



MICROBIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA E MICROBIOLOGIA CLINICA

12 CFU - 2° semestre

Docenti titolari dell'insegnamento

STEFANIA STEFANI - Modulo MICROBIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA - BIO/19 - 6 CFU

Email: stefanis@unict.it

Edificio / Indirizzo: Torre Biologica 3 piano Torre EST

Telefono: 0039 095 4781232

Orario ricevimento: Ssu appuntamento

VIVIANA CAFISO - Modulo MICROBIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA

Email: v.cafiso@unict.it

Edificio / Indirizzo: via Santa Sofia 97

Telefono: 095 4781245

Orario ricevimento: venerdì 11:00 -12:00

PIO MARIA FURNERI - Modulo MICROBIOLOGIA CLINICA - MED/07 - 6 CFU

Email: furneri@unict.it

Edificio / Indirizzo: Dip. Scienze Biomediche e Biotecnologiche BIOMETEC, Sez di Microbiologia,
Torre Biologia F. Latteri, Via Santa Sofia, 97. 95123 Catania

Telefono: +39 0954781237

Orario ricevimento: tutti i giorni previo appuntamento

OBIETTIVI FORMATIVI

▪ MICROBIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA

Con l'insegnamento di MICROBIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA lo studente amplia ed approfondisce le conoscenze di base in ambito microbiologico e biomolecolare acquisite con le lauree di primo livello. Il corso approfondisce gli aspetti molecolari della patogenicità, della virulenza, e dell'antibiotico-resistenza dei principali patogeni dell'uomo, nonché le loro relazioni clonali. Vengono affrontate inoltre le nuove tecnologie di identificazione e studio dei microrganismi (genomi, metagenomi, proteomi etc) nonché le basi dell'interazione ospite parassita includendo gli aspetti immunologici. Dal punto di vista applicativo, vengono presi in considerazione le preparazioni vaccinali (sia tradizionali che ricombinanti) nonché alcuni esempi di prodotti microbici ottenuti con tecnologie avanzate. Lo studente matura, quindi, una comprensione integrata dei fenomeni biologici e una preparazione scientifica avanzata a livello morfologico/funzionale, chimico/biochimico, cellulare/molecolare ed evolutivo del mondo microbico.

▪ MICROBIOLOGIA CLINICA

Acquisire la conoscenza delle basi applicative della microbiologia clinica nei vari settori di interesse

sanitario;

Acquisire la conoscenza delle principali tecniche di identificazione microbica e capacità di applicare le stesse in campo sanitari

Conoscere i principi del controllo di qualità in microbiologia clinica

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

- **MICROBIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA**

Orale

- **MICROBIOLOGIA CLINICA**

Lezioni frontali (5 CFU) più Laboratorio (1 CFU)

PREREQUISITI RICHIESTI

- **MICROBIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA**

Conoscenze di base di microbiologia, biochimica e genetica

- **MICROBIOLOGIA CLINICA**

Conoscenze relative ai concetti fondamentali della biologia della cellula procariotica (struttura, funzione, metabolismo, genetica).

FREQUENZA LEZIONI

- **MICROBIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA**

Obbligatoria

- **MICROBIOLOGIA CLINICA**

Obbligatoria

CONTENUTI DEL CORSO

- **MICROBIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA**

Studio dei microrganismi di interesse bio-medico. Tassonomia ed identificazione. Interazioni ospite-parassita. Meccanismi molecolari dell'azione patogena.

Biotecnologia molecolare dei sistemi microbici. Filo-genomica: I benefici della combinazione tra ricostruzione evolutiva e l'analisi genomica. Applicazioni

Genetica e genomica batterica indirizzata allo studio dei nuovi target molecolari.

Agenti terapeutici e studio di nuovi bersagli molecolari. Studio dei meccanismi molecolari di resistenza agli antibiotici

Screening di batteriocine. sRNA regolatori di geni target

Composti farmaceutici, enzimi, produzione di anticorpi in *E.coli*, acidi nucleici come agenti terapeutici.

Vaccini tradizionali e tecnologicamente avanzati.

Tecnologie tradizionali e ricombinanti in microbiologia medica.

▪ MICROBIOLOGIA CLINICA

1. Caratteristiche essenziali e differenziali dei principali batteri, virus, miceti, protozoi ed altri parassiti responsabili di infezioni nell'uomo:

a. *Staphylococcus, Streptococcus, Enterococcus, Neisseria, Branhamella, Mycobacterium, Streptomyces, Nocardia, Actinomyces, Corynebacterium, Lactobacillus, Bartonella, Listeria, Gardnerella, Bacillus, Clostridium, Enterobacteriaceae, Haemophilus, Pasteurella, Vibrio, Legionella, Brucella, Bordetella, Acinetobacter, Pseudomonas, Bacteroides, Campylobacter, Helicobacter, Mycoplasma, Ureaplasma, Chlamydiaceae, Rickettsiales, Spirochetales.*

b. *Poxviridae, Herpesviridae, Adenoviridae, Papillomavirus e Polyomavirus umani, Parvoviridae, Paramyxoviridae, Orthomyxoviridae, Picornaviridae, Arenaviridae, Bunyaviridae, Caliciviridae, Coronaviridae, Filoviridae, Flaviridae, Reoviridae, retrovirus umani, Togaviridae, Rhabdoviridae, virus delle epatiti (HAV, HBV, HCV, HDV, HEV, HGV).*

c. Funghi

i. Patogeni primari Dimorfi responsabili di micosi profonde:

1. *Histoplasma capsulatum* var. *capsulatum*, *Histoplasma capsulatum* var. *duboisii*, *Blastomyces dermatitidis*, *Coccidioides immitis*, *Paracoccidioides brasiliensis*.

ii. Micosi superficiali:

1. *Aspergillus* spp., *Rhizopus* spp., *Scopulariopsis* spp., *Mucor* spp., *Penicillium* spp., *Malassezia furfur*, *Exophiala werneckii*, *Trichosporon beigeli*, *Piedraia hortae*, *Candida* spp.

iii. Micosi cutanee:

1. Dermatofitosi: *Microsporum* spp., *Trichophyton* spp., *Epidermophyton* spp.
2. Dermatomicosi: *Candida albicans*, *Hendersonula toruloidea*, *Scytalidium hyalium* (*Natrassia* spp.), *Scopulariopsis brevicaulis*.

iv. I principali agenti di micosi sottocutanee

v. Patogeni opportunisti responsabili di varie forme di micosi:

1. *Candida* spp., *Cryptococcus neoformans* (micosi sistemiche), *Zygomycetes* spp., *Trichosporon* spp., *Fusarium* spp., *Penicillium* spp.

vi. Cenni su Microsporidiosi e *Pneumocystis* spp

d. Parassiti

i. Protozoi:

1. Sarcomastigophora: flagellati (*Giardia intestinalis*, *Trichomonas* spp.); emoflagellati (*Trypanosoma* spp., *Leishmania* spp.); amebe (*Entamoeba histolytica*, *Acanthamoeba* spp).

2. Apicomplexa: *Plasmodium* spp., *Toxoplasma gondii*, *Criptosporidium parvum*, *Isospora* (cenni), *Eimeria* (cenni) parassitosi opportunistiche.

3. Ciliophora: *Balantidium coli*

- ii. Elminti:
 - 1. Cestodi:
 - a. *Echinococcus* spp., *Taenia* spp.
 - 2. Trematodi:
 - a. *Schistosoma* spp., *Paragonimus* spp., *Fasciola hepatica*, *Opisthorchis* spp.
 - 3. Nematodi:
 - a. *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus*, *Ascaris lumbricoides*, *Enterobius vermicularis*, *Trichinella* spp., Filarie (*Brugia malayi*, *Onchocerca volvulus*, *Wuchereria bancrofti*, *Loa loa*)
- 2. Le diverse possibilità di contagio e diffusione delle infezioni;
 - a. La popolazione microbica normalmente residente nell'organismo umano.
 - b. L'epidemiologia delle malattie infettive
 - c. Concetti generali
 - d. Terminologia epidemiologica
 - e. Indici di frequenza
 - f. Riconoscimento di una malattia infettiva all'interno di una popolazione
 - g. Riconoscimento di un'epidemia
 - h. Il ciclo infettivo: storia di una malattia
 - i. Portatori e serbatoi
 - j. Il microbiota umano
 - i. Modelli di microbiota per apparati
 - ii. Il ruolo del microbiota
 - iii. Disfunzioni del microbiota e perdita di resilienza
- 3. Il controllo delle infezioni e nozioni generali sulla prevenzione delle malattie infettive;
 - a. Tecniche di sterilizzazione e disinfezione
 - i. Sterilizzazione con metodi fisici
 - ii. Sterilizzazione con metodi chimici
 - iii. Preparazione di terreni nel laboratorio di microbiologia
 - iv. La sterilizzazione degli ambienti di lavoro
 - v. I disinfettanti
 - 1. Obiettivi e metodi di realizzazione della disinfezione
 - 2. Bersagli e meccanismi d'azione dei disinfettanti
 - 3. Tipi di disinfettanti
 - 4. Metodi di valutazione dell'efficacia e dell'attività dei disinfettanti
 - b. Biosicurezza
 - i. Il decreto legge 81/2008 e la gestione del rischio microbiologico
 - c. Il dosaggio biologico nel laboratorio di microbiologia clinica
 - i. Saggi di sensibilità
 - 1. Metodi classici
 - 2. Metodi Automatizzati
 - ii. Il dosaggio biologico delle concentrazioni di antibiotici in vari organi ed apparati
 - iii. Tecniche non biologiche per il dosaggio biologico delle concentrazioni di antibiotici in vari organi ed apparati
 - d. Procedure per la conservazione dei microrganismi
- 4. Diagnostica delle malattie batteriche, micotiche, virali e protozoi;
 - a. Il laboratorio di Microbiologia Clinica
 - b. Tecniche colturali

- i. Batteri
 - ii. Virus
 - iii. Funghi
 - iv. Protozoi
 - c. Tecniche coltura indipendente
 - i. Tecniche istologiche
 - ii. Tecniche molecolari
 - 1. Amplificazione del bersaglio
 - 2. Amplificazione delle "sonde"
 - 3. Amplificazione del segnale
 - 4. Ibridazione
 - 5. Sistemi di sequenziamento
 - 6. Tecniche di proteomica (MALDI-TOF etc.)
 - iii. Tecniche cromatografiche
 - iv. Altre metodologie
 - d. Tecniche sierologiche
 - i. Fluorescenza
 - ii. Immunoenzimatica
 - iii. Sistemi immunocromatografici
5. Il controllo di qualità microbiologico, principi di diagnostica per la microbiologia degli alimenti e per la microbiologia ambientale in ambito sanitario.
- a. Il controllo di qualità nel laboratorio di microbiologia clinica
 - i. Procedure ISO e UNI EN
 - b. Procedure per il controllo microbiologico degli alimenti
 - i. Il rischio e la gestione del rischio
 - ii. Il sistema HACCP
 - iii. Il concetto di limite
 - iv. Normativa vigente
 - c. Il controllo ambientale in ambiente sanitario
 - i. Ambito applicativo
 - ii. Tecniche di campionamento
 - 1. Aria
 - 2. Superfici
 - 3. Acqua
 - 4. Altro
 - iii. Valutazione microbiologica dei campioni
 - 1. Tecniche colturali
 - 2. Tecniche coltura indipendente
 - 3. Tecniche coltura indipendente molecolari
 - iv. Normativa vigente
6. Modelli diagnostici applicati alle infezioni
- a. dell'apparato respiratorio
 - b. dell'apparato cardiocircolatorio
 - c. dell'apparato tegumentario
 - d. dell'apparato digerente
 - e. dell'apparato escretore
 - f. dell'apparato riproduttivo
 - g. del sistema muscolare

- h. del sistema scheletrico
- i. del sistema nervoso e degli organi di senso
- 7. Nuove e vecchie metodologie diagnostiche integrate e i metodi polifasici
 - a. Sequenziamento del DNA "Next-Generation" in Microbiologia clinica
 - b. Spettroscopia Raman per la tipizzazione di ceppi batterici
 - c. Applicazione dei biosensori in Microbiologia clinica
 - d. Metodi rapidi in microbiologia clinica
 - e. Metodi in ecologia microbica umana
 - i. Tecniche colturali
 - ii. Metodi per la valutazione della diversità microbica
 - iii. Metodi per la valutazione della l'attività comunità microbiche
 - f. I sistemi chemiotassonomici
 - g. L'applicazione dell'omica nella microbiologia clinica
 - i. Microbiomica
 - ii. Metagenomica
 - iii. Metabolomica
 - iv. Altre "omiche"
 - h. I metodi polifasici in microbiologia clinica
 - i. Caratteristiche generali

TESTI DI RIFERIMENTO

▪ MICROBIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA

1. Deho' Galli - Biologia dei Microrganismi - Casa editrice EA
2. Brock - Biologia dei Microrganismi - vol. 2 Casa Editrice CEA
3. Perry JJ et al - Microbiologia vol 2 - Casa Editrice Zanichelli
4. Sherris - Microbiologia Medica - Edizione EMSI

Da consultare:

1. Glick et al - Molecular Biotechnology 3th ed. ASM
2. Brodgen KA et al - Virulence mechanisms of bacterial pathogens 3th ed ASM
3. Lavori in lingua Inglese

▪ MICROBIOLOGIA CLINICA

1) Koneman's - Color Atlas and textbook of Diagnostic Microbiology 7ed. Wolters Kluver - International Edition ISBN-13: 978-1-4511-8935-3

2) Persing et Al. MOLECULAR MICROBIOLOGY Diagnostic Principles and Practice 2 nd Ed. ASM Press. ISBN 978-1-55581-497-7

ALTRO MATERIALE DIDATTICO

▪ MICROBIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA

www.unict.it/labmicrobiologia

▪ MICROBIOLOGIA CLINICA

Il materiale didattico in aggiunta a quanto già presente nei Testi consigliati sarà a disposizione nella pagina web del corso all'interno del sito "Studium" o distribuito direttamente agli studenti durante il corso

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

MICROBIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA

Argomenti	Riferimenti testi
1 Tassonomia ed identificazione, interazione ospite-parassita, meccanismi molecolari dell'azione patogena	Deho'-Galli Biologia dei microrganismi - CEA editore
2 Analisi genomica, ricostruzione evolutiva, applicazioni	pdf del docente
3 Agenti terapeutici, antibiotici e bersagli molecolari	pdf del docente
4 Cosa ci dice la genomica microbica	Deho'-Galli Biologia dei microrganismi - CEA editore
5 Produzione di batteriocine, regolazioni RNA e trascrittomica	Deho'-Galli Biologia dei microrganismi - CEA editore
6 Biofilm ed implicazioni	Deho'-Galli Biologia dei microrganismi - CEA editore
7 Vaccini tradizionali e ricombinanti	pdf del docente
8 applicazioni biotecnologiche in ambito biomedico	Glick et al - Molecula Biotechnology ASM USA

MICROBIOLOGIA CLINICA

Argomenti	Riferimenti testi
1 Caratteristiche essenziali e differenziali dei principali batteri, virus, miceti, protozoi ed altri parassiti responsabili di infezioni nell'uomo	Koneman Cap. 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 (solo Nocardia), 16 (solo Clostridium, Bacteroides, e Actinomyces), 18, 19, 20, 21, 22, 23: seguendo lo schema delle specie elencate nel programma
2 Le diverse possibilità di contagio e diffusione delle infezioni	Materiale fornito dal docente
3 Il controllo delle infezioni e nozioni generali sulla prevenzione delle malattie infettive	Materiale fornito dal docente

4	Diagnostica delle malattie batteriche, micotiche, virali e protozoi	Koneman Cap. 1, 3, 4 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 (solo Nocardia), 16 (solo Clostridium, Bacteroides, e Actinomyces), 18, 19, 20, 21, 22, 23: seguendo lo schema delle specie elencate nel programma
5	Il controllo di qualità microbiologico, principi di diagnostica per la microbiologia degli alimenti e per la microbiologia ambientale in ambito sanitario.	Materiale fornito dal docente
6	Modelli diagnostici applicati alle infezioni	Koneman Cap. 2; Materiale fornito dal docente
7	Nuove e vecchie metodologie diagnostiche integrate e i sistemi polifasici	Materiale fornito dal docente; Persing et Al. MOLECULAR MICROBIOLOGY Diagnostic Principles and Practice 2 nd Ed

VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

- **MICROBIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA**

Orale

- **MICROBIOLOGIA CLINICA**

Verifiche in itinere non previste

Esame orale con 3 domande. Ogni risposta completa fino a 10 punti. Per superare l'esame con diciotto/venti bastano 2 risposte complete su 3.

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

- **MICROBIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA**

Le domande coprono le tre macroaree del programma (relazioni ospite parassita e patogenicità; genomica e trascrittomica; vaccini ed altre applicazioni)

- **MICROBIOLOGIA CLINICA**

Non ci sono domande frequenti