

CORSO DI STUDIO: *Ingegneria Biomedica*

ANNO ACCADEMICO: 2026/27

DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO: C.I. Biochimica, biologia e fisiopatologia per l'Oncologia

Principali informazioni sull'insegnamento	
<i>Anno di corso</i>	<i>I anno</i>
<i>Periodo di erogazione</i>	<i>I semestre</i>
<i>Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):</i>	<i>12</i>
<i>SSD</i>	<i>Patologia Generale MEDS-02/A (6 CFU); Biochimica BIOS-07/A (6 CFU)</i>
<i>Lingua di erogazione</i>	<i>Italiano</i>
<i>Modalità di frequenza</i>	<i>Facoltativa</i>

Docente	<i>Patologia Generale MEDS-02/A (4 CFU)</i>
<i>Nome e cognome</i>	<i>Carmela De Marco</i>
<i>Indirizzo mail</i>	<i>cdemarco@unicz.it</i>
<i>Telefono</i>	
<i>Sede</i>	<i>Laboratorio di Oncologia Molecolare</i>
<i>Sede virtuale</i>	
<i>Ricevimento</i>	<i>Martedì 14:00-17:00 previo appuntamento via e-mail</i>

Docente	<i>Patologia Generale MEDS-02/A (2 CFU)</i>
<i>Nome e cognome</i>	<i>Gianluca Santamaria</i>
<i>Indirizzo mail</i>	<i>gsantamaria@unicz.it</i>
<i>Telefono</i>	<i>0961-3694166</i>
<i>Sede</i>	<i>Laboratorio di Oncologia Molecolare</i>
<i>Sede virtuale</i>	
<i>Ricevimento</i>	<i>Martedì 14:00-17:00 previo appuntamento via e-mail</i>

Docente	Biochimica BIOS-07/A (6 CFU)
Nome e cognome	Marilena Pontoriero
Indirizzo mail	m.pontoriero@unicz.it
Telefono	0961 3694168
Sede	Laboratorio di Proteomica
Sede virtuale	
Ricevimento	Lunedì 14:00-17:00 previo appuntamento via e-mail

Organizzazione della didattica			
Ore			
<i>Totali</i>	<i>Didattica frontale</i>	<i>Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)</i>	<i>Studio individuale</i>
275	96		204
CFU/ETCS			
12	12		

Obiettivi formativi	Il corso affronta i meccanismi biochimici, biologici e fisiopatologici alla base dello sviluppo delle malattie oncologiche. Partendo dalla descrizione dei meccanismi fisiologici alla base del corretto funzionamento cellulare, lo studente apprenderà come alterazioni molecolari, morfologiche e funzionali concorrono alla trasformazione neoplastica, alla progressione tumorale e alla risposta alle nuove strategie terapeutiche. Durante il corso lo studente avrà modo di approfondire alcune delle nuove tecnologie al servizio della medicina da cui trarre spunti per future applicazioni biomediche.
Prerequisiti	Lo studente deve possedere conoscenze di base relative alla biologia, biochimica, alla patologia generale e alla medicina di laboratorio. Tali conoscenze vengono acquisite negli insegnamenti previsti dai piani di studi di lauree triennali di area biomedica.

Metodi didattici	<i>L'insegnamento sarà erogato principalmente tramite lezioni frontali (96 ore), con l'ausilio di presentazioni preparate dal docente.</i> <i>Sarà prevista una visita al laboratorio di Oncologia Molecolare in presenza del docente, per prendere visione delle strumentazioni e delle attività descritte dal docente.</i> <i>Durante il corso, per valutare l'apprendimento delle conoscenze da parte dello studente e favorire l'interazione docente-studente, saranno effettuate 2 prove con quiz a risposta multipla.</i>
-------------------------	--

Risultati di apprendimento previsti <i>Da indicare per ciascun Descrittore di Dublino (DD=</i> DD1 Conoscenza e capacità di comprensione DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate DD3-5 Competenze trasversali	Descrittore di Dublino 1 – Conoscenza e capacità di comprensione Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà: • conoscere struttura e funzioni di DNA, RNA e proteine, incluse le mutazioni e i meccanismi di riparo del DNA; • comprendere i meccanismi di regolazione dell'espressione genica e proteica; • acquisire conoscenze sui principi delle tecniche di biologia molecolare e cellulare (PCR, Western Blot, citofluorimetria, microscopia); • conoscere i fondamenti della cancerogenesi e i caratteri distintivi della cellula tumorale; • comprendere le basi biologiche e molecolari delle terapie antineoplastiche e delle tecnologie diagnostiche innovative (biopsia liquida, sequenziamento, bioinformatica). Descrittore di Dublino 2 – Capacità di applicare conoscenza e comprensione Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa sarà in grado di: • interpretare dati sperimentali derivanti da tecniche di analisi molecolare e cellulare; • collegare i meccanismi molecolari alle alterazioni patologiche (es. mutazioni oncogeniche, disregolazioni del ciclo cellulare); • applicare conoscenze teoriche per comprendere i principi alla base di protocolli diagnostici e terapeutici in oncologia; • integrare le conoscenze acquisite per valutare approcci terapeutici e strategie di ricerca. Descrittore di Dublino 3 – Autonomia di giudizio Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di: • analizzare criticamente dati sperimentali e casi studio in ambito oncologico; • formulare giudizi autonomi su scelte diagnostiche e terapeutiche basate su evidenze scientifiche; • riconoscere le implicazioni etiche e sociali delle biotecnologie e delle terapie oncologiche. Descrittore di Dublino 4 – Abilità comunicative Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di: • esporre con chiarezza concetti complessi di biologia molecolare e oncologia a interlocutori specialisti e non specialisti;
--	---

	• utilizzare correttamente il lessico tecnico-scientifico; • presentare e discutere dati sperimentali con adeguata capacità argomentativa; • redigere relazioni sintetiche e schede di analisi su argomenti teorici o casi studio, anche utilizzando supporti multimediali. Descrittore di Dublino 5 – Capacità di apprendere (life-long learning) Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di: • impostare ricerche bibliografiche efficaci e riproducibili su banche dati e risorse bioinformatiche, selezionando fonti affidabili; • valutare criticamente articoli scientifici, linee guida e report tecnici distinguendo tra evidenze precliniche e cliniche; • aggiornarsi sull'evoluzione di metodi e tecnologie (PCR/NGS, Western Blot, citofluorimetria, microscopia, biopsia liquida) trasferendo le conoscenze a nuovi contesti; • utilizzare in autonomia strumenti/basics di analisi bioinformatica per l'interpretazione di dati omici e di espressione genica a livello introduttivo; • pianificare un percorso di autoapprendimento (obiettivi, tempi, risorse) e autovalutare i progressi, individuando eventuali lacune.
--	--

Contenuti di insegnamento (Programma)	• Struttura e funzioni degli acidi nucleici: DNA ed RNA • Le mutazioni • Riparo del DNA e le sue alterazioni patologiche • Struttura e funzioni delle proteine. Gli Enzimi. • Regolazione dell'espressione genica e proteica • Principi di base delle reazioni immunochimiche • Tecnologie per l'analisi dell'espressione delle proteine intracellulari: Western Blot • Citofluorimetria e sue applicazioni: immunofenotipizzazione cellulare, analisi della mortalità cellulare, analisi del ciclo cellulare • Microscopia: microscopia ottica, microscopia elettronica, microscopia a fluorescenza, live imaging. • La cellula come origine di tutte le malattie: alterazioni dell'omeostasi cellulare • Meccanismi di danno, adattamento e morte cellulare • Neoplasie: generalità, classificazione, stadiazione e grado di differenziazione • Cancerogenesi chimica, fisica e virale • Oncogeni ed oncosoppressori • Tecnologie per lo studio di oncogeni e degli oncosoppressori: PCR end-point, Real-time PCR, Real-time PCR TaqMan, digital PCR • I caratteri distintivi della cellula tumorale: angiogenesi e metastasi, evasione della risposta immunitaria, ruolo del processo infiammatorio nella trasformazione neoplastica, alterazioni del metabolismo, interazioni con il microambiente tumorale.
--	---

	• Le basi biologiche della terapia anti-neoplastica • Chemioterapia, radioterapia, immunoterapia e terapia a bersaglio molecolare • Drug delivery: principi e applicazioni • La Biopsia Liquida: DNA Circolante e Cellule Tumorali Circolanti: metodi di isolamento e caratterizzazione (Cell Search System, DEPArray Technology, BEAMing and Safe-Seq) • Da Sanger alle Tecniche di Sequenziamento Massivo Parallelo nella diagnostica e terapia oncologica • Analisi dei dati di sequenziamento • Sequenziamento a singola cellula (scRNA-seq)
Testi di riferimento	• F. Amaldi, P. Benedetti, G. Pesole, P. Plevani “Tecniche e metodi per la biologia molecolare.” Casa Editrice Ambrosiana. Distribuzione esclusiva Zanichelli • Manuela Helmer Citterich, Fabrizio Ferre’, Giulio Pavesi, Graziano Pesole, Chiara Romualdi. Fondamenti di Bioinformatica. Zanichelli • Nelson D, Cox M “<i>Introduzione alla Biochimica di Lehninger</i>” - Zanichelli • Mauro Maccarrone “<i>Metodologie biochimiche e biomolecolari. Strumenti e tecniche per il laboratorio del nuovo millennio</i>”-Zanichelli
Note ai testi di riferimento	
Materiali didattici	Tutto il materiale didattico (slide delle lezioni, materiali integrativi, articoli scientifici e ulteriori risorse di approfondimento) sarà disponibile sulla piattaforma e-learning dell’Università Magna Graecia di Catanzaro, nella pagina dedicata al corso.
Valutazione	

<i>Modalità di verifica dell'apprendimento</i>	Durante il corso: Prove scritte di autovalutazione. Come riportato in “Metodi didattici” saranno effettuate 2 prove di autovalutazione (quiz a risposta multipla), una a metà corso e una a fine corso, di circa 30 domande ciascuna, che verranno poi discusse con il docente. Il superamento di entrambe le prove esonera dalla prova scritta finale. L'esame finale consiste in una prova scritta (40 domande a risposta multipla) e una prova orale obbligatoria. La prova orale consisterà in un colloquio orale individuale, finalizzato ad accertare la capacità dello studente di esprimersi con proprietà di linguaggio scientifico, la capacità critica e di sintesi, nonché la comprensione approfondita degli argomenti trattati. Nota: Non sono previste modalità di verifica differenziate per studenti frequentanti e non frequentanti
<i>Criteri di valutazione</i>	Conoscenza e capacità di comprensione: lo studente dovrà dimostrare di conoscere gli argomenti trattati durante l'insegnamento, evidenziando comprensione dei principi biologici, biochimici e fisiopatologici alla base delle malattie oncologiche. Conoscenza e capacità di comprensione applicate: lo studente dovrà essere in grado di applicare correttamente le conoscenze teoriche acquisite nell'esposizione delle principali tecnologie al servizio dell'oncologia. Autonomia di giudizio: lo studente dovrà mostrare capacità critica nell'esposizione delle informazioni acquisite, esprimendo valutazioni autonome sui meccanismi molecolari alla base dei tumori e le nuove tecnologie utilizzate nella ricerca scientifica inerente. Abilità comunicative: lo studente dovrà dimostrare efficaci capacità comunicative attraverso un'esposizione chiara, e strutturata degli argomenti, supportata dall'uso di un linguaggio tecnico-scientifico appropriato. Dovrà, inoltre, essere capace di relazionarsi al docente mostrando precisione nell'articolare le risposte in maniera chiara ed esaustiva. Capacità di apprendere: lo studente dovrà avere una capacità di approfondimento autonomo dei contenuti, utilizzando in modo consapevole le risorse bibliografiche e le fonti scientifiche indicate dal docente, e mostrando l'acquisizione di una notevole capacità di collegamento dei diversi argomenti.

<i>Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</i>	Il voto finale è espresso in trentesimi e l'esame si considera superato con una votazione minima di 18/30. Il voto finale deriva da una valutazione della prova orale secondo i seguenti criteri orientativi: • 18-20: conoscenza basilare e sufficiente degli argomenti principali, esposizione semplice con uso minimale del linguaggio tecnico; limitata capacità critica e autonomia di giudizio. • 21-23: conoscenza appropriata ma prevalentemente descrittiva, buona capacità espositiva con utilizzo sufficiente del linguaggio tecnico, capacità critica essenziale. • 24-26: conoscenza buona e corretta degli argomenti, esposizione chiara e coerente con appropriato linguaggio disciplinare; discreta autonomia di giudizio e capacità critica. • 27-29: conoscenza approfondita e ben organizzata dei contenuti, ottima capacità applicativa, esposizione ben strutturata e fluida, dimostrando buona autonomia di giudizio e notevole capacità di argomentazione. • 30: conoscenza eccellente, completa e dettagliata degli argomenti trattati; esposizione critica e brillante con elevata autonomia di giudizio e capacità di analisi e sintesi. • 30 e Lode: eccellente e approfondita preparazione, autonomia di giudizio particolarmente spiccata, originalità nell'argomentazione e capacità espositiva eccezionale, con dimostrazione di approfondimenti personali e autonomi superiori alle aspettative.
<i>Altro</i>	