

Corso di Studi: “Biology and Ecology of Marine Environment and Sustainable Use of its Resources”

Titolo dell’insegnamento:

“Adattamenti biochimici all’ambiente marino e metodologie per il biorisanamento”

“Biochemical Adaptations to Marine Environment and Methodologies for Bioremediation”

Anno accademico 2017/18

Programma

Proprietà dell'acqua (densità, tensione superficiale, viscosità, ecc) -Oceani e mari.
ADATTAMENTI BIOLOGICI:

alla TEMPERATURA. Isteresi termica. *Proteine antigelo*. – Adattamento della fluidità delle membrane. – Biomembrane: composizione lipidica e proteica - Zattere lipidiche - Biomembrane e stress ossidativo. PUFA- Eicosanoidi- Adattamento della fluidità delle membrane in organismi marini. Rimodellamento delle m. nei pesci. - Fasi non lamellari - *Pecilotermi* - *Gangliosidi del cervello e adattamento alla temperatura in teleostei euro- e stenotermi, e in notothenoidi antartici*.

all’oscurità: Bioluminescenza. Luciferasi, luciferina, cofattori. Ruolo di ATP. Funzioni della bioluminescenza in pesci. Bioluminescenza nei batteri del mare.

alla PRESSIONE IDROSTATICA: Gli OSMOLITI.

BIORISANAMENTO: strategie di risoluzione di inquinamento. Capacità metaboliche dei microrganismi nel degradare / convertire inquinanti; approcci di genomica e metagenomica funzionale. – Inquinamento da petrolio- Destinazione degli idrocarburi nell'ambiente (assorbimento, volatilizzazione, trasformazione abiotica e biotrasformazione). Biodegradazione di petrolio e derivati in ambiente marino. - Degradazione aerobica degli idrocarburi: idrossilasi alcalina. Citocromo P450, idrossilasi di alcani. Degradazione degli idrocarburi aromatici. La sintesi del catecolo e catecolo diossigenasi. Caratteristiche strutturali delle ossigenasi. I prodotti finali dei processi aerobici. - Degradazione anaerobica: benzoil-CoA. La benzoil-CoA reduttasi (BCR). - Biosurfattanti e loro ruolo. Ramnolipidi. Degradazione di polimeri sintetici (plastica) negli ecosistemi naturali: il grande vortice del Pacifico (The Pacific Gyre).

LABORATORIO: analisi spettrofotometriche-elettroforesi di proteine (SDS-PAGE) e immunoblotting.

Contents

Water properties (density, surface tension, viscosity, etc)-Ocean and sea water.
Biochemical Adaptations:

to Temperature. Thermal hysteresis. Antifreeze proteins. - homeoviscous adaptation (HA) - Biomembranes- Lipid and protein composition-Lipid rafts- Biomembranes and oxidative stress. PUFAs- Eicosanoids- Marine organism membrane homeoviscous adaptation. Membrane remodeling in fishes. - Non-lamellar phases- Poikilotherms-Brain gangliosides and temperature adaptation in eury- and stenothermic teleost fishes- HA in Antarctic notothenoids.

to dark: Bioluminescence. Luciferase, luciferin, cofactors. Role of ATP. How and when fish use bioluminescence. Bioluminescence in sea bacteria.

TO HYDROSTATIC PRESSURE – OSMOLYTES.

BIOREMEDIATION: the pollution cleaning up biostrategy. Metabolic capabilities of microorganisms: catabolic versatility to degrade/convert pollutants; functional genomic and metagenomic approaches. -Oil spill bioremediation- Destination of hydrocarbons in the environment (sorption, volatilisation, abiotic and biotransformation). *Oil Biodegradation in Marine Systems*. - Aerobic degradation of hydrocarbons: Alkane hydroxylases. Cytochrome P450 alkane hydroxylases. Degradation of aromatic hydrocarbons. Catechol synthesis. Catechol dioxygenases. Structural features of oxygenases. The final products of aerobic pathways. -Anaerobic degradation: benzoyl-CoA. The benzoyl-CoA reductase (BCR). - Biosurfactants and their role. Rhamnolipids. Synthetic polymer (plastic) degradation in natural ecosystems: the Great *Pacific* trash vortex (The Pacific Gyre).

LABORATORY: Spectrophotometric analyses-Protein electrophoresis (SDS-PAGE) and immunoblotting.

Supplementary materials and books

- Nelson DL e Cox MM – I Principi di Biochimica di Lehninger – VI edizione Zanichelli (ed.)
- Campbell e Farrell – Biochimica – IV/2012 edizione - EdiSES (ed.)
- Voet D, Voet JG, Pratt CW – Fondamenti di Biochimica – III edizione Zanichelli (ed.)
- Berg JM, Tymoczko JL, Stryer L – Biochimica- VII edizione - Zanichelli (ed.)
- Articoli scientifici di approfondimento