



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2026/2027		
CORSO DILAUREA	SCIENZE BIOLOGICHE		
INSEGNAMENTO	ECOLOGIA GENERALE ED APPLICATA CON ESERCITAZIONI		
CODICE INSEGNAMENTO	15958		
MODULI	Si		
NUMERO DI MODULI	2		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	BIO/07		
DOCENTE RESPONSABILE	SARA' GIANLUCA	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	SARA' GIANLUCA	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
CFU	12		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	3		
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	SARA' GIANLUCA 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*

PREREQUISITI	Lo studente deve possedere conoscenze di Chimica, Biochimica, Botanica, Zoologia.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>Acquisizione di competenze teoriche e sperimentali relative alle caratteristiche abiotiche e biotiche degli ecosistemi, alle interazioni tra gli organismi e tra essi e l'ambiente fisico e al funzionamento ecosistemico. Acquisire le nozioni di base riguardo ai principi ecologici che regolano la risposta degli ecosistemi all'azione umana in modo da proporre analisi, protocolli di monitoraggio e soluzioni per alleviare la pressione antropica e adottare soluzioni di mitigazione ed orientare le soluzioni di adattamento al cambiamento. Acquisizione di un linguaggio scientifico specialistico</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p> <p>Acquisizione di capacità applicative nell'analisi dei processi ecologici in relazione anche alle alterazioni antropiche.</p> <p>Autonomia di giudizio</p> <p>Acquisizione di capacità di valutazione ed interpretazione di dati sperimentali; valutazione dello stato dell'ambiente e degli effetti scaturiti dalle attività antropiche.</p> <p>Abilità comunicative</p> <p>Acquisizione di adeguate competenze e strumenti per la comunicazione con riferimento all'esposizione dei risultati di studi ecologici, alla trasmissione e divulgazione dell'informazione su temi inerenti l'oggetto delle lezioni.</p> <p>Capacità d'apprendimento</p> <p>Acquisizione di adeguate capacità per l'approfondimento autonomo di ulteriori competenze, con riferimento a: consultazione di materiale bibliografico, consultazione di banche dati e altre informazioni in rete, strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle conoscenze.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>La valutazione della preparazione dello studente si basa su una prova orale alla fine del corso, che consiste in almeno tre domande inerenti diversi argomenti del programma. Lo studente viene valutato in base al livello di conoscenza degli argomenti trattati la correttezza concettuale, chiarezza espositiva, sintesi e capacità di collegamento tra gli argomenti.</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente.</p> <p>Criteri di valutazione</p> <ul style="list-style-type: none">-valutazione: eccellente, voto: 30 - 30 e lode, ottima conoscenza degli argomenti del corso, ottima proprietà di linguaggio, ottima capacità analitica, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti;-valutazione: molto buono, voto: 26-29, buona conoscenza degli argomenti del corso, piena proprietà di linguaggio, buona capacità analitica, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti;-valutazione: buono, voto: 24-25, buona conoscenza dei principali argomenti del corso, discreta proprietà di linguaggio, con limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti;-valutazione: soddisfacente, voto: 21-23, conoscenza parziale dei principali argomenti del corso, soddisfacente proprietà linguaggio, scarsa capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite;-valutazione: sufficiente, voto: 18-20, minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsa o nulla capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite;-valutazione: insufficiente, non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni, attività seminariali e esercitazioni in laboratorio ed aula (1 CFU)

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

PREREQUISITI	Lo studente deve possedere conoscenze di Chimica, Biochimica, Botanica, Zoologia.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>Acquisizione di competenze teoriche e sperimentali relative alle caratteristiche abiotiche e biotiche degli ecosistemi, alle interazioni tra gli organismi e tra essi e l'ambiente fisico e al funzionamento ecosistemico. Acquisire le nozioni di base riguardo ai principi ecologici che regolano la risposta degli ecosistemi all'azione umana in modo da proporre analisi, protocolli di monitoraggio e soluzioni per alleviare la pressione antropica e adottare soluzioni di mitigazione ed orientare le soluzioni di adattamento al cambiamento. Acquisizione di un linguaggio scientifico specialistico</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p> <p>Acquisizione di capacità applicative nell'analisi dei processi ecologici in relazione anche alle alterazioni antropiche.</p> <p>Autonomia di giudizio</p> <p>Acquisizione di capacità di valutazione ed interpretazione di dati sperimentali; valutazione dello stato dell'ambiente e degli effetti scaturiti dalle attività antropiche.</p> <p>Abilità comunicative</p> <p>Acquisizione di adeguate competenze e strumenti per la comunicazione con riferimento all'esposizione dei risultati di studi ecologici, alla trasmissione e divulgazione dell'informazione su temi inerenti l'oggetto delle lezioni.</p> <p>Capacità d'apprendimento</p> <p>Acquisizione di adeguate capacità per l'approfondimento autonomo di ulteriori competenze, con riferimento a: consultazione di materiale bibliografico, consultazione di banche dati e altre informazioni in rete, strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle conoscenze.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>La valutazione della preparazione dello studente si basa su una prova orale alla fine del corso, che consiste in almeno tre domande inerenti diversi argomenti del programma. Lo studente viene valutato in base al livello di conoscenza degli argomenti trattati la correttezza concettuale, chiarezza espositiva, sintesi e capacità di collegamento tra gli argomenti.</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente.</p> <p>Criteri di valutazione</p> <ul style="list-style-type: none">-valutazione: eccellente, voto: 30 - 30 e lode, ottima conoscenza degli argomenti del corso, ottima proprietà di linguaggio, ottima capacità analitica, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti;-valutazione: molto buono, voto: 26-29, buona conoscenza degli argomenti del corso, piena proprietà di linguaggio, buona capacità analitica, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti;-valutazione: buono, voto: 24-25, buona conoscenza dei principali argomenti del corso, discreta proprietà di linguaggio, con limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti;-valutazione: soddisfacente, voto: 21-23, conoscenza parziale dei principali argomenti del corso, soddisfacente proprietà linguaggio, scarsa capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite;-valutazione: sufficiente, voto: 18-20, minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsa o nulla capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite;-valutazione: insufficiente, non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni, attività seminariali e esercitazioni in laboratorio ed aula (1 CFU)

**MODULO
ECOLOGIA GENERALE**

Prof. GIANLUCA SARA' - Lettere A-K

TESTI CONSIGLIATI

Pusceddu A., Sarà G., Viaroli P. 2020. Ecologia. UTET • ISBN: 8860085853
 Sarà G., in preparazione (2024). 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

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

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

MODULO 1 - Ecologia generale
 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, 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. Il ruolo dell'analisi sistematica della letteratura e delle mappe delle evidenze in Ecologia L'ecologia come disciplina scientifica Scopo dell'Ecologia & cenni storici 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 Verifica</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. GIANLUCA SARA' - 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-

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

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

MODULO 2 - Applicazioni di ecologia
 I contenuti del Modulo II del corso 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. Il Millenium Ecosystem Assessment come contesto per l'analisi degli ecosistemi e dei servizi ecosistemici. Temi principali: 1) Perché gli ecosistemi sono importanti per salute e benessere dell'uomo: i servizi ecosistemici; 2) stato di conservazione degli ecosistemi; 3) Esempi: ecosistemi terrestri; zone umide; ecosistemi marini. 4) The Biodiversity strategy for 2030.
4	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. Esempi e casi di studio.
4	La nicchia ecologica ed i tratti biologici: i concetti chiave per analizzare e comprendere gli effetti del disturbo nella gestione degli ecosistemi. I tratti funzionali e la teoria delle storie vitali. Esempi e casi di studio.
4	La teoria ecologica delle popolazioni: i concetti chiave per comprendere gli effetti del disturbo nella gestione degli ecosistemi. La conservazione e gestione delle specie e della biodiversità. La valutazione del rischio di estinzione. La gestione delle specie invasive. La gestione delle risorse naturali prelevabili": i) la tragedia dei beni comuni (tragedy of commons) ed il sovrafruttamento delle risorse; ii) La stima della "resa massima sostenibile" (MSY) nella gestione delle risorse naturali prelevabili; iii) le implicazioni sociali ed economiche della gestione sostenibile delle risorse. Esempi e casi di studio.
6	La teoria ecologica delle comunità e degli ecosistemi: i concetti chiave per comprendere gli effetti del disturbo nella gestione degli ecosistemi. Analisi della biodiversità, delle successioni e delle reti trofiche per la gestione e conservazione delle risorse naturali. La gestione delle specie invasive. Il restauro ambientale: Il decennio 2021-2023 del Restauro Ecosistemico. Il concetto di sostenibilità: L'agenda ONU 2030 per lo sviluppo sostenibile. Esempi e casi di studio.
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.
12	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; 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 campo. 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 L-Z

TESTI CONSIGLIATI

Pusceddu A., Sarà G., Viaroli P. 2020. Ecologia. UTET • ISBN: 8860085853
 Sarà G., in preparazione (2024). 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

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

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

MODULO 1 - Ecologia generale
 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, 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. Il ruolo dell'analisi sistematica della letteratura e delle mappe delle evidenze in Ecologia L'ecologia come disciplina scientifica Scopo dell'Ecologia & cenni storici 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 Verifica</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. GIANLUCA SARA' - 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

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

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

MODULO 2 - Applicazioni di ecologia
 I contenuti del Modulo II del corso 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. Il Millenium Ecosystem Assessment come contesto per l'analisi degli ecosistemi e dei servizi ecosistemici. Temi principali: 1) Perché gli ecosistemi sono importanti per salute e benessere dell'uomo: i servizi ecosistemici; 2) stato di conservazione degli ecosistemi; 3) Esempi: ecosistemi terrestri; zone umide; ecosistemi marini. 4) The Biodiversity strategy for 2030.
4	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. Esempi e casi di studio.
4	La nicchia ecologica ed i tratti biologici: i concetti chiave per analizzare e comprendere gli effetti del disturbo nella gestione degli ecosistemi. I tratti funzionali e la teoria delle storie vitali. Esempi e casi di studio.
4	La teoria ecologica delle popolazioni: i concetti chiave per comprendere gli effetti del disturbo nella gestione degli ecosistemi. La conservazione e gestione delle specie e della biodiversità. La valutazione del rischio di estinzione. La gestione delle specie invasive. La gestione delle risorse naturali prelevabili": i) la tragedia dei beni comuni (tragedy of commons) ed il sovrafruttamento delle risorse; ii) La stima della "resa massima sostenibile" (MSY) nella gestione delle risorse naturali prelevabili; iii) le implicazioni sociali ed economiche della gestione sostenibile delle risorse. Esempi e casi di studio.
6	La teoria ecologica delle comunità e degli ecosistemi: i concetti chiave per comprendere gli effetti del disturbo nella gestione degli ecosistemi. Analisi della biodiversità, delle successioni e delle reti trofiche per la gestione e conservazione delle risorse naturali. La gestione delle specie invasive. Il restauro ambientale: Il decennio 2021-2023 del Restauro Ecosistemico. Il concetto di sostenibilità: L'agenda ONU 2030 per lo sviluppo sostenibile. Esempi e casi di studio.
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.
12	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; 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 campo. 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.