



## UNIVERSITÀ DI PISA BIOCHIMICA MARINA

---

### MARIA GRAZIA TOZZI

Anno accademico	2017/18
CdS	BIOLOGIA MARINA
Codice	127EE
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
BIOCHIMICA MARINA	BIO/10	LEZIONI	56	MARIA GRAZIA TOZZI

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Gli studenti conosceranno i meccanismi molecolari coinvolti nell'adattamento degli organismi marini alle variazioni del loro ambiente, quali temperature, salinità, pressione idrostatica, composizione chimica, presenza di sostanze inquinanti. Inoltre, gli studenti frequenteranno un laboratorio didattico durante il quale applicheranno tecniche analitiche per determinare la presenza di metalli in acque marine.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Gli studenti dovranno dimostrare le loro conoscenze attraverso discussioni con il docente.

##### *Capacità*

Lo studente acquisirà la capacità di comprendere vari aspetti della biochimica dell'adattamento ed i principali meccanismi di difesa dall'inquinamento.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Gli studenti dovranno dimostrare le loro conoscenze attraverso discussioni con il docente.

##### *Comportamenti*

Lo studente acquisirà una maggior sensibilità alle tematiche ambientali e agli effetti dell'inquinamento come fattore determinante per la sopravvivenza di molte specie marine.

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Gli studenti dovranno dimostrare le loro conoscenze attraverso discussioni con il docente.

##### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Gli studenti dovranno conoscere la biochimica di base e almeno le principali vie metaboliche, dovranno inoltre possedere elementi di statistica e una buona conoscenza della fisiologia generale.

##### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

Ripasso della struttura di proteine: struttura primaria secondaria terziaria e quaternaria, concetto di dominio strutturale e funzionale. Legami coinvolti nella stabilizzazione della struttura proteica. Le proteine con attività enzimatica. Come funziona un catalizzatore biologico. Ripasso di cinetica enzimatica, significato di kcat e KM. Effetto del pH sull'attività enzimatica. Effetto della temperatura. Sensibilità delle strutture e funzioni proteiche alla temperatura. Confronto di vari livelli strutturali fra DNA ligasi purificate da organismi psicrofili, mesofili e termofili. Le proteine di organismi psicrofili: confronto tra le caratteristiche strutturali e funzionali di DNA ligasi e alfa-amilasi di organismi psicrofili, mesofili e termofili, formulazione della teoria della relazione diretta tra stabilità attività e flessibilità. (Maria Grazia Tozzi). Conferma della teoria: esperimenti di mutagenesi sito diretta per convertire una proteina con caratteristiche psicrofile in una proteina con caratteristiche mesofile. I triacilgliceroli ed i lipidi di membrana. Costituzione delle membrane biologiche, caratteristiche morfologiche e funzionali dipendenza della fluidità di membrane dalla composizione lipidica. Struttura e funzione dei trasportatori. Il trasporto passivo facilitato, il trasporto attivo, la permeazione semplice. La percentuale di acidi grassi insaturi nelle membrane in relazione alla temperatura dell'abitat. La perossidazione lipidica, le difese antiossidanti. Adattamenti degli organismi marini alla pressione: prospettiva storica, adattamenti proteici, adattamenti della fluidità di membrane. Esposizione di globuli rossi ad elevate pressioni, effetti sul consumo di glucosio e sulla produzione di lattato. Struttura e funzione di osmoliti. Funzioni negli osmoregolatori e non. Funzione di alcuni osmoliti nella protezione della struttura e funzione di proteine in presenza di stress da elevate pressioni idrostatiche. L'urea come osmolita, mobilitazione dell'azoto proteico e vie di sintesi. regolazione della sintesi e ritenzione tissutale di



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

urea di elasmobranchi esposti a diverse salinità. Il riassorbimento dell'acqua in teleostei marini iposmotici. l'escrezione del bicarbonato. Meccanismi molecolari coinvolti. Metabolismo muscolare: creatina e fosfocreatina, glicolisi anaerobia con produzione di lattato, metabolismo ossidativo. Le fibre muscolari classificate per capacità metabolica. Analisi dei muscoli locomotori di otaridi, di foche e di ratto: disposizione e capillarizzazione delle fibre, attività enzimatiche e mioglobina. Struttura e funzione di mioglobina ed emoglobina, basi strutturali dell'effetto omotropo positivo dell'ossigeno e dell'effetto Bohr. L'effetto Root, descrizione, ruolo dell'emoglobine con effetto Root, un esempio in Gobius della presenza di più emoglobine con effetto Root. I metalli essenziali e non essenziali. Le basi della tossicità dei metalli. Introduzione ai sistemi fisiologici di detossificazione dai metalli in organismi marini e non. Studio trascrittomico e proteomico di metallotioneine di ostriche esposte al cadmio in fase larvale ed in adulti. Uno studio sulla concentrazione di metallotioneine, metalli e labilità lisosomiale in diversi tessuti di mitilus galloprovincialis esposto ad un gradienti di inquinamento. Studio stagionale in mitilus di diversi biomarkers di inquinamento in adriatico. Uso di vertebrati come organismi sentinella di inquinamento. Studio in mullu barbatus di metallotioneine in vari organi in funzione dell'età. Distribuzione di vari metalli in diversi organi e correlazione con l'espressione di metallotioneine Uno studio di esposizione acuta a cadmio in Gobius. Laboratorio

Introduzione alla tecniche spettrofotometriche per la misura di attività enzimatiche (Maria Introduzione alle esercitazioni. Metodo spettrofotometrici per la determinazione dell'attività enzimatica Come si calcola la velocità di reazione in termini di U/ml. Graficazione dei risultati. Esercitazione in laboratorio: saggio diretto e differito di inibizione della fosfastasi alcalina da parte di concentrazioni crescenti di manganese. Esercitazione in laboratorio. Determinazione dell'effetto inibitorio del rame in un saggio differito sulla fosfatasi alcalina. Esercitazione in laboratorio, analisi di acque di mare di provenienza geografica diversa tramite misure di inibizione di fosfatasi alcalina.

### Bibliografia e materiale didattico

Il material didattico consiste in numerosi lavori pubblicati messi a disposizione sulla piattaforma Moodle. Inoltre è necessario per i ripassi e gli approfondimenti un buon testo di Biochimica quale: Nelson and Fox I principi di biochimica di Lenhingered Zanichelli

### Modalità d'esame

l'esame è orale. Durante l'esame verranno poste allo studente 2-3 domande tendenti a dimostrare la conoscenza dei principali meccanismi di adattamento, il grado di approfondimento di tali conoscenze e la capacità di ragionare sulla base delle nozioni acquisite.

*Ultimo aggiornamento 05/07/2017 10:38*