

## **Ecologia microbica e molecolare/Microbial and molecular ecology**

12 CFU 6, TAF B

BIO/19 – Microbiologia, 6 CFU

BIO/18 – Genetica, 6 CFU

### **BIO/19 – Microbiologia, 6 CFU**

#### **TEMI**

Il Corso si propone di trattare aspetti attuali ed importanti dell'ecologia microbica marina con una visione a 360 gradi. Il Corso semanticamente e' diviso in tre pillar: 1. Introduzione al concetto di microorganismo (Bacteria, Archaea, Virus): importanza, funzioni nell'ambiente marino inteso come colonna d'acqua, sedimenti, aerosol e conensso con i biota; 2. Processi microbici di microscala e di macroscala: funzioni ecosistemiche svolte dai microorganismi integrando cioè le molecole nei cicli biogeochimici dell'ecosistema marino; 3. Interazioni dirette ed indirette microorganismi – esseri viventi ed emerging societal challenges: comprensione dell'interconnettività' dei microorganismi nel mondo vivente e discussione

#### **ATTIVITÀ E METODI DIDATTICI**

Il Corso svilupperà le proprie attività attraverso lezioni frontali, game-learning sessions, seminari con esperti nazionali ed internazionali sui 3 diversi pillar.

#### **OBIETTIVI FORMATIVI**

In termini generali, acquisire conoscenze fondamentali sull'ecologia di batteri, Archaea e virus nel loro contesto ambientale ed in relazione al mondo vivente marino. Comprendere la diversità del mondo microbico e loro processi metabolici e biochimici e come questi sono intimamente connessi con l'ambiente dalla scala micrometrica alla scala globale. L'obiettivo formativo del Corso consiste nel fornire agli studenti metodi, competenze e strumenti, utili all'integrazione delle conoscenze del mondo microbico marino per essere "i cervelli" per promuovere una gestione integrata dell'ecosistema marino e poter comunicare con diversi stakeholders in modo preciso e chiaro.

### **BIO/18 – Genetica, 6 CFU**

#### **TEMI**

L'insegnamento avrà i seguenti due temi principali: a) la genetica e genomica per la caratterizzazione e la gestione della biodiversità marina; b) la genomica come strumento di scoperta di molecole bioattive di origine marina. Tradizionalmente, la valutazione della biodiversità significava trascorrere molte ore nell'identificazione di specie e organismi sia in mare che in laboratorio. Con il progresso della tecnologia di analisi genetica, stanno emergendo nuovi metodi per lo studio della biodiversità marina, che consentono un'analisi più completa ed efficiente delle comunità e degli ecosistemi. La biotecnologia blu è l'applicazione di metodi biologici molecolari agli organismi marini e d'acqua dolce. La biotecnologia blu è quindi associata ad applicazioni come la conservazione di una varietà di specie marine, il ripristino della fauna acquatica al suo stato originario di habitat, l'uso di specie marine per sviluppare nuovi farmaci studio genetico delle piante per progettare altre piante per diventare resistenti agli estremi ambientali, eccetera.

#### **ATTIVITÀ E METODI DIDATTICI**

I metodi di analisi genetica che utilizzano il DNA ambientale e il sequenziamento ad alte prestazioni, noti come metabarcoding, stanno rivoluzionando lo studio della biodiversità marina, poiché consentono di valutare la biodiversità presente in una comunità leggendo il DNA presente nei campioni ambientali. C'è molta biodiversità nascosta. I metodi tradizionali consentono di identificare al massimo centinaia di specie. Con questi nuovi metodi, se ne ottengono migliaia. Soprattutto microrganismi, endosimbionti e altri tipi di meiofauna che potrebbero svolgere compiti fondamentali per il corretto funzionamento dell'ecosistema. Lo studente apprenderà come campionare, isolare il materiale genetico, ottenere le sequenze dei marcatori genetici, analizzare bioinformaticamente i dati genetici.

Gli organismi producono una vasta gamma di prodotti naturali, molti dei quali hanno importanti applicazioni farmaceutiche o nutraceutiche. La bioprospezione di fonti naturali per nuovi farmaci ha una storia lunga e di successo, esemplificata dal fatto che oltre il 50% di tutti i farmaci attualmente sul mercato sono derivati o ispirati da prodotti naturali. Alcuni di questi sono molecole di origine marina. Lo studente in questo modulo apprenderà le nozioni di base sull'assemblaggio dei genomi, la loro annotazione e l'identificazione di percorsi biosintetici dei prodotti naturali.

### **OBIETTIVI FORMATIVI**

In questo corso saranno trattati aspetti basilari della biologia molecolare e cellulare degli organismi marini. Gli argomenti trattati comprendono metodologie ed applicazioni della genetica formale e molecolare per lo studio di processi biologici a livello di interi ecosistemi. Alla fine del corso gli studenti dovrebbero essere in grado di definire specifici problemi biologici attraverso marcatori molecolari, di progettare procedure sperimentali compatibili e di definire protocolli analitici necessari. Lo studente sarà capace di comprendere gli articoli scientifici che trattano ricerche e dati di ecologia molecolare. Sarà in grado di isolare il materiale genetico da differenti fonti e svolgere le analisi molecolari basilari. Sarà capace di recuperare informazioni genetiche da database pubblici ed elaborare i dati ottenuti. Sarà in grado di valutare con metodiche di genetica molecolare la biodiversità marina.

### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO (Conoscenza e capacità di comprensione applicate)**

#### Area di apprendimento 1: Biologia ed ecologia marina

Poter applicare le metodologie per l'analisi della biodiversità

Conoscere le metodologie per la preservazione o il restauro dell'ambiente marino

Conoscere e valutare gli adattamenti fisiologici degli organismi marini

Saper affrontare tematiche di conoscenze di base e applicata nell'ambiente marino

Sapere operare in mare e in laboratorio e nelle aree limitrofe

Potere partecipare in prima persona alla gestione integrata della zona costiera

Sapere pianificare attività di monitoraggio e gestione dell'ambiente marino

Sapere produrre ed elaborare i dati relativi alla biodiversità marina

#### Area di apprendimento 3: Antropizzazione dell'ecosistema marino

Saper svolgere valutazioni sull'impatto ambientale delle attività antropiche

### **MODALITA' DI VERIFICA**

Sistema misto di valutazione dell'apprendimento con due esami e valutazione finale mediata:

BIO/19 – Microbiologia

Esame scritto della durata di 1 ora, per un valore di 50 % del voto finale individuale.

L' esame scritto conterrà domande a risposta aperta e domande a risposta multipla. Nel caso delle risposte aperte, verranno valutate, oltre alla correttezza/completezza della risposta, la capacità di organizzazione, la chiarezza dell'esposizione, l'uso appropriato della terminologia specifica della disciplina.

BIO/18 – Genetica

Esame orale, per un valore di 50 % del voto finale individuale. Gli studenti presenteranno con approccio critico la revisione di articoli scientifici recenti su una tematica a scelta inerente l'ecologia molecolare.