoietic stem cells, as well as acquiring information on

Diagnostic Imaging and Radiotherapy equipment and their indications, in addition to the basic notions of Radioprotection and Safety for Laboratory personnel.

### **Knowledge and understanding**

The aim of the course is to teach the basic concepts for the understanding of oncohematological diseases, the main medical pathologies including inflammatory and neoplastic diseases of the digestive tract, liver and pancreas and to acquire the basic knowledge for understanding the animal models of neurological pathologies, and the principles of immunohematology and the manipulation of hematopoietic stem cells, as well as to acquire information on diagnostic imaging and radiotherapy equipment and their indications and on concepts of radioprotection and safety for the laboratory staff. The biological and clinical significance of genetic and epigenetic alterations in acute myeloid leukemia and myelodysplastic syndromes, both de novo and therapy-related will be emphasized. Students will have to acquire the basic concepts for the application of molecular biology, cytogenetic and cytofluorimetric methods to the diagnosis of the main haematological neoplasms and to the monitoring of the minimal residual disease. Acquisition, through the support of texts and/or consultation of scientific literature, of advanced topics concerning new technologies applied to research and diagnosis especially in the identification of biomarkers. The acquisition of knowledge and the desired comprehension skills is stimulated and controlled, during the course, through trials of profit and verified, after course conclusion, by final examination.

### **Applying knowledge and understanding**

The course combines the attention devoted to the theoretical acquisitions with the space reserved to experimental activities and form students able to give practical application to the acquired knowledges in the translational and biotechnological modality (including start-ups and molecular pharmacology). At the end of the course, students will need to know and understand, at different levels of complexity, the pathogenic factors underlying the functional alterations in hematological malignancies; the epidemiological features and molecular pathogenetic mechanisms of gastrointestinal and main medical diseases; the results of the research of irregular erythrocyte antibodies and the understanding of delivery notes of cryopreserved products from other centers; the knowledge of the technologies used in diagnostic imaging and their indications in addition to basic knowledge in radioprotection. Finally, students should be able to apply these concepts to problem-solving approaches.

### **Making judgements**

Critical learning is one of the most important objectives of the course and is pursued in a systematic way by maximizing opportunities for interaction between teachers, tutors and students. At the end of the course, students must be able to integrate the knowledge acquired with those deriving from previous courses, in order to broaden their understanding in the biotechnological field of the main categories of pathologies affecting the human species.



## **Communication skills**

The dialog and interaction with the teacher develop the skills in the direction of a communication with formal and structural characteristics. Students will be able to present and discuss experimental data to other researchers and demonstrate how they would apply the acquired knowledge.

## **Learning skills**

The didactic approach of the course is aimed at developing the logical and organizational skills and motivations that stimulate and make self-managed lifelong learning possible. In order to develop its learning skills, the student will be called to perform network research aimed at solving specific problems. Therein it will use and refine its own autonomy of judgement, as well as the knowledge and the capacity of understanding acquired. It will contribute in this way, and under the guidance of the teacher, to the selection and design of multimedia didactic materials that, validated by the teacher, can become part of the didactic materials of the course. The activities described will provide the student with the working method and organizational skills that allow him to deal with the scientific issues and which are the basis of his lifelong learning. The acquired capacities can be easily verified by evaluating the tests. Students' learning capacity will be verified during the course.

## **PROGRAM**

### **INTERNAL MEDICINE**

The course is dedicated to the molecular and pathophysiological mechanisms of the main vascular and metabolic internal diseases:

Obesity  
Dyslipidemia  
Diabetes Mellitus  
Fatty liver disease  
Hypertension  
Atherosclerosis and Ischemic heart disease  
Haemostasis  
Heart failure  
Osteoporosis  
Rheumatoid arthritis

### **HEMATOLOGY**

Hematopoietic stem cell and hematopoietic niche  
Bone marrow aspirate  
Ficoll from bone marrow and peripheral blood  
Basic principles of PCR, nested PCR, RT-PCR, Restriction Fragment Length Polymorphism-PCR (RFLP-PCR), Mismatch RFLP-PCR, Real-Time PCR  
Agarose gel electrophoresis  
High Resolution Melt Analysis  
Sanger sequencing  
Nucleophosmin  
Pyrosequencing for the study of mutational analysis and DNA methylation  
Next Generation Sequencing (NGS)

Epigenetic regulation: DNA methylation, histone acetylation and splicing machinery  
DNA methylation assays  
Definition of Acute Myeloid Leukemia, Myelodysplastic Syndromes and therapy-related myeloid neoplasms MDS and AML classification  
Genetic and karyotype alterations of AML and MDS  
Landscape of genetic lesions in MDS  
Diagnostic paths in AML, morphology and immunophenotype  
Traditional cytogenetics, Fluorescent in situ hybridization (FISH), comparative genomic hybridization (CGH) and Multicolor Fish (M-FISH)  
Genetic and chromosome alterations of AML and their clinical-prognostic value: mutational screening of NPM1 and FLT3 Genomic alterations in de novo AML  
Acute promyelocytic leukemia  
Minimal residual disease (MRD) in molecular biology  
Chronic myeloproliferative syndromes and diagnostic route  
Clinical appearances of the main myelo- and lymphoproliferative haematological neoplasms

## **NEUROLOGY AND NEUROSCIENCE**

Animal models of relevant neurological diseases (strokes, neurodegenerative diseases, ALS, epilepsy) with particular attention to the involved biochemical cascades; Biomarkers of disease (stage / state, specificity / sensitivity); hints of proteomics and metabolomics; Microbiota in Parkinson's disease and in neuroinflammatory pathologies; Toxicity and neuro-protection concept; Stem cells: successes and pitfalls; Development of a new drug from laboratory intuitions to ministerial authorizations.

## **GASTROENTEROLOGY**

Gastro-esophageal reflux: definition, and application of biotechnology in the diagnosis of pre-neoplastic and neoplastic complications; Helicobacter Pylori-related disorders; Peptic Ulcer and gastric carcinoma; Intestinal absorption and malabsorption-related diseases; Celiac Disease: pathogenesis, serum markers, diagnosis and complications; Inflammatory Bowel diseases: pathogenesis, complications, development and use of monoclonal antibodies in the treatment of patients with Crohn's disease and patients with ulcerative colitis; colo-rectal carcinoma: risk factors and chemoprevention. Diverticular disease; Hepatitis and cirrhosis: etiology, natural history and complications; Pancreatitis.

## **DIAGNOSTIC IMAGING**

-EQUIPMENT: Physical foundations, equipment technicians and main clinical indications: Ultrasound (US); Analogic / digital radiology (RX); Computerized Bone Mineralometry (MOC); Mammography (MX); Computed Tomography (CT); Magnetic Resonance (MR); Nuclear Medicine (NM); Hybrid equipment (PET /CT); Interventional Radiology (RI); Radiotherapy (RT).  
-RADIATIONS: Definition and physical principles of Non-Ionizing Radiation (NIR), Ionizing Radiation; Natural and artificial sources of radiation; Radioactivity and radioactive decay.

-RADIOBIOLOGY: biological effects of ionizing radiation on the human species; Tissue Radiosensitivity Scale; stochastic, deterministic and genetic effects; Acute irradiation syndrome.

-RADIOPROTEZIONE: Historical and legislative premises; National and international organizations for radiation protection; The Ethical Principles of Radioprotection; Dosimetric quantities and Dosimetry; Physical Surveillance; Medical Surveillance; General rules and specifications of Radioprotection; Devices for Protection against Ionizing Radiation (individual, collective, environmental); Irradiation, Contamination and Decontamination. Disposal of Radioactive Waste.

-RADIOPROTECTION IN AGE FERTILE AND IN PREGNANCY: Normative; Effects on the product of conception.

-SAFETY RULES FOR LABORATOR PERSONNEL

-LEGISLATION ON RADIATION PROTECTION: D.P.R. n. 185/1964; D.lgs 19/9/1994, n. 626; D.lgs 17/3/1995, 230; D.lgs 26/5/2000, n.187; D.lgs. 9/4/2008, n. 81; Direttiva 2013/59/EURATOM.

## **IMMUNOHEMATOLOGY**

Stem cell biology and immunology. Sources of stem cells. Cord Blood Bank: collection of umbilical cord blood. Selection of bone marrow and peripheral cell donor, use of growth factors, collection and manipulation of stem cells. Blood stem cell transplantation. Tissue engineering

## **TEACHING METHODS**

Lectures supported by slides and bibliographical insights

## **LEARNING ASSESSMENT**

Oral or written examination. Hematology, Neurology and Gastroenterology: Oral examination with mark expressed in thirtieth. Internal Medicine and Immunohematology: the written examination will be focused on three questions on the topics of the course program. Diagnostic Imaging: questions with multiple-choice answers and/or open questions on the topics covered in class. Final judgment based on knowledge of main characteristics of hematological and medical diseases and on the basic laboratory techniques useful for their diagnosis and prognosis. The evaluation will take into account the weight of each module according to the credits assigned to the module.

The exam will be assessed according to the following criteria:

Not suitable: important deficiencies and / or inaccuracies in knowledge and understanding of the topics; limited capacity for analysis and synthesis, frequent generalizations.

18-20: knowledge and understanding of the topics just sufficient with possible imperfections; sufficient capacity for synthesis analysis and autonomy of judgment.

21-23: Routine knowledge and understanding of topics; Ability to correct analysis and synthesis with coherent logical argumentation.

24-26: Fair knowledge and understanding of the topics; good analysis and synthesis skills with rigorously expressed arguments.

27-29: Complete knowledge and understanding of the topics; remarkable skills of analysis, synthesis. Good autonomy of judgment.

30-30L: Excellent level of knowledge and understanding of the topics. Remarkable capacity for analysis and synthesis and autonomy of judgment. Arguments expressed in an original way.

#### **REFERENCE TEXTS**

HARRISON - Manuale di Principi di Medicina interna (compendio) 19/ed.

Manuale di Gastroenterologia, UNIGASTRO, Edizione 2012-2013.

Immunoematologia pratica: manuale di immunoematologia per le Lauree Sanitarie  
Francesco Zinno.

La cellula staminale. Lezioni di immunoematologia per biotecnologie mediche Francesco  
Zinno.

The slides and lecture notes illustrated during the course will be available for the students.