



UNIVERSITÀ DI PISA

FONDAMENTI ECOLOGICI DELLA FILOGEOGRAFIA MARINA

FERRUCCIO MALTAGLIATI

Anno accademico	2022/23
CdS	BIOLOGIA MARINA
Codice	543EE
CFU	3

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
FONDAMENTI ECOLOGICI DELLA FILOGEOGRAFIA MARINA	BIO/07	LEZIONI	24	FERRUCCIO MALTAGLIATI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Il corso ha lo scopo di fornire conoscenze di filogeografia in ambiente marino in un contesto ecologico. Ciò fornirà allo studente informazioni importanti per la comprensione della struttura genetica di specie marine in relazione a fattori storici che possono aver provocato fenomeni microevolutivi di divergenza/omogeneizzazione genetica recenti. La conoscenza dell'ecologia delle specie studiate risulta di fondamentale importanza per una corretta interpretazione dei pattern filogeografici osservati.

Modalità di verifica delle conoscenze

Per l'accertamento delle conoscenze sarà svolta dagli studenti una prova scritta (compitino) sotto forma di test a risposta multipla alla fine del corso. Il test sarà successivamente integrato da un esame orale.

Comportamenti

Lo studente potrà acquisire un modello concettuale focalizzato sulle tematiche filogeografiche in relazione all'ecologia delle specie marine in un contesto microevolutivo.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Nozioni di Biologia Generale, di Biologia Marina, di Ecologia, di Genetica di Popolazione.

Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali, con ausilio di presentazioni in Powerpoint. Comunicazione con gli studenti mediante ricevimento e posta elettronica. Seminari svolti da ricercatori/docenti di università o enti di ricerca italiani o stranieri. Eventuale costituzione di un gruppo Whatsapp.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Introduzione al corso.

I livelli compositivi della biodiversità con particolare riferimento a quelli sub-specifici. Importanza e valore della diversità genetica all'interno e tra le popolazioni naturali. Modelli di struttura genetica delle specie: panmittico, dell'isola, dell'arcipelago (mono e bi-dimensionale), del lattice. Flusso genico tra popolazioni naturali. Metodi per stimare il flusso genico basati su parametri genetici. Metodi non dicotomici per raffigurare le relazioni genetiche tra individui e popolazioni. Il multidimensional scaling non-metrico: principi e applicazioni. I network degli aplotipi. Scale spaziali di variabilità genetica (esempio della discontinuità filogeografica Atlantico/Mediterraneo). Effetti della marginalità e della perifericità sulla struttura genetica delle specie marine. Effetti della frammentazione e della riconnessione dell'habitat sulla struttura genetica delle specie marine.

La filogeografia: origini, definizione e campi di indagine. Metodi di studio per l'approccio filogeografico. I modelli di vicarianza e dispersione. Il DNA mitocondriale (mtDNA) come marcatore elettivo per gli studi filogeografici. Caratteristiche generali del mtDNA.

Stime di diversità genetica all'interno e tra le popolazioni. Trattamento dei dati ottenuti con marcatori genetici dominanti e codominanti. Cenni sulla teoria della coalescenza. Alberi di geni e di popolazioni/specie. Le categorie di relazioni filogenetiche: monofilia reciproca, polifilia e parafilia. Condizioni che soddisfano le tre categorie di relazioni filogenetiche.

Insorgenze di barriere al flusso genico in popolazioni strutturate. Ipotesi di contatto secondario e sorting delle linee genealogiche. I modelli di "gene-flow-early" e "gene-flow-late". Relazione tra strutturazione della specie e profondità della coalescenza. Tempi di coalescenza nelle metapopolazioni.

Estensione ai geni nucleari dei concetti relativi alla coalescenza nei geni uniparentali. L'"aggiustamento quadruplo". Coalescenza in geni soggetti a selezione bilanciante e selezione direzionale. Pattern filogeografici in popolazioni animali naturali. Le cinque categorie filogeografiche proposte da Avise.

I quattro aspetti della concordanza genealogica. Concordanza genealogica tra gli alberi di geni mitocondriali e quelli di geni nucleari. La regola



UNIVERSITÀ DI PISA

delle tre volte (3x).

Filogeografia marina comparata a livello globale. Gli oceani tropicali. Il triangolo dei coralli all'interno della grande provincia indo-pacifica. Barriere all'interno della provincia indo-pacifica. Hotspot di biodiversità e hotspot di endemismi all'interno della provincia indo-pacifica. I mari polari, i mari temperati. Pattern filogeografici taxon-specifici. Filogeografia di taxa antitropicali. Pattern filogeografici in cetacei, cheloni marini, grandi pesci pelagici e organismi del plancton. Filogeografia in specie aliene: ricostruzione delle rotte di introduzione mediante l'approccio filogeografico: potenzialità e difficoltà.

Aspetti di demografia storica. I quattro scenari di dinamica temporale delle popolazioni: stabilità, espansione, contrazione e collo di bottiglia. Simulazioni di Harpending et al (1998) per verificare i modelli di inferenza sulla demografia storica. Assunzioni dei modelli. Alberi, spettri di frequenza delle mutazioni e distribuzioni mismatch. Interpretazione delle curve mismatch. Curve mismatch "seghettate" e approssimabili ad una curva gaussiana.

Ove possibile, gli argomenti del corso saranno trattati con esempi reali e casi di studio.

Bibliografia e materiale didattico

Avice JC (2000) Phylogeography - The history and formation of species. Harvard University Press, Cambridge, MA, USA.

Bowen BW, Gaither MR, DiBattista JD, Iacchei M, Andrews KR, Grant WS, Toonen RJ, Briggs JC (2016) Comparative phylogeography of the ocean planet. Proceedings of the National Academy of Science USA 113(29): 7962–7969.

Freeland JR (2005) Molecular Ecology. WileyHoboken, NJ, USA.

Gli studenti potranno avere accesso ai file utilizzati dal docente per le lezioni frontali in formato pdf.

Indicazioni per non frequentanti

Data la natura specialistica e l'elevato livello di "personalizzazione" del corso, si suggerisce fortemente la frequenza delle lezioni.

Modalità d'esame

L'esame finale viene svolto sotto forma di prova orale. È però previsto lo svolgimento di una prova scritta in itinere, sotto forma di questionario a risposta multipla, al fine di verificare l'acquisizione dei concetti trattati durante le lezioni.

Ultimo aggiornamento 29/07/2022 10:23