

CORSO DI STUDIO SCIENZE DELLA NUTRIZIONE PER LA SALUTE UMANA (LM61)
ANNO ACCADEMICO 2024-2025
DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO NUTRIGENOMICA (6CFU)

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	<i>1° anno</i>
Periodo di erogazione	<i>1° semestre (Ottobre 2024-Gennaio 2025)</i>
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	6
SSD	<i>Biologia Molecolare 05/BIOS-08</i>
Lingua di erogazione	<i>Italiano</i>
Modalità di frequenza	<i>Consigliata</i>

Docente	
Nome e cognome	<i>Guglielmina Alessandra CHIMIENTI</i>
Indirizzo mail	<i>guglielminaalessandra.chimienti@uniba.it</i>
Telefono	<i>0805443312</i>
Sede	<i>Studio 43, primo piano, Nuovo palazzo degli Istituti Biologici, CAMPUS</i>
Sede virtuale	<i>Microsoft Teams, codice ir9etpx</i>
Ricevimento	<i>Da concordare via mail</i>

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
150	40	12	98
CFU/ETCS			
6	5	1	

Obiettivi formativi	Fornire conoscenze avanzate sui meccanismi e sulle metodologie bio-molecolari, con particolare attenzione al ruolo dei nutrienti nella modulazione dell'espressione genica e dei meccanismi epigenetici.
Prerequisiti	Conoscenze nei settori scientifico-disciplinari BIO ottenute durante il corso di studio della Laurea triennale della classe L-13 o affini

<p>Metodi didattici</p>	<p>Didattica frontale in con utilizzo di supporti audiovisivi. Esercitazioni pratiche di laboratorio. Il corso di insegnamento non è erogato in modalità e-learning.</p>
<p>DD1 Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p>DD3-5 Competenze trasversali</p>	<p>- Descrittore di Dublino 1: conoscenza e capacità di comprensione. Al termine dell'insegnamento lo/lastudente/studentessa avrà acquisito:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Conoscenza delle correlazioni tra nutrienti e genoma umano, in particolare riguardo la regolazione dell'espressione genica e dei meccanismi epigenetici da parte dei nutrienti. ○ Conoscenza di come la variabilità genetica individuale influenza il metabolismo dei nutrienti e i loro effetti biologici <p>- Descrittore di Dublino 2: capacità di applicare conoscenza e comprensione. Al termine dell'insegnamento cosa lo/la studente/studentessa avrà acquisito:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di comprendere e correlare scienze omiche quali genomica, trascrittomica, epigenomica e nutrigenomica/nutrigenetica al fine di ottenere le conoscenze utili a promuovere e mantenere la salute mediante una corretta alimentazione <p>- Descrittore di Dublino 3: capacità critiche e di giudizio</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Autonomia di giudizio <i>Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Valutare la rilevanza delle interazioni tra i nutrienti ed il genoma ○ Comprendere ed analizzare la letteratura scientifica e divulgativa inerente ○ Acquisire la capacità di raccolta ed interpretazione dei dati nel campo della nutrigenomica e dello studio dell'espressione genica mediante esercitazioni di laboratorio, svolte dagli studenti organizzati in gruppi, e seguite dalla redazione di relazioni scritte. <p>- Descrittore di Dublino 4: <i>Abilità comunicative</i> <i>Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Comunicare a interlocutori specialisti e non l'importanza della interazione tra nutrienti e genoma. ○ Descrivere con semplicità ed efficacia, a titolo divulgativo, risultati scientifici nel campo della nutrigenomica/nutrigenetica <p>- Descrittore di Dublino 5: <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> <i>Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Acquisire il lessico ed i contenuti della Biologia Molecolare per potere effettuare autonomamente approfondimenti nel campo della genomica e nutrigenomica mediante consultazione della bibliografia specifica e delle banche dati
<p>Contenuti di insegnamento (Programma)</p>	<p>Basi biologiche della nutrigenomica e dell'epigenetica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caratteristiche strutturali e funzionali del genoma umano • Interazioni cis-trans nella regolazione dell'espressione. Fattori di trascrizione generali e specifici. Tecniche per lo studio dell'espressione: microarray e q-RT-PCR per lo studio dell'espressione differenziale • Meccanismi epigenetici. Metilazione del DNA, modificazioni istoniche, complessi di rimodellamento della cromatina, LCR, silenziamento epigenetico. Metodo del bisolfito per lo studio dello stato di metilazione del DNA. <ul style="list-style-type: none"> • Tecnologie di seconda e terza generazione per il sequenziamento massivo degli acidi nucleici • Analisi genomica di comunità microbiche. Metagenomica Target-oriented, metagenomica shotgun e funzionale. • Il microbioma umano: correlazione con alimentazione e salute • Scienze omiche: definizione e obiettivi. Nutrigenetica/nutrigenomica: relazione tra polimorfismi e nutrizione e influenza dell'alimentazione sull'espressione genica. Adattamenti genomici alla dieta. Fattori di trascrizione ligando-dipendenti. Nutrigenomica ed epigenomica della patologie neurodegenerative. Epigenomica nutrizionale: metabolismo intermedio, metabolismo ad un atomo di carbonio e meccanismi epigenetici. Farmacogenetica/farmacogenomica: geni che influenzano la risposta ai farmaci, interazioni genetica-ambiente (GxE). • Regolazione post-trascrizionale dell'espressione genica. Funzione e meccanismi di regolazione dello splicing alternativo. • RNA regolatori: LongncRNA, piRNA, circRNA, miRNA, siRNA. miRNA

	<p>nel cancro: ruolo come oncogeni e oncosoppressori, sponge RNA. Editing genomico: CRISPR-Cas9.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regolazione post-traduzionale dell'espressione genica. Fosforilazione del fattore di inizio della traduzione eIF2a. Risposta all'ipossia mediata dalla idrossilazione dei fattori di trascrizione HIF. • Il genoma mitocondriale umano. Replicazione, trascrizione, codice genetico mitocondriale. Dinamica mitocondriale, fusione e fissione. Alterazioni del metabolismo mitocondriale nella malattia di Parkinson. Patologie determinate da mutazioni del mtDNA. Difetti intergenomici: Atassia di Friedrich. Metodi molecolari per lo studio di alterazioni quantitative e qualitative del mtDNA, analisi della singola fibra mediante digital droplet PCR, cibridi. <p>Esercitazioni pratiche in laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinazione dei livelli di 8-OH dG quale marker di stress ossidativo nel mtDNA: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estrazione di DNA genomico da cellule in coltura sottoposte a stress ossidativo e da cellule di controllo. ✓ Valutazione qualitativa (elettroforesi su gel di agarosio) e quantitativa (dosaggio spettrofotometrico) del campione estratto ✓ Digestione del DNA con Fpg (Formamido pirimidina glicosilasi) ✓ Amplificazione mediante PCR della regione del D-loop del mtDNA ✓ Determinazione quantitativa degli ampliconi mediante analisi densitometrica ✓ Impostazione del foglio di analisi Excel ✓ Analisi dei risultati
Testi di riferimento	"Biologia Molecolare" – Amaldi F, Benedetti P, Pesole G, Plevani P; CEA "Nutrigenomics" – Carlberg G, Ulven SM, Molnar F; Springer
Note ai testi di riferimento	Sono disponibili come supporto le presentazioni PowerPoint delle lezioni
Materiali didattici	Il materiale didattico è disponibile nella classe Teams dedicata al corso

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>La verifica dell'apprendimento consiste in un colloquio durante il quale lo studente/studentessa dovrà rispondere al almeno tre domande (due riguardanti gli argomenti teorici e una sulle tecniche trattati durante il corso). Inoltre sarà richiesta la presentazione e discussione dei risultati ottenuti durante le esercitazioni pratiche.</p> <p>Non sono previste prove in itinere.</p>

<p>Criteri di valutazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza e capacità di comprensione: o dell'informazione contenuta nel genoma umano e dei meccanismi di regolazione dell'espressione o delle interazioni tra genoma e nutrienti • Conoscenza e capacità di comprensione applicate: o viene accertata la conoscenza e la comprensione degli argomenti e delle tecniche bio-molecolari trattati nel corso • Autonomia di giudizio: o viene valutata la capacità critica dello studente/studentessa • Abilità comunicative: o viene valutata positivamente la linearità dell'esposizione e l'utilizzo del lessico specialistico • Capacità di apprendere: o viene valutata positivamente la capacità di correlare le nozioni acquisite
<p>Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18. Alla determinazione del voto concorrono: la conoscenza ampia, completa ed approfondita degli argomenti del corso la capacità di correlare le nozioni acquisite la linearità e la chiarezza dell'esposizione.</p>

Altro	

COURSE OF STUDY **NUTRITIONS SCIENCES FOR HUMAN HEALTH (LM61)**
ACADEMIC YEAR **2024-25**
ACADEMIC SUBJECT **Nutrigenomics (6 CFU)**

General information	
Year of the course	I°
Academic calendar (starting and ending date)	I° semester (October-January)
Credits (CFU/ETCS):	6
SSD	05/BIOS-08 Molecular Biology
Language	Italian
Mode of attendance	Attendance is recommended

Professor/ Lecturer	
Name and Surname	Guglielmina Alessandra CHIMIENTI
E-mail	guglielminaalessandra.chimienti@uniba.it
Telephone	080 5443312
Department and address	Department of Biosciences, Biotechnologies and Environment
Virtual room	Microsoft Teams code ir9etpx
Office Hours (and modalities: e.g., by appointment, on line, etc.)	By appointment via e-mail

Work schedule			
Hours			
Total	Lectures	Hands-on (laboratory, workshops, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/ Self-study hours
150	40	12	98
CFU/ETCS			
6	5	1	

Learning Objectives	Provide advanced knowledge on bio-molecular mechanisms and methodologies, with particular attention to the role of nutrients in the modulation of gene expression and epigenetic mechanisms.
Course prerequisites	Knowledge in the BIO scientific-disciplinary sectors obtained during the three-year degree of class L-13 or similar.

Teaching strategie	
Expected learning outcomes in terms of	Face-to-face lessons with PowerPoint presentations, and practical exercises. The course is not delivered in e-learning modality.
DD1 Knowledge and understanding on:	<ul style="list-style-type: none"> ○ Knowledge of the correlations between nutrients and the human genome, with particular reference to the regulation of gene expression and epigenetic mechanisms by nutrients. ○ Knowledge of how individual genetic variability influences the metabolism of nutrients and their biological effects
DD3-5 Soft skills	DD3 <ul style="list-style-type: none"> • <i>Making informed judgments and choices</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Assess the relevance of interactions between nutrients and the genome

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Understand and analyze the relevant scientific and educational literature ○ Acquire the ability to collect and interpret data in the field of nutrigenomics and the study of gene expression through laboratory exercises, carried out by the students organized in groups, and followed by the drafting of written reports. <p>DD4</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Communicating knowledge and understanding</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Communicate the importance of the interaction between nutrients and the genome to specialist and non-specialist interlocutors. ○ Describe simply and effectively, for educational purposes, scientific results in the field of nutrigenomics/nutrigenetics <p>DD5</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Capacities to continue learning</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Acquire the vocabulary and contents of Molecular Biology to be able to independently carry out in-depth studies in the field of genomics and nutrigenomics by consulting the specific bibliography and databases
Syllabus	
Content knowledge	<p>Biological bases of nutrigenomics and epigenetics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structural and functional characteristics of the human genome • Cis-trans interactions in the regulation of expression. General and specific transcription factors. Techniques for studying expression: microarray and q-RT-PCR for studying differential expression • Epigenetic mechanisms. DNA methylation, histone modifications, chromatin remodeling complexes, LCR, epigenetic silencing. Bisulfite method for studying DNA methylation status. • Second and third generation technologies for the massive sequencing of nucleic acids • Genomic analysis of microbial communities. Target-oriented metagenomics, shotgun and functional metagenomics. • The human microbiome: correlation with nutrition and health • Omics sciences: definition and objectives. Nutrigenetics/nutrigenomics: relationship between polymorphisms and nutrition and nutrition influence on gene expression. Genomic adaptations to diet. Ligand-dependent transcription factors. Nutrigenomics and epigenomics of neurodegenerative diseases. Nutritional epigenomics: intermediary metabolism, one-carbon metabolism and epigenetic signaling. Pharmacogenetics/pharmacogenomics: genes influencing drug response, genetic-environment interactions (GxE). • Post-transcriptional regulation of gene expression. Function and regulatory mechanisms of alternative splicing. • Regulatory RNAs: LongncRNA, piRNA, circRNA, miRNA, siRNA. miRNA in cancer: role as oncogenes and tumor suppressors, sponge RNA. Genome editing: CRISPR-Cas9. • Post-translational regulation of gene expression. Phosphorylation of the translation initiation factor eIF2a. Response to hypoxia mediated by hydroxylation of HIF transcription factors. • The human mitochondrial genome. Replication, transcription, mitochondrial genetic code. Mitochondrial dynamics, fusion and fission. Alterations of mitochondrial metabolism in Parkinson's disease. Pathologies determined by mtDNA mutations. Intergenomic defects: Friedrich's ataxia. Molecular methods for the study of quantitative and qualitative alterations of mtDNA, single fiber analysis by digital droplet PCR, cybrids. <p>Practical laboratory exercises:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Determination of 8-OH dG levels as a marker of oxidative stress in mtDNA: <ul style="list-style-type: none"> ○ Extraction of genomic DNA from cultured cells subjected to oxidative stress and from control cells. ○ Qualitative (agarose gel electrophoresis) and quantitative evaluation (spectrophotometric assay) of the extracted sample ○ DNA digestion with Fpg (Formamido pyrimidine glycosylase) ○ PCR amplification of the D-loop region of mtDNA ○ Quantitative determination of amplicons by densitometric analysis ○ Setting up of Excel analysis sheet ○ Analysis of the results
Texts and readings	<p>“Biologia Molecolare” – Amaldi F, Benedetti P, Pesole G, Plevani P; CEA</p> <p>“Nutrigenomics” – Carlberg G, Ulven SM, Molnar F; Springer</p>
Notes, additional materials	PowerPoint presentations used during the lessons will be available as support
Repository	The teaching materials will be stored on Microsoft Teams, code ir9etpx

Assessment	
Assessment methods	
Assessment criteria	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Knowledge and understanding</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Knowledge and understanding: <ul style="list-style-type: none"> ○ of the information contained in the human genome, the expression regulatory mechanisms and interactions between genome and nutrients • <i>Applying knowledge and understanding</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ of the bio-molecular topics and techniques covered during the course are verified • <i>Autonomy of judgment</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ the critical ability of the student is evaluated • <i>Communicating knowledge and understanding</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ the linearity of the exposition and the use of specialist vocabulary are positively evaluated • <i>Communication skills</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ the ability to make interdisciplinary connections of the acquired knowledges is positively evaluated • <i>Capacities to continue learning</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ acquisition of lexicon and contents of Molecular Biology in order to be able to carry out in-depth studies by consulting specific bibliography and databases
Final exam and grading criteria	The final grade is awarded out of thirty. The exam is passed when the grade is greater than or equal to 18. The ability to make interdisciplinary connections, the linearity and clarity of the exposition contribute to the determination of the grade
Further information	
	.