



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche		
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2023/2024		
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2025/2026		
<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>	SARA' GIANLUCA	Professore Ordinario	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>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: - Lettere L-Z

<b>PREREQUISITI</b>	Lo studente deve possedere conoscenze di Chimica, Biochimica, Botanica, Zoologia
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione 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 Acquisizione di capacità applicative nell'analisi dei processi ecologici in relazione anche alle alterazioni antropiche.</p> <p>Autonomia di giudizio 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 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 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>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<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>Criteri di valutazione</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-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;</li><li>-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;</li><li>-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;</li><li>-valutazione: soddisfacente, voto: 21 23, conoscenza parziale dei principali argomenti del corso, soddisfacente proprietà linguaggio, scarsa capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite;</li><li>-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;</li><li>-valutazione: insufficiente, non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.</li></ul>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni, attività seminariali e esercitazioni in laboratorio ed aula (1 CFU)

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

<b>PREREQUISITI</b>	Lo studente deve possedere conoscenze di Chimica, Biochimica, Botanica, Zoologia.
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<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>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<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>Criteri di valutazione</p> <p>-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;</p> <p>-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;</p> <p>-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;</p> <p>-valutazione: soddisfacente, voto: 21-23, conoscenza parziale dei principali argomenti del corso, soddisfacente proprietà linguaggio, scarsa capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite;</p> <p>-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;</p> <p>-valutazione: insufficiente, non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.</p>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni, attività seminariali e esercitazioni in laboratorio ed aula (1 CFU)

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

- 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>	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 campo (all'interno del campus universitario). 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*

**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**

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  
ECOLOGIA GENERALE**

*Prof. GIANLUCA SARA' - 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**

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>