



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOMEDICHE E
BIOTECNOLOGICHE

Corso di laurea magistrale in Biotecnologie mediche

Anno accademico 2021/2022 - 1° anno - Curriculum

BIOTECNOLOGIE MEDICHE

BIOCHIMICA APPLICATA E TECNOLOGIE BIOCHIMICHE PER LE BIOTECNOLOGIE

9 CFU - 1° semestre

Docenti titolari dell'insegnamento

DANIELE FILIPPO CONDORELLI - Modulo BIOCHIMICA APPLICATA - BIO/10 - 6 CFU

Email: daniele.condorelli@unict.it

Edificio / Indirizzo: Torre Biologica, Via Santa Sofia 97, Catania

Telefono: 095 478 1152

Orario ricevimento: 9:00-11:00

VINCENZA BARRESI - Modulo TECNOLOGIE BIOCHIMICHE PER LE BIOTECNOLOGIE - BIO/12 - 3 CFU

Email: vincenza.barresi@unict.it

Edificio / Indirizzo: Via Santa Sofia 97

Telefono: 0954781155

Orario ricevimento: Giovedì 12,00-13,00. Da confermare tramite richiesta mail

OBIETTIVI FORMATIVI

▪ BIOCHIMICA APPLICATA

Fornire agli studenti una solida conoscenza su: struttura, funzione e regolazione delle macromolecole biologiche, principali vie e interconnessioni metaboliche di interesse glucidico, lipidico e amminoacidico, degradazione e recupero delle basi puriniche e pirimidiniche, meccanismi e regolazione delle attività enzimatiche.

▪ TECNOLOGIE BIOCHIMICHE PER LE BIOTECNOLOGIE

Possedere competenze per la rilevazione di marcatori biochimici fisiologici e patologici in campo umano attraverso l'utilizzo e la gestione di tecnologie di analisi molecolare e tecnologie biomediche avanzate, possedere la capacità di disegnare e applicare strategie diagnostiche e terapeutiche a base biotecnologica negli ambiti di competenza.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

▪ BIOCHIMICA APPLICATA

Lezioni frontali, dimostrazioni ed esercitazioni.

Qualora l'insegnamento venisse impartito in modalità mista o a distanza potranno essere introdotte le necessarie variazioni rispetto a quanto dichiarato in precedenza, al fine di rispettare il programma previsto e riportato nel syllabus.

▪ **TECNOLOGIE BIOCHIMICHE PER LE BIOTECNOLOGIE**

Lezioni frontali, accompagnate da esercitazioni pratiche in laboratorio.

Qualora l'insegnamento venisse impartito in modalità mista o a distanza potranno essere introdotte le necessarie variazioni rispetto a quanto dichiarato in precedenza, al fine di rispettare il programma previsto e riportato nel syllabus.

PREREQUISITI RICHIESTI

▪ **BIOCHIMICA APPLICATA**

Chimica generale, chimica organica e biochimica generale (vedi i contenuti dei corsi della laurea triennale in biotecnologie).

▪ **TECNOLOGIE BIOCHIMICHE PER LE BIOTECNOLOGIE**

Conoscenze di chimica e biochimica, biologia cellulare e molecolare, genetica, anatomia e fisiologia acquisite durante la laurea triennale

FREQUENZA LEZIONI

▪ **BIOCHIMICA APPLICATA**

obbligatoria

▪ **TECNOLOGIE BIOCHIMICHE PER LE BIOTECNOLOGIE**

Frequenza settimanale nel I semestre, I anno accademico come previsto da Regolamento del Corso di Laurea

CONTENUTI DEL CORSO

▪ **BIOCHIMICA APPLICATA**

1. struttura e le funzioni dei principali organi e tessuti a livello biochimico;
2. sistemi di trasduzione dei segnali cellulari in termini di attività enzimatica e di interazioni proteiche;
3. forme di danno chimico e fisico al DNA e i relativi meccanismi biochimici di riparazione;
4. tecniche biochimiche di separazione, caratterizzazione e dosaggio di proteine, acidi nucleici e metaboliti.

▪ **TECNOLOGIE BIOCHIMICHE PER LE BIOTECNOLOGIE**

I campioni biologici: tipi, prelievi, trattamento e conservazione.

Estrazione e purificazione di acidi nucleici da cellule umane mediante colonnine cromatografiche per gel di filtrazione, a scambio ionico e per affinità. Purificazione di acidi nucleici con biglie magnetiche.

Dosaggio e valutazione qualitativa di acidi nucleici con metodo spettrofotometrico e fluorimetrico.

Tecnologie basate sulla complementarietà dei nucleotidi purinici e pirimidinici.

Sintesi di cDNA tramite trascrizione inversa.

Reazione a catena delle polimerasi (PCR). PCR qualitativa o End Point PCR quantitativa o q-Real Time PCR. Programmi per la progettazione dei primers da utilizzare per le reazioni PCR.

Reazione di digestione con enzimi di restrizione. Reazioni con enzimi di modificazione.

Elettroforesi in gel d'agarosio di acidi nucleici. Elettroforesi capillare di acidi nucleici per l'analisi di singoli nucleotidi e per l'analisi di microsatelliti.

Estrazione e dosaggio spettrofotometrico di proteine. Elettroforesi di proteine. Analisi di proteine tramite Western blot.

DNA- e RNA-microarrays: Preparazione di campioni di DNA o di RNA per l'analisi globale del genoma e del trascrittoma. Analisi molecolare del cariotipo umano mediante microarray genomici fotolitografici basati su sonde a "Single Nucleotide Polymorphism-SNP" e "Copy Number Variation-CNV". Utilizzo di algoritmi e softwares per l'interpretazione dei dati (CN state, Allele difference). Analisi del trascrittoma mediante microarray di espressione. Microarray a cDNA. Microarray di espressione ad oligonucleotidi ottenuti per sintesi fotolitografia. Microarray di espressione ad oligonucleotidi supportati da biglie. Array-CGH. Utilizzo di algoritmi e softwares per l'interpretazione dei dati (RMA e SAM).

Applicazione delle tecnologie "microarrays" per lo studio dei tumori solidi ed ematologici.

Tecnologie di sequenziamento di acid nucleici di prima generazione, seconda generazione e terza generazione. Metodi per la preparazione di librerie per l'analisi dell'esoma e di specifiche regioni tramite multiplex. Metodi di amplificazione clonale. Tecniche per la rilevazione dei nucleotidi incorporati. Metodi bio-informatici e statistici per l'interpretazione dei dati ottenuti da piattaforme di sequenziamento di seconda generazione (NGS).

Applicazione delle tecniche di sequenziamento di prima generazione per la rivelazione di mutazioni con significato prognostico e predittivo di risposta alla terapia. Applicazione delle tecnologie di seconda generazione per l'analisi di tumori solidi ed ematologici.

Rilevazione di aberrazioni cromosomiche mediante la tecnologia MLPA (Multiplex Ligation-dependent Probe Amplification).

Banche dati.

TESTI DI RIFERIMENTO

▪ **BIOCHIMICA APPLICATA**

Fondamenti di Biochimica umana. M. Maccarrone. Zanichelli

Metodologie biochimiche e biomolecolari. M. Maccarrone. Zanichelli

▪ **TECNOLOGIE BIOCHIMICHE PER LE BIOTECNOLOGIE**

1) Metodologie Biochimiche e Biomolecolari, a cura di Maccarone M. e colleghi, Zanichelli editore

2) Biologia molecolare, F.Amaldi, et al. Casa Editrice Ambrosiana – Zanichelli editore

3) Lavori scientifici e materiale didattico fornito dalla docente del corso,

4) Video-corsi online

ALTRO MATERIALE DIDATTICO

▪ BIOCHIMICA APPLICATA

<http://www.zammumultimedia.it/lez-1-informazioni-di-base-sul-dna.htm>

<http://www.zammumultimedia.it/lez-2-danno-al-dna-indotto-da-radiazioni-ultraviolette-uv.htm>

fino a

<http://www.zammumultimedia.it/lez-27-origine-delle-anomalie-genomiche-3.htm>

▪ TECNOLOGIE BIOCHIMICHE PER LE BIOTECNOLOGIE

Video-corso online di “Biotecnologie Diagnostiche” composto da 3 lezioni ed una esercitazione di laboratorio prodotto all’interno di un progetto didattico europeo (D.F. Condorelli, V. Barresi)

<http://www.dsf.unict.it/index.php?page=progetto-phar-in>

Video-corso online "Riparazione del Dna e mutagenesi nel cancro" (D.F. Condorelli): Mismatch repair (MMR) instabilità dei microsatelliti (V. Barresi)

Video-lezione Tecnologie avanzate per la Bio-Medicina Genomica (Vincenza Barresi)

Lavori scientifici e materiale didattico fornito dalla docente del corso

Il materiale didattico sarà disponibile su "<https://studium.unict.it>"

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

BIOCHIMICA APPLICATA

	Argomenti	Riferimenti testi
1	Danno e riparazione del DNA	Corso MOOC del Prof. Condorelli su UNICT
2	Specie reattive dell'ossigeno, dell'azoto e dello zolfo	cap. 2 Fondamenti di Biochimica umana
3	Ormoni e lipidi bioattivi	cap. 3 Fondamenti di Biochimica umana
4	Biochimica del sangue	cap. 9 Fondamenti di Biochimica umana
5	Biochimica del fegato	cap. 7 Fondamenti di Biochimica umana
6	Biochimica del sistema nervoso e neurotrasmettitori	cap 4 e 14 Fondamenti di Biochimica umana

7	Biochimica del rene	cap. 8 Fondamenti di Biochimica umana
8	Biochimica del cuore	cap. 6 Fondamenti di Biochimica umana
9	Biochimica del muscolo	cap. 10 Fondamenti di Biochimica umana
10	Biochimica dell'epidermide	cap. 13 Fondamenti di Biochimica umana
11	Biochimica dei tumori	cap.15 Fondamenti di Biochimica umana
12	Biochimica dei metalli	cap. 17 Fondamenti di Biochimica umana
13	Metodologie biochimiche (tecniche cantrifugative, spettroscopiche, cromatografiche, elettroforetiche, immunochimiche).	cap. 5,6,7,8,10 Metodologie biochimiche e biomolecolari.

TECNOLOGIE BIOCHIMICHE PER LE BIOTECNOLOGIE

Argomenti	Riferimenti testi
1 I campioni biologici: tipi, prelievi, trattamento e conservazione.	Lavori scientifici e materiale didattico fornito dalla docente del corso
2 Estrazione e purificazione di acidi nucleici da cellule umane mediante colonnine cromatografiche per gel di filtrazione, a scambio ionico e per affinità. Purificazione di acidi nucleici con biglie magnetiche.	Lavori scientifici e materiale didattico fornito dalla docente del corso
3 Dosaggio e valutazione qualitativa di acidi nucleici con metodo spettrofotometrico e fluorimetrico.	Lavori scientifici e materiale didattico fornito dalla docente del corso
4 Tecnologie basate sulla complementarietà dei nucleotidi purinici e pirimidinici.	1) Biologia molecolare, F.Amaldi, et al. Casa Editrice Ambrosiana - Zanichelli, 2) Lavori scientifici e materiale didattico fornito dalla docente del corso
5 Sintesi di cDNA tramite trascrizione inversa.	Lavori scientifici e materiale didattico fornito dalla docente del corso
6 Reazione a catena delle polimerasi (PCR). PCR qualitativa o End Point	1) Biologia molecolare, F.Amaldi, et al. Casa Editrice Ambrosiana - Zanichelli, 2) Lavori scientifici e materiale didattico fornito dalla docente del corso
7 Reazione di polimerizzazione a catena (PCR), PCR quantitativa	1) Biologia molecolare, F.Amaldi, et al. Casa Editrice Ambrosiana - Zanichelli,
8 Reazione di digestione con enzimi di restrizione. Reazioni con enzimi di modificazione.	1) Biologia molecolare, F.Amaldi, et al. Casa Editrice Ambrosiana - Zanichelli, 2) Lavori scientifici e materiale didattico fornito dalla docente del corso

<p>9 Elettroforesi in gel d'agarosio di acidi nucleici. Elettroforesi capillare di acidi nucleici per l'analisi di singoli nucleotidi e per l'analisi di microsatelliti.</p>	<p>1) Biologia molecolare, F.Amaldi, et al. Casa Editrice Ambrosiana – Zanichelli, 2) Lavori scientifici e materiale didattico fornito dalla docente del corso</p>
<p>10 DNA- e RNA-microarrays: Preparazione di campioni di DNA o di RNA per l'analisi globale del genoma e del trascrittoma. Analisi molecolare del cariotipo umano mediante microarray genomici fotolitografici basati su sonde a "Single Nucleotide Polymorphism-SNP" e "Copy Number Variation-CNV". Utilizzo di algoritmi e softwares per l'interpretazione dei dati (CN state, Allele difference). Analisi del trascrittoma mediante microarray di espressione. Microarray a cDNA. Microarray di espressione ad oligonucleotidi ott</p>	<p>1) Biologia molecolare, F.Amaldi, et al. Casa Editrice Ambrosiana – Zanichelli, 2) Lavori scientifici e materiale didattico fornito dalla docente del corso, 3) Videocorsi online</p>
<p>11 Applicazione delle tecnologie "microarrays" per lo studio dei tumori solidi ed ematologici.</p>	<p>1) Lavori scientifici e materiale didattico fornito dalla docente del corso, 2) Videocorsi online</p>
<p>12 Tecnologie di sequenziamento di acid nucleici di prima generazione, seconda generazione e terza generazione. Metodi per la preparazione di librerie per l'analisi dell'esoma e di specifiche regioni tramite multiplex. Metodi di amplificazione clonale. Tecniche per la rilevazione dei nucleotidi incorporati. Metodi bio-informatici e statistici per l'interpretazione dei dati ottenuti da piattaforme di sequenziamento di seconda generazione (NGS).</p>	<p>1) Biologia molecolare, F.Amaldi, et al. Casa Editrice Ambrosiana – Zanichelli, 2) Lavori scientifici e materiale didattico fornito dalla docente del corso, 3) Videocorsi online</p>
<p>13 Applicazione delle tecniche di sequenziamento di prima generazione per la rivelazione di mutazioni con significato prognostico e predittivo di risposta alla terapia. Applicazione delle tecnologie di seconda generazione per l'analisi di tumori solidi ed ematologici.</p>	<p>1) Lavori scientifici e materiale didattico fornito dalla docente del corso, 2) Videocorsi online</p>
<p>14 Rilevazione di aberrazioni cromosomiche mediante la tecnologia MLPA (Multiplex Ligation-dependent Probe Amplification).</p>	<p>1) Biologia molecolare, F.Amaldi, et al. Casa Editrice Ambrosiana – Zanichelli, 2) Lavori scientifici e materiale didattico fornito dalla docente del corso, 3) Videocorsi online</p>
<p>15 Colture cellulari umane primarie e continue</p>	<p>1) Biologia molecolare, F.Amaldi, et al. Casa Editrice Ambrosiana – Zanichelli, 2) Lavori scientifici e materiale didattico fornito dalla docente del corso, 3) Videocorsi online</p>

VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

▪ **BIOCHIMICA APPLICATA**

Esame orale con prenotazione su sito studenti

Oral exam.

La verifica dell'apprendimento potrà essere effettuata anche per via telematica, qualora le condizioni lo dovessero richiedere.

Learning assessment may also be carried out on line, should the conditions require it.

Informazioni per studenti con disabilità e/o DSA

A garanzia di pari opportunità e nel rispetto delle leggi vigenti, gli studenti interessati possono chiedere un colloquio personale in modo da programmare eventuali misure compensative e/o dispensative, in base agli obiettivi didattici ed alle specifiche esigenze. E' possibile rivolgersi anche al referente CInAP (Centro per l'integrazione Attiva e Partecipata - Servizi per le Disabilità e/o i DSA) del Dipartimento di Scienze Biomediche e Biotecnologiche.

Information for students with disabilities and / or SLD: To guarantee equal opportunities and in compliance with the laws in force, interested students can ask for a personal interview in order to plan any compensatory and / or dispensatory measures, based on the teaching objectives and specifications needs. It is also possible to contact the CInAP contact person (Center for Active and Participatory Integration - Services for Disabilities and / or SLD) of the Department of Biomedical and Biotechnological Sciences.

▪ **TECNOLOGIE BIOCHIMICHE PER LE BIOTECNOLOGIE**

Verifica con esame orale.

La verifica dell'apprendimento potrà essere effettuata anche per via telematica, qualora le condizioni lo dovessero richiedere.

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

▪ **BIOCHIMICA APPLICATA**

Biochimica del sistema nervoso e neurotrasmettitori; Biochimica del fegato; metabolismo glicidico e lipidico: significato funzionale, regolazione ormonale e interrelazioni.

▪ **TECNOLOGIE BIOCHIMICHE PER LE BIOTECNOLOGIE**

Applicazioni delle analisi di sequenziamento di prima generazione

Applicazioni analisi microarrays

Parametri per la rilevazione della perdita di eterozigotità a copie neutre

Applicazione del sequenziamento "NGS" per l'analisi di molecole di RNA
