



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche		
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2021/2022		
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2023/2024		
<b>CORSO DILAUREA</b>	SCIENZE BIOLOGICHE		
<b>INSEGNAMENTO</b>	ECOLOGIA GENERALE ED APPLICATA CON ESERCITAZIONI		
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	15958		
<b>MODULI</b>	Si		
<b>NUMERO DI MODULI</b>	2		
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	BIO/07		
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	SARA' GIANLUCA	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	BOSCH BELMAR MARIA DEL MAR CALÒ ANTONIO SARA' GIANLUCA	Ricercatore a tempo determinato Ricercatore a tempo determinato Professore Ordinario	Univ. di PALERMO Univ. di PALERMO Univ. di PALERMO
<b>CFU</b>	12		
<b>PROPEDEUTICITA'</b>			
<b>MUTUAZIONI</b>			
<b>ANNO DI CORSO</b>	3		
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	1° semestre		
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa		
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi		
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>CALÒ ANTONIO</b> Venerdì 14:00 16:00 Via Archirafi, 20 (DiSTeM) - 90123, Palermo Piano II - Stanza 8 <b>SARA' GIANLUCA</b> Martedì 10:00 12:00 Per gli studenti del CdS in Biodiversità e Innovazione Tecnologica, presso le strutture del polo didattico di Trapani o della struttura "Principe di Napoli". I ricevimenti, su richiesta, possono essere svolti anche su piattaforma teams. Ulteriori o differenti incontri possono essere concordati con il docente Giovedì 09:00 12:00 Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Sezione di Ecologia, Plesso Edificio 16, STANZA 1		

**DOCENTE:** Prof. GIANLUCA SARA' - Lettere A-K, - Lettere L-Z

<b>PREREQUISITI</b>	
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	

**MODULO**  
**APPLICAZIONI DI ECOLOGIA CON ESERCITAZIONI**

*Prof. ANTONIO CALÒ - Lettere A-K, - Lettere A-K*

**TESTI CONSIGLIATI**

Pusceddu A., Sarà G., Viaroli P. 2020. Ecologia. UTET • ISBN: 8860085853  
 Sarà G., in preparazione (2022). Applicazioni di ecologia  
 Ricklefs R. 1999. L'economia della natura. Zanichelli • ISBN: 8808098699  
 Cain L. Bowman W.D. and Hacker S.D. 2017. Ecologia. Piccin • ISBN: 8829928186  
 Levin S. et al. 2012. The Princeton Guide to Ecology ISBN: 9780691156040  
 Townsend C. R. Ecological Applications. Towards a sustainable world. Blackwell Publishing ISBN: 978-1-405-13698-3

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50026-Discipline botaniche, zoologiche, ecologiche
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	98
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	52

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

I contenuti del Modulo di Ecologia Applicata con esercitazioni per gli studenti triennali di Scienze Biologiche, offriranno le nozioni di base per affrontare la valutazione e la gestione ambientale di problemi ecologici complessi che hanno implicazioni rilevanti per la società umana e per le attività antropiche.

**PROGRAMMA**

ORE	Lezioni
4	Cosa si intende con il termine "applicazioni" in Ecologia? Il ruolo dell'ecologo nella gestione degli ecosistemi: dalla gerarchia ecologica alla relazione tra biodiversità e funzionamento. Il Millennium Ecosystem Assessment come contesto per l'analisi degli ecosistemi e dei servizi ecosistemici. Temi principali: 1) Aichi Biodiversity Target; 2) Perché gli ecosistemi sono importanti per salute e benessere dell'uomo: beni e servizi dell'ecosistema; 3) stato di conservazione degli ecosistemi; 4) gli scenari. Esempi: ecosistemi terrestri; zone umide; ecosistemi marini.
6	L'uomo altera gli equilibri ecologici: i processi alterati da disturbo e la gestione degli ecosistemi. Cambiamento, driver del cambiamento e scale. Teoria del disturbo: caratteristiche, come entra e si propaga attraverso la gerarchia ecologica; driver/stressor singoli e multipli. Stabilità, resistenza, resilienza, cambiamento di fase e di regime.
6	La nicchia ecologica ed i tratti biologici: i concetti chiave per comprendere gli effetti del disturbo nella gestione degli ecosistemi. I tratti funzionali e la teoria delle storie vitali.
6	La teoria ecologica delle popolazioni: i concetti chiave per comprendere gli effetti del disturbo nella gestione degli ecosistemi. La conservazione delle specie minacciate e della biodiversità. L'analisi di sopravvivenza e vitalità nella valutazione del rischio di estinzione. La gestione delle specie invasive. Il controllo biologico. La gestione delle risorse naturali "prelevabili": i) la tragedia dei beni comuni (tragedy of commons); ii) gli approcci per stimare la "resa massima sostenibile" (MSY) nella gestione delle risorse naturali prelevabili; iii) le implicazioni sociali ed economiche della gestione sostenibile delle risorse.
6	La teoria ecologica delle comunità e degli ecosistemi: i concetti chiave per comprendere gli effetti del disturbo nella gestione degli ecosistemi. Analisi della diversità, successioni, gestione e conservazione. La teoria delle reti trofiche nella gestione del prelievo delle risorse naturali e nella conservazione. La teoria ecosistemica e la gestione: i) il restauro ambientale; ii) la gestione delle specie invasive. Il concetto di sostenibilità: il ruolo dell'ecologo nella definizione della sostenibilità. I servizi ecosistemici.
6	Approccio ecosistemico integrato (Integrated Ecosystem-Based Approach - EBA): I principi ecologici che regolano i processi di pianificazione e regolazione efficiente e sostenibile delle attività umane in mare. Studio dei processi di interazione e coesistenza delle attività umane in mare, analisi di pattern e selezione di aree fruibili (marine siting) per il bilanciamento delle attività sociali ed economiche e della tutela degli ecosistemi marini. Marine Spatial Planning (MSP). Marine Strategy Framework Directive (MSFD) e Good Environmental Status (GES). Esempi e casi di studio.
6	Alcuni strumenti utili per le applicazioni in Ecologia. 1) Il disegno sperimentale come strumento di studio dei processi ecologici. 2) La ricerca ecologica (#1): il ruolo dell'analisi sistematica della letteratura e delle mappe delle evidenze; 3) La ricerca ecologica (#2): il prodotto de "La Ricerca in Ecologia": l'articolo scientifico, la sua struttura e la stima bibliometrica e cosa prevede una tesi di laurea in Ecologia.
ORE	Esercitazioni
12	Esercitazioni in laboratorio e/o in aula. 1) Determinazione dei tratti biologici per la stima degli effetti del disturbo; 2) Studio della struttura di popolazione ed effetti sulla dinamica: esempi con invertebrati e con vertebrati 3) Analisi della biodiversità. 4) Analisi dei dati ecologici e uso degli indici di diversità con i dati da casi di studio.

**MODULO  
ECOLOGIA GENERALE**

*Prof. GIANLUCA SARA' - Lettere A-K, - Lettere A-K, - Lettere L-Z, - Lettere L-Z*

**TESTI CONSIGLIATI**

Pusceddu A., Sarà G., Viaroli P. 2020. Ecologia. UTET • ISBN: 8860085853  
 Sarà G., in preparazione (2022). Applicazioni di ecologia  
 Ricklefs R. 1999. L'economia della natura. Zanichelli • ISBN: 8808098699  
 Cain L. Bowman W.D. and Hacker S.D. 2017. Ecologia. Piccin • ISBN: 8829928186  
 Levin S. et al. 2012. The Princeton Guide to Ecology ISBN: 9780691156040  
 Townsend C. R. Ecological Applications. Towards a sustainable world. Blackwell Publishing ISBN: 978-1-405-13698-3

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50026-Discipline botaniche, zoologiche, ecologiche
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Il Corso si propone di fornire agli studenti una preparazione culturale e basi sperimentali ed analitiche per affrontare studi sull'ecologia di base e del funzionamento degli ecosistemi. In particolare si intende mettere in luce la rete di rapporti che legano gli organismi e l'ambiente con riferimento anche alle interazioni che scaturiscono dalle attività antropiche e le ricadute applicative.

**PROGRAMMA**

ORE	Lezioni
4	PRESENTAZIONE DEL CORSO Chi siamo, gli obiettivi del nostro lavoro, l'articolo scientifico L'ecologia come disciplina scientifica Scopo dell'Ecologia & cenni storici: le milestone in Ecologia Le scale di osservazione Il concetto di Variabilità
6	L'ECOSISTEMA: STRUTTURA E PROCESSI Concetto di ecosistema Struttura e funzionamento di un ecosistema Proprietà termodinamiche degli ecosistemi Proprietà trofo-dinamiche degli ecosistemi, reti alimentari e circuito microbico Proprietà emergenti degli ecosistemi
3	LE COMPONENTI ABIOTICHE DELL'ECOSISTEMA: MATERIA ED ENERGIA Elementi di chimica per l'analisi ecologica: condizioni chimiche nell'ambiente e fattori limitanti Acqua e proprietà dell'ecosistema L'energia nell'ecosistema Atmosfera, tempo atmosferico e clima
4	IL CICLO DELLA MATERIA NEGLI ECOSISTEMI I cicli biogeochimici: definizioni e caratteristiche generali Il ciclo dell'acqua Il ciclo del carbonio Il ciclo dell'azoto FOCUS: Il riscaldamento globale L'acidificazione oceanica L'eutrofizzazione
4	LA NICCHIA ECOLOGICA Le risposte ecologiche a livello di singolo organismo Cosa sono i tratti funzionali? I tratti delle storie vitali e il concetto di trade-off FOCUS: La fitness La nicchia di ipervolume e il concetto di persistenza di una popolazione Il concetto di scala in ecologia Importanza della taglia corporea

4	<p>ACQUISIZIONE DI ENERGIA NEGLI ORGANISMI</p> <p>Aspetti ecologico-funzionali dell'acquisizione dell'energia negli organismi</p> <p>L'acquisizione di energia negli autotrofi fotosintetici</p> <p>Fattori di controllo della produzione primaria fotosintetica</p> <p>Allocazione delle risorse ed accrescimento nelle piante</p> <p>Risposte alle condizioni ambientali delle piante</p> <p>L'acquisizione energetica negli eterotrofi</p> <p>Acquisizione del cibo negli eterotrofi</p> <p>L'uso di materia inorganica</p> <p>I tratti funzionali nella massimizzazione del guadagno energetico</p>
4	<p>IL SIGNIFICATO ECOLOGICO DEL DISTURBO</p> <p>Perché studiare il disturbo prima delle popolazioni?</p> <p>Cosa è il disturbo</p> <p>Come agisce il disturbo</p> <p>Le caratteristiche del disturbo</p> <p>Fattori multipli di stress</p>
5	<p>LE POPOLAZIONI</p> <p>Le popolazioni ed i tratti demografici</p> <p>Modelli di accrescimento di popolazione: perché usare i modelli?</p> <p>Risorse illimitate, popolazione chiusa e individui identici</p> <p>Accrescimento di una popolazione in un ambiente limitato</p> <p>Accrescimento delle popolazioni con struttura di età</p> <p>Le Metapopolazioni</p>
4	<p>LE INTERAZIONI BIOLOGICHE</p> <p>Generalità</p> <p>Mutualismo e simbiosi</p> <p>Commensalismo</p> <p>Competizione</p> <p>Predazione</p>
6	<p>LE COMUNITA' E LA BIODIVERSITA'</p> <p>Definizione, struttura e composizione</p> <p>Fattori che influenzano struttura e composizione delle comunità</p> <p>Successioni ecologiche</p> <p>Distribuzione e dispersione delle specie</p> <p>Definizioni della biodiversità</p> <p>Diversità di specie</p> <p>Metodi di misura della diversità di specie (si rimanda al Corso di Ecologia Applicata per maggiori dettagli)</p> <p>Fattori che influenzano la biodiversità</p> <p>Relazioni tra biodiversità e funzionamento degli ecosistemi</p> <p>Biodiversità, beni e servizi dell'ecosistema</p>
4	<p>Attività di Verifiche</p> <p>Prova in itinere – svolgimento</p> <p>Prova in itinere – correzione</p> <p>Chiusura e considerazioni finali</p>

**MODULO**  
**APPLICAZIONI DI ECOLOGIA CON ESERCITAZIONI**

*Prof.ssa MARIA DEL MAR BOSCH BELMAR - Lettere L-Z, - Lettere L-Z*

**TESTI CONSIGLIATI**

Pusceddu A., Sarà G., Viaroli P. 2020. Ecologia. UTET • ISBN: 8860085853  
 Sarà G., in preparazione (2022). Applicazioni di ecologia  
 Ricklefs R. 1999. L'economia della natura. Zanichelli • ISBN: 8808098699  
 Cain L. Bowman W.D. and Hacker S.D. 2017. Ecologia. Piccin • ISBN: 8829928186  
 Levin S. et al. 2012. The Princeton Guide to Ecology ISBN: 9780691156040  
 Townsend C. R. Ecological Applications. Towards a sustainable world. Blackwell Publishing ISBN: 978-1-405-13698-3

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50026-Discipline botaniche, zoologiche, ecologiche
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	98
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	52

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

I contenuti del Modulo di Ecologia Applicata con esercitazioni per gli studenti triennali di Scienze Biologiche, offriranno le nozioni di base per affrontare la valutazione e la gestione ambientale di problemi ecologici complessi che hanno implicazioni rilevanti per la società umana e per le attività antropiche.

**PROGRAMMA**

ORE	Lezioni
4	Cosa si intende con il termine "applicazioni" in Ecologia? Il ruolo dell'ecologo nella gestione degli ecosistemi: dalla gerarchia ecologica alla relazione tra biodiversità e funzionamento. Il Millenium Ecosystem Assessment come contesto per l'analisi degli ecosistemi e dei servizi ecosistemici. Temi principali: 1) Aichi Biodiversity Target; 2) Perché gli ecosistemi sono importanti per salute e benessere dell'uomo: beni e servizi dell'ecosistema; 3) stato di conservazione degli ecosistemi; 4) gli scenari. Esempi: ecosistemi terrestri; zone umide; ecosistemi marini.
6	L'uomo altera gli equilibri ecologici: i processi alterati da disturbo e la gestione degli ecosistemi. Cambiamento, driver del cambiamento e scale. Teoria del disturbo: caratteristiche, come entra e si propaga attraverso la gerarchia ecologica; driver/stressor singoli e multipli. Stabilità, resistenza, resilienza, cambiamento di fase e di regime.
6	La nicchia ecologica ed i tratti biologici: i concetti chiave per comprendere gli effetti del disturbo nella gestione degli ecosistemi. I tratti funzionali e la teoria delle storie vitali.
6	La teoria ecologica delle popolazioni: i concetti chiave per comprendere gli effetti del disturbo nella gestione degli ecosistemi. La conservazione delle specie minacciate e della biodiversità. L'analisi di sopravvivenza e vitalità nella valutazione del rischio di estinzione. La gestione delle specie invasive. Il controllo biologico. La gestione delle risorse naturali "prelevabili": i) la tragedia dei beni comuni (tragedy of commons); ii) gli approcci per stimare la "resa massima sostenibile" (MSY) nella gestione delle risorse naturali prelevabili; iii) le implicazioni sociali ed economiche della gestione sostenibile delle risorse.
6	La teoria ecologica delle comunità e degli ecosistemi: i concetti chiave per comprendere gli effetti del disturbo nella gestione degli ecosistemi. Analisi della diversità, successioni, gestione e conservazione. La teoria delle reti trofiche nella gestione del prelievo delle risorse naturali e nella conservazione. La teoria ecosistemica e la gestione: i) il restauro ambientale; ii) la gestione delle specie invasive. Il concetto di sostenibilità: il ruolo dell'ecologo nella definizione della sostenibilità. I servizi ecosistemici.
6	Approccio ecosistemico integrato (Integrated Ecosystem-Based Approach - EBA): I principi ecologici che regolano i processi di pianificazione e regolazione efficiente e sostenibile delle attività umane in mare. Studio dei processi di interazione e coesistenza delle attività umane in mare, analisi di pattern e selezione di aree fruibili (marine siting) per il bilanciamento delle attività sociali ed economiche e della tutela degli ecosistemi marini. Marine Spatial Planning (MSP). Marine Strategy Framework Directive (MSFD) e Good Environmental Status (GES). Esempi e casi di studio.
6	Alcuni strumenti utili per le applicazioni in Ecologia. 1) Il disegno sperimentale come strumento di studio dei processi ecologici. 2) La ricerca ecologica (#1): il ruolo dell'analisi sistematica della letteratura e delle mappe delle evidenze; 3) La ricerca ecologica (#2): il prodotto de "La Ricerca in Ecologia": l'articolo scientifico, la sua struttura e la stima bibliometrica e cosa prevede una tesi di laurea in Ecologia.
ORE	Esercitazioni
12	Esercitazioni in laboratorio e/o in aula. 1) Determinazione dei tratti biologici per la stima degli effetti del disturbo; 2) Studio della struttura di popolazione ed effetti sulla dinamica: esempi con invertebrati e con vertebrati 3) Analisi della biodiversità. 4) Analisi dei dati ecologici e uso degli indici di diversità con i dati da casi di studio.