UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

# SYLLABUS DEL CORSO

## Immunologia e Patologia

**2627-3-E1301Q067**

### Obiettivi

L'insegnamento si propone di fornire i concetti di base sull'organizzazione e funzionamento del sistema immunitario. Gli studenti che seguiranno l'insegnamento di Immunologia e Patologia è atteso conseguano i seguenti obiettivi:
Conoscenza e capacità di comprensione.
Conoscere le basi dell'immunità innata e adattativa, i meccanismi alla base di infiammazione, generazione della diversità del repertorio dei recettori per l'antigene, attivazione dei linfociti T e B, struttura e la funzione degli anticorpi. Conoscere concetti e principi fondamentali riguardanti la vaccinazione, conoscere i concetti di base sulle malattie legate al malfunzionamento del sistema immunitario, quali malattie autoimmuni e allergie.
Capacità di applicare conoscenza e comprensione.
Comprendere il ruolo chiave del sistema immunitario nelle diverse patologie e l'importanza dell'immunologia, anche attraverso cenni storici.
Autonomia di giudizio.
Collegare i diversi argomenti, giudicare gli aspetti risolti e non risolti riguardanti la complessità del sistema immunitario, evidenziare le carenze delle conoscenze attuali sul funzionamento del sistema immunitario.
Le capacità critiche e di giudizio vengono sviluppate durante le lezioni attraverso discussioni guidate, analisi di casi e risoluzione di problemi proposti dal docente in aula.
Abilità comunicative.
Descrivere efficacemente i contenuti dell'insegnamento, in forma sia scritta che orale, utilizzando i termini tecnici più appropriati.
Capacità di apprendimento.
Consultare testi scientifici riguardanti i temi trattati e integrare le conoscenze acquisite con i contenuti di altre discipline scientifiche di tipo cellulare, molecolare e biochimico.

### Contenuti sintetici

1) Caratteristiche generali del sistema immunitario

2) L' antigene

3) Il recettore dell'antigene delle cellule B, gli anticorpi

4) Il recettore per la'ntigene delle cellule T

5) Il sistema maggiore di istocompatibilità (MHC)

5) Il processamento e la presentazione dell'antigene

6) Attivazione dei linfociti T e B

7) Le citochine e i loro recettori

8) I Pattern Recognition Receptors

9) Le cellule del sistema immunitario innato : cellule mieloidi e cellule linfoidi

10) Il complemento

11) Il processo infiammatorio

12) Meccanismi effettori dell'immunità umorale

13) Meccanismi effettori dell'immunità cellulo-mediata

14) La Tolleranza del sistema immunitario

15) L'autoimmunità

16) Gli anticorpi monoclonali

17) L'ipersensibilità, le allergie

18) I trapianti

19) L'immunologia dei Tumori

20) I vaccini

## Programma esteso

1: Caratteristiche generali del Sistema immunitario

Descrizione : Immunità innata e immunità acquisita; Organizzazione del sistema immunitario, caratteristiche generali degli organi, dei tessuti e delle cellule. Organi linfoidi primari e secondari. Distribuzione e circolazione delle cellule immunitarie.

2: L’antigene

Descrizione: Concetti di antigene, immunogeno, determinante antigenico o epitopo, carrier, aptene.

3: Il recettore per l’antigene dei linfociti B

Descrizione: Le immunoglobuline. Struttura e funzioni della molecola solubile (anticorpo) e del recettore di membrana per l’antigene dei linfociti B (BCR). La generazione della diversità. Isotipi e idiotipi. Funzioni biologiche delle classi e sottoclassi. Distribuzione cellulare dei recettori per Fc. Funzioni cellulari anticorpo-mediate. Gli anticorpi monoclonali. Concetto, metodologia, applicazioni.

4: Il recettore per l’antigene dei linfociti T (TCR)

Descrizione: organizzazione, riarrangiamento ed espressione dei geni del TCR e dei corecettori CD4 e CD8; caratteristiche strutturali e biochimiche del TCR; la generazione della diversità

5: Il complesso maggiore di istocompatibilità (MHC)

Descrizione: Organizzazione genica e polimorfismo. Struttura molecolare e classificazione dei prodotti genici (MHC di classe I e II). Struttura e funzione del solco combinatorio. Ruolo delle molecole MHC di classe I e II nella presentazione dell’antigene. il complesso ternario, MHC-peptide-TCR

6: La presentazione dell’antigene alle cellule del sistema immunitario

Descrizione: Riconoscimento dell’antigene nativo da parte dei linfociti B e riconoscimento MHC-ristretto da parte dei linfociti T. Cellule che presentano l’antigene ai linfociti T CD4+ (APC professionali) e cellule che lo presentano ai linfociti T CD8+. processazione degli antigeni extracellulari ed intracellulari.

7: Le cellule che presentano l'antigene professioniste.

Descrizione: Le cellule dendritiche

8: Attivazione dei linfociti T e B.

Descrizione: sistemi di trasduzione del segnale. Principali coppie di molecole di adesione e di co-stimolazione che partecipano al processo.

9: le citochine ed i loro recettori.

Descrizione: Origine e struttura molecolare. Meccanismo d’azione e cellule bersaglio. Il network di interazioni che controlla le risposte immunitarie. La regolazione del network. Ruolo delle citochine nel differenziamento dei linfociti T nelle sottopopolazioni Th1 e Th2. Caratteristiche, sviluppo e funzioni delle due sottopopolazioni.

10: Interazioni microrganismi-ospite

Descrizione: I pattern recognition receptor e la teoria del danger. I PAMP i DAMP

11: Il complemento

Descrizione: Le tre vie di attivazione del complemento, le funzioni del complemento

12: Il processo infiammatorio

Descrizione: L'attivazione dell'infiammazione, il reclutamento leucocitario, il ruolo dell'infiammazione in risposta alle infezioni, dall'infiammazione all'attivazione della risposta adattativa

13: Meccanismi effettori dell’immunità umorale.

Descrizione: La cooperazione tra linfociti T e B. Le plasmacellule. Meccanismi di assemblaggio delle

immunoglobuline, switch isotipico, maturazione dell’affinità degli anticorpi. Cinetica della risposta primaria e di quella secondaria. .

14: Meccanismi effettori dell’immunità cellulo-mediata.

Descrizione: Attivazione macrofagica mediata dai linfociti Th1. I linfociti T citotossici (CTL) Meccanismi molecolari dell’uccisione della cellula bersaglio da parte dei CTL.

15: La memoria immunologica

Descrizione: la memoria dei linfociti T; la memoria dei linfociti B

16: La tolleranza immunologica

Descrizione: Tolleranza centrale e tolleranza periferica, la delezione clonale, i meccanismi intrinseci e i meccanismi estrinseci, le cellule T regolatorie

17: L'autoimmunità

Descrizione: I meccansimi di attivazione delle risposte autoimmuni, il ruolo dell'immunità innata e dell'immunità adattativa, le malattie autoimmuni sistemiche e organo-specifiche, i fattori di rischio

18: L'ipersensibilità e le allergie

Descrizone: Ipersensibilità di tipo 1, 2, 3 ,4. I meccanismi di attivaione delle risposte immunitarie di tipo 2, gli allergeni, le diverse forme di allergie, il ruolo delle IgE, dei mastociti e degli eosinofili

19: I trapianti

Descrizione: il trapianto singenico, allogenico e gli xenotrpianti, l'alloreattività diretta e indiretta, il rigetto ipercuto acuto e cronico, le strategie immunosoppressive

20: L'immunologia dei tumori

Descrizione: Il microambiente tumorale, le risposte innate e adattative del sistema immunitario contro i tumori, l'immunosoppressione generata dai tumori, l'immunoterapia dei tumori

21: I vaccini

Descrizione: vaccinazione attiva e passiva, vaccini profilattici, vaccini terapeutici, gli adiuvanti

## Prerequisiti

Genetica e biologia molecolare

## Modalità didattica

L'insegnamento è svolto interamente in modalità erogativa.

Le attività didattiche consistono in 28 lezioni frontali da 2 ore, per un totale di 56 ore, tutte svolte in presenza.

Le ultime due ore di lezione, alla fine del corso, sono erogate in modalità interattiva. Durante queste due ore sono svolte attività di discussione, risoluzione di quesiti ed esercitazioni collettive.

L'insegnamento è tenuto in lingua italiana.

Un modulo di 1 CFU è svolto in codocenza con il Dr. Metello Innocenti, esperto di biologia cellulare, e tratta il citoscheletro di actina nelle cellule dendritiche, le modificazioni durante la maturazione, e i meccanismi di fagocitosi, pinocitosi e macropinocitosi.

Le lezioni sono registrate e messe a disposizione degli studenti tramite la piattaforma e-learning per agevolare il ripasso e l'accessibilità ai contenuti.

## Materiale didattico

Il materiale didattico consiste di diapositive e lezioni registrate presenti nella piattafiorma e-learning. Libri di testo consigliati: Immunobiologia di Janeway, Piccin-Nuova Libraria

Immunologia cellulare e molecolare, di Abul Abbas e Andrew Lichtman

## Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

## Modalità di verifica del profitto e valutazione

L'esame consiste in una prova orale individuale. Non sono previste prove in itinere.

Durante il colloquio, che verte su tutti gli argomenti trattati nel programma, saranno poste da un minimo di due a un massimo di cinque domande, a seconda del livello di approfondimento mostrato dallo studente.

La prova ha l'obiettivo di valutare:

- Conoscenza e comprensione dei meccanismi dell'immunità innata e adattativa;
- Capacità di applicare tali conoscenze a contesti biologici e patologici;
- Capacità di collegamento critico tra i diversi argomenti del corso;
- Proprietà di linguaggio scientifico e capacità di comunicazione chiara e precisa dei concetti;
- Capacità di apprendimento autonomo, attraverso richiami a concetti trasversali e interdisciplinari.

I criteri di valutazione sono:

- Accuratezza e completezza delle risposte;
- Capacità di collegare i diversi argomenti in modo coerente;
- Uso corretto della terminologia scientifica;
- Chiarezza espositiva e organizzazione del discorso;

- Autonomia di giudizio e spirito critico.

Il voto finale sarà espresso in trentesimi e rifletterà il grado di padronanza complessiva dimostrato dallo studente rispetto ai parametri sopra indicati.

## Orario di ricevimento

Ricevimento: su appuntamento, previa richiesta per mail al docente

## Sustainable Development Goals

SALUTE E BENESSERE | ISTRUZIONE DI QUALITÁ