



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOLOGICHE, GEOLOGICHE E
AMBIENTALI

Corso di laurea magistrale in Biologia sanitaria e cellulare-
molecolare

Anno accademico 2017/2018 - 1° anno - Curriculum Biologia
cellulare e molecolare

BIOMEDICINA GENOMICA E DEI SISTEMI COMPLESSI

BIO/13 - 6 CFU - 1° semestre

Docente titolare dell'insegnamento

MICHELE PURRELLO

Email: purrello@unict.it

Edificio / Indirizzo: Comparto 10, Edificio C, Via S. Sofia

Telefono: 0953782078

Orario ricevimento: previo appuntamento via email

OBIETTIVI FORMATIVI

Acquisizione di conoscenze e competenze avanzate di Biologia, Genetica e Genomica Umana nell'ambito della ricerca biotecnologica di base e delle sue applicazioni traslazionali alla Medicina

PREREQUISITI RICHIESTI

Progressa frequenza e superamento degli esami finali di corsi di base di Biologia e Genetica

FREQUENZA LEZIONI

E' richiesta la frequenza del corso per almeno il 70% delle lezioni per essere ammessi all'esame conclusivo del corso

CONTENUTI DEL CORSO

Il completamento del Progetto Genoma di *Homo sapiens* e di molti altri organismi e virus ha modificato profondamente le nostre conoscenze sulla loro biologia, nonché l'impostazione e le prospettive degli studi correlati in campo biomedico e delle loro applicazioni biotecnologiche. I progressi delle conoscenze nell'ambito della BioMedicina Molecolare Omica [Genomica (inclusa quella degli RNA non codificanti), Epigenomica, Trascrittomica, Proteomica (incluse le modifiche post-traduzionali delle proteine), Interattomica, Patogenomica Umana], della Biologia Computazionale, della BioInformatica e delle Biotecnologie hanno determinato una importante evoluzione della Biologia, della Genetica e

della Genomica Umana. Questa disciplina si propone di consentire agli Studenti di conseguire una visione globale ed unificante della struttura degli organismi, delle cellule che li costituiscono, delle relative funzioni fisiologiche e delle eventuali alterazioni correlate a patologia allo scopo di consentire razionali interventi biotecnologici. Il corso di *Biologia, Genetica, Genomica Umanasi* basa su una serie di seminari sulle conoscenze più recenti ed avanzate sulla struttura biomolecolare del nostro genoma e del nostro organismo (eg, ruolo biomolecolare degli RNA non codificanti, loro funzione biologica e coinvolgimento in patologia; microvescicole, esosomi, loro *cargo* molecolare, e corrispondenti funzioni biomolecolari); il corso ha l'obiettivo di consentire una visione unificante della Biologia e della Genetica, poichè queste conoscenze vengono inserite nel contesto della fisiopatologia dell'organismo. La conseguente comprensione della *logica* biologica dovrebbe permettere agli Studenti di comprendere le basi concettuali della BioMedicina Molecolare e le loro applicazioni biotecnologiche di natura medica. Il Corso è caratterizzato dalla peculiarità dell'approccio *Top > Down* ed è costituito da una serie di seminari su aspetti avanzati della BioMedicina Molecolare, Genomica e dei Sistemi Complessi (quali i progetti *Encode, The Human Methyloome, The Human Proteome, The Human Interactome*), che hanno determinato una importante evoluzione delle nostre conoscenze sulla struttura e sulle funzioni del genoma umano. Verranno descritte le *Omiche* degli Apparati e Macchinari molecolari delle cellule (Macchinario del Ciclo Cellulare, Apparato di Duplicazione del DNA, Macchinario del Restauro del DNA, Apparato di Trascrizione, Apparato della Sintesi delle Proteine, Apparato per la Sintesi ed il *Targeting* di Microvescicole ed Esosomi, Macchinario della Trasduzione del Segnale, Macchinario Apoptotico), correlandole con le relative funzioni biologiche e con il coinvolgimento di questi apparati in patologia. L'evoluzione è un tema costante del Corso. Gli Studenti sono stimolati a svolgere un intenso tirocinio in laboratorio per acquisire una appropriata *working knowledge* sugli argomenti e sulle metodologie sperimentali della BioMedicina molecolare contemporanea e delle Biotecnologie mediche. La Sezione di Biologia e Genetica del Dipartimento di Scienze Biomediche e Biotecnologiche dispone di strumentazione tecnologicamente avanzata per lo svolgimento di ricerche sperimentali in BioMedicina Molecolare, Cellulare e Computazionale.

Lezioni

-La BioMedicina Genomica: Definizione, Origine Storica, Ambiti di Indagine, Prospettive per l'Evoluzione della Medicina.

-La BioMedicina Molecolare dei Sistemi Complessi: importanza dell'approccio *Olistico* allo studio degli organismi e delle cellule - Ostacoli tecnologici alla sua attuazione - Dallo studio delle *Omiche* alla Biologia dell'organismo e delle sue cellule.

-I Progetti Genoma e l'approccio del *Gene Candidato* per l'analisi del fenotipo e della funzione dei geni.

-La regolazione dell'espressione dei singoli geni e del genoma.

-Metodologie avanzate *High Throughput* (incluse le tecnologie biotecnologiche) per lo studio di

struttura e funzioni cellulari.

-La *Polymerase Chain Reaction* e le sue applicazioni sperimentali.

-Tecnologie per la modifica della struttura del genoma e del trascrittoma (eg, CRISPR).

-Biologia Computazionale e BioInformatica.

-Apparati e Macchinari Cellulari: struttura genomica e molecolare, evoluzione e patologie correlate (il Macchinario del Ciclo Cellulare, L'Apparato di Duplicazione del DNA, L'Apparato di Trascrizione, Il Macchinario della Sintesi delle Proteine, L'Apparato per la Sintesi

ed il *Targeting* di Microvescicole ed Esosomi, L'Apparato della Trasduzione del Segnale, Il Macchinario Apoptotico).

-Una nuova visione del genoma: ruolo critico degli RNA non Codificanti (*ncRNAs*) nella regolazione dell'espressione e loro coinvolgimento in patologia genetica.

-Il progetto *Encode*.

-Il progetto *The Human Proteome*.

-Il progetto *The Human Methylome*.

-Il progetto *The Human Interactome*.

-*Networks* biologiche: complessità, metodi di analisi, applicazioni sperimentali.

-Cellule staminali: Biologia, Biotecnologia, applicazioni terapeutiche.

-Biodiritto e Bioetica: Legislazione e Filosofia Morale.

TESTI DI RIFERIMENTO

Biologia Molecolare della Cellula, Lodish e coll, Ed Zanichelli

Biologia molecolare della cellula, Alberts e coll, Ed Zanichelli

Biologia e Genetica, De Leo, Fasano, Ginelli, Ed Edises

Genetica in Medicina, Thompson e Thompson, Ed Idelson Gnocchi

Genetica umana molecolare, Strachan e Read, Ed Utet.

ALTRO MATERIALE DIDATTICO

www.bgbunict.it

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

Argomenti	Riferimenti testi
1 BioMedicina e BioTecnologie Genomiche: Definizione, Origine Storica, Ambiti di Indagine, Prospettive per la loro evoluzione concettuale ed applicazioni traslazionali	Biologia molecolare della cellula - Lodish e Coll, Ed Zanichelli
2 I Progetti Genoma e l'Approccio del Gene Candidato per l'Analisi del Fenotipo degli Organismi e della Funzione dei Geni	Biologia molecolare della cellula - Lodish e Coll, Ed Zanichelli
3 BioMedicina Molecolare dei Sistemi Complessi: Importanza dell'Approccio Olistico allo Studio degli Organismi e delle Cellule - Ostacoli biotecnologici alla sua Attuazione	Biologia molecolare della cellula - Lodish e Coll, Ed Zanichelli
4 Dallo Studio delle Omiche alla BioMedicina dell'Organismo	Biologia molecolare della cellula - Lodish e Coll, Ed Zanichelli
5 Una Nuova Visione del Genoma: Ruolo critico degli RNA non Codificanti (ncRNAs) nella Regolazione dell'Espressione e loro Coinvolgimento in Patologia	Biologia molecolare della cellula - Lodish e Coll, Ed Zanichelli
6 La Regolazione dell'Espressione dei Singoli Geni e del Genoma	Biologia molecolare della cellula - Lodish e Coll, Ed Zanichelli
7 Metodologie Avanzate High Throughput per lo Studio di Struttura e Funzioni Cellulari	Biologia molecolare della cellula - Lodish e Coll, Ed Zanichelli
8 Biologia Computazionale e BioInformatica	Biologia molecolare della cellula - Lodish e Coll, Ed Zanichelli
9 Networks biologiche: Complessita', Metodi di Analisi, Applicazioni Sperimentali	Biologia molecolare della cellula - Lodish e Coll, Ed Zanichelli
10 Metodologie sperimentali biotecnologiche per la modifica del genoma: CRISPR	Biologia molecolare della cellula - Lodish e Coll, Ed Zanichelli

VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Scritti, orali, presentazione di *powerpoints*

PROVE IN ITINERE

Alla conclusione di ogni argomento del corso, gli Studenti presenteranno relazioni scritte oppure *powerpoints*: questo metodo si è dimostrato particolarmente efficace nel garantire l'apprendimento da parte degli Studenti

PROVE DI FINE CORSO

Esame scritto con domande a risposta aperta - Presentazione di *powerpoints*

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

La *Polymerase Chain Reaction*: logica molecolare e possibili applicazioni traslazionali.

La tecnologia CRISPR per la modifica del genoma: logica molecolare e possibili applicazioni traslazionali
