



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA



## Bollettino Notiziario - A.A. 2020/2021

### Curriculum: Corsi comuni

#### ACQUACOLTURA: TECNICHE DI ALLEVAMENTO E ALIMENTAZIONE DELLE SPECIE ACQUATICHE

**Titolare:** Dott. MARCO BIROLO

**Periodo:** Il anno, 1 semestre

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Tipologie didattiche:** 40A+16E; 6,00

**Sede dell'insegnamento:** Palazzo Grassi, Chioggia

**Prerequisiti:**

Conoscenze di base (laurea triennale) di chimica e biochimica, biologia animale, anatomia e fisiologia degli animali acquatici. Si consiglia di aver sostenuto l'esame del corso integrato di Sistemi produttivi, ispezione e qualità dei prodotti ittici.

**Conoscenze e abilità da acquisire:**

Nella prima parte del corso, lo studente acquisirà conoscenze teoriche sulla fisiologia digestiva e i fabbisogni nutritivi delle principali specie allevate di pesci, molluschi e crostacei, anche in confronto con le specie terrestri; le tecniche di formulazione e preparazione dei mangimi per pesci e crostacei; gli impianti a terra e marini e le attrezzature per l'acquacoltura estensiva e intensiva. Nella seconda parte del corso, lo studente acquisirà conoscenze e competenze sulla morfologia, l'habitat, i fabbisogni nutritivi e ambientali e le tecniche di riproduzione e gestione delle principali specie acquatiche allevate. Queste competenze teoriche e professionali saranno raggiunte con la frequenza di lezioni in aula, seminari, visite guidate di impianti intensivi ed estensivi di acquacoltura, laboratorio di analisi delle caratteristiche chimico-nutrizionali degli alimenti per pesci e gli esercizi di formulazione di mangimi composti.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:**

In assenza di restrizioni alla mobilità e alla presenza degli studenti a causa dell'emergenza Covid-19, il corso si articolerà in lezioni frontali, anche sotto forma di seminari tenuti da altri docenti italiani e stranieri, che forniranno agli studenti le conoscenze e gli strumenti teorici fondamentali per l'acquisizione di competenze sull'organizzazione della filiera dell'acquacoltura, sul controllo dell'ambiente acquatico, sul metabolismo dei nutrienti e la fisiologia della digestione, sui sistemi di allevamento e alimentazione delle principali specie acquatiche allevate, sulla caratterizzazione della qualità chimica e nutrizionale degli alimenti per pesci. Le attività formative pratiche prevedono esercitazioni in aula per lo svolgimento di esercizi di calcolo sui fabbisogni energetici e proteici, sul dimensionamento di impianti ittici, proiezioni di sequenze di diapositive e filmati di allevamenti e attrezzature; visite tecniche presso strutture modello (avannotteria, valle estensiva da pesca, impianti di acquacoltura intensiva) per l'analisi e la valutazione in campo dei problemi di gestione degli allevamenti ittici oltre che per la comprensione della dimensione economica e produttiva dei sistemi zootecnici considerati; attività di laboratorio per la valutazione della qualità nutrizionale e tecnologica di alimenti per le specie acquatiche allevate. In presenza di limitazioni alla presenza degli studenti in aula e alle esercitazioni, le lezioni frontali saranno sostituite da presentazioni registrate nelle sessioni Zoom.

**Contenuti:**

CFU n. 1. Metabolismo e fabbisogni nutrizionali di energia, proteina e aminoacidi, lipidi e acidi grassi, minerali, vitamine. CFU n. 2. Tecniche di distribuzione e razionamento dei pesci. Materie prime utilizzate nell'alimentazione delle specie acquatiche allevate e formulazione dei mangimi. Cenni sulle tecniche di preparazione dei mangimi commerciali per pesci e crostacei. CFU n. 3. Impianti e attrezzature per la distribuzione e il trattamento dell'acqua (decantazione, filtrazione, depurazione, ossigenazione), l'allevamento e l'alimentazione dei pesci. Impianti estensivi e intensivi a terra e in mare. CFU n. 4. Tecniche di allevamento estensivo. Struttura di una valle di pesca. Le specie allevabili. Produzioni e gestione della valle. Vallicoltura integrata. Maricoltura. Riproduzione, alimentazione e gestione delle fasi larvali e giovanili in avannotteria. CFU n. 5. Tecniche di allevamento intensivo dei pesci (spigola, orata, trota, anguilla, carpa, storione). CFU n. 6. Tecniche di allevamento intensivo dei molluschi (vongola, mitilo, ostrica) e dei crostacei peneidi.

**Modalità di esame:**

Verifica scritta con domande a risposta aperta, domande a risposta multipla ed esercizi. Gli studenti lavoratori possono richiedere di sostenere l'esame in forma orale per poterne valutare le conoscenze e competenze acquisite con metodi formativi diversi dalle lezioni frontali, le esercitazioni di laboratorio e le visite tecniche (studio di libri e documenti multimediali, discussione di eventuali esperienze lavorative). Su base volontaria e individuale, durante il periodo di lezione, gli studenti potranno approfondire un argomento concordato con il docente e attinente alle attività di pesca e acquacoltura e alle specie allevate. Tale approfondimento verrà proposto in classe mediante una breve presentazione powerpoint (15 minuti). Il testo delle diapositive e la presentazione in classe saranno in lingua inglese. I contenuti tecnici e la qualità della presentazione saranno valutati e concorreranno a determinare il voto finale.

**Criteri di valutazione:**

Gli studenti dovranno dimostrare conoscenze teoriche, abilità tecniche e capacità di analizzare criticamente e risolvere problemi di gestione relativi alla filiera dell'acquacoltura con particolare riguardo al controllo dell'ambiente acquatico, alla formulazione delle diete e alle tecniche estensive e intensive di allevamento.

**Testi di riferimento:**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio:**

Il materiale utilizzato durante le lezioni (presentazioni in Powerpoint) è disponibile in formato pdf per gli studenti sulla piattaforma Moodle del Dipartimento di Biologia all'indirizzo: <https://elearning.unipd.it/biologia/login/index.php>. Sulla stessa piattaforma, saranno resi disponibili testi e materiale multimediale, link a siti web per approfondimenti tematici, foto e riprese delle visite tecniche, presentazioni individuali degli studenti in powerpoint. La frequenza delle lezioni è vivamente consigliata. Per eventuali chiarimenti o informazioni supplementari o fissare un appuntamento, si invita a contattare il docente ([marco.birolo@unipd.it](mailto:marco.birolo@unipd.it)).

**BIODIVERSITA' E COMPORAMENTO**

**Titolare:** Dott. BENIAMINO TULIOZI

**Periodo:** Il anno, 1 semestre

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Tipologie didattiche:** 56A+16E; 8,00

**Prerequisiti:**

Per seguire con profitto il corso, è opportuno che lo studente abbia seguito corsi di ecologia, in particolare marina, ai diversi livelli (popolazione, comunità).

**Conoscenze e abilità da acquisire:**

Il corso si propone di affrontare il tema della biodiversità, un termine oggi molto utilizzato e popolare, ma spesso non inteso nel suo senso complessivo, e del comportamento animale. L'evoluzione ha avuto e continua ad avere un ruolo chiave nel mantenimento della biodiversità e per questo motivo la linea conduttrice di questo corso sarà il ruolo delle pressioni ecologiche su morfologia e comportamento degli animali marini. Al termine del corso, lo studente avrà acquisito non solo conoscenze in ambito ecologico e comportamentale delle specie marine, ma anche quel rigore scientifico fondamentale per operare correttamente nell'ambito dello studio e della salvaguardia della biodiversità.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:**

Il corso è composto da lezioni frontali e laboratori. Le lezioni frontali forniranno le basi teoriche sul concetto di biodiversità, ecologia e comportamento delle specie marine. Sono previste esercitazioni pratiche che, attraverso la raccolta diretta di dati o l'utilizzo di dati già disponibili, consentirà allo studente di mettere direttamente in pratica le nozioni acquisite, applicandole a diversi casi di studio. I laboratori si svolgeranno nel laboratorio didattico, raccogliendo direttamente dati morfologici su campioni di animali marini, e in aula informatica, utilizzando software generali e specifici per l'elaborazione dei dati. E' prevista una esercitazione finale in aula informatica che, utilizzando dati raccolti direttamente dagli studenti durante le esercitazioni o forniti dal docente, consentirà agli studenti di utilizzare direttamente uno dei moderni metodi di studio dell'evoluzione della biodiversità.

**Contenuti:**

Biodiversità: concetto di biodiversità, la varietà degli organismi viventi e i complessi ecologici di cui fanno parte. Il ruolo chiave dell'evoluzione biologica nel modellare la biodiversità. Pressioni ecologiche su morfologia e comportamento delle specie marine. Adattamenti morfologici e comportamentali ai differenti habitat marini (pelagico, bentonico, abissale, intertidale). Biodiversità come la rete di complesse interrelazioni esistente tra gli organismi, il contributo dello studio del comportamento animale per comprendere il significato del concetto di biodiversità. Lo studio del comportamento riproduttivo, delle cure parentali, del mimetismo e della vita sociale sarà affrontato utilizzando i più moderni concetti dell'ecologia comportamentale. Effetti dell'impatto antropico sulle specie e sugli habitat marini e sul comportamento degli organismi marini.

**Modalità di esame:**

L'esame consiste: - nella presentazione di un articolo su argomento legato ai temi trattati; - in una prova scritta con due domande aperte.

**Criteri di valutazione:**

I criteri con cui verrà effettuata la verifica delle conoscenze e abilità acquisite sono: 1) comprensione degli argomenti trattati; 2) capacità critica di collegamento delle conoscenze acquisite; 3) completezza delle conoscenze acquisite; 4) capacità di sintesi; 5) la proprietà lessicale

**Testi di riferimento:**

Nicholas Davies, John R. Krebs, An Introduction to Behavioural Ecology. UK: Wiley-Blackwell, 2012

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio:**

Non sono disponibili testi che comprendano tutti gli argomenti trattati. I testi consigliati sono testi di supporto. Tutto il materiale presentato a lezione (slides, articoli generali e specialistici) e' messo a disposizione nella piattaforma elearning

**ECOTOSSICOLOGIA MARINA**

**Titolare:** Prof.ssa MARIA GABRIELLA MARIN

**Periodo:** Il anno, 1 semestre

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Tipologie didattiche:** 48A; 6,00

**Sede dell'insegnamento:** Palazzo Grassi, Chioggia

**Prerequisiti:**

Nessuno

**Conoscenze e abilità da acquisire:**

Il corso ha come obiettivo l'acquisizione di conoscenze sul destino ambientale dei contaminanti e sugli effetti che essi producono in sistemi biologici a diverso grado di complessità, dalla cellula alla comunità. Saranno analizzati i diversi approcci alla misura della tossicità in test di laboratorio. Si darà particolare risalto alla scelta e all'uso di bioindicatori e biomarkers e alle diverse tecniche di biomonitoraggio.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:**

Lezioni frontali del docente e alcuni seminari di esperti su specifici temi; alla fine del corso, presentazioni, individuali o in piccoli gruppi, tenute dagli studenti su casi di studio scelti in letteratura, con successiva discussione in aula

**Contenuti:**

1) Introduzione all'Ecotossicologia: origini ed evoluzione di una scienza interdisciplinare (0.25 CFU) 2) Contaminanti in ambiente marino (1CFU) Contaminanti di vecchia generazione e contaminanti emergenti Fonti, vie e forme di apporto, caratteristiche di ripartizione, persistenza, degradabilità 3) Contaminanti e biota (1 CFU) Biodisponibilità, bioconcentrazione, bioaccumulo e biomagnificazione; vie di assunzione, siti di accumulo, biotrasformazione, processi di detossificazione e di attivazione, meccanismi di eliminazione; fattori che influenzano il bioaccumulo e il trasferimento lungo la catena trofica 4) Le modalità di valutazione degli effetti prodotti dall'esposizione a contaminanti ai diversi livelli di organizzazione biologica: molecolare, cellulare, di organismo, di popolazione, di comunità (2 CFU) Criteri e condizioni per la valutazione della tossicità: in laboratorio e in campo Test di tossicità: test acuti e cronici, test su stadi precoci di pesci e invertebrati marini; applicazioni nella valutazione di matrici ambientali diverse Bioindicatori: requisiti, criteri di scelta, applicazioni Biomonitoraggio : definizione delle condizioni generali e delle modalità; biomonitoraggio classico e con esperimenti di trapianto; biomonitoraggio delle popolazioni e delle comunità; biomonitoraggio e valutazione della qualità di ambienti costieri 5) Biomarkers (1.5 CFU) Definizioni e caratteristiche generali, biomarkers di esposizione e di effetto, biomarkers specifici e non specifici. Esempi di biomarkers • biomarker dell'inquinamento da metalli: le metallotioneine • biomarker dell'inquinamento da idrocarburi policiclici (IPA, diossine e PCB): il sistema multienzimatico del citocromo P450 • biomarkers dell'inquinamento da distruttori endocrini : composti organo-stannici e imposex; xenoestrogeni e induzione della sintesi di vitellogenina • biomarkers di danno genetico • immunomarkers • biomarkers di stress ossidativo 6) Strumenti predittivi e normativi (0.25 CFU) QSAR e modelli di valutazione ambientale Regolamenti REACH

**Modalità di esame:**

Verifica scritta: 5 domande a risposta aperta

**Criteri di valutazione:**

Sarà verificata l'acquisizione di conoscenze sugli argomenti trattati durante il corso e la capacità di selezionare, presentare e discutere casi di studio tratti dalla letteratura

**Testi di riferimento:**

M.C. Newman, Fundamentals of Ecotoxicology: The Science of Pollution. Boca Raton (FL): CRC Press, 2014 C.H. Walker, R.M. Sibly, S.P. Hopkin, D.B. Peakall, Principles of Ecotoxicology. Boca Raton (FL): CRC Press, 2012

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio:**

Saranno fornite le presentazioni power point delle lezioni e una selezione di articoli e reviews per l'approfondimento di alcuni temi trattati

**MICROBIOLOGIA MARINA**

**Titolare:** Prof.ssa PAOLA VENIER

**Periodo:** Il anno, 1 semestre

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Tipologie didattiche:** 40A+16E; 6,00

**Sede dell'insegnamento:** Palazzo Grassi, Chioggia

**Prerequisiti:**

Conoscenze di Microbiologia, Biochimica, Genetica.

**Conoscenze e abilità da acquisire:**

Al termine del corso lo studente dovrebbe: 1) conoscere le caratteristiche generali dei principali microrganismi marini; 2) discutere la loro biodiversità molecolare e morfofunzionale (in generale, mediante esempi, richiamando metodi d'indagine); 3) esemplificare ruoli importanti svolti da procarioti, microeucarioti e virus nella rete trofica marina e nei cicli di C, N, S, Fe e P; 4) aver migliorato le proprie conoscenze su strategie adattative e interazioni tra microrganismi marini nella varietà dei loro habitat; 5) conoscere in generale problemi e potenzialità biotecnologiche riferibili a microrganismi marini.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:**

Il corso è strutturato in 1) lezioni frontali interattive (concetti e informazioni generali con esempi, domande, proposte di approfondimento, analisi critica di documenti e dati) e 2) altre attività (test abilità in ingresso, lavoro in gruppo, esperienza pratica in aule laboratorio/informatica, simulazione domande di esame) volte ad acquisire conoscenze ed abilità nell'identificazione e studio di singoli microrganismi marini e loro comunità.

**Contenuti:**

I contenuti del corso potranno essere modulati in ragione delle conoscenze iniziali e dell'interesse degli studenti. Introduzione alla Microbiologia marina. Principali tipi di microrganismi marini in relazione alla varietà di habitat e alle caratteristiche dinamiche di mari e oceani. Metodi d'indagine nel tempo (per es. colture, microscopia, citometria di flusso, tipizzazione biochimica, analisi basate sull'identificazione di acidi nucleici e di proteine) (1 CFU). Bacteria e Archea marini (diversità molecolare, esempi di peculiarità morfo-funzionali) (1 CFU). Microeucarioti marini e virus marini (diversità molecolare, esempi di peculiarità morfo-funzionali) (1 CFU). Tipi metabolici, ecofisiologia e interazioni tra microrganismi marini con attenzione a: produzione/decomposizione di materiale organico particolato (POM) e disciolto (DOM), microbial loop, viral loop, cicli biogeochimici (1.5 CFU). Biofilm microbici. Valutazione di qualità delle acque costiere: microrganismi patogeni umani e normativa vigente. Potenziale biotecnologico di microrganismi marini (0.5 CFU). Attività pratica in laboratorio e in aula informatica (1 CFU).

**Modalità di esame:**

A seconda della numerosità degli iscritti, l'esame sarà un questionario scritto (fino a 20 risposte a completamento /a scelta multipla /a testo libero) oppure un colloquio articolato sui concetti generali del corso e sugli argomenti specificamente proposti a lezione.

**Criteri di valutazione:**

Accertamento di: 1) livello di conoscenza acquisita sui microrganismi marini, 2) comprensione di fatti e processi riguardanti microrganismi marini, 3) efficacia di risposta e capacità di collegamenti interdisciplinari, 4) interattività positiva durante il corso

**Testi di riferimento:**

C. Munn, Marine microbiology ecology and applications. London: New York, Bios, 2011 J.M. Gasol, D.L. Kirchman, Microbial Ecology of the Oceans. Hoboken, N.J., U.S.A.: Wiley-Blackwell, 2018 R. Danovaro, Biologia marina. Biodiversità e funzionamento degli ecosistemi marini. [Torino]: CittàStudi (De

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio:**

Libri di testo, articoli scientifici e normative, file di lezione come guida allo studio.

**PATOLOGIA E MALATTIE INFETTIVE E PARASSITARIE DEGLI ORGANISMI ACQUATICI ALLEVATI**

**Titolare:** Prof. FRANCESCO QUAGLIO

**Periodo:** Il anno, 1 semestre

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Tipologie didattiche:** 48A; 6,00

**Sede dell'insegnamento:** Palazzo Grassi, Chioggia

**Prerequisiti:**

Anatomia e fisiologia delle specie ittiche, nozioni di microbiologia

**Conoscenze e abilità da acquisire:**

La preparazione di laureati capaci di operare nel settore della patologia ittica nell'ambito della libera professione, delle aziende private e della sanità pubblica e nella ricerca scientifica.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:**

Lezioni frontali, esercitazioni di laboratorio per il riconoscimento dei principali agenti patogeni e delle lesioni rilevabili alla necropsia; visite didattiche in aziende private/pubbliche di allevamento.

**Contenuti:**

LA SEMEOTICA IN PATOLOGIA ITTICA Metodologia diagnostica in ittiopatologia: Indagine ambientale, segnalamento, anamnesi, esame clinico, il conferimento di campioni al laboratorio, la tecnica di necropsia, riconoscimento degli organi, esame istopatologico, ricerche di laboratorio. CONCETTI D'IMMUNOLOGIA DI PESCI, CROSTACEI E MOLLUSCHI Meccanismi di difesa aspecifici e specifici, lo stress e l'immunodepressione. La vaccinazione delle specie ittiche allevate IL PROCESSO INFIAMMATORIO ED I PROCESSI RIPARATIVI NEI TELEOSTEI L'infiammazione acuta e cronica, l'infiammazione granulomatosa, i processi di guarigione (la rigenerazione e la riparazione), aspetti istopatologici caratteristici delle infiammazioni acute, croniche e granulomatose con riferimenti agli agenti eziologici. L'EZIOLOGIA GENERALE DELLE MALATTIE DEI PESCI Le cause esogene di malattia - Agenti fisici: Azione patogena delle alte e delle basse temperature, materiale in sospensione, le radiazioni, l'elettricità, lesioni da cause meccaniche - Agenti chimici: pH, durezza, salinità, gas disciolti, sostanze azotate, inquinanti. - Agenti biologici di malattia: Malattie da virus (setticemia emorragica Virale, necrosi ematopoietica infettiva, necrosi pancreatica infettiva, encefaloretinopatia, linfocisti), batteri (vibriosi, lattococcosi, flavobatteriosi, foruncolosi, winter disease, pasteurellosi), parassiti (malattie sostenute da Dinoflagellata, Ciliophora, Apicomplexa, Microspora, Myxozoa, Monogenea, Digenea, Nematoda, Acanthocephala e Arthropoda), miceti ed alghe. Profilassi, diagnostica e terapia applicata alle malattie infettive in acquacoltura LE MALATTIE AD EZIOLOGIA INCERTA Malattie polifattoriali LE PRINCIPALI PATOLOGIE DEI CROSTACEI E DEI MOLLUSCHI

**Modalità di esame:**

Esame orale

**Criteri di valutazione:**

Esito esame orale

**Testi di riferimento:**

D'Agaro E., Bellestrazzi R., I crostacei - Biologia, produzione, patologie e commercializzazione.. Roma: ARACNE editrice s.r.l., 2012 Roberts J.R., Patologia dei pesci.. Bologna: Edagricole, 1989

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio:**

Appunti e presentazioni Power Point delle lezioni; articoli specifici. Per ricevimento studenti, appuntamento previo contatto telefonico con i docenti di riferimento.

**PROVA FINALE**

**Titolare:** da definire

**Periodo:** Il anno, annuale

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Tipologie didattiche:** ; 42,00

**RIPRODUZIONE DELLE SPECIE ITTICHE APPLICATA ALL'ACQUACOLTURA**

**Titolare:** Prof.ssa DANIELA BERTOTTO

**Periodo:** Il anno, 1 semestre

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Tipologie didattiche:** 48A+32E; 8,00

**Prerequisiti:**

Conoscenze e competenze di base sull'anatomia e sulla fisiologia dei pesci.

**Conoscenze e abilità da acquisire:**

In generale lo studente apprenderà i processi che stanno alla base della riproduzione dei pesci e le modalità con cui questi possono essere modulati e controllati in ambito produttivo. Lo studente apprenderà la variabilità in termini di sessualità e di strategie riproduttive dei pesci; imparerà a riconoscere i diversi stadi di sviluppo dei gameti, i meccanismi fisiologici e i fattori che stanno alla base del loro sviluppo per poter consentire il controllo della riproduzione in allevamento. Apprenderà informazioni su protocolli di fecondazione artificiale e di valutazione della qualità dei gameti. Acquisirà informazioni sulla riproduzione in allevamento delle maggiori specie allevate in acquacoltura e sui primi stadi di sviluppo di alcune specie d'interesse commerciale. Apprenderà protocolli di inversione del sesso e di induzione della sterilità in ambito di acquacoltura.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:**

Il corso prevede 80 ore di lezione di cui 48 ore frontali e 32 ore esercitazionali. Nelle ore frontali si affronteranno gli argomenti con supporto di slides e discussione di articoli scientifici sul tema. Nelle ore esercitazionali si svolgeranno attività di osservazione su gameti, embrioni, larve e comportamento riproduttivo, visite in impianti di acquacoltura, col supporto di tecnici del settore.

**Contenuti:**

Le lezioni frontali affronteranno i seguenti argomenti: Sessualità e strategie riproduttive. Morfologia dell'apparato riproduttore dei pesci teleostei. Ciclo riproduttivo ed endocrinologia della riproduzione. Sviluppo e maturazione dei gameti. Fecondazione artificiale. Regolazione ambientale della riproduzione. Disfunzioni riproduttive nei pesci in cattività e protocolli di induzione ambientale ed ormonale. Valutazione della qualità e conservazione dei gameti. Manipolazione cromosomica. Metodi di determinazione ed inversione del sesso. Induzione della sterilità e manipolazione cromosomica. Stress e riproduzione. Cenni sullo sviluppo embrionale e larvale di pesci teleostei. Si tratterà in maniera basilare anche la riproduzione di molluschi e crostacei per fornire le informazioni di base sulla riproduzione e sulle prime fasi di allevamento di questi animali in impianto. Le attività pratiche e di laboratorio verteranno sulla valutazione della qualità dei gameti pre e post fecondazione, sulla fecondazione artificiale, sull'osservazione dello sviluppo embrionale e larvale di specie d'interesse commerciale e sull'accoppiamento in acquario. Inoltre verranno effettuate visite presso avannotterie commerciali.

**Modalità di esame:**

L'esame prevede almeno due domande aperte sugli argomenti trattati, volte a valutare la comprensione, la capacità critica e di collegamento, nonché la buona padronanza del linguaggio scientifico.

**Criteri di valutazione:**

Lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito competenze sulle tematiche affrontate durante il corso nell'ottica di applicarle alle produzioni in impianti commerciali dimostrando chiarezza espositiva, uso della corretta terminologia e capacità di stabilire collegamenti inter ed intradisciplinari.

**Testi di riferimento:**

Rocha MJ, Arukwe A., Kapoor B.G., Fish Reproduction. : CRC Press, Cabrita E., Robles V., Herraez P., Methods in Reproductive Aquaculture: Marine and Freshwater Species. : CRC Press.,

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio:**

Le lezioni e i materiali di approfondimento saranno consultabili al link: <https://elearning.unipd.it/biologia/> (Piattaforma Moodle di Scuola). Il docente riceve su appuntamento.

**Curriculum: Curriculum Acquacoltura e sanit degli organismi acquatici allevati**

**Curriculum: Curriculum Biodiversit e gestione degli organismi marini**