



Denominazione	Corso integrato INFEZIONI, FLOGOSI ED IMMUNITÀ Integrated Course INFECTION, IMMUNITY AND INFLAMMATION
Moduli componenti	Microbiologia Parassitologia Immunologia ed immunopatologia Eziologia e meccanismi di reazione al danno
Settore scientifico-disciplinare	Microbiologia SSD: MEDS-03/A Parassitologia SSD: MVET-03/B Immunologia ed immunopatologia SSD: MEDS-02/A Eziologia e meccanismi di reazione al danno SSD: MEDS-02/A
Anno di corso e semestre di erogazione	Il anno II semestre
Lingua di insegnamento	Italiano
Carico didattico in crediti formativi universitari	13 CFU totali , distribuiti come segue: 4 CFU (Microbiologia) 1 CFU (Parassitologia) 5 CFU (Immunologia ed immunopatologia) 3 CFU (Eziologia e meccanismi di reazione al danno)
Numero di ore di attività didattica frontale	40 ore Didattica Erogativa (DE) e 10 Didattica Interattiva (DI) (Microbiologia) 10 ore DE e 2.5 DI (Parassitologia) 50 ore DE e 12.5 DI (Immunologia ed immunopatologia) 30 ore DE e 7.5 DI (Eziologia e meccanismi di reazione al danno)
Docenti	Prof. Fabio Fiorino, Prof. Lorenzo Colombini (Microbiologia) Prof. Riccardo Paolo Lia (Parassitologia) Prof.ssa Carmela Dell'Aversana, Prof.ssa Francesca Pentimalli [Coordinatore del CI] (Immunologia ed immunopatologia) Prof.ssa Amanda Caruso, Prof Stefano Martinotti, Prof. Bruno Moncharmont (Eziologia e meccanismi di reazione al danno)
Obiettivi Formativi Specifici	Il corso ha l'obiettivo di fornire conoscenze mirate all'acquisizione dei principi e degli aspetti di base della Batteriologia, Micologia, Virologia e Parassitologia con particolare riferimento ai principali microrganismi patogeni, sulla composizione, struttura e fisiologia dei microrganismi in relazione alle varie fasi delle malattie infettive ed ai metodi per il loro studio. Inoltre, gli obiettivi formativi di questo corso includono la conoscenza delle principali cause esogene di malattia ed i meccanismi biologici fondamentali di difesa e di reazione al danno, di rigenerazione e di riparazione.
Risultati di apprendimento specifici	Alla fine del corso gli studenti saranno in grado di classificare: <ul style="list-style-type: none">● le principali famiglie di micro- e macro-organismi di interesse medico;● la struttura dei principali batteri, virus, miceti, protozoi e parassiti, biologia e meccanismi di patogenesi;● l' organogenesi e architettura degli organi e tessuti linfoidi e meccanismi di sviluppo e differenziazione delle popolazioni cellulari responsabili delle risposte immunitarie;● i meccanismi cellulari e molecolari delle risposte immunitarie e della loro regolazione, comprese l'immunoprofilassi attiva e l'immunologia e l'immunoterapia dei tumori;● le alterazioni delle risposte immunitarie, con speciale riguardo a reazioni di ipersensibilità, autoimmunità, immunodeficienze primarie e secondarie e reazioni di rigetto dei trapianti. Avranno inoltre acquisito le competenze per: <ul style="list-style-type: none">● distinguere i principali micro e macro-organismi patogeni e presiedere alla gestione dei relativi rischi di infezione ed infestazione;● valutare le risposte immunologiche al danno tessutale, agli agenti infettanti, agli immunogeni alimentari, farmacologici, alle neoplasie ed ai trapianti;● riconoscere le principali deviazioni dalla norma delle risposte immunitarie, tanto per eccesso (ipersensibilità, autoimmunità), quanto per difetto (immunodeficienze);● assistere pazienti e loro familiari nell'adozione di scelte responsabili rispetto all'adesione ai percorsi di immunoprofilassi indicati dai piani nazionali di prevenzione vaccinale.



	<p>Verrà sviluppata la capacità di integrare le conoscenze e gestire la complessità, e formulare giudizi includendo la riflessione sulle responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle loro conoscenze e giudizi.</p> <p>Verrà posta particolare attenzione all'acquisizione della capacità di comunicazione finalizzata all'interazione professionale ed alla trasmissione di dati di rilevante interesse sanitario, oltre che alla presentazione di contenuti informativi di rilevante interesse in materia di sanità pubblica.</p>
Programma	<p>Microbiologia: Classificazione dei principali microrganismi. Accenni di storia della microbiologia. Caratteristiche delle cellule procariotiche ed eucariotiche. Interazioni ospite-patogeno e simbiosi. Microrganismi responsabili di infezioni. I batteri: organizzazione cellulare, morfologia, fisiologia, riproduzione, genetica, coltivazione e crescita, tecniche di semina su terreno solido e liquido, processo di sporulazione e germinazione, metabolismo batterico, flora microbica normale e microbiota umano, processo patogenetico e colonizzazione batterica, tipologie di patogeni, fattori di virulenza, tossine batteriche, modelli per lo studio della patogenicità. Caratteristiche generali e meccanismo d'azione dei farmaci antibatterici e degli agenti sterilizzanti e disinfettanti, sensibilità e resistenza dei batteri ai farmaci antimicrobici e metodi di valutazione della MIC. I virus: struttura e composizione della particella virale, classificazione, ciclo replicativo, strategie di replicazione dei virus a DNA e RNA, patogenesi e tipologie di infezione virale, virus animali e batteriofagi, saggi di titolazione, terapia antivirale. I miceti: organizzazione cellulare, morfologia, crescita, riproduzione, classificazione, patogenicità, terapia. Osservazioni microscopiche. Diagnostica microbiologica: percorso diagnostico, principali tecniche di laboratorio per la diagnosi diretta e indiretta. Vaccini contro le malattie infettive: storia naturale dell'infezione, immunizzazione attiva e passiva, tipologie vaccinali e caratteristiche dei principali vaccini somministrati in Italia, modelli per lo studio della risposta immunitaria indotta dalla vaccinazione. Accenni sulle infezioni correlate all'assistenza e strategie di prevenzione.</p> <p>Parassitologia: Generalità su parassiti e sul parassitismo. Rapporto ospite/parassita. Caratteristiche morfologiche e fisiologiche di protozoi, elminti e artropodi. Cenni di tassonomia. Principali parassiti patogeni per l'uomo. Cicli biologici diretti ed indiretti. Ruolo epidemiologico svolto dai vettori nella diffusione dei parassiti all'uomo. Zoonosi emergenti (alimentari e trasmesse da vettori).</p> <p>Immunologia ed immunopatologia: Organizzazione e funzionamento del sistema immunitario: Immunità innata e adattativa. Organi e cellule del sistema immunitario. Profili molecolari associati ai patogeni e al danno tissutale e loro recettori. Citochine e loro recettori. Sistema del complemento. Anticorpi, antigeni ed epitopi. Reazioni antigene-anticorpo. Recettori (BCR, TCR) e vie di trasduzione dei relativi segnali. Sviluppo delle cellule B e T e diversità dei BCR e TCR. Complesso maggiore di istocompatibilità e classi di molecole MHC. Presentazione degli antigeni, APC e cellule dendritiche. Sensibilizzazione primaria agli antigeni. Funzioni e meccanismi di azione di cellule T effettrici citotossiche, helper, natural killer (NK), NKT e $\gamma\delta$ e macrofagi attivati. Differenziazione terminale delle cellule B. Ipermutazione somatica, maturazione di affinità e ricombinazione con scambio isotipico. Funzioni effettrici delle immunoglobuline. Citotossicità cellulo-mediata anticorpo-dipendente. Tolleranza immunologica: selezione centrale, editing recettoriale, meccanismi di tolleranza periferica. Deviazione immunitaria e santuari immunologici. Immunità distrettuale: risposte immuni specializzate associate alle mucose (MALT: GALT, NALT, BALT), alla cute (SALT) e sistema mucosale comune. Risposte immuni verso i microrganismi (batteri extra e intracellulari, virus, parassiti e funghi) e strategie di evasione. Meccanismi di immunoevasione tumorale e cenni all'immunoterapia dei tumori. Immunoprofilassi. Offerta e calendario vaccinale. Sviluppo, composizione e sicurezza dei vaccini. Reazioni di ipersensibilità di I, II, III e IV tipo. Fattori di predisposizione genetica all'ipersensibilità immediata. Difetti della tolleranza ed autoimmunità. Cenni alle principali malattie autoimmuni: fattori di rischio genetici e ambientali (ruolo di infezioni, mimetismo molecolare e diffusione degli epitopi) e antigeni bersaglio. Modelli patogenetici di autoimmunità: meccanismi di danno cellulare e tissutale. Immunodeficienze geneticamente determinate o primarie: difetti dell'immunità innata, sindromi da immunodeficienza combinata (grave), difetti di sviluppo e funzione di cellule T e B. Infezione da HIV ed AIDS. Rigetto iperacuto, acuto e cronico dei trapianti. Malattia trapianto verso ospite.</p> <p>Eziologia e meccanismi di reazione al danno: <i>Eziologia generale.</i> Agenti fisici di malattia: radiazioni, energia meccanica ed elettrica. Effetti delle alte e basse temperature. Baropatie. Agenti chimici di malattia: meccanismi del danno chimico, biotrasformazione e detossificazione. Danno da farmaci e sostanze d'abuso. Meccanismi generali dell'azione patogena di agenti biologici (batteri, virus, miceti e protozoi; prioni). <i>Danno cellulare e riparazione:</i> Il danno cellulare: cause e meccanismi di danno; strutture subcellulari bersaglio del danno. Le risposte adattative Necrosi, apoptosi, e altri meccanismi di morte cellulare. Autofagia e Senescenza Meccanismi di reazione al danno: cause, meccanismi e</p>



	mediatori dell'infiammazione acuta e cronica. Effetti sistemici dell'infiammazione, febbre e sickness syndrome, marcatori (PCR, VES, leucocitosi). Il processo emostatico: componenti e fasi, il ruolo dell'endotelio e delle piastrine, coagulazione, fibrinolisi e meccanismi di regolazione. Rigenerazione e riparazione di tessuti. Anomalie della riparazione tissutale.
Tipologie di attività didattiche previste e relative modalità di svolgimento	Il corso integrato prevede lezioni frontali, seminari, lezione invertita (flipped classroom), approfondimenti da articoli scientifici con lavoro di gruppo. Le ore di didattica integrativa comprenderanno l'approfondimento di argomenti trattati a lezione con materiale messo a disposizione dai docenti. La frequenza al corso è obbligatoria.
Metodi e criteri di valutazione dell'apprendimento	Esame scritto e orale. Attraverso la somministrazione del test scritto la commissione esaminatrice verificherà l'acquisizione delle conoscenze e competenze relative ai principali microrganismi patogeni per l'uomo e alle relazioni ospite-parassita; ai meccanismi cellulari e molecolari delle risposte immunitarie e delle loro principali alterazioni qualitative e quantitative; alle cause e ai meccanismi di malattia, di reazione al danno e di mantenimento dell'omeostasi. L'esame servirà a valutare la capacità dello studente di applicare tali conoscenze alla risoluzione di problemi e all'adozione di scelte in tema di gestione del rischio infettivo, rilevazione e valutazione delle risposte immunitarie e immunoprofilassi. Il colloquio servirà anche a valutare la capacità dello studente di applicare tali conoscenze in contesti che simulano o descrivono situazioni di comune riscontro nel contesto professionale medico. Particolare attenzione verrà anche data al corretto utilizzo del linguaggio scientifico e medico. La valutazione è con voto espresso in trentesimi.
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	La verifica dell'apprendimento sarà effettuata mediante esame scritto sulla piattaforma exam.net utilizzando un proprio dispositivo (pc o tablet) senza possibilità di consultazione di appunti o libri e ogni forma di ulteriore supporto multimediale proprio, in presenza di docenti. Verranno formulati quesiti a risposta multipla relativi a tutti gli obiettivi formativi come sopra definiti. Previo esito positivo della prova scritta, seguirà un colloquio orale relativo a ogni aspetto del corso integrato. Lo studente dovrà essere in grado di discutere sul quesito d'esame collegando e analizzando i diversi aspetti delle discipline trattate. In particolare dovrà essere in grado di collegare i componenti e i meccanismi di difesa immunitaria con le malattie indotte da agenti patogeni, biologici e non. Al fine di testare l'acquisizione di questa capacità, allo studente verrà chiesto di risolvere problemi immunologici integrando le conoscenze acquisite nei diversi moduli (ad esempio riconoscendo meccanismi responsabili della aumentata suscettibilità a particolari tipi di microrganismi o dell'insorgenza di immunopatologie, o di risposte innate e adattative in seguito ad una noxa patogena). Il giudizio finale quindi sarà determinato non solo dalla media ponderata dei risultati ottenuti nei vari moduli mediante valutazione scritta e orale, bensì da un'analisi globale della maturità scientifica raggiunta dagli studenti basata sui seguenti criteri: NON IDONEO: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni. IDONEO: <ul style="list-style-type: none"> • 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.
Propedeuticità	Per essere ammesso all'esame lo studente dovrà aver acquisito le conoscenze e competenze di <i>Genetica e Biologia Molecolare, Citologia, Istologia ed Embriologia, Anatomia Umana.</i>
Materiale didattico utilizzato e materiale didattico consigliato	Microbiologia: Il testo di riferimento potrà essere liberamente scelto tra quelli indicati: <ul style="list-style-type: none"> • Antonelli et al. - Principi di Microbiologia Medica, IV ed., Casa Editrice Ambrosiana • La Placa – Principi di Microbiologia Medica, XIV ed., Edises • Murray et al. - Microbiologia Medica, VIII ed., Edra Parassitologia: <ul style="list-style-type: none"> • Cancrini G, Parassitologia medica illustrata, III ed. Edra, Milano, 2017



Immunologia e Immunopatologia: Il testo di riferimento potrà essere liberamente scelto tra quelli indicati:

- Dianzani U, Pucillo CEM - Immunologia e Immunopatologia Edi Ermes, I ed. 2022
- Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S - Immunologia cellulare e molecolare, X ed. (a cura di Sozzani S) - Edra, 2022
- Murphy K., Weaver C - Immunobiologia di Janeway, IX ed. Piccin 2019
- Mak T, Saunders M, Jett B - Primer to the Immune Response, II ed. Academic Cell

Eziologia e meccanismi di reazione al danno: Il testo di riferimento potrà essere liberamente scelto tra quelli indicati:

- Altucci L, Berton G, Moncharmont B, Stivala LA - Patologia Generale – volume I - Idelson-Gnocchi, Napoli, 2018
- Kumar V, Abbas AK, Aster Jc, Robbins e Cotran - Le basi patologiche delle malattie, Patologia generale, X ed., Volume I, Edra, 2021
- Pontieri G.M., Patologia generale e fisiopatologia generale, VI ed. Piccin 2018
- Pardi R., Di Fiore P.P., Patogenesi-Basi genetiche e molecolari delle malattie, Piccin 2023

Ulteriori testi recenti e aggiornati possono essere liberamente scelti dagli studenti, previo confronto con i docenti per eventuali integrazioni.

La consultazione dei testi dovrà essere supportata dalle slides dei docenti e da materiale supplementare secondo le indicazioni fornite dai docenti.