



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Scienze della Terra e del Mare
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2021/2022
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2021/2022
<b>CORSO DILAUREA MAGISTRALE</b>	SCIENZE DELLA NATURA
<b>INSEGNAMENTO</b>	ENTOMOLOGIA APPLICATA
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50510-Discipline agrarie, gestionali e comunicative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	03014
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	AGR/11
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	MANACHINI BARBARA Professore Associato Univ. di PALERMO ROSY INES
<b>ALTRI DOCENTI</b>	
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	48
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	
<b>MUTUAZIONI</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	1
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	2° semestre
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>MANACHINI BARBARA ROSY INES</b> Martedì 10:00 11:30 Viale delle Scienze, 13. Edificio 5A, stanza 004 Giovedì 10:00 11:30 Ricevimento studenti polo Trapani c/o la sede del polo di Trapani, Via del principe di Napoli e on line su richiesta.

<b>PREREQUISITI</b>	Conoscenze di base di biologia e zoologia ed eventualmente entomologia ma non sono previsti insegnamenti obbligatori da svolgere antecedentemente al corso.
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Gli studenti dovranno essere in grado, attraverso le competenze fornite dal corso, di individuare e riconoscere i principali insetti di interesse naturalistico e agro-forsetale, accertarne la densita' di popolazione, la biodiversita' ed il ruolo nell'ecosistema.</p> <p><b>Conoscenza e capacita' di comprensione</b>          Il corso si propone di illustrare nella parte iniziale i principali concetti di morfologia esterna e di anatomia e fisiologia degli insetti, ponendo particolare attenzione a quelle strutture coinvolte nelle azioni implicanti rapporti diretti ed indiretti con le piante ed altri organismi- di chiarire comportamenti, meccanismi ed azioni in relazione agli agro-ecosistemi e gli ecosistemi naturali; e di fornire le informazioni necessarie per una corretta gestione delle dinamiche di popolazione degli insetti allo scopo di controllarne la dannositaa'; di illustrare le moderne tecniche di controllo dei fitofagi. Per tanto il corso si propone di far acquisire conoscenze per il riconoscimento degli insetti e loro importanza nell'ecosistema.</p> <p>Inquadramento generale sugli insetti che hanno rapporti di simbiotici con le piante (sia negativi sia positivi). Conoscenze di base sui problemi che possono arrecare e sulle principali modalita' di difesa. Importanza ecologica e ruolo degli insetti con particolare riferimento ai fitofagi ed ai pronubi. Capacita' di utilizzare il linguaggio specifico proprio di queste discipline specialistiche e di orientarsi nelle problematiche connesse.</p> <p>Inoltre poiche' gli insetti fanno parte della vita dell'uomo in modo molto profondo si tratteranno anche diversi aspetti dell'entomologia culturale dedicandosi all'indagine dell'influenza di questi animali nella letteratura, nel linguaggio, nella musica, nelle arti, nella storia, nelle religioni e nel divertimento: e' l'entomologia culturale.</p> <p><b>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione</b>          Capacita' di riconoscere gli insetti e loro implicazioni positive o negative (es danni da essi arrecati alle piante). Il concetto di danno. Conoscenza delle specie infestanti e delle specie pronube. Autonomia di giudizio ed essere in grado di valutare le implicazioni e i risultati degli studi.          Al termine del modulo, lo studente dovra' possedere le conoscenze di entomologia con particolare riferimento ai gruppi e alle specie animali opportuniste dell'ambiente dell'uomo, indifferenti o positive e o importanti per le funzioni ecosistemiche; suggerire le opportune misure di prevenzione per la corretta conservazione e salvaguardia dei Beni Naturali dalle aggressioni animali, fare un piano di Risk Management che comprenda l'interazione piante animali es. ERA per piante geneticamente modificare contro gli insetti (PGM).          Capacita' di correlare autonomamente le conoscenze specifiche sulla biologia, ecologia, diagnosi e patogenesi delle avversita' biotiche a supporto di interventi di protezione delle piante.</p> <p><b>Autonomia di giudizio</b>          L'obiettivo di autonomia di giudizio e' tentare di contribuire ad una maggiore consapevolezza del proprio ruolo nello studio della conservazione della natura e del ruolo ecosistemico degli insetti. Lo studente dovrebbe capire che il modo di elaborare pensieri autonomi e liberi dai condizionamenti e stereotipi, puo' contribuire a costruire una miglior conservazione e protezione della natura nonche' dell'agricoltura dove ognuno ha la sua importanza nel fare scelte determinanti per il futuro in un senso eco-sostenibile. Quindi, riuscire ad individuare i dati da analizzare per adottare tecniche di intervento differenziate a seconda delle condizioni ambientali in cui si opera.</p> <p><b>Abilita' comunicative</b>          Capacita' di esporre i risultati delle scelte fatte anche ad un pubblico non esperto. Essere in grado di sostenere l'importanza ed evidenziare le ricadute economiche e culturali della prevenzione e della lotta dei danni arrecati dagli insetti e dalle crittogame con particolare riferimento alla lotta biologica. Esporre l'importanza dei rapporti mutualistici positivi e negativi piante-animale e della loro salvaguardia es. impollinazione. Impiegare gli insetti come bio-indicatori.</p> <p><b>Capacita' d'apprendimento</b>          Capacita' di aggiornamento con la consultazione delle pubblicazioni scientifiche proprie del settore dell'entomologia applicata, della zoologia e dell'ecologia. Capacita' di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso, sia master di secondo livello, sia corsi d'approfondimento, seminari specialistici nel settore dell'entomologia applicata, della patologia e biologia vegetale e dell'ecologia, entomologia naturalistica.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	

	<p>All'inizio di ogni lezione il docente stimolerà la discussione con gli studenti sugli argomenti trattati nelle lezioni precedenti con il fine di chiarire eventuali dubbi e verificare lo stato di apprendimento della classe. Inoltre durante le lezioni, alla fine della trattazione di ciascun argomento sarà organizzata una discussione comune e verranno stimolate domande e questioni relativi all'entomologia applicata e allo specifico argomento trattato. L'esame sarà scritto e orale con domande di riconoscimento degli insetti. Verrà richiesta l'identificazione di almeno 5 esemplari e per ognuno dovrà essere specificato dal candidato: ordine, sottordine, eventuale famiglia, diagnostica generale, caratteristiche sistematiche, comportamento riproduttivo, tipo di sviluppo post-embrionale, etologia ed ecologia del taxa. Vi saranno domande sulle altre tematiche che sono state trattate nel corso che mettano in luce se il candidato ha compreso il ruolo degli insetti nei diversi ecosistemi e l'"impiego" dell'entomologia applicata nei diversi ambiti. Lo scritto si svolgerà con risposte chiuse e 2 risposte aperte, l'orale che servirà per attestare anche il linguaggio del candidato sarà svolto anche considerando l'esito dell'elaborato scritto e chiedendo chiarimenti al candidato su eventuali discrepanze o contraddizioni. Infatti al termine della parte generale e speciale del programma il docente procederà a una verifica dell'efficacia didattica attraverso domande orali sui principali argomenti svolti, al fine di evidenziare gli eventuali problemi di apprendimento. Il colloquio non ha valore per la valutazione finale, ma è utile allo studente per stimare il proprio grado di apprendimento.</p> <p>In breve l'esame finale è un colloquio orale ed una parte scritta (che include il riconoscimento di almeno 5 esemplari) con domande sulla parte generale, speciale. Il colloquio ha il fine di verificare la capacità di ragionamento e di collegamento tra le conoscenze acquisite.</p> <p>La valutazione dello studente non sarà, tuttavia, una mera somma dei punteggi ottenuti nella valutazione ma considererà diversi aspetti della sua formazione legati alla disciplina entomologica.</p> <p>L'esame identificherà se lo studente ha le conoscenze di base ed avanzate dell'entomologia e se ha capacità critica e di sviluppo concettuale della disciplina. Inoltre identificherà i punti deboli e di forza della preparazione dello studente in modo tale che possa farne tesoro per successivi steps della sua carriera.</p> <p>La griglia valutativa per l'esame di entomologia applicata seguirà i seguenti criteri:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• livello 5 (score 30-30 Lode) eccellente performance con apporti individuale e appropriato linguaggio scritto ed orale, riconoscimento e conoscenza approfondita di tutti i taxa proposti.</li> <li>• Level 4 (score 26-29) quasi eccellente. Buona padronanza degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti. Possibili dubbi su alcune famiglie di ordini minori.</li> <li>• Level 3 (24-25) conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprietà di linguaggio, con limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti. capacità di riconoscere e conoscenza di tutti gli ordini ma non dei sottoordini.</li> <li>• Level 2 (23- 21) non ha piena padronanza degli argomenti ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprietà linguaggio, scarsa capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite. Alcune lacune sugli ordini minori.</li> <li>• Level 1 (18-20) minima conoscenza degli argomenti e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite. Riconoscimento e conoscenza solo di alcuni ordini.</li> <li>• Level 0 (respinto) insufficiente non possiede una conoscenza accettabile.</li> </ul>
<p><b>OBIETTIVI FORMATIVI</b></p>	<p>Il corso ha l'obiettivo di illustrare l'importanza delle simbiosi (sia negative che positive) nel mondo degli animali ed in particolare in uno dei taxa, quello degli insetti del regno animale di maggior successo all'interno dei metazoi., quello con il maggior numero di specie e di individui sia nel regno animale che vegetale. Gli obiettivi del corso sono dunque quelli di comprendere l'importanza degli insetti nell'ambiente e nella vita dell'uomo, di saperli riconoscere e di prospettare coerenti soluzioni alla maggior parte dei problemi con loro interconnessi. Le interazioni che influenzano la biologia, la fisiologia, l'immunità e il comportamento del sistema-organismo. I servizi ecosistemici forniti dagli insetti. In specifico conoscenza degli artropodi chiave simbiotici (e.g. antagonisti, mutualisti) per le maggiori piante di importanza agraria e naturalistica, apprendimento delle tecniche di gestione ambientale e controllo di tali specie, con particolare riferimento a quelle a basso impatto ambientale. Il corso intende fornire le nozioni di base sulla biologia delle specie di insetti parassiti nell'ottica di tracciare le linee-guida per la prevenzione ed il trattamento dei danni prodotti. Inoltre intende fornire indicazioni sui rapporti simbiotici positivi quali l'impollinazione entomofaga, la produzione di cere etc... Il corso inoltre illustrerà anche con esempi pratici il ruolo degli insetti come bio-indicatori in differenti habitat. Particolare risalto verrà dato durante le lezioni a collegamenti tra i vari gruppi di insetti e tra l'entomologia ed altre discipline delle scienze naturali. In sintesi il corso ha come obiettivo che gli studenti conoscano e comprendano</p>

	<p>la i biodiversita' entomatica, le sue basi, i suoi meccanismi ed il suo significato; ruolo degli insetti nei diversi ecosistemi (naturali, agro-forestali ed urbani); che abbiano la capacita' di studio indipendente e di diagnostica sui principali taxa di insetti, che conoscano gli eventuali danni e/o benefici che arrecano negli ecosistemi ed i metodi di lotta alle infestazioni o di management della biodiversita' funzionale.</p>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	<p>Il corso consiste di 48 ore di lezioni frontali. Per le lezioni frontali il docente si avvale di presentazioni e slide e di materiale didattico e dimostrativo di supporto quali filmati, siti internet specifici, articoli di giornale e di riviste scientifiche, modelli plastici etc. Il materiale didattico fornito dal docente, che include sia le lezioni che materiale di approfondimento (non obbligatori) verra' caricato sulla piattaforma informatica del portale della didattica del corso di Unipa. Gli studenti sono invitati ad iscriversi al corso per poter accedere e scaricare il materiale fornito.</p>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p>Di seguito sono riportati alcuni testi base che vengono considerati sostanzialmente equivalenti come supporto per la preparazione, tuttavia poiche' alcuni argomenti trattati sono recenti il docente fornira' articoli scientifici e materiale didattico (presentazioni PowerPoint) , che verranno caricati sulla piattaforma Unipa, ad integrazione e come complemento del contenuto dei testi ed eventuale supporto alla preparazione. Verranno altresì forniti dei materiali per l'approfondimento di alcune tematiche (es. PGM insect resistant) ma che sono considerati facoltativi.</p> <p>Books and alternative books are suggested in addition scientific papers and materials (PowerPoint presentations) provided by the teacher will be loaded on the platform Unipa. Other materials will be up-loaded for specific subject but they are supporting materials not mandatory for the exam.</p> <p>Testi Base/ The recommended basic textbooks for the course are:  -Tremblay E. (1981, 1985, 1986, 1991, 1994, 1997, 2000) - Entomologia applicata. Voll. I, II/1,2, III/1,2,3, IV, 1. Liguori, Napoli. EAN: 9788820706814. (Vanno comunque benne tutte le edizioni)  -Schowalter T.D.. Insect ecology. An Ecosystem Approach. Academic Press, London. Hardcover ISBN: 9780128030332, eBook ISBN: 9780128030370  -Gullan P.J. &amp; Cranston P.S.. Lineamenti di Entomologia. Zanichelli, EAN: 9788831919104</p> <p>Altri possibili testi che lo studente puo' consultare per approfondire alcune tematiche (Other alternative suggested books).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colazza S., Peri ., Lo Bue P. (2018) - Lineamenti di Entomologia in agricoltura biologica. Plaermo University Press, pp 226. ISBN: 978-88-31919-13-5.</li> <li>-Fiori G., Bin F., Sensidoni A. (1983) – Atlante entomologico. Morfologia esterna. Galeno Editrice, Perugia.</li> <li>-Masutti L., Zangheri S. (2001) - Entomologia generale e applicata. CEDAM, Bologna. ISBN. 9788813231354</li> <li>-Pollini A. (1998) – Manuale di entomologia applicata: Edagricole, Bologna. EAN: 9788850653782</li> <li>-Arianoutsou-Faraggitaki, Margarita; Groves, R.H. Plant-Animal Interactions in Mediterranean-Type Ecosystems. Arianoutsou-Faraggitaki, Margarita; Groves, R.H. (Eds.) 1994, 184 p. 77 illus., Hardcover. ISBN: 978-0-7923-2470-6</li> <li>-Plant-Animal Interactions: An Evolutionary Approach Carlos M. Herrera (Editor), Olle Pellmyr (Editor). Wiley-Blackwell; ISBN-10: 0632052678</li> <li>-Insect-Plant Biology Louis M. Schoonhoven (Author), Joop J. A. van Loon, Marcel Dicke. Garland Science. ISBN-10: 0412804808</li> <li>- AA.VV. Biological Invasions: Economic and Environmental Costs of Alien Plant, Animal, and Microbe Species, Second Edition. Editor(s): David Pimentel, Published: May 23, 2011 by CRC Press. ISBN 9781439829905</li> <li>- Insect Ecology: Behavior, Populations and Communities 2012. Price, Denno, Eubanks, Finke, and KaplanCambridge University Press, Cambridge, UK2011; 801 pages. ISBN: 978-0-521-54260-9</li> <li>- Insect Species Conservation, 1st Ed. 2011. Tim NewCambridge University Press, New York2009; 256 pages. ISBN: 978-0-521-73276</li> </ul>

### PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	<p>Obiettivi della disciplina e sua suddivisione. Spiegazione della modalita' di esame. Valutazione dei prerequisiti. Differenti aspetti della entomologia applicata es.: Entomologia medica, Entomologia forense, Entomologia agraria. Ruolo degli insetti negli ecosistemi e nella vita umana. Gli insetti nelle nostre attivita' dalla cucina all'arte.</p>

## PROGRAMMA

ORE	Lezioni
8	<p>Posizione sistematica, architettura generale del corpo e suoi aspetti funzionali, riproduzione e sviluppo. Cenni di fisiologia. In specifico Morfologia esterna ed Anatomia - Tegumento - Capo - Torace - Addome - Sistema muscolare - Sistema nervoso - Sistema sensoriale - Sistema digerente - Sistema respiratorio - Sistema circolatorio - Sistema escretore - Sistema secretore - Sistema endocrino - Sistema riproduttore</p> <p>Comportamento riproduttivo - anfigonia, inseminazione e fecondazione; Sviluppo embrionale e poliembrionia; partenogenesi accidentale, arrenotoca, telitoca, ciclica, geografica, pedogenesi; cure parentali preventive e successive.</p> <p>Sviluppo postembrionale - mute e metamorfosi. Ametabolia, eterometabolia (paurometabolia, emimetabolia, prometabolia, neometabolia), olometabolia (olometabolia p. d., ipermetabolia, criptometabolia), catametabolia. Stadi postembrionali: neanide, ninfa, larva, (protopoda, oligopoda, polipoda, apoda), pupa (exarata, obtecta) e relative protezioni (pupario, bozzolo, ecc.), immagine. Insetto adulto: modalita' dello sfarfallamento; caratteri sessuali secondari, dimorfismo sessuale e polimorfismo.</p>
10	<p>Classificazione, biologia, ecologia ed etologici dei principali degli ordini, sottordini e famiglie. In specifico: Collembola, Thysanura, Protura, Ephemeroptera, Odonata (Anisoptera (Libellule - Dragonflies) and Zygoptera (donzelle Damselflies), Exopterygota: Plecoptera, Embioptera, Orthoptera, Dermaptera, Dictyoptera Mantophasmatidae (discovered in 2001, (gladiators) (Phasmatodea, Blattaria, Mantodea), Isoptera, Psocoptera, Thysanoptera (thrips), Hemiptera (hetroptera, Omoptera) Endopterygota or Holometabola: Hymenoptera, Coleoptera, Strepsiptera, Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera, Mecoptera, Siphonaptera, Diptera, Trichoptera, Lepidoptera.</p>
2	<p>Diffusione delle specie (attiva e passiva); fotoperiodismo, diapausa. Dinamica delle popolazioni degli insetti. fattori di contenimento abiotici e biotici.</p>
4	<p>Rapporti intraspecifici ed interspecifici. Cenni storici. Le interazioni bi-trofiche: antixenosi e antibiosi. Casi studi delle difese delle piante nei confronti degli erbivori con particolare riferimento alle difese dirette: effetto Dimboa. Rapporti simbiotici positive: impollinazione, protezione, call for helps</p>
2	<p>Mezzi e metodi di controllo degli insetti nocivi - Controllo biologico tradizionale (contro gli insetti fitofagi importati e contro quelli indigeni) e con tecniche moderne (uso di ormoni, di feromoni, di microrganismi patogeni, manipolazioni genetiche, ecc.). Controllo artificiale con mezzi fisici, mezzi chimici, mezzi ad attivita' varia (fagoderrenti, repellenti, ecc.). Controllo integrato</p>
4	<p>Biodiversita' entomologica funzionale, entomologia della valutazione ambientale e tutela della biodiversita. L'indice biotico esteso</p>
6	<p>Applicazioni dell'interazione piante-animali. Impollinazione e fitofagia. Il caso degli organismi geneticamente modificati (OGM) e valutazione del loro Impatto ambientale sulla componente zoologica. Resistenza indotta ai fitofagi tramite Bt i fenomeni di resistenza agli insetticidi. ERA e RM. Piani di Resistant Management, Direttive UE, BTRM.</p>
3	<p>Legislazione ed economia legate agli insetti. Es del problema delle specie aliene</p>
2	<p>Entomologia culturale ed entomofagia</p>
2	<p>Aspetti applicativi delle successioni ecologiche entomologiche e della dinamica di popolazione il caso dell'entomologia forense (cenni)</p>
3	<p>Temi ed approfondimenti, in accordo con gli studenti relativamente, all'entomologia applicata e fatti di particolare rilievo e di attualita' rinvenuti nel panorama nazionale e/o internazionale</p>