



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOLOGICHE, GEOLOGICHE E
AMBIENTALI

Corso di laurea magistrale in Biologia sanitaria e cellulare-
molecolare

Anno accademico 2019/2020 - 1° anno - Curriculum Biologia
cellulare e molecolare

GENETICA MOLECOLARE E BIOTECNOLOGIE MICROBICHE

9 CFU - 2° semestre

Docenti titolari dell'insegnamento

GIANCARLO RAPPAZZO - Modulo GENETICA MOLECOLARE - BIO/18 - 5 CFU

Email: rappazzo@unict.it

Edificio / Indirizzo: Sezione Biologia Animale, via Androne 81

Telefono: 095 7306055

Orario ricevimento: martedì ore 10-12

MARIA CARMELA SANTAGATI - Modulo BIOTECNOLOGIE MICROBICHE - BIO/19 - 4 CFU

Email: m.santagati@unict.it

Edificio / Indirizzo: Dipartimento di Scienze Biomediche e Biotecnologiche (BIOMETEC) Via Santa Sofia n. 97 Torre Biologica 95123 Catania

Telefono: 0954781245

Orario ricevimento: 9,00 -12,00

OBIETTIVI FORMATIVI

▪ GENETICA MOLECOLARE

Il Corso si propone di istruire gli studenti all'uso dei principali metodi di indagine finalizzati all'analisi del genotipo, in particolare - in considerazione delle sue peculiarità e del grado di approfondimento oggi disponibile - del genotipo umano. In particolare, saranno approfondite le molteplici interazioni fra genotipi e fenotipi a livello cellulare-molecolare. Gli studenti saranno indirizzati alla scelta e uso di database on-line (bibliografici, tematici, di sequenza, strutturali) per l'analisi molecolare. Inoltre saranno svolte dimostrazioni pratiche in laboratorio.

▪ BIOTECNOLOGIE MICROBICHE

Il modulo di BIOTECNOLOGIE MICROBICHE si propone di ampliare ed approfondire le conoscenze di genomica microbica rivolgendo particolare attenzione alla organizzazione genica (uso di database genomici e *tools bioinformatici per l'analisi dei dati*), alla trascrittomiche, al ruolo di elementi genetici mobili, alle modalità di trasferimento genico orizzontale ed alle tecniche di DNA ricombinante indirizzate anche ad una sua applicazione in ambito biotecnologico. Nel corso vengono approfondite le conoscenze sul microbiota/microbioma umano con analisi metagenomica e su ceppi batterici produttori di batteriocine con caratteristiche probiotiche. Seguendo il corso gli studenti maturano inoltre, una comprensione integrata dei fenomeni biologici e una preparazione scientifica avanzata a livello morfologico/funzionale, cellulare/molecolare dei microrganismi.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

- **GENETICA MOLECOLARE**

Lezioni frontali; laboratorio didattico

- **BIOTECNOLOGIE MICROBICHE**

lezioni frontali, attività di laboratorio , seminari

PREREQUISITI RICHIESTI

- **GENETICA MOLECOLARE**

Genetica Mendeliana: geni, alleli, loci; segregazione; associazione; ricombinazione; mutazioni. Fenotipo e genotipo. Basi della variabilità individuale e specifica. Relazioni fra organismo e ambiente. Struttura del DNA e dell'RNA.

- **BIOTECNOLOGIE MICROBICHE**

microbiologia generale e genetica dei microorganismi

FREQUENZA LEZIONI

- **GENETICA MOLECOLARE**

Obbligatoria, secondo quanto stabilito da Corso di studio.

- **BIOTECNOLOGIE MICROBICHE**

obbligatoria

CONTENUTI DEL CORSO

- **GENETICA MOLECOLARE**

Polimorfismi genetici e marcatori molecolari: I polimorfismi del DNA; misura dell'eterozigotità; analisi dell'associazione; mappe genetiche e mappe fisiche. Applicazioni dell'analisi dei polimorfismi del DNA agli studi su evoluzione, patologia, antropologia, farmacologia, discipline forensi. Dupliconi e CNV: metodi di indagine e effetti fenotipici. Principali database di sequenza: metodi di consultazione ed analisi bioinformatiche. Lo studio della organizzazione funzionale della cromatina; l'imprinting genomico e sue implicazioni nello sviluppo e nella patologia; oncogeni e oncosoppressori; geni e loci coinvolti nel ritardo mentale; le patologie mitocondriali.

- **BIOTECNOLOGIE MICROBICHE**

L'era genomica ed i genomi microbici. Analisi del genoma batterico e caratterizzazione di elementi genici (trasposoni e plasmidi). Principi di DNA sequencing, mutagenesi, PCR, progettazione di primers, Real-Time PCR indirizzati allo studio della genetica batterica. Analisi di sequenze, comparazione di sequenza nucleotidiche e aminoacidi ed uso di tools bioinformatici. Studio dei sistemi CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats) e sue applicazioni. Applicazione della diagnostica molecolare (DNA ed immunologica, anticorpi monoclonali). Probiotici, batterioterapia e loro applicazioni, analisi di microbiomi. Studio dei sistemi toxin e

antitoxin (TA), sRNA e riboswitch.

TESTI DI RIFERIMENTO

▪ GENETICA MOLECOLARE

Saranno proposti articoli della letteratura scientifica riguardanti i differenti argomenti trattati.

▪ BIOTECNOLOGIE MICROBICHE

- Biologia dei microrganismi, Gianni Deho, Enrica Galli
- Molecular Genetics of Bacteria- Jeremy Dale Editor John Wiley and Sons
- articoli scientifici

ALTRO MATERIALE DIDATTICO

▪ GENETICA MOLECOLARE

Articoli e diapositive disponibili su studium.unict.it o forniti dal Docente

▪ BIOTECNOLOGIE MICROBICHE

diapositive ed articoli disponibili su LabMMAR (<http://www.labmicrobiologia.unict.it/index.php/It/>)

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

GENETICA MOLECOLARE

| Argomenti | Riferimenti testi |
|---|------------------------------------|
| 1 Il DNA come materiale genetico: stabilità, energia, mutabilità. | diapositive |
| 2 Mutazioni puntiformi e polimorfismi del DNA; tecniche di indagine molecolare basati su PCR: sequenziamento, ASO, PCR-RFLP; Snapshot, NGS. | diapositive |
| 3 Associazione, aplotipi, linkage equilibrium e linkage disequilibrium. Significato biologico e metodologico degli studi di linkage. | diapositive |
| 4 Applicazioni dei polimorfismi nell'analisi genetica; mappe genetiche e mappe fisiche. | diapositive |
| 5 Principali database di sequenza e metodi bioinformatici di consultazione ed analisi. | diapositive |
| 6 Mutazioni strutturali; definizione; Dupliconi e CNV; implicazioni nelle patologie di origine genetica; metodi di studio: microarray, FISH, MLPA, NGS. | diapositive e articoli scientifici |

| | | |
|----|--|------------------------------------|
| 7 | Organizzazione funzionale della cromatina: enhancer e silencer; interazione con i trans-acting factor; il dominio di cromatina; proteine strutturali del cromosoma; processi di attivazione della cromatina. | diapositive e articoli scientifici |
| 8 | Modificazioni e controllo epigenetico dell'attività trascrizionale; la metilazione del DNA; significato ed esempi di DNA metilato. | diapositive e articoli scientifici |
| 9 | Imprinting genomico nello sviluppo e nel differenziamento; fenotipi e patologie riferibili all'imprinting genomico. | diapositive e articoli scientifici |
| 10 | Il cancro come malattia genetica; fenotipi cellulari tumorali; la trasformazione neoplastica e gli oncogeni; il controllo e la deregolazione del ciclo cellulare; la teoria di Knudson sugli hit multipli; oncosoppressori e loro analisi genetica | diapositive e articoli scientifici |
| 11 | Il differenziamento dei neuroblasti; le nuove definizioni di ritardo mentale; aspetti genetici della sindrome di Down, sindrome ATRX, sindrome dell'X fragile. | diapositive e articoli scientifici |

BIOTECNOLOGIE MICROBICHE

| | Argomenti | Riferimenti testi |
|---|--|-------------------|
| 1 | • L'era genomica ed i genomi microbici. Genetica e genomica batterica indirizzata anche allo studio dei nuovi target identificativi per una diagnostica molecolare (PCR e progettazione di primers, Real-Time PCR, DNA sequencing; analisi di sequenza ed uso di tools bioinformatici) | |
| 2 | • Studio dei sistemi CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats) e sue applicazioni | |
| 3 | • Strategie di mutagenesi sito specifica indirizzate allo studio della genetica batterica. | |
| 4 | • Applicazione della diagnostica molecolare (DNA ed immunologica, anticorpi monoclonali) | |
| 5 | • Bersagli e saggi per scoprire nuovi agenti antibatterici: sistemi Toxin-antitoxin (TA) systems, sRNA, riboswitch | |
| 6 | • Microbiomi, Probiotici e loro applicazioni in batterioterapia | |

VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

▪ GENETICA MOLECOLARE

L'esame sarà svolto in forma orale e consisterà nella illustrazione di almeno due pubblicazioni riguardanti ricerche di genetica molecolare riportate dalla letteratura scientifica recente. Saranno valutati sia la capacità di interpretare i dati sperimentali in senso genetico, sia le capacità di analisi e di sintesi. Gli argomenti non sono limitati a quelli trattati nel corso, purché gli articoli scelti

abbiano una chiara impronta genetica.

- **BIOTECNOLOGIE MICROBICHE**

L'esame è in forma orale sugli argomenti svolti durante il corso.

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

- **GENETICA MOLECOLARE**

Le domande saranno formulate sulla base degli articoli proposti dal candidato.

- **BIOTECNOLOGIE MICROBICHE**

Spiega l'organizzazione di un genoma microbico
