

4-ACQUACOLTURA 26/10

Corti Delvecchio/Ceccarelli

Ceccarelli/Corti Delvecchio

Perpetuini/Testagrossa

Cosa vi ricordate della lezione passata? **La spremitura delle trote**, che è quello che andremo a fare in Valle D'Aosta, che sarebbe la fecondazione artificiale nelle trote che viene effettuata attraverso questo massaggio addominale delle trote femmine - perchè la fecondazione è esterna - e poi il massaggio addominale con emissione del liquido spermatico dei maschi che successivamente serve alla fecondazione, al contatto con l'acqua il liquido seminale si attiva e avviene la fecondazione. Poi dalla vaschetta in cui avviene la fecondazione si passa negli incubatoi verticali, prima c'erano delle vaschette con il fondo grugnito dette truogoli ora invece si usano i cilindri per risparmiare spazio. Qui **l'acqua scorre lentamente in senso verticale dal basso verso l'alto** impedendo quindi l'adesione delle uova tra di loro (non aderiscono fra loro tanto quanto quelle di carpa perchè non hanno delle proteine adesive che invece quelle di carpa hanno, e che quindi devono essere trattate), lo scorrimento dell'acqua ossigena le uova perchè le necessità di ossigeno sono maggiori per le uova e per le trote: nell'avannottaria io allevatore faccio moltissima attenzione perchè è da quella fase che dipende il futuro del mio allevamento, quindi temperatura più bassa e stabile ed ossigeno più alto, poi la qualità e la quantità di mangime sono migliori nel momento in cui loro iniziano a mangiare.

Harring meal cioè la farina di pesce, la farina di insetti, la farina di soia e la farina di pesce sono argomenti importanti anche più della spremitura perchè riguarda l'impatto ambientale indiretto: animali piscivori hanno bisogno di tantissime proteine e per gli allevatori allevare una spigola o un'orata è come allevare un leone, sono animali carnivori e quindi gli si dava da mangiare pesce finché poi gli scienziati hanno cominciato a sostituire con le proteine vegetali, non è una forzatura perchè le trote e i pesci carnivori di per sé non mangiano vegetali ma le proteine della soia vanno comunque bene come sostituto e noi abbiamo così abbassato l'impatto ambientale. Le trote non crescono altrettanto bene però crescono ugualmente.

Farina di insetti ricordatevi che si sta parlando di un ambiente sperimentale: la farina di soia è una realtà commerciale consolidata nell'industria del pesce da almeno 20 anni, la farina di insetti ancora è al livello sperimentale.

Acquacoltura ornamentale, trota triploide che sarebbe quella sterile, **saprolegnosi** che è la malattia più diffusa indotta dai funghi ubiquitari, la prevenzione è importantissima perchè i veterinari vanno poco negli allevamenti. **Black soldier fly** è il nome inglese della mosca *Hermetia Illucens*, l'insetto più utilizzato per la farina di insetti. **Acquacoltura da ripopolamento** è un aspetto importante dell'acquacoltura non ornamentale. La letteratura dice che in futuro sarà importante l'acquacoltura sostenibile, dobbiamo però prima capire come funziona per avere alternative sostenibili.

Domanda: qual è la trota salmonata tra queste? Dall'immagine del prof non si può capire perchè è una trota iridea che è stata alimentata diversamente, **sono stati inclusi dei carotenoidi** (astaxantina e cantaxantina), c'è un mangime apposito per la salmonata arricchito di questi carotenoidi e conferisce alla carne una colorazione rosata/salmonata. C'è un motivo: vengono consumate più trote salmonate perchè assomigliano al salmone e le persone pensano sia una specie diversa, invece è unicamente ottenuta con coloranti naturali. La zootecnia è quindi influenzata anche dai gusti estetici dei consumatori, il colore salmonato condiziona positivamente i consumi. Non è l'unico caso in cui vengono utilizzati dei carotenoidi: il colore è importante non solo per la trota salmonata ma anche per un altro prodotto zootecnico non ittico, cioè le uova che sono preferibilmente consumate quando il tuorlo è più rosso, perchè il tuorlo rosso riporta l'immagine romantica della gallina ruspante che nel pollaio dei nonni mangiava alimentazione naturale ricca di carotenoidi e che invece in allevamento sbiadisce sul giallo. In realtà anche in questo caso vengono aggiunti coloranti all'alimentazione oppure vengono usati mangimi di mais più ricchi di carotenoidi (i carotenoidi del mais si chiamano zeaxantine) quindi per esempio se io voglio delle uova più rosse userò nella sua alimentazione dei coloranti oppure, più utilizzati, i mangimi di mais

a base di carotenoidi che sono più efficaci. I carotenoidi vengono assorbiti dal tuorlo perché è ricco di lipidi e i carotenoidi sono liposolubili quindi conferiscono un bel rosso al tuorlo. C'è quindi un motivo del consumatore: alcune persone sanno che in passato le uova del contadino erano più rosse e le vogliono così. Perché allora la trota salmonata in natura prende questo colore? Perché quando vive in natura in zone con con l'acqua pulita si nutre di crostacei e nell'esoscheletro dei crostacei è presente questo carotenoide che conferiva una colorazione debolmente rosata alle trote cresciute in acque pulite, c'è anche qua quindi un aspetto del consumo del prodotto cresciuto in acque salubre: facendo a ritroso il ragionamento il consumatore può pensare che la trota salmonata sia rosa perché cresciuta mangiando crostacei in acque pulite come una volta, in realtà però in allevamento non è così perché il colore è ottenuto da coloranti contenuti nel mangime all'1% o 2%. Ha anche un effetto leggermente antiossidante nei confronti del pesce, ottenendo così un pesce arricchito di sostanze nuove.

Apriamo ora una parentesi: una diversificazione produttiva nel futuro non sarà con specie nuove: sono circa 20 anni che alleviamo le stesse specie perché sono loro quelle allegabili, quindi saranno le specie attuali a subire modifiche e diversificazioni (come nei cani, che hanno molte razze, così sarà magari per le trote o per i salmoni).

Ma perché arricchire il pesce con sostanze antiossidanti quando si potrebbero prendere integratori sotto forma ad esempio di pastiglie? Esistono delle sostanze dette nutraceutiche (come gli antiossidanti) che si accumulano nella carne e nel pesce, mangiando quella carne o quel pesce le assumerò io e mi faranno bene. Ad esempio i degenti ospedalieri col covid hanno bisogno di immunostimolanti che si trovano ad esempio nella calendula. Si potrebbero quindi estrarre dalla calendula, mettere nel mangime del pesce e dare poi il pesce da mangiare ai degenti ospedalieri così da aggiungere immunostimolanti nella dieta. Il pesce è sempre lo stesso ma a seconda di cosa le diamo da mangiare otterremo un prodotto diverso. Quando io vi chiederò cosa significa "diversificazione" non voglio come risposta solo "specie nuove" ma anche "prodotti nuovi". Negli stati uniti una ventina di anni fa vendevano le "einstein eggs", avevano aggiunto al mangime delle galline gli omega3 che fanno bene al tessuto cerebrale, essi si sono fissati alle uova che erano quindi arricchite di omega3. C'è però un limite alla fissazione: non è che più io do antiossidanti al pesce più ne troverò nella carne, arriverò ad un livello del 2-3% oltre il quale non cambierà più. Inoltre bisogna pensare che non possiamo dare da mangiare all'animale in base alle virtù che poi avrà la carne, bisogna tener conto del benessere dell'animale. Deve esserci una strategia win-win: si include l'antiossidante che fa bene all'uomo ma in quantità tali da far bene all'animale, non male. È però un processo costoso: il mangime arricchito costa tanto e quindi anche il prodotto finale costerà di più e non sempre il consumatore sarà disposto a spendere di più. Teoricamente tutti siamo pronti per questo genere di prodotti ma il mercato non risponde perché il consumatore vuole risparmiare.

LA CARPA

Agli italiani non piace da mangiare, ma piace in senso planetario. Il suo allevamento è di tipo estensivo, non intensivo quindi è un esempio di zootecnia sostenibile: è allevata negli stagni, mangia anche mangimi naturali eccetera. Ha solo un piccolo difetto, cioè che in Italia non viene considerata molto. Ci sono tre principali famiglie di carpa: la carpa comune, la carpa regina (chiamata così perché è interamente coperta di squame) e la carpa a specchi. La famiglia della carpa è la più allevata al mondo, piace molto perché è molto adattabile e perché quindi in virtù della sua rusticità di allevamento è possibile allevarla in condizioni di elevato ambito antropico (ad esempio dove ci sono deiezioni di altri animali, che fertilizzano il fondo) e in concomitanza con altre specie ittiche oppure animali di interesse zootecnico nella forma dell'acquacoltura integrata. Possono essere allevate nelle risaie (riso carpicoltura) oppure - come accade vicino a Cumiana - insieme al calamo odoroso usato per fare il vermut; quindi l'acquacoltura integrata non è solo l'allevamento in concomitanza di due





specie ittiche ma anche di una specie ittica con un prodotto dell'agricoltura. Un esempio potrebbe essere, oltre al precedente, un allevamento di oche o anatre su palafitte sopra uno stagno, le loro deiezioni vanno a concimare la vegetazione dello stagno poi mangiata dalla carpa. L'acquacoltura integrata è più sviluppata in acqua dolce piuttosto che salata.

Da un punto di vista del consumo è poco apprezzata nei paesi occidentali perché ha miospine anche nella carne (ma in alcuni paesi come la Polonia è molto consumata nonostante

ciò). Sta prendendo piede oggi per due motivi: in parte per la società che si sta facendo multietnica, molte persone provenienti dall'est (Bulgaria, Romania...) dove la carpa è consumata si sono spostate in Italia a vivere e la chiedono, inoltre a causa della pesca sportiva. Le carpe da pesca sportiva costano molto e sono molto apprezzate. Inoltre non è apprezzata perché le alghe (soprattutto l'alga "oscillatoria") che si fissano nelle carni conferiscono un sapore di fango, "mud taste" tipico dei pesci di stagno e di acqua lenta. Come si bypassa questo gusto? Vengono tenute per una settimana prima di essere poi messe sul mercato in acque pulite, così da eliminarlo. C'è una grande discussione, non solo per la carpa, sulle differenze di gusto tra pesce pescato e pesce allevato: è importante andare incontro ai gusti del consumatore.

Nell'immagine (indagine FAO del 2006) si può osservare come sia la distribuzione nel mondo dell'allevamento della carpa. È una specie che in virtù della sua facilità di allevamento è diffusa in quasi tutto il mondo.

Per fortuna negli ultimi anni è entrata in vigore una legge che cerca di controllare l'import di specie esotiche in quanto potrebbero creare danni alle specie autoctone, un esempio è quello del siluro (pesce gatto enorme "silurus glanis") che è però apprezzato dai consumatori: i pescatori tedeschi vengono apposta dalla Germania per pescarlo nella zona di Parma. In Piemonte una specie che ha fatto molti danni è il gambero rosso della Louisiana ("Procambarus clarkii") non per la competizione diretta con la specie autoctona di decapodi (ex per il cibo e le risorse) ma per una competizione indiretta, ha fatto da vettore per una patologia chiamata peste del gambero, una micosi per la quale i nostri gamberi sono completamente indifesi, il nome scientifico è "Aphanizygona astaci" ed è cheratinolitico e lipolitico.

- Seconda parte: Ceccarelli/ Corti Delvecchio

Abbiamo 4 tipi di crostacei peneidi nelle acque dolci italiane.

"Quale di questi pesci è la **tinca**?"



Perché questo pesce ci piace? Per la tutela della biodiversità zootecnica. Non dobbiamo tutelare soltanto le razze presenti in natura ma anche quelle zootecniche poco allevate.

Questo pesce è molto apprezzato in Piemonte e prodotta soprattutto a Poirino (paese piemontese).

La tinca è quindi una specie che fa parte di una tradizione locale.

Altre specie di questo tipo sono: la pecora biellese, il coniglio di Carmagnola, la chiocciola di Cherasco, il bue di Carrù, la bionda d'Alessandria (gallina).

Queste specie hanno inoltre una consumazione stagionale, la tinca per esempio viene particolarmente consumata nelle feste natalizie nelle zone di Poirino.

L'allevatore di tinche si trova negli stagni sistematicamente i gamberi rossi. Per provare ad eliminarli aveva tolto l'acqua dagli stagni d'inverno per poi rimetterla in primavera. Nonostante ciò i gamberi erano ritornati. *L'irradiazione delle specie esotiche è molto complicata* e perciò si deve imparare a gestire quello che c'è. Soltanto una specie di anatra (il gobbo della Giamaica) è stato completamente radicato (in Francia).

Anche alcune specie di scoiattoli sono state introdotte (fanno parte delle specie ornamentali).

CIPRINIDI:



Vi fanno parte le **carpe**. Assieme a quella comune ci sono altri tipi di carpa (carpa testagrossa, carpa erbivora, silver carp). Quella testagrossa e la silver carp vengono *allevate quasi sempre in combinazione* (una specie è zooplantofoca e una fitoplanctonica). Insieme sfruttano bene le risorse naturali. La combinazione *non è per forza bilanciata* (spesso viene *privilegiata la popolazione zooplantofoca*)(70% vs 30%). Ogni allevatore può scegliere la propria percentuale.

Un esempio di questo tipo è un allevamento vicino a Cumiana. Anche nell'allevamento della carpa si ha la suddivisione tra vasche per la riproduzione e vasche per la crescita. Tuttavia, con la carpa non vengono utilizzati stabilimenti in muratura ma stagni. Durante la primavera quelli per la crescita vengono svuotati perché privi di pesci.

Nella primavera viene buttato dentro del liquame e successivamente viene messa l'acqua. Così facendo si sviluppa una grande quantità di zooplancton. L'intento dell'allevatore è quello di sfruttare al meglio le risorse trofiche naturali.

Ciprinidi selvatici: non importanti per il prof

Un'altra specie di ciprinidi è il carassio dorato (o pesce rosso comune), apprezzato molto dai cinesi. Questi consumano anche alcune specie di bivalvi d'acqua dolce.

E' importante ricordare che non esiste solo un tipo di allevamento intensivo, ma anche uno **estensivo**, molto più ecologicamente friendly; gli animali si riproducono negli stagni e sono in grado di sfruttare molto meglio le risorse alimentari. Le carpe riescono ad intercettare il plancton (che è alla base della catena alimentare). La **policoltura** risulta funzionale; l'avannotto e la madre infatti non hanno la stessa alimentazione. La madre mangia mangime mentre l'avannotto mangia zooplancton. In questo modo non si ha una competizione per il cibo. *La policoltura quindi non riguarda solo specie diverse ma anche una stessa specie a livelli di crescita differenti.*

Ci sono alcune specie di bivalvi d'acqua dolce che hanno una grande capacità di formare madreperla. Risultano molto utili in caso di problemi di rigetto, mettendo tali oggetti in queste cozze infatti, queste nel giro di qualche mese li ricoprono tutti di madreperla e questo va a risolvere il problema del rigetto. (si può usare anche per scopi ornamentali)

I bivalvi d'acqua dolce inoltre sono utili per capire la qualità dell'acqua perché si chiudono quando questa peggiora. Per questo motivo sono stati trasformati in un sistema di allarme.

La tecnica di allevamento classico è l'allevamento estensivo in stagno.

Molto spesso viene associata ad altre specie di pesci o specie vegetali in policoltura.

In Cina gli stagni contenenti le carpe vengono fertilizzate con liquami suini

Il ciclo produttivo dell'allevamento tradizionale dura da 2 a 3 anni per arrivare alla taglia commerciale, in dipendenza delle condizioni climatiche



L'allevamento è costituito da una serie di stagni (da fuori non riesco a capire il tipo di pesce). Le **vasche più grandi** (equivalenti alle gabbie galleggianti) sono adibite alla **crescita**. Nelle **vasche più piccole** invece avviene la **riproduzione**. Una volta nati, gli **avannotti** sono allontanati dai genitori perché questi potrebbero inconsapevolmente mangiarseli.

D'inverno gli stagni grandi vengono completamente svuotati e gli animali sono portati negli stagni piccoli dove non gli viene somministrato alimento e smettono di crescere. I pesci vengono poi pescati all'inizio dell'autunno.

Alcune delle vasche piccole possono avere la *funzione di quarantena*. Queste vengono utilizzate ad esempio quando si importano pesci dall'estero e non li vuole inserire subito nelle vasche con i pesci già presenti nell'allevamento. Questi pesci potrebbero infatti portare patologie, parassiti o larve di molluschi bivalvi (queste passano una fase parassitaria durante le prime settimane dello sviluppo in cui si fissano sulle branchie dei pesci. In Italia queste specie sono arrivate da pesci provenienti dalla Cina). Problematiche simili si riscontrano con "le acque di zavorra", che servono per bilanciare le navi. Queste vengono riempite in un paese alla partenza e poi svuotate nel paese di arrivo. In questo modo ad esempio è arrivato nel Mediterraneo il Blue Crab.

Il ciclo dell'allevamento delle carpe dura circa 3 anni:

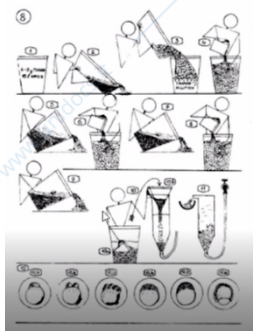
- **Anno 1:** produzione degli avannotti (riproduzione naturale e non spremitura artificiale: la femmina depone le uova e i maschi attuano una fecondazione esterna). Le uova delle carpe sono ricoperte da una mucoproteina e per questo aderiscono alla vegetazione. 10-40g
- **Anno 2:** 500-800g
- **Anno 3:** 1,5-2 kg nell'autunno del terzo anno il pesce arriva alla taglia commerciale.

La carpa ha una dimensione molto più variabile sia perché cresciuta per conto suo sia per un fattore genetico.

In Italia il consumo di carpe è aumentato grazie ai cittadini stranieri, da cui è molto apprezzata. Le carpe si prestano a forme di allevamento intensivo moderno, soprattutto in aree rurali.

CONDIZIONI DI ALLEVAMENTO:

- **Acqua calda:** Le condizioni di allevamento (estensivo) delle carpe sono in acqua calda (20-28 gradi), anche se nei giorni scorsi è stato specificato un range più ristretto, intorno ai 22-26 gradi, non c'è una regola perché comunque d'inverno l'acqua negli stagni arriva a 4 gradi, ma vivono lo stesso anche se non mangiano più e smettono di crescere. Mentre invece d'estate a 30 gradi si è visto che continuano a crescere: sono animali molto adattabili, però la migliore condizione per crescere è il range specificato prima
- **Grande potenziale riproduttivo:** Il numero di uova è enorme (tra i 70 e i 100 mila uova a seconda delle fonti bibliografiche), invece la trota iridea ne fa 2000-2500 per lo stesso peso.
- **Mortalità altissima:** vivono in condizioni in cui ci sono molti più predatori.
-



Gli **allevamenti verticali** usati per l'allevamento della trota vengono usati anche per quelli intensivi della carpa, però c'è un piccolo problema da risolvere. Nell'incubatoio verticale (o vasi di zuck) l'acqua va da sotto a sopra, e questo va bene per le trote; vengono anche utilizzati nell'allevamento intensivo della carpa, siccome originariamente aderiscono alla vegetazione, producono questa mucoproteina adesiva che deve essere inattivata con una soluzione di urea e cloruro di sodio, in modo che non si impacchino. Tra quelli in Piemonte, che sono comunque molto pochi, si fa la riproduzione naturale negli stagni, facendo attenzione a dei trucchi molto efficaci perché, appunto, l'acquacultura, è fatta di trucchi molto banali per far in modo da evitare "l'infanticidio": bisogna evitare l'incidenza della predazione involontaria.

- **Incubazione:** L'incubazione si ha 70-100 gradi/gg (se fosse 10 gradi sarebbero 7-10 gg) ma in realtà non è così perché alla domanda "a 10 gradi quanti giorni ci mette la carpa a svilupparsi?" dobbiamo sapere che essa non si sviluppa, perché bisogna pensare a dove e quando nasce la carpa: solo fine primavera-estate nei climi temperati (come, ad esempio, ai Murazzi) dove la temperatura dell'acqua è sui 20-24 gradi e grazie a queste temperature crescono e migliorano. Se invece io la porto in montagna questa non cresce più. Mentre invece nei climi tropicali (vengono allevate ad esempio in Egitto o in Thailandia) cresce tutto l'anno. Questo ovviamente riguarda gli allevamenti estensivi, invece in quelli intensivi la temperatura nelle vasche non viene alterata perché è molto costoso, viene tenuta una temperatura ambientale (le differenze tra i pesci sono dovute alla temperatura e alla fascia di latitudine in cui crescono). Si modifica invece l'ossigeno, perché se ce n'è poco si spara

all'interno ossigeno liquido. Dire che l'incubazione avviene 70-100 gradi/gg vuol dire che la temperatura di incubazione delle uova nei pesci d'acqua dolce viene stabilita come unità di misura peculiare e sarebbe il prodotto della temperatura per i giorni. Quindi se consideriamo la temperatura di 20 gradi per le carpe, avremmo l'incubazione in 3 gg e mezzo (se invece prendiamo 25 gradi diventano 2-3 gg) e durante questi giorni non si alimentano. I pesci sono molto sensibili alle temperature, quindi i giorni di incubazione dipendono anche dalla temperatura. Questi dati sono un po' da manuale, ma secondo l'esperienza del docente non ci sono delle regole così stringenti.

- **Ingrasso della carpa:** L'ingrasso della carpa avviene in questi stagni che sono, appunto deputati all'ingrasso. Le condizioni meteorologiche sono altrettanto importanti perché, ad esempio, le piogge e gli abbassamenti di temperatura hanno un effetto molto negativo sulla riproduzione delle carpe, quindi, essendo in ambiente naturale siamo più esposti agli eventi meteorologici. Nell'autunno del terzo anno i pesci arrivano alla taglia commerciale; in Italia dove era poco consumata la carpa, una studentessa del docente, qualche anno fa, ha fatto un'indagine sui consumi di carpe a Porta Palazzo e ha visto che negli ultimi anni, fino al 2008, c'era un aumento del consumo di carpe dovuto ai cittadini stranieri che la consumano e ne mangiano soprattutto le ovaie.

Le carpe quindi si riproducono in questi stagni per la riproduzione e vanno a deporre le uova sulla vegetazione, che si trova sul fondo dello stagno. Gli israeliani hanno messo sul fondo dello stagno della vegetazione finta in plastica o, a volte, proprio delle strisce di plastica. Quindi le uova vengono deposte lì, dopo di che viene abbassato il livello dell'acqua; però, originariamente, in condizioni naturali, al centro di questi stagni c'era un'isola in cui veniva fatta sviluppare della vegetazione, come ad esempio il loglio. Poi, quando ci si accorge che sono nate microscopiche larve di carpa, si abbassa il livello dell'acqua fino a quasi il livello dell'isola centrale, in questo modo i riproduttori si sistemano tutt'intorno (in un posto dove poi è facile pescarli) e io riesco a pescarli facilmente senza andare a danneggiare le uova che sono al centro. Dopo che li ho pescati (un'operazione molto veloce che impiega pochi minuti) si fa risalire il livello dell'acqua e avrò uno stagno solo per avannotti.

Questo è un trucco che viene utilizzato nell'allevamento della carpa per fare in modo da separare i riproduttori dalle larve e viene utilizzato negli stagni di Dubish o Dubits. Però l'allevatore può anche non fare questa sorta di isola centrale nello stagno, ma in questo caso, è molto difficile accorgersi se sono state deposte le uova perché sono molto piccole, quindi, viene inserito qualcosa di bianco sul fondo vicino alla vegetazione, così si può vedere se ci sono gli avannotti. Appena ci si accorge che ci sono, si tirano via i riproduttori, si rialza il livello dell'acqua e si ottiene uno stagno solo per gli avannotti di carpa.

Quindi abbiamo visto che le carpe rappresentano l'altra faccia (sostenibile) dell'acquacoltura.

Se si vuole guadagnare un po' di più, non basta l'allevamento estensivo, ma mi devo organizzare con degli spazi minori, con un'avannotteria, e ottengo le uova dalle carpe e le metto in incubatoi verticali, dopo averli trattati con una miscela di urea e sale da cucina in modo che loro non si impacchino.

Da quali fattori si riconosce che questa avannotteria non è di salmonidi?

Dalla foto si vede che fuori è estate (mentre la trota si riproduce d'inverno), poi vedo che è in piena luce (pericolosa per le trote) quindi deduciamo che si tratta di carpe. Poi si vedono le uova di colore scuro mentre invece le uova di trota sono di un colore giallo/arancione.

Vengono acquisite le caratteristiche dell'avannotteria di pesci acqua fredda però vengono adattate alla carpicoltura intensiva.

Vicino Venaria c'è un laghetto di carpe sportive che non era molto gestito, per un fatto molto semplice: non c'era una suddivisione fra gli stagni e una sequenza di stagni indiscriminata, non permetteva di gestire al meglio le risorse ittiche (se non faccio la suddivisione degli stagni fra riproduzione e crescita non riesco ad ottimizzare). Se li faccio crescere negli stagni in cui vivono,

ne nascono poche, perché c'è una predazione fortissima che non è deliberata, ma involontaria. Bisogna rivolgere molta attenzione agli stadi larvali e nei primissimi stadi di sviluppo.

Un altro esempio è un allevamento di pesci gatto in North Caroline dove l'acqua è profonda un paio di metri: prima viene sparso del letame poi viene messa l'acqua e i pesci (impesciamento), non immediatamente, ma 2-3 giorni, dopo perché bisogna aspettare che nell'acqua si sviluppi un po' di zooplancton che fa da alimentazione per le larve (se io metto pesci e letame insieme, la presenza dei pesci non permette lo sviluppo dello zooplancton in maniera adeguata).

L'acquacoltura estensiva è un po' a metà con l'agricoltura (serve un trattore che ara).

Questa forma di contaminazione dell'acquacoltura si declina e può essere interpretata in tanti modi. Per quanto riguarda la pesca della carpa nei bacini, il pescatore non entra con le reti, ma lo stagno viene svuotato d'acqua. Esso ha il fondo inclinato circa del 2% nella direzione in cui poi progressivamente si accumuleranno i pesci (questa parte dello stagno si chiama Monaco).

Un settore dell'acquacoltura che potrebbe dare origine ad una startup in dipartimento è ad esempio l'ornamentale e la pesca sportiva o crostacei ornamentali (un acquario pieno di gamberi anziché di pesci), ma anche le tartarughe ornamentali (abbiamo, in Italia, la *Trachemys scripta elegance* (sono le tartarughe verdi di interesse ornamentale). Esse si dividono in acquatiche e terrestri (queste non farebbero parte dell'acquacoltura perché vengono allevate a terra) e un esempio sono la *testudo hermanni*, la testudo greca, la *testudo marginata* in Sardegna (di origine esotica) e, nell'Europa orientale abbiamo la *testudo horsifeldii* (dall'Ucraina) che ha cambiato nome. Una tartaruga del genere costa 200 euro.

Le tartarughe acquatiche invece sono selvatiche e non sono d'interesse dell'acquacoltura, nel Mediterraneo ci sono due famiglie: i chelonidi e dermochelidi. Fra i chelonidi abbiamo la *caretta caretta*, *peroniamidias*; invece, nella famiglia delle dermochelidi c'è la *dermochelys coriacea*.

D'interesse dell'acquacoltura sono solo quelle d'acqua dolce e le più importanti sono la *Trachemys scripta* e *scripta elegans*, ne abbiamo una d'acqua dolce italiana che ha un interesse per la conservazione.

La specie ittica più allevata al mondo è la *paracencthotus lividus* (il riccio di mare).

La spigola e l'orata sono le due specie dell'acquacoltura italiana e Mediterranea molto importanti perché hanno un grande valore commerciale, sono sempre state considerate come pesci di prima categoria, ma l'acquacoltura le ha fatte diventare un pesce di tutti i giorni. Sforzandoci ad allevarli in maniera sostenibile, sono pesci che non hanno un impatto ambientale così importante, anzi probabilmente, con la sostituzione delle materie prime, stiamo proprio andando nella direzione dell'acquacoltura sostenibile.

Fra i pesci di mare e d'acqua dolce c'è obiettivamente una differenza consistente che è apprezzata da tutti gli italiani: i pesci di mare hanno un valore organolettico ampiamente maggiore. Nei pesci di mare c'è anche una grande differenza di valore economico.

L'orata è un po' in declino, *come si fa a capire un declino di un pesce rispetto ad un altro?* Si sta diffondendo molto più l'orata che la spigola, ma sono pesci con caratteristiche organolettiche paragonabili e, di conseguenza, tecniche di allevamento molto simili, ma quella che è più allevata in Italia e nel Mediterraneo è l'orata. Sono pesci che vengono allevati quasi nelle stesse condizioni però, ad esempio, gli israeliani hanno praticamente soltanto orate che allevano sia nel Mediterraneo e un po' pure nel Mar Rosso.

La differenza fra questi due pesci è che la spigola è un piscivoro, mentre invece l'orata si nutre di più di anellidi, crostacei e molluschi e questo si vede anche dall'apparato boccale e anche dalla forma stessa del corpo del pesce: la spigola è un predatore e un inseguitore, quindi ha una forma affusolata come il tonno o il salmone perché appunto deve inseguire gli altri pesci per cibarsene, invece l'orata non ha bisogno di inseguire altri pesci, ma si nutre soprattutto di invertebrati bentonici.

L'allevamento è nato nelle lagune costiere in tutto il Mediterraneo anche se la tecnologia è stata sviluppata dai greci grazie non solo all'innovazione tecnologica, ma anche grazie alla

conformazione geografica delle coste perché sono tipicamente piene di insenature, quindi sono molto più predisposte all'allevamento dei pesci perché hanno delle insenature riparate rispetto alle coste italiane.

Anche in Grecia c'è il conflitto acquacultura - turismo però si sta investendo sull'acquacultura e si cerca di spostare le gabbie in punti progressivamente più lontani dalla costa, ma il conflitto con lo sviluppo del turismo è uno degli aspetti che più ostacolano l'acquacultura.

Parlando per esperienza personale del docente, venendo da un paesino della Puglia, i pescatori del suo paese lo hanno chiamato tantissime volte per cercare di convertirli in un'attività di acquacultura estensiva che sia paragonabile alla pesca. Ma durante l'inverno non si riesce più a pescare come in estate perché il mare è forte e, inoltre, i pescatori sono anziani e non ci sono giovani che ci vanno. Hanno pensato di prendere dei bacini e trasformarli, durante l'inverno, in un'attività di acquacultura molto simile alla pesca. Quindi non c'è sempre questo conflitto, che di solito viene troppo spesso dai mass media diffusi in maniera eccessiva.

Il nome scientifico della spigola è *Dicentrarchus labrax* mentre quello dell'orata è *Sparus aurata*. Fanno parte rispettivamente della famiglia dei serranidi e degli sparidi.

Loro nascono nelle lagune costiere e poi passano una loro parte di vita in mare aperto ed è durante questa migrazione che venivano catturate dai romani e tenute in dei recinti.

L'acquacultura, quindi, è emersa nella sua dimensione naturale, nella storia dell'umanità, come una progressione (tenendoli un po' di tempo e cominciandoli ad allevare, hanno iniziato a farli ingrassare e hanno visto, intorno al 1960-1980 si è ripresa la riproduzione della spigola e dell'orata, che è molto simile e questo ha permesso poi di chiudere il ciclo).

Se facciamo una riflessione storica rientriamo nel fenomeno che ci ha raccontato prima: la separazione produttiva. All'inizio li catturavano e li tenevano lì, poi dopo un migliaio di anni è stato fatto il passo successivo, ovvero cercare di riprodurli, allora siamo passati alla fase dell'acquacultura moderna che in Italia è avvenuta negli anni '80.

Ci si aspettava che dopo la spigola e l'orata ci fosse l'ombrina, la ricciola, il dentice ecc., ma con questi pesci non si riesce a chiudere il ciclo come per la spigola e per l'orata. La distribuzione di questi due pesci è sulle coste.

Per l'allevamento larvale sono necessarie colture parallele perché l'aspetto principale da risolvere tecnicamente nell'allevamento di queste specie è che loro, all'inizio dello sviluppo, non sono in grado di mangiare mangime artificiale sotto forma di pellet o granulare. Quindi dobbiamo dare alla larva di spigola ed orata un alimento vivo che è un rotifero che si chiama *Brachionus plicatilis*.

Quando l'avannotto di piccole dimensioni mangia quest'organismo zooplanctonico, quando cresce un po' di più, ne mangia uno un po' più grande che è l'*artemia salina* (un crostaceo nostrano che vive nelle pozzanghere o stagni vicino alle coste marine): Il *Brachionus Plicatilis* per poter crescere a sua volta deve essere allevato con colture filo planctoniche (i filoplancton) che servono da cibo per i rotiferi e per l'artemia salina. (L'artemia salina sono le scimmiette d'acqua pubblicizzate nei giornali vecchi di topolino che sono commercializzate sotto forma di cisti quiescenti, sotto forma di polverina che quando viene messa in acqua, si idrata e loro si sviluppano; quindi l'artemia salina non serve solo per l'acquacultura ma anche negli acquari come animaletti microscopici).

Il ciclo quindi parte dalle alghe e si aspetta che la coltura diventi densa e di un verde più scuro, viene data poi ai rotiferi e all'artemia salina che vengono poi dati, da vivi agli avannotti di spigola ed orata.