UNIVERSITÀ DI PISA

ACQUACOLTURA ECOSOSTENIBILE

ANDREA SERRA

Anno accademico	2019/20
CdS	BIOSICUREZZA E QUALITÀ DEGLI ALIMENTI
Codice	049GG
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
ACQUACOLTURA ECOSOSTENIBILE	AGR/20	LEZIONI	64	PAOLO BERNI ANDREA SERRA

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Acquisizione di conoscenze tecniche di allevamento di organismi acquatici in produzione animale, compreso plancton, microalghe, rotiferi, Artemia e Dafne, utilizzate nel programma di alimentazione delle larve e forme giovanili di pesci, molluschi e crostacei. In particolare verranno studiati gli aspetti della sostenibilità ambientale delle tecniche di allevamento di acquacoltura e delle tecniche integrate con l'agricoltura e la consociazione di animali (policoltura e co-culture), al fine di utilizzare l'energia residua presente nei rifiuti, e contenere l'impatto ambientale. Allevamento delle principali specie di pesci, crostacei di mare e di acqua dolce. Nell'ambito del corso verranno proposti esempi pratici di applicazioni delle tecniche di aquacoltura e si discuteranno anche argomenti teorico-pratici proposti dagli studenti

Modalità di verifica delle conoscenze

La verifica dell'apprendimento del corso avviene attraverso un esame finale orale. Inoltre si consiglia lo studente di presentare all'esame una corta tesina su un argomento del programma del corso scelto dallo studente e concordato con il professore.
In particolare - in particular

- conoscenza dei principi biologici di base di pesci, crostacei e molluschi (biologia, fisiologia, ciclo riproduttivo, etologia, sessualità)
- conoscenza delle caratteristiche ambientali di acqua dolce e marine con valutazione dei parametri fisico - chimici delle acque (ambienti a clima tropicale, temperato e freddo)
- conoscenza delle tecniche di produzione di alcuni ceppi di microalghe e alcuni organismi di zooplancton usati come prede degli animali allevati.
- conoscenze dei principi di genetica e miglioramento degli animali in acquacoltura.
- conoscenza delle tecniche di riproduzione controllata e artificiale di pesci, molluschi e crostacei (uso di ormoni, tecnica dell'ipofisazione, controllo e gestione del ciclo riproduttivo) produzione di linee monosesso, produzione dipoliploidi.
- conoscenza dei principi di razionamento di pesci, molluschi e crostacei, nell'ambito degli allevamenti di acquacoltura
- conoscenza delle tecniche di aquacoltura intensive e estensive, per l'allevamento di pesci, molluschi e crostacei co particolare riferimento alle tecniche di policoltura e co.coltura.
- conoscenza delle forme di allevamento a circuiti idraulico aperto e a ricircolo di acqua.
- conoscenza delle tecniche di progettazione degli impianti di aquacoltura in ambiente marino e di acqua docle (laghi, fiumi e stagni).
- conoscenza dei principi di valutazione dell'impatto ambientale degli allevamenti.
- conoscenza dei principi di biomanipolazione e biorimediazione ambientale attraverso l'uso di organismi acquatici (animali e vegetali).
- conoscenza delle principali forme di acquacoltura nel mondo.

Capacità

Al termine del corso:

- lo studente avrà acquisito non solo competenze e conoscenze adeguate al conseguimento dell'esame, ma soprattutto stimoli, capacità e metodi di apprendimento adeguati per l'aggiornamento e l'innalzamento continuo delle proprie competenze nell'ambito della aquacoltura sostenbile
- lo studente avrà acquisito la conoscenza dei processi biologici, fisilogicvi, riproduttivi e nutrizionali delle specie di pesci, molluschi e crostacei allevate in acquacoltura e delle caratteristiche ambientali al fine realizzare allevamenti acquacolturali eco-sostenibili di specie diverse, in acqua dolce e marina.

Modalità di verifica delle capacità

Alla fine del corso lo studente potrà acquisire e/o sviluppare:
la capacità di utilizzare gli strumenti di realizzazione dei progetti di acquacoltura in acqua dolce e in mare;
la capacità di risolvere un problema ambientale collegato agli allevamenti di acquacoltura;
affrontare gli aspetti relativi alla biologia degli organismi acquatici e gestirli nell'ambito dell'allevamento di acquacoltura, ovvero come esperto per verificare la sostenibilità e la compatibilità ambientale in acquacoltura;

Comportamenti

Alla fine del corso lo studentepotrà acquisire e/o sviluppare:

- la capacità di progettare impianti e installazioni di acquacoltura con tecniche di sostenibilità e compatibilità ambientale;
- la capacità di condurre allevamenti di acquacoltura;
- la capacità di risolvere un problemi collegati all'allevamenti di acquacoltura;
- affrontare le tematiche relative alla riproduzione e allevamento larvale, in ambiente naturale e in avannotteria, di pesci crostacei e molluschi nell'ambito dell'attività di Acquacoltura

Modalità di verifica dei comportamenti

Il controllo del comportamento sarà effettuato:

- durante le lezione e le esercitazioni gli studenti sono stimolati ad applicare la loro capacità critica e a presentare le varie ipotesi di soluzione di alcuni problemi pratici
- durante la visita nelle aziende di acquacoltura gli studenti sono valutati per loro comportamento, la capacità di osservazione, capacità critica e la capacità di soluzione dei problemi posti dal docente.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Per affrontare l'insegnamento di Acquacoltura Sostenibile sono necessarie le conoscenze iniziali di:
Zoologia generale; Principi di Anatomia degli organismi allevati: pesci, molluschi, e crostacei; Conoscenze dei principi di fisiologia della riproduzione; Conoscenza della selezione genetica e miglioramento degli animali in produzione; Conoscenze di etologia delle specie allevate; Principi di Citologia.chimica organica per la struttura delle molecole organiche e delle principali reazioni organiche.

Indicazioni metodologiche

Le lezioni frontali si svolgono con l'ausilio di slides e schemi didattici. Al termine della lezione, il materiale didattico utilizzato, viene messo a disposizione degli studenti.
I corsi di esercitazione vengono eseguite nell'ambito delle visite didattiche presso alcune aziende di acquacoltura.
Viene usato il sito E-learning per comunicazioni agli studenti
L'interazione tra docente e studenti avviene anche mediante ricevimenti, posta eletronica e mediante alcuni studenti consiglieri.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

1. Introduzione al corso. Cenni storici sull'acquacoltura. Dati statistici - Quadro di riferimento delle principali leggi e normative che regolano l'acquacoltura (Italia ed Europa).
2. Valutazionedelle risorse idriche ambientali. Caratteristiche fisiche e chimiche dell'acqua. Acque dolci, salmastre e salate. Trattamenti delle acque necessari a renderle mezzo di coltura. Il riciclo dell'acqua nell'ambito dell'allevamento: decantazione, filtrazione, filtri biologici aerobi-anaerobi, filtri meccanici, areazione, ossigenazione, denitrificazione, uso di trattamenti fisico-chimici: UV e Ozono nel riciclo dell'acqua.
3. Conoscenza generale sulla gestione delle diverse tecniche di acquacoltura delle zone temperate, subtropicali e tropicali - Acquacoltura intensiva-estensiva e Maricoltura.
4. Principi di nutrizione e alimentazione dei pesci - Qualità degli alimenti e somministrazione - Bilancio energetico – Flusso di energia nell'ambito dell'allevamento - Gli alimenti artificiali in aquacoltura - Indice di conversione - Digeribilità - Valutazione della biomassa - Alimenti e nutrizione larvale in avannotteria e centri di riproduzione ittica per pesci, crostacei e molluschi.
5. Coltivazione del fitoplancton (Clorella, Isocrisis, Dunaliella). Allevamento dei Rotiferi, produzione dei naupli di Artemia, allevamento di Daphnia e copepodi - Nozioni di selezione e miglioramento genetico delle specie ittiche allevate. Prospettive e suscettibilità di utilizzare altri organismi animali come prede, nell'ambito delle tecniche di policoltura e co-coltura.
6. Tecniche di produzione di mono-sesso nei pesci - Tecniche di produzione di poliploidi, in pesci e molluschi - Specie ittiche poliploidi naturali - Tecniche di riproduzione: artificiali, naturali e controllate in pesci, molluschi e crostacei.
7. Generalità di endocrinologia dei pesci e crostacei e uso degli ormoni e di sostanze analoghe, nella stimolazione gonadica ai fini del controllo della riproduzione artificiale *(GNH, LH, RH)* - Tecnica of hypofization. - Tecniche di maturazione gonadica: induzione eco-physiologic e control del foto-termoperiodo.
8. Cenni di progettazione di avannotteria e centri di riproduzione ittica - Tecniche di progettazione e relativa valutazione della

sostenibilità di progetto, delle strutture di allevamento ittico - Gabbie galleggianti: caratteristiche e funzionalità.

9. Nozioni sulle caratteristiche chimico-fisiche delle carni di pesce. Modificazione dei principlai parametri qualitativi ed organolettici del prodotto in riferimento ad alcuni parametri dell'allevamento.
10. Mitilicoltura *(Mitilus galloprovincialis e M. edulis)* - Habitat -Ciclo biologico - Captazione - Tecnica di allevamento - Strutture fisse e mobili.
11. Venericoltura - Vongole - *(Tapes decussata, Ruditapes philippinarum)* - Ciclo biologico - Riproduzione artificiale - Tecniche di allevamento e meccanizzazione della coltivazione.
12. Ostricoltura *(Cassostrea gigas, Ostrea edulis)* - Ciclo biologico - Riproduzione artificiale - Captazione naturale - Tecniche di allevamento - Allevamento dei pettini *(Pecten maximum)* - Ciclo biologico - Riproduzione artificiale - Captazione naturale e Tecniche di allevamento. Allevamento della *Sinanodointa woodiana* finalizzata alla produzione di perle di acquadolce (brev. N. 1337772 "Metodo di produzione di perle coltivate" Tit. Unipisa; Autori Berni-Bitossi-Salvato) - confronto con le perle di Thaiti ottenute dalla *Pictada margaritifera.* La conchiglicoltura in mare aperto: l'allevamento sul fondo, l'allevamento in sospensione.
13. *Allevamento dei crostacei marini (Penaeus iaponicum) - Ciclo biologico - Habitat - Tecniche di riproduzione artificiale e condizionamento ecofisiologico - tecniche di allevamento e alimentazione dei vari stadi larvali (acque verdi ed acque chiare).*
14. *Allevamento dei crostacei di acqua dolce (Austropotamobium pallipes, Astacus leptodactylus) - Ciclo biologico - Riproduzione artificiale - Tecniche di allevamento. L'allevamento del gambero di acqua dolce finalizzato al ripopolamento dei fiumi e torrenti. Considerazioni generali sull'impatto ambientale della gambericoltura nel mondo (Procambarus clarki) e cenni sulle principali patologie.*
15. *Allevamento della spigola o Branzino (Dicentrarcus labrax) - riproduzione artificiale - tecniche di allevamento - alimentazione larvale, svezzamento e ingrasso - Allevamento a terra e in mare (gabbie galleggianti). Principi di valutazione dell'impatto ambientale degli allevamenti ittici (a terra e in mare).*
16. *Allevamento dell'Orata (Sparus aurata) - ciclo biologico - riproduzione artificiale -Condizionamento dei riproduttori mediante fototermoperiodo - Utilizzazione delle sostanze ormonali nell'induzione dell'ovideposizione - Alimentazione larvale (tecnica delle acque verdi) - Svezzamento e ingrasso - Tecniche di allevamento intensivo (a terra e in gabbie galleggianti).*
17. *Allevamento del Salmone (Salmo salar) nel Nord Europa - Ciclo biologico - Riproduzione artificile - Allevamento in laghi artificiali Scozia ed in gabbie galleggianti nel mare del Nord – Tecniche di alimentazione particolari.*
18. *Allevamento dei pesci piatti: (Solea solea - vulgaris) - Ciclo biologico – Habitat - Riproduzione artificiale - Utilizzazione delle sostanze ormonali nell'induzione dell'ovideposizione - Tecniche di allevamento - Alimentazione larvale, svezzamento e ingrasso. L'allevamento del Rombo (Scophtalmus maximus - Psetta maxima) - Ciclo biologico – Habitat - Riproduzione artificiale - Utilizzazione delle sostanze ormonali nell'induzione dell'ovideposizione - Tecniche di allevamento - Alimentazione larvale, svezzamento e ingrasso.*
19. *Allevamento dell'Anguilla (Anguilla anguilla) - Ciclo biologico - Tecniche di allevamento - Alimentazione delle cieche, svezzamento e ingrasso. La vallicoltura.*
20. *Allevamento della Trota (Oncorhyncus mikiss, Salmo trutta) - Ciclo biologico - Riproduzione artificiale - Tecniche di allevamento - Alimentazione larvale, svezzamento e ingrasso – Tecniche di poliploidizzazione nella trota – Costituzione di linee ginogenetiche nella trota.*
21. *Allevamento dello Storione (Arcipenser trasmontanus, Arcipenser sturio, Arcipenser baeri, Arcipenser naccari, Huso huso) - Ciclo biologico - Tecniche di riproduzione artificiale - Impiego di sostanze ad effetto ormonale nell'ovideposizione - Tecniche di allevamento - alimentazione larvale, svezzamento e ingrasso. Cenni sulla produzione del caviale e della carne di storione. Confronto tra i prodotti ittici a base di uova: il caviale, la bottarga e i succedanei del caviale (uova di lompo).*
22. *Allevamento del Pesce Gatto - (Icatalarus punctatus - I. melas) - Ciclo biologico - Tecniche di riproduzione artificiale - Caratteristiche comportamentali della specie - Tecniche di allevamento - Alimentazione larvale, svezzamento e ingrasso.*
23. *Allevamento del Luccio (Esox lucius) - Ciclo biologico - Tecniche di riproduzione artificiale - Caratteristiche comportamentali della specie e primi risultati di esperienze sul controllo del cannibalismo (iperdensità e vitamina PP) - Tecniche di allevamento estensivo e presentazione dei primi risultati sull'allevamento intensivo del Luccio - Alimentazione larvale, svezzamento e ingrasso.*
24. *Allevamento della Carpa (Cyprinus carpio, Ctenopharingodon idaella) - Ciclo biologico – Generalità sulle tecniche di riproduzione artificiale - Tecniche di allevamento estensivo ed in consociazione nelle risaie - Alimentazione larvale, svezzamento e ingrasso.*
25. *Cenni sul ripopolamento ittico di aree marine mediante la realizzazione dei reef artificiali. Elementi di progettazione dei reef artificiali. Cenni sulle tecniche di pesca sostenbile. Risultati di diverse sperimentazioni e monitoraggi nelle zone di ripopolamento ittico, condotte in alcune località delle coste italiane.*
26. *Le tecniche di allevamento in policoltura e co-coltura, al fine di contenere l'impatto ambientale. Tecnologie di allevamento in funzione del rispetto ambientale e del minimo impatto ambientale, (tecniche di trattamento dei reflui dell'allevamento.*
27. *Cenni sulla progettazione di laghetti per la pesca facilitata (amatoriale e sportiva). Cenni di acquariologia e progettazione di acquari e laghetti con organismi acquatici. Progettazione delle scale di rimonta nei fiumi e torrenti per la migrazione dell'ittiofauna.*
28. *Prospettive future dell'acquacoltura (suscettibilità economica delle zone umide). Le Farmtecture e l'acquacoltura integrata – idroponica e acquaponica e altri esempi di integrazione dell'acquacoltura. Importanza della valutazione dell'impatto ambientale dell'attività acquacoltura. Conclusione del Corso.*

Bibliografia e materiale didattico

Billard R. - Introduction à L'aquaculture by Roland Billard - 2006
Billard R. et Al. - Esturgeons et caviar - ISBN: 2-7430-0557-2
Cowey C.B., Mackie A.M., Bell J.G. - Nutrition and feeding in fish - ISBN: 012-194055-1
AA VV - Acquacoltura Responsabile - 2001
AA.VV - Aquaculture Vol 1 e 2 - ISBN 9782852065185.

1. VV. - BFPP (Bulletin Français de la peche et de la pisciculture) - Fishways : biological basis design criteria and monitoring - Engl vers. - ISBN: 92-5-104665-4

Roberts R.J. Patologia dei pesci" Edagricole Bologna
Rankin J.C., Jensen F.B. Fish Ecophysiology - ISBN: 0-412-45920-5
Ghittino P. Tecnologia e patologia in acquacoltura Vol 1 e 2 - 1983
Saroglia M., Ingle E. "Tecniche di Acquacoltura"; Edagricole
Screck C.B., Moyle P.B. - Methods in fish biology - varie Edizioni
INRAA - Fish Nutrition in practice - 1993
NRC - Nutrient Requirement of Fish (1993) - National Academic Press - Washington DC.
FAO - Mediterranean and black sea - Fishing Area 37 - Vol 1 e 2 - Varie edizioni
Del Bono G. - Conservazione e trasformazione degli alimenti di origine Animale - ISBN 88-7741-841-9.
Stickney R.R. - Culture of nonsalmonid freshwater fishes - ISBN. 0-8493-8633-0
Schiavo A. - Igiene e Sanità in Acquacoltura - Ed La Terza - ISBN: 88-862-43-197
Barnes R.S.K., Hughes R.N. - Introduzione alla ecologia Marina - Ed Piccin - ISBN: 88-299-0867-3
Lotti G., Galoppini C. - Analisi chimico agrarie - ISBN: 88-206-805-7
D'Amato F., Baroncelli S., Durante M. – Genetica Vegetale ed Bollati Boringhieri;

Indicazioni per non frequentanti

Gli studenti non frequentanti possono sostenere l'esame previo il contatto con il docente che consegnerà loro il materiale didattico necessario e nell'ambito degli orari di ricevimento, incoraggerà e consiglierà lo studente sulla preparazione dell'esame in base al programma del corso.

Modalità d'esame

L'esame è orale e riguarda tutti gli argomenti del programma del corso. Inoltre, al fine di ottimizzare la preparazione dell'esame, allo studente viene consigliato di predisporre una tesine su un argomento del programma o su un argomento attinente all'acquacoltura e concordato con il docente. La discussione dell'argomento della tesina, avverrà in sede di esame di profitto e il voto di esame si baserà oltre che sulle risposte alle domande sugli argomenti del programma, anche su come è stato scritta la dissertazione e come è stato approfondito l'argomento della tesina e anche come viene presentato dallo studente.

Note

Gli obiettivi didattici del Corso consistono nell'approfondire le conoscenze delle tecniche di riproduzione e di allevamento degli organismi acquatici in produzione zootecnica, comprese alcune microalghe i Rotiferi, l'Artemia e le Daphnie, impiegati nel ciclo di allevamento delle forme giovanili di pesci e crostacei. In particolare si studieranno gli aspetti di ecosostenibilità delle tecniche di allevamento al fine di usare energie rinnovabili e contenere l'impatto ambientale.
Gli obiettivi formativi riguardano l'area professionale zootecnica, con particolare riferimento a:
- esperto nella gestione e nell'organizzaioen della riproduzione artificiale e nella produzione di linee ibride, triploidi e monosesso ad uso acquacolturale.
- esperto nella gestione di impianti acquacolturali, sia in ambiente marino che dulcicolo;
- esperto nella valutazione del ripopolamento delle aree umide e nella realizzazioen di scale di rimonta in fiumi e torrenti,
- esperto nella gestione delle biocenosi di organismi acquatici ai fini del contenimento dell'impatto ambientale degli allevamenti acquatici.

Propedeuticità: trattandosi di un corso avanzato, si consiglia che lo studente abbia acquisito conoscenze di zoologia, di genetica di base e di zootecnica generale.

Ultimo aggiornamento 04/12/2019 09:14