

**Scheda Didattica (IT)**

<b>Corso integrato di BIOCHIMICA DELLA NUTRIZIONE E ALIMENTI FUNZIONALI ( 5 CFU)</b>			
<b>SSD</b>	<b>Modulo</b>	<b>Docente (indicare coordinatore)</b>	<b>CFU</b>
MED/49	ALIMENTI FUNZIONALI	ISABELLA SAVINI	2
MED/49	BIOCHIMICA DELLA NUTRIZIONE	VALERIA GASPERI	2
MED/49	BIOCHIMICA DELLA NUTRIZIONE	BENEDETTA RUSSO	1

**Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi per intero C.I.**

**Obiettivi formativi**

Il presente Corso Integrato intende fornire approfondite conoscenze sul metabolismo e il ruolo nutrizionale di macro- e micro-nutrienti (carboidrati, proteine, lipidi, vitamine, minerali) e di altri composti della dieta di interesse nutrizionale (fitochimici e fibra alimentare) in grado di influenzare positivamente lo stato di salute.

*I risultati di apprendimento attesi sono coerenti con le disposizioni generali del Processo di Bologna e le disposizioni specifiche della direttiva 2005/36/CE. Si trovano all'interno del Quadro europeo delle qualifiche (descrittori di Dublino) come segue:*

**Conoscenza e capacità di comprensione**

In base alle conoscenze acquisite, lo studente dovrà essere in grado di:

- analizzare i complessi meccanismi di cui si avvale l'organismo umano per utilizzare l'energia dei nutrienti
- acquisire una visione integrata del metabolismo energetico nello stato nutrito e nel digiuno
- conoscere il ruolo dell'alimentazione nel corretto mantenimento e omeostasi della funzionalità cellulare e prevenzione di patologie correlate alla dieta;
- comprendere il ruolo metabolico e il meccanismo molecolare di nutrienti essenziali (vitamine e metalli) introdotti con l'alimentazione;
- conoscere i documenti di riferimento nazionali ed internazionali (LARN, RDA) per le diverse classi di nutrienti
- i meccanismi d'azione attraverso i quali i composti fitochimici con attività benefica esplicano il loro e meccanismi molecolari e biochimici e le vie metaboliche su cui i nutraceutici agiscono e come questi si più comuni patologie.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente dovrà essere in grado di:

- valutare gli effetti degli alimenti nel mantenimento dell'omeostasi cellulare e tissutale in dipendenza della specificità d'organo in diverse condizioni fisiologiche e/o patologiche
- comprendere le modalità di assunzione dei nutraceutici attraverso la dieta

**Autonomia di giudizio**

L'acquisizione di autonomia di giudizio verrà favorita attraverso la discussione in aula dei principali processi di assimilazione ed utilizzo degli alimenti e dei principali marcatori di alterazioni metaboliche in base alle più recenti acquisizioni riportate nella letteratura scientifica.

### **Abilità comunicative**

Lo studente dovrà essere in grado di esporre criticamente le nozioni acquisite, mostrando capacità di comunicare in modo chiaro e corretto le conoscenze relative ai meccanismi molecolari attraverso i quali l'alimentazione supporta la salute umana. Dovrà, inoltre, essere in grado di correlare aspetti diversi che collegano le varie vie metaboliche al variare delle condizioni metaboliche e di alimentazione.

### **Capacità di apprendimento**

Lo studente dovrà essere in grado di consultare in autonomia le fonti di aggiornamento professionale relative alla Biochimica della Nutrizione e agli Alimenti funzionali (banche dati, pubblicazioni e fonti informative accreditate a livello nazionale e internazionale).

## **Programmi dettagliati per ogni modulo**

### **MODULO BIOCHIMICA DELLA NUTRIZIONE (3 CFU)**

- Classificazioni dei nutrienti. Biodisponibilità dei nutrienti. Meccanismi biochimici di digestione degli alimenti, assorbimento e trasporto dei nutrienti attraverso le membrane (diffusione semplice, diffusione facilitata e trasporto attivo).
- Carboidrati: idrolisi dell'amido, digestione di oligosaccaridi e disaccaridi, assorbimento intestinale, trasporto di glucosio e di altri monosaccaridi nelle cellule. Ruolo nutrizionale dei carboidrati.
- Lipidi: digestione trigliceridi, assorbimento e trasporto plasmatico degli acidi grassi. Metabolismo del colesterolo e sua regolazione. Caratteristiche, funzioni e metabolismo delle lipoproteine plasmatiche. Ruolo nutrizionale degli acidi grassi.
- Proteine: digestione, assorbimento. Turnover delle proteine. Amminoacidi essenziali e non essenziali. Ruolo nutrizionale delle proteine.
- Etanolo: metabolismo e ruolo nutrizionale
- Vitamine idrosolubili e liposolubili: assorbimento, metabolismo, funzioni biochimiche e ruolo nutrizionale
- Metabolismo idrico-salino: acqua, sodio, potassio e cloruro
- Nutrienti inorganici: biodisponibilità, assorbimento, metabolismo, funzioni biochimiche e ruolo nutrizionale di calcio, fosforo, magnesio, ferro, rame, zinco, selenio, iodio, cromo

### **MODULO ALIMENTI FUNZIONALI (2 CFU)**

- Alimenti e bevande come vettori di componenti biologicamente attivi: fibra alimentare, prebiotici, probiotici, composti fenolici, isotiocianati, solfuri allilici, carotenoidi.

## **Descrizione modalità e criteri di verifica dell'apprendimento (aggiustare se necessario)**

Le valutazioni saranno svolte al termine del corso integrato. La metodologia sarà comunicata all'inizio delle lezioni insieme alla bibliografia e/o ai materiali didattici necessari alla preparazione per la valutazione finale.

- Prova scritta (domande a risposta aperta e/o a risposta multipla) e/o Prova orale che verteranno su domande inerenti i programmi di studio.  
Verrà valutata la capacità dello studente di aver acquisito le conoscenze relative ai contenuti degli insegnamenti e le loro integrazioni e accerterà l'uso appropriato della terminologia.

La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri:

**Non idoneo:** Scarsa o carente conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni dei contenuti richiesti; incapacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

**18-20:** Appena sufficiente conoscenza e comprensione degli argomenti, con evidenti imperfezioni; appena sufficienti capacità di analisi, sintesi e autonomia di giudizio; scarsa capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

**21-23:** Sufficiente conoscenza e comprensione degli argomenti; sufficiente capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare con logica e coerenza i contenuti richiesti; sufficiente capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

**24-26:** Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; discreta capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare in modo rigoroso i contenuti richiesti; discreta capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

**27-29:** Buona conoscenza e comprensione dei contenuti richiesti; buona capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare in modo rigoroso i contenuti richiesti; buona capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

**30-30L:** Ottimo livello di conoscenza e comprensione dei contenuti richiesti con un'ottima capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare in modo rigoroso, innovativo e originale, i contenuti richiesti; ottima capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

### Testi adottati per ogni modulo

PER ENTRAMBI I MODULI:

Pignatti – Biochimica della Nutrizione – Società Editrice ESCULAPIO. In alternativa: Arienti - Le basi molecolari della nutrizione - V edizione. Piccin Editore

Materiale didattico (Articoli scientifici, supporti informatici e cartacei) fornito dal docente.

### Modalità

**Prerequisiti/Propedeuticità**

Per gli studenti immatricolati a partire dall'A.A. 22/23:  
per poter sostenere gli esami del C.I. lo studente deve aver superato e verbalizzato i seguenti insegnamenti:

- C.I. Fisica-Statistica-Informatica
- C.I. Scienze Biologiche di Base
- C.I. Microbiologia e Igiene
- C.I. Chimica, Tecnologia e Merceologia degli Alimenti
- C.I. Biochimica, Fisiologia e Immunologia

Per gli studenti immatricolati prima dell'A.A. 22/23:  
per poter sostenere gli esami del C.I. lo studente deve aver superato e verbalizzato i seguenti insegnamenti:

- C.I. Fisica-Statistica-Informatica
- C.I. Scienze Biologiche di Base
- C.I. Microbiologia e Igiene
- C.I. Chimica, Tecnologia e Merceologia degli Alimenti
- C.I. Biochimica, Fisiologia e Immunologia

<b>Svolgimento/ Metodi Didattici</b>	In presenza
	Lezioni teoriche con presenza attestata da fogli firma.
<b>Frequenza</b>	
	Frequenza obbligatoria di almeno il 75% del monte ore complessivo.

#### Riferimenti e contatti

Docente	Contatto/e-mail
ISABELLA SAVINI	savini@uniroma2.it
VALERIA GASPERI	gasperi@med.uniroma2.it
BENEDETTA RUSSO	benedetta_russo6@msn.com
<b>Ricevimento:</b> ciascun docente riceve gli studenti su appuntamento.	

**Didactic Report (ENG)**

<b>Course of NUTRITION BIOCHEMISTRY AND FUNCTIONAL FOODS ( 5 CFU)</b>			
<b>SSD</b>	<b>Course unit</b>	<b>Lecturer/Professor</b>	<b>CFU</b>
MED/49	FUNCTIONAL FOODS	ISABELLA SAVINI	2
MED/49	NUTRITION BIOCHEMISTRY	VALERIA GASPERI	2
MED/49	NUTRITION BIOCHEMISTRY	BENEDETTA RUSSO	1

<b>Expected Learning Outcomes</b>	
<b>Learning outcomes</b>	
<p>This integrated Course aims to provide in-depth knowledge on the metabolism and the nutritional role of macro- and micro-nutrients (carbohydrates, proteins, lipids, vitamins, minerals) and of other compounds of the diet of nutritional interest (phytochemicals and dietary fiber) capable of positively influencing the health state.</p>	
<p><i>The expected learning outcomes are consistent with the general provisions of the Bologna Process and the specific provisions of Directive 2005/36/ EC. They are found within the European Qualifications Framework (Dublin descriptors) as follows:</i></p>	
<p><b>Knowledge and understanding</b></p> <p>Based on the knowledge acquired, the student will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analyze the complex mechanisms used by the human body to use energy derived from nutrients</li> <li>- acquire an integrated view of energy metabolism in the fed state and in fasting;</li> <li>- know the role of nutrition in the correct maintenance and homeostasis of cellular function and prevention of diet-related diseases;</li> <li>- understand the metabolic role and the molecular mechanism of essential nutrients (vitamins and metals) introduced with food;</li> <li>- know the national and international reference documents (LARN, RDA) for the different classes of nutrients.</li> <li>- the mechanisms of action by which phytochemical compounds with beneficial activity have their effect on human health. In particular, the student will have to understand the molecular and biochemical mechanisms and the metabolic pathways on which nutraceuticals act and how they affect human well-being in terms of preventing the most common pathologies.</li> </ul>	
<p><b>Applying knowledge and understanding</b></p> <p>The student must be able to evaluate the effects of food in maintaining cellular and tissue homeostasis depending on the specificity of the organ in different physiological and/or pathological conditions. Furthermore, the student must be able to understand how to take nutraceuticals through diet.</p>	
<p><b>Making judgements</b></p> <p>The acquisition of independent judgment will be favored through the classroom discussion of the main processes of food assimilation and utilization and of the main markers of metabolic alterations based on the most recent acquisitions reported in the scientific literature.</p>	

**Communications skills**

The student must be able to critically report the acquired notions showing ability to clearly and correctly communicate the knowledge related to the molecular mechanisms through which nutrition supports human health. Furthermore, he will have to be able to correlate different aspects that connect the different metabolic pathways to changes in metabolic and feeding conditions.

**Learning skills**

The student must be able to independently consult the sources of professional updating related to Nutrition Biochemistry and Functional Foods (databases, publications and informative sources accredited at both national and international level).

**Programs**

**NUTRITION BIOCHEMISTRY (3 CFU)**

- Nutrient classifications. Bioavailability of nutrients. Biochemical mechanisms of food digestion, absorption and transport of nutrients through cell membranes (simple diffusion, facilitated diffusion and active transport).
- Carbohydrates: starch hydrolysis, digestion of oligosaccharides and disaccharides, intestinal absorption, transport of glucose and other monosaccharides in cells. Nutritional role of carbohydrates.
- Lipids: triglyceride digestion, absorption and plasma transport of fatty acids. Cholesterol metabolism and its regulation. Characteristics, functions and metabolism of plasma lipoproteins. Nutritional role of fatty acids.
- Proteins: digestion, absorption. Protein turnover. Essential and non-essential amino acids. Nutritional role of proteins.
  - Ethanol: metabolism and nutritional role.
  - Water-soluble and fat-soluble vitamins: absorption, metabolism, biochemical functions and nutritional role.
  - Water-salt metabolism: water, sodium, potassium and chloride.
  - Inorganic nutrients: bioavailability, absorption, metabolism, biochemical functions and nutritional role of calcium, phosphorus, magnesium, iron, copper, zinc, selenium, iodine, chromium.

**FUNCTIONAL FOODS (2CFU)**

Foods and beverages as carriers of beneficial active compounds: dietary fiber, prebiotics, probiotics, phenolic compounds, isothiocyanates, allyl sulfides, carotenoids.

**Assessment methods**

Written (multiple choice questions and/or open-ended questions) and/or oral exam

The exam will be assessed according to the following criteria:

**Not suitable:** important deficiencies and / or inaccuracies in knowledge and understanding of the topics; limited capacity for analysis and synthesis, frequent generalizations.

**18-20:** knowledge and understanding of the topics just sufficient with possible imperfections; sufficient capacity for synthesis analysis and autonomy of judgment. **21-23:** Routine knowledge and understanding of topics; Ability to correct analysis and synthesis with coherent logical argumentation.

**24-26:** Fair knowledge and understanding of the topics; good analysis and synthesis skills with rigorously expressed arguments.

**27-29:** Complete knowledge and understanding of the topics; remarkable skills of analysis, synthesis. Good autonomy of judgment.

**30-30L:** Excellent level of knowledge and understanding of the topics. Remarkable capacity for analysis and synthesis and autonomy of judgment. Arguments expressed in an original way.

### **Bibliography**

Texts of Nutrition Biochemistry:

Pignatti – Biochimica della Nutrizione – Società Editrice ESCULAPIO

Arienti - Le basi molecolari della nutrizione - IV edizione. Piccin Editore

teaching materials (eg. Scientific articles, electronic and paper supports) provided by Teachers.

### **Modality**

#### **Preliminary knowledge**

For students enrolled starting from the A.Y. 22/23:

in order to take the exams of the I.C. the student must have passed the following courses:

I.C. Physics-Statistics-Informatics

I.C. Basic Biological Science

I.C. Biochemistry, Physiology and Immunology

I.C. Chemistry, Technology and Food Products

I.C. Microbiology and Hygiene

For students enrolled before the A.Y. 22/23:

in order to take the exams of the I.C. the student must have passed the following courses:

I.C. Physics-Statistics-Informatics

I.C. Basic Biological Science

I.C. Biochemistry, Physiology and Immunology

I.C. Chemistry, Technology and Food Products

I.C. Microbiology and Hygiene

<b>Teaching Methods</b>	
	Lessons
<b>Frequency mode</b>	
	Required min 75% out of total

<b>Contacts</b>	
<b>Lecturer/Professor</b>	<b>Contact</b>
ISABELLA SAVINI	savini@uniroma2.it
VALERIA GASPERI	gasperi@med.uniroma2.it
BENEDETTA RUSSO	benedetta_russo6@msn.com
<b>Teachers receive students by appointment.</b>	