



# Patologie e qualità del prodotto in acquacoltura

di MAURIZIO MANERA

DVM, MS, PhD

Dipartimento di Scienze degli Alimenti

Università degli Studi di Teramo

ANMMV Abruzzo

e di PIERINA VISCIANO

DVM, PhD

Dipartimento di Scienze degli Alimenti

Università degli Studi di Teramo

Il passaggio dalla tipologia di uomo "raccoltore-cacciatore", legato ai capricci delle stagioni e alla capacità di carico degli ecosistemi naturali per il proprio sostentamento, alla tipologia di uomo "agricoltore-allevatore" ha rappresentato un evento di notevole portata storica. Grazie all'aumentata e sicuramente meglio prevedibile disponibilità di cibo, l'umanità ha conosciuto gli incrementi numerici che sono stati alla base della nascita delle grandi civiltà del passato. In campo ittico tale passaggio non è ancora avvenuto o, più precisamente, è in corso di accadimento. A tal proposito è esplicativo il grafico elaborato da dati FAO (Fig. 1), riferiti all'ultimo trentennio e al prodotto ittico totale e frazionato (cattura, allevamento).

Per quanto riguarda l'allevamento e ragionando in termini "sistemici" questo può essere definito come un processo attraverso il quale risorse non direttamente sfruttabili dall'uomo e/o di scarso valore commerciale, sono trasformate in risorse direttamente sfruttabili dall'uomo e/o di maggior pregio commerciale. Il "trasformatore" per eccellenza, nell'ambito dell'acquacoltura, è rappresentato dall'organismo ittico allevato. In tale situazione la patologia, intesa in senso lato, assume al ruolo di perturbazione dell'azione di trasformazione propria dell'allevamento con pesanti ricadute in termini quantitativi e qualitativi sul prodotto finito. Le patologie, infatti, oltre a causare danni apprezzabili anatomicamente e/o funzionalmente agli organismi, sono in grado di influire sul metabolismo per il tramite del sistema endocrino (es.: catecolamine, glucocorticoidi, eicosanoidi) e immunitario (es.: interleuchina 1, *tumor necrosis factor*) secondo schemi non del tutto noti e comunque spesso autopotenziandosi. L'equilibrio metabolico è quindi indirizzato in senso catabolico, per il mutato assetto neuro-endocrino e immunitario, per far fronte alle mutate condizioni ambientali e per ripristinare l'omeostasi (equilibrio dei parametri organici). In riferimento alle ricadute della patologia sull'organismo al-

## RIASSUNTO

**N**el comparto ittico, diversamente dalle produzioni terricole, è ancora in itinere il passaggio dalla tipologia di uomo raccogliatore-cacciatore a uomo coltivatore-allevatore. In termini ecologici, di processo, l'attività di allevamento è assimilabile a un'attività di trasformazione di prodotti non direttamente utilizzabili dall'uomo, o di scarso valore commerciale, in prodotti direttamente utilizzabili dall'uomo e/o di elevato valore commerciale. In tale contesto la patologia assume al ruolo di azione perturbatrice la predetta azione trasformatrice di allevamento. Per approfondire la conoscenza circa le ricadute sulla qualità del prodotto legate ad alcune patologie riscontrabili in pesci di maricoltura mediterranea, sono stati campionati esemplari di branzini e orate presso allevamenti e grossisti. I pesci sono stati sottoposti a indagini biometriche e chimiche per la determinazione di alcuni parametri qualitativi nutrizionali (composizione centesimale e profilo acidico dei grassi). Da tali indagini sono emerse pesanti ripercussioni sulla qualità del prodotto a causa delle patologie riscontrate.

levato, inteso come prodotto da destinarsi al consumo umano, sono noti la perdita parziale o totale del prodotto (mancata produzione, sequestro e distruzione), la perdita delle proprietà "tecnologiche" (es.: consistenza, ritenzione di liquidi), lo scadimento delle proprietà organolettiche e nutrizionali, con diminuzione della *shelf life*, e l'accelerazione dei fenomeni cadaverici. In riferimento a quest'ultimo aspetto, e a titolo di esempio, giova ricordare come alcuni sistemi enzimatici (es.: catepsine, calpaine, collagenasi), implicati nei fenomeni autolitici, prime fasi degradative dei prodotti ittici, siano implicati in diversi fenomeni patologici. In particolare è stato riportato, in bibliografia, l'aumento dell'attività cateptica in carpe in corso di aeromonosi e in salmoni nel periodo della migrazione riproduttiva.

## ESPERIENZE PERSONALI

Alla luce di quanto riportato si è inteso approfondire le conoscenze circa le ricadute di alcune patologie riscontrabili in maricoltura me-



Fig. 2. Orata di allevamento intensivo a terra nazionale. Si noti l'ipogenesia dell'opercolo destro.



Fig. 3. Branzino di allevamento intensivo greco in gabbia galleggiante. Si noti la deformazione della regione sottomandibolare imputabile alla presenza in cavità orale di una femmina adulta matura di crostaceo isopode *Cymothoidae*.

diterranea sulla qualità nutrizionale del prodotto. A tal proposito sono stati campionati orate e branzini (Figg. 2-3) presso allevamenti o presso grossisti e sono stati sottoposti a indagini biometriche, parassitologiche, citologiche, istologiche, ultrastrutturali. La parte edibile è stata altresì processata per la determinazione della composizione centesimale e del profilo acidico. La scelta è caduta sulle suddette specie ittiche poiché esse rappresentano le specie pioniere della maricoltura mediterranea ed hanno visto, in passato, il nostro paese svolgere il ruolo di *leader* nella messa a punto delle tecniche di allevamento e per le quantità prodotte.

## WINTER SYNDROME

La *winter syndrome* o *winter disease* è una patologia multifattoriale, a eziopatogenesi non ancora del tutto chiarita, causa di notevoli perdite nel bacino del Mediterraneo in occasione d'improvvisi sbalzi di temperatura (temperature attorno a 11-12 °C). Sembra implicati l'alimentazione eccessivamente ricca in grassi dal profilo acidico scorretto, un conseguente disturbo del metabolismo energetico e un'immunodepressione. Le orate presenti in un allevamento intensivo a terra nazionale manifestavano inappetenza, scarsa reattività agli stimoli, nuoto scoordinato, sul fianco o con l'ad-



Fig. 4. Orate in vasca affette da *winter syndrome*. Si noti la postura, anomala, sul fianco o con l'addome rivolto verso l'alto.



Fig. 5. Orata affetta da *winter syndrome*. Si noti l'esoftalmo e la panoftalmite.

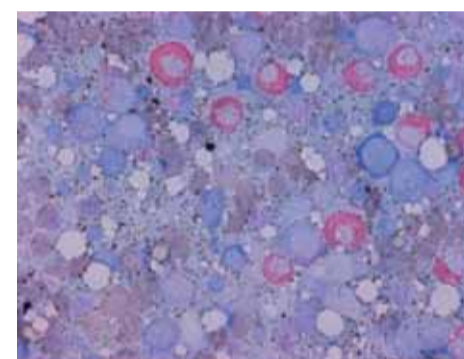


Fig. 6. Rene di orata affetta da *winter syndrome*. Preparato citologico per apposizione colorato con la metodica May-Grünwald Giemsa. Si noti l'abbondanza di cellule granulari eosinofile (cellule voluminose con il citoplasma completamente riempito da granuli rossi).

dome, quest'ultimo modicamente aumentato di volume, rivolto verso la superficie (Fig. 4). Le orate campionate manifestavano inoltre esoftalmo e panoftalmite mono o bilaterale (Fig. 5). All'esame necroscopico le orate mostravano un fegato steatosico significativamente più voluminoso rispetto ai soggetti non affetti dalla patologia in questione. Si riscontravano inoltre focolai di necrosi disseminate a carico della milza. Sono state contate le cellule granulari eosinofile nel rene, nella milza e nel fegato, in soggetti affetti da *winter syndrome* e in soggetti sani. Il numero di tali cellule è apparso significativamente superiore nella milza e nel rene (Figg. 6-7) nei pesci affetti da *winter syndrome*. Il fatto che tali cellule siano riscontrate anche nella muscolatura laterale in soggetti colpiti da *winter syndrome* e che, per analogia con i mastociti dei mammiferi, siano verosimilmente ricche in sostanze di natura enzimatica, vasoattive e proinfiammatorie, lascia aperta una serie di interrogativi sulla conservabilità del prodotto e sulle potenziali ricadute sul consumatore.

## CROSTACEI COPEPIDI PARASSITI

Tra i crostacei parassiti i copepodi rappresentano il raggruppamento tassonomico più rappresentativo sia in termini di numero di specie (più di mille specie conosciute) che di danni provocati alle filiere ittiche. L'azione patogena esercitata dai crostacei copepodi è rilevante sia a livello locale (sede di impianto del parassita), sia a livello generale (risentimento organico generalizzato). L'azione patogena e le ricadute sulla qualità del prodotto sono state purtroppo indagate prevalentemente in pesci di acqua dolce e nei salmoni, mentre scarse o assenti sono le informazioni sui pesci di maricoltura mediterranea. Alcuni esemplari tra i branzini campionati presentavano parassiti, identificati come *Lernanthropus kroyeri*, localizzati a carico de-

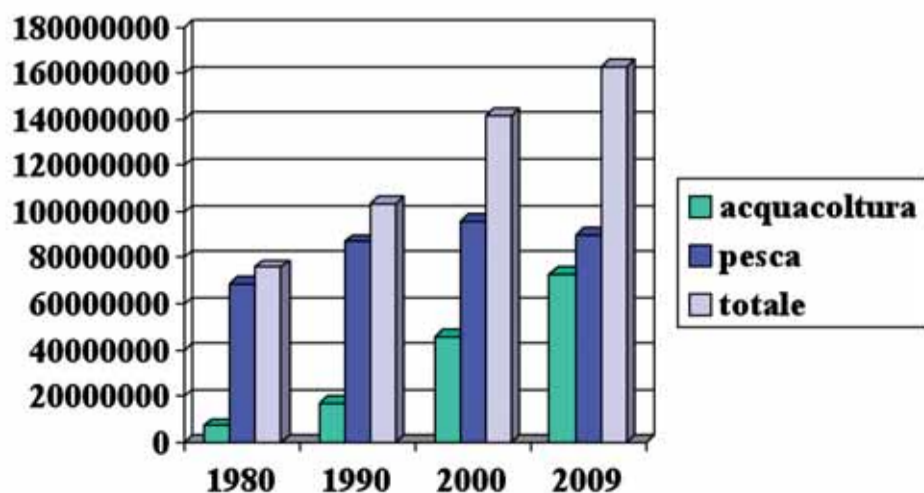


Fig. 1. Incidenza dell'allevamento sul totale del prodotto ittico nel corso dell'ultimo trentennio. Valori espressi in tonnellate.

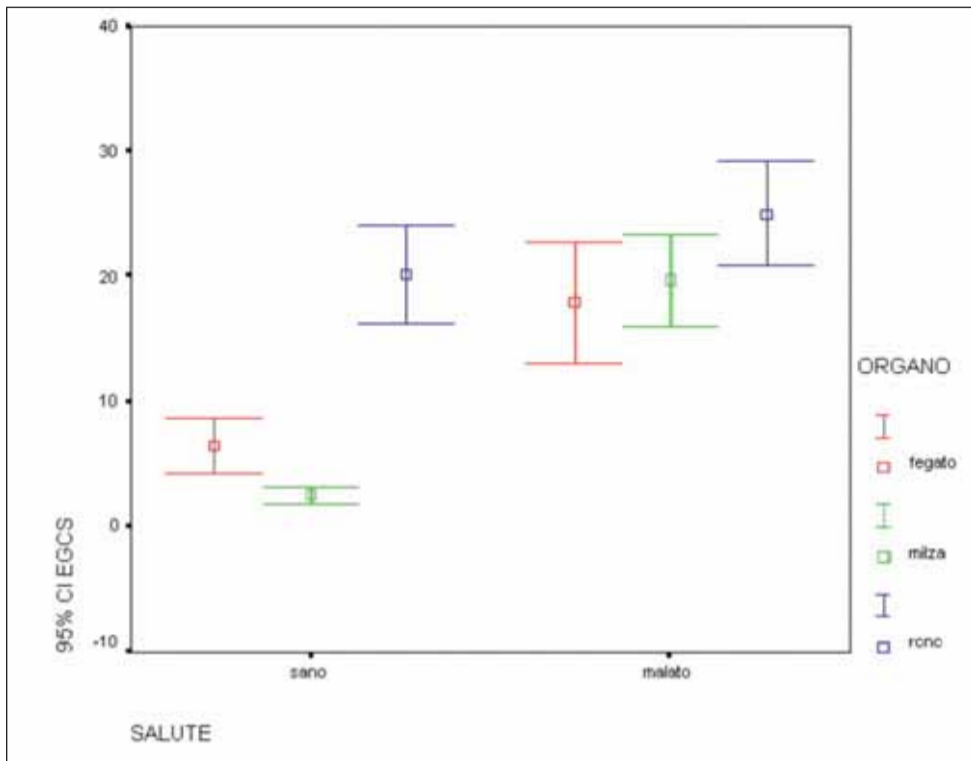


Fig. 7. Valori medi e intervalli di confidenza al 95% del numero di cellule granulari eosinofile in tre organi di orate sane e affette da winter syndrome (Manera & Visciano, 2003, modificato).

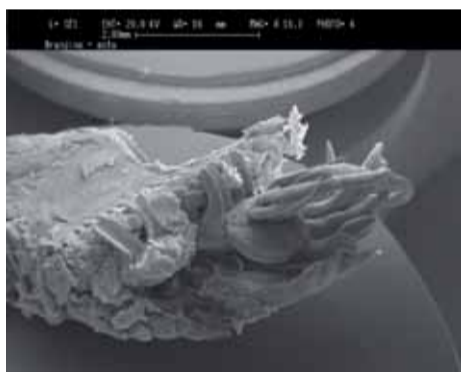


Fig. 8. Arco branchiale di branzino. Immagine al microscopio elettronico a scansione (SEM). Si notino le femmine di *Lernanthropus* spp. localizzate tra le due emibranchie (Immagine fornita cortesemente dal Dott. B.S. Dezfuli del Dipartimento di Biologia dell'Università di Ferrara).

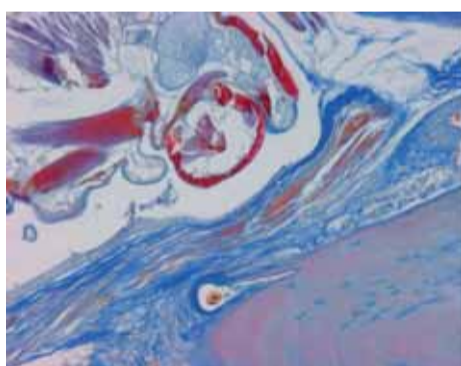


Fig. 9. Lamella branchiale primaria di branzino. Sezione istologica colorata con la metodica Azan Mallory. Si noti l'estremità cefalica del parassita (in alto a sinistra) che aderisce alla lamella primaria per il tramite del secondo paio di antenne uncinati, coadiuvato dai piedi mascellari, e il danno erosivo conseguente (al centro).

gli archi branchiali in numero variabile da 1 a 24 parassiti per ospite (media  $\pm$  errore standard,  $10.86 \pm 3.19$ ). I parassiti aderivano, con la porzione cefalica (2° paio di antenne modificate), alla base della lamella primaria tra le due emibranchie (Figg. 8-9). Ne derivavano erosioni ed emorragie nel sito di attacco e ipersecrezione mucosa nelle restanti porzioni lamellari.

**CROSTACEI ISOPODI PARASSITI**

In riferimento ai crostacei isopodi parassiti non vi sono le informazioni disponibili per i copepodi,

nonostante possano svolgere un'azione patogena di rilievo e rappresentino la classe di crostacei parassiti dominanti nelle aree tropicali. In riferimento ai pesci di maricoltura mediterranea sono stati descritti crostacei isopodi parassiti della cavità orale dei branzini allevati in gabbie galleggianti a causa della promiscuità con esemplari selvatici. Tali parassiti sono in grado di esplicare una notevole azione patogena con mortalità e risentimento sulle curve di accrescimento. Tuttavia non sono state adeguatamente indagate le ricadute sulla qualità del prodotto. Alcuni branzini, fra quelli campionati, presentavano evidenti deformazioni a carico della regione sottomandibolare (Fig. 10) causate dalla localizzazione a livello orale, sulla lingua, di femmine adulte mature di crostacei isopodi Cymothoidae (Fig. 11). A livello di cavità branchiale, sugli archi branchiali, sono stati repertati alcuni esemplari di maschi causa di erosione dell'epitelio lamellare (Fig. 12).

**DATI BIOMETRICI CUMULATIVI**

L'analisi dei dati biometrici riferiti ai soggetti campionati evidenziano le pesanti ricadute delle patologie studiate sulle performance di allevamento



Fig. 10. Branzino. Si noti la deformazione della regione sottomandibolare.



Fig. 11. Branzino. Cavità orale. Si noti la femmina del parassita posizionata sulla lingua dell'esemplare.



Fig. 12. Branzino. Archi branchiali. Si noti la pressoché completa erosione dell'epitelio lamellare causata dall'azione patogena dei maschi del parassita.

(condition factor: branzini sani,  $1.90 \pm 0.50$ ; branzini infestati da *Lernanthropus* sp.,  $1.66 \pm 0.12$ ; Anova,  $p < 0.05$ ; orate sane,  $3.11 \pm 0.07$ ; orate affette da winter syndrome,  $2.27 \pm 0.28$ ; Anova,  $p < 0.01$ ). In modo particolare l'aumento dell'indice epatosomatico riscontrato nelle orate affette da winter syndrome (sane,  $1.86 \pm 0.1$ ; winter syndrome,  $3.30 \pm 0.35$ ; Anova,  $p < 0.01$ ) indirizza verso uno squilibrio del metabolismo epatico dei grassi. A tale proposito è bene ricordare come i pesci magri presentino fisiologicamente un accumulo di grassi in sede epatica e come questo accumulo degeneri in steatosi propriamente detta nei pesci in allevamento intensivo a causa di una partizione acidica dei grassi alimentari non adeguata ai fabbisogni propri della specie.

**ASPETTI QUALITATIVI NUTRIZIONALI**

Dall'analisi dei dati di composizione centesimale e del profilo acidico emerge chiaramente l'influenza delle patologie sulle caratteristiche nutrizionali del prodotto con particolare riguardo alla componente proteica (branzini sani,  $20.42 \pm 0.50$ ; branzini infestati da *Lernanthropus* sp.,  $18.44 \pm 0.19$ ; Anova,  $p < 0.01$ ) e lipidica (branzini sani,  $2.65 \pm 0.59$ ; branzini infestati da Cymothoidae,  $1.04 \pm 0.17$ ; Anova,  $p < 0.05$ ), quest'ultima apprezzata per la valenza nutrizionale attribuita. Secondo le patologie, si assiste a una significativa influenza sulla frazione acidica n-3, con particolare riguardo all'acido eicosapentanoico e docosaesanoico, le cui virtù nutraceutiche sono da tempo riconosciute ed apprezzate.

**CONCLUSIONI**

I risultati ottenuti confermano l'effetto perturbatore sull'azione di trasformazione di allevamento esercitato dalle patologie. Ancor più interessanti e meritevoli di approfondimento per i risvolti pratici sono stati i risultati inerenti le ricadute delle patologie sulla qualità nutrizionale dei pesci oggetto della ricerca. In conclusione emerge un chiaro segnale agli operatori del settore: l'acquacoltura in virtù della natura stessa del prodotto di allevamento e del contesto di allevamento, non è assimilabile, né in termini zootecnici, tanto meno economici e sanitari, a nessuna tipologia di allevamento di specie terricole, necessitando da parte dei tecnici di un approccio multidisciplinare e integrato a totale garanzia della qualità di un prodotto contraddistinto da superiori proprietà nutrizionali, ma anche da una elevata deperibilità e sensibilità alle pratiche gestionali.

**BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE**

Horton T. & Okamura B. (2001) Cymothoid isopod parasites in aquaculture: a review and case study of a Turkish sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and sea bream (*Sparus aurata*) fam. Diseases of Aquatic Organisms, 46, 181-188.  
 Kabata Z. (1970) Crustacea as enemies of fishes. In: Diseases of fish, Book I (Sniezko S.F. & Axelrod H.R., editors), pp 1-171. New Jersey. T.F.H. Publications.  
 Kabata Z. (1979) Parasitic copepoda of British fishes. London. Ray Society.  
 Kestin S.C. e Warriss P.D. (2001) Farmed fish quality. Oxford. Blackwell Science.  
 Manera M. & Dezfuli B.S. (2003) *Lernanthropus kroyeri* infections in farmed sea bass *Dicentrarchus labrax*: pathological features. Diseases of Aquatic Organisms, 57: 177-180.  
 Manera M. & Visciano P. (2003) La "Winter Syndrome" dell'orate: riflessi qualitativi. Large Animals Review, 9(5): 75-78.  
 Manera M., Visciano P., Losito P. & Ianieri A. (2003) Farmed fish pathology: quality aspects. Veterinary Research Communications, 27(S1): 695-698.  
 Manera M., Visciano P., Martino G., Ianieri A., Dezfuli, B.S. (2002) Infestazione da *Lernanthropus* sp. in branzini di allevamento: aspetti patologici e risvolti qualitativi. Atti del 4° Congresso Nazionale SIVAR. Cremona. 31 Maggio - 02 Giugno: 116.  
 Ulbricht T.L., Southgate D.A. (1991) Coronary heart disease: seven dietary factors. Lancet, 338, 985-992.  
 Visciano P., Martino G., Manera M., Olivieri V., Ianieri A. (2002) La parassitosi da crostacei isopodi Cymothoidae in branzini d'allevamento: riflessi qualitativi. Atti del XII Convegno Nazionale AIVI (Associazione Italiana Veterinari Igienisti). Cison di Valmarino (TV). 13 - 14 Settembre: 211-215. ■

**Myristol**  
Liberi di muoversi

- ✓ Cetilmiristoleato
- ✓ Glucosamina
- ✓ MSM
- ✓ Collagene idrolizzato

Quattro principi attivi innovativi ed efficaci per affrontare i problemi articolari nella loro complessità.