

Insegnamento: Biochimica strutturale e funzionale
Structural and functional biochemistry

Docente	Prof. Antimo Di Maro
Anno	1° anno
Corso di studi	Corso di laurea magistrale in Biologia
Tipologia	Caratterizzante
Crediti	7
SSD	Bio/10
Anno Accademico	2018/2019
Periodo didattico	Primo semestre
Propedeuticità	Nessuna
Frequenza	Non obbligatoria
Modalità di esame	Prova orale
Sede	Polo Scientifico, Via Vivaldi 43 – Caserta – DISTABIF

Organizzazione della didattica Lezioni frontali, esercitazioni con programmi di Bioinformatica per la visualizzazione di macromolecole biologiche.

Obiettivi formativi Acquisire i concetti fondamentali per la comprensione delle relazioni struttura-funzione di enzimi e proteine. Saranno inoltre acquisite conoscenze relative alle metodologie biochimiche, di base ed avanzate, per l'isolamento e la caratterizzazione strutturale delle proteine.

The aim of this course consists of describing the principles of structure-function relationship of enzymes and proteins. Basic and the advanced biochemical methodologies for protein structural characterization will be supplied too.

Prerequisiti Conoscenze e abilità fornite dal corso di Chimica Biologica (laurea triennale in Scienze Biologiche).

Knowledges and skills supplied by the course of Biological Chemistry (Bachelor degree in Biological Sciences)

Contenuti del corso Studio del *sorting* proteico, delle modifiche post-traduzionali così come dei processi di degradazione intracellulare dovuti all'invecchiamento. Informazioni sul *fold*ing e sulla catalisi enzimatica (e. g. costante di specificità ed evoluzione molecolare). Cenni di classificazione strutturale di proteine e di ingegneria proteica come strumento per applicazioni biotecnologiche delle proteine.

In aggiunta, sono previste esercitazioni pratiche su proteine modello per mezzo di *software open source*. Durante la seconda parte del corso, gli studenti prenderanno conoscenza delle tecniche di base ed avanzate per la caratterizzazione strutturale e funzionale delle proteine.

The program includes the study of the protein sorting, of post-translational modifications as well as the intracellular degradation due to cellular aging. Information on folding and enzymatic catalysis (e.g. specificity constant and molecular evolution). Protein structural classification and protein engineering as tool for biotechnological applications of enzymes. In addition, practical exercises on model proteins using open source software will be realized. During the second part of the course, students will learn about basic and advanced techniques for the structural and functional characterization of proteins.

Programma dettagliato SINTESI PROTEICA. Attivazione degli amminoacidi. Fasi di inizio, allungamento e fine nei procarioti e negli eucarioti. Energetica del processo. La sintesi proteica e gli antibiotici.

SORTING DELLE PROTEINE. Modificazioni post-traduzionali. Degradazione delle proteine nei sistemi cellulari.

FOLDING DELLE PROTEINE *IN VITRO* E *IN VIVO*: aspetti cinetici ed energetici.

MOTIVI TOPOLOGICI E STRUTTURA DELLE PRINCIPALI FAMIGLIE PROTEICHE. Livelli di organizzazione strutturale. Motivi strutturali e domini proteici. Alterazioni strutturali di proteine ed implicazioni patologiche.

INGEGNERIA PROTEICA. Espressione di proteine ricombinanti. Tecniche di mutagenesi.

EFFICIENZA DELLA CATALISI ENZIMATICA. K_M e costante di specificità (k_{cat}/K_M).

BIOINFORMATICA. Strumenti bioinformatici per l'analisi strutturale e funzionale delle proteine. Consultazione di banche dati. *Modeling* molecolare per la predizione della struttura tridimensionale di proteine.

TECNICHE PER LA PURIFICAZIONE DELLE PROTEINE. Metodiche per la separazione cromatografica delle proteine (gel-filtrazione, scambio ionico, cromatografia d'affinità). Isolamento di proteine mediante tecniche di separazione ad alta risoluzione (cromatografia liquida in fase inversa ad alta pressione e ad alta prestazione (RP-HPLC/ FPLC). Elettroforesi di proteine. Western blotting.

CARATTERIZZAZIONE STRUTTURALE DELLE PROTEINE. Determinazione di struttura primaria di proteine mediante degradazione di Edman. Metodi per la determinazione della struttura tridimensionale: diffrazione ai raggi X e NMR.

SPETTROMETRIA DI MASSA APPLICATA ALL'ANALISI DI BIOMOLECOLE. Principi generali. Metodi di ionizzazione (ESI, MALDI) e principali analizzatori (quadrupolo, trappola ionica, analizzatore a tempo di volo, analizzatori ibridi Q-TOF). Spettri di massa di peptidi e proteine; Sequenziamento de novo di proteine mediante MS/MS. Principali metodologie nell'analisi del proteoma. Peptide mass *fingerprinting*.

LA PROTEOMICA. Proteomica differenziale. Proteomica di espressione e funzionale. Elettroforesi bidimensionale (2DE). Tecniche avanzate per l'identificazioni delle principali modificazioni post-sintetiche.

Testi di riferimento Branden C., Tooze J. - INTRODUZIONE ALLA STRUTTURA DELLE PROTEINE - Zanichelli.
Petsko, G.A., Ringe D. - STRUTTURA E FUNZIONE DELLE PROTEINE - Zanichelli.
Williamson M. - COME FUNZIONANO LE PROTEINE - Zanichelli.
Whitford D. - PROTEINS STRUCTURE AND FUNCTION - Wiley.

Curriculum docente: Prof. Antimo Di Maro

Attuale posizione ricoperta

Il professore Antimo Di Maro, attualmente, ricopre il ruolo di Professore associato di *Biochimica* (Bio/10) presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche (DiSTABiF) dell'Università della Campania 'Luigi Vanvitelli'.

Carriera accademica

Il Prof. Antimo Di Maro ha conseguito la Laurea nel 1993 in Scienze Biologiche (*Summa cum laude*) presso l'Università degli Studi di Napoli "Federico II" e il titolo di Dottore di Ricerca in 'Sistematica Molecolare' presso la medesima Università nel mese di aprile del 1999. In seguito a concorso, il 1 novembre 2002, ha avuto la nomina a Ricercatore Universitario per il raggruppamento disciplinare di Biochimica (BIO/10) presso la Facoltà di Scienze MM. FF. NN. della SUN. Dal 2006 è ricercatore confermato di Biochimica presso la Facoltà di Scienze MM. FF. NN. della SUN. Dal 2016 è Professore associato nel medesimo settore disciplinare (Biochimica). Nel 2017 ha conseguito l'abilitazione nazionale al ruolo di professore di prima fascia nel settore concorsuale 05/E1 settore scientifico disciplinare BIO/10 (Biochimica generale).

Dal 2008 svolge attività di ricerca in collaborazione con il Prof. José M. Ferreras dell'Università degli Studi di Valladolid (Spagna) e con il Dott. Elio Pizzo dell'Università di Napoli "Federico II", entrambe documentate da lavori scientifici in collaborazione.

L'Attività didattica

Il Prof. Di Maro, fin dall'immissione nel ruolo di Ricercatore (A.A. 2002/2003) ha ricoperto vari insegnamenti del S.S.D. BIO/10 presso il corso di laurea quinquennale in Scienze Biologiche, presso i corsi di Laurea Triennale in *Scienze Biologiche* e presso i corsi di Laurea Magistrale in *Biologia*. Attualmente è titolare degli insegnamenti di *Chimica Biologica* per il corso di laurea triennale in Scienze Biologiche, di *Biochimica Strutturale e Funzionale* per il corso di laurea magistrale in Biologia e del corso di Biochimica e Biotecnologie degli Alimenti per il corso di laurea magistrale Scienze degli Alimenti e della Nutrizione Umana. Inoltre, fa parte del corpo docente del Master di I livello in "Esperti nella tracciabilità dei prodotti caseari: analisi chimiche, genetiche e microbiologiche" presso il DISTABIF della Seconda Università degli Studi di Napoli.

Incarichi accademici

Componente della Giunta di Dipartimento da dicembre 2012-2016. E' responsabile dal maggio 2018 dell'assegnazioni tesi per i corsi di studi in Scienze Biologiche e Biologia.

Attività di ricerca

L'attività di ricerca svolta dal Prof. Antimo Di Maro è documentata da 115 lavori scientifici pubblicati su riviste internazionali, 3 capitoli di libri a diffusione internazionale e da più di 150 comunicazioni a Congressi, nazionali ed internazionali, riguardanti l'isolamento e la caratterizzazione strutturale, molecolare e funzionale di: i) mioglobine; ii) proteine ed enzimi vegetali; e iii) ribotossine da funghi edibili. L'obiettivo principale è di comprenderne il rapporto struttura-funzione di proteine ed enzimi. Inoltre, si occupa dello studio quella qualità alimentare con particolare attenzione al contenuto in amminoacidi liberi e totali, per lo studio della qualità proteica.

Le tematiche di maggior interesse del Prof. Di Maro si possono riassumere in:

1. Studio delle relazioni struttura-funzione di proteine ed enzimi di origine vegetale (proteine inattivanti i ribosomi, inibitori di serin proteasi, chitinasi e perossidasi);
2. Sviluppo di metodologie per: i) la determinazione della struttura primaria di proteine o peptidi (in particolare mioglobine) e delle modifiche post-traduzionali; ii) l'analisi del proteoma;
3. Determinazione della qualità alimentare attraverso: i) lo studio dei valori nutrizionali e della qualità proteica di prodotti tipici; ii) lo studio degli amminoacidi liberi e totali. Particolari interessi del Prof. Di Maro riguardano i problemi inerenti la chimica delle proteine e la rapida determinazione della struttura primaria di proteine. La conoscenza della struttura primaria delle proteine è di fondamentale importanza per la comprensione dei processi biologici in cui esse sono coinvolte, nonché del meccanismo d'azione attraverso cui agiscono. Inoltre, essa permette di risalire alle relazioni evolutive esistenti tra le molecole isolate da differenti organismi.

Componente dell'*Editorial board* delle seguenti riviste scientifiche: "*Protein & Peptide Letters*" e "*Journal of Food Quality*".

Referee di varie riviste scientifiche a diffusione internazionale sia in campo biochimico che agro-alimentare.

Responsabile Scientifico/Coordinatore di progetti di ricerca finanziati dalla regione Campania.
