

PROBLEMI AMBIENTALI E SANITARI NEGLI ACQUARI MARINI ORNAMENTALI*

DANIEL J. OESTMANN, DVM
Stone Veterinary Clinic, Moline, Illinois

Riassunto

Prendersi cura di un acquario marino non è difficile, ma richiede la comprensione delle interazioni fra pesce, prodotti di scarto e acqua. La maggior parte dei principi sanitari generali può essere estesa ai pesci da acquario. I veterinari dotati di conoscenze mediche e nozioni relative alla gestione dell'acquario e che dispongono delle informazioni riguardanti le specifiche patologie possono formulare diagnosi accurate e curare i pesci malati e l'ambiente malsano della loro vasca.

Come per qualsiasi altro problema sanitario, è essenziale disporre di un'anamnesi adeguata. La raccolta di una serie di dati di base rappresentati dai risultati dell'analisi dell'acqua e degli esami microscopici (eseguiti su tamponi di cute o branchie, feci o lesioni necroscopiche) e l'osservazione attenta sono elementi fondamentali per trattare malattie specifiche ed evitare ulteriori inconvenienti.

Summary

Management of a marine aquarium is not difficult but does require an understanding of the interaction of fish, waste, and water. Most general principles of medicine can be extended to aquarium fish. Veterinarians armed with medical knowledge, an awareness of aquarium management, and access to information on specific disease can adequately diagnose and treat sick fish and unhealthy tank environments.

As with any medical problem, a proper history is essential. A data base consisting of water samples, microscopic examination (of skin or gill swabs, feces, or necroscopy lesions), and keen observation is vital in treating specific diseases or avoiding potential problems.

Negli Stati Uniti, gli appassionati di acquari tropicali potrebbero diventare una parte attiva della clientela veterinaria se si sviluppasse un'adeguata cultura in tale senso. Uno studio sponsorizzato dalle Nazioni Unite ha dimostrato che gli Stati Uniti sono stati i maggiori importatori del mondo di pesci tropicali nel 1979. Gli americani avevano speso 272 milioni di dollari per l'acquisto di cani e 234 milioni, quindi poco meno, per quello di pesci ornamentali. I proprietari di uccelli avevano speso 83 milioni e quelli di gatti 48.¹ Le tendenze delle popolazioni umane influenzano la scelta degli animali da compagnia. L'accresciuta urbanizzazione porta a preferire animali come gli uccelli da gabbia; tuttavia, i dati citati suggerisco-

no che è più probabile che il cliente possieda un acquario piuttosto che una voliera nel proprio soggiorno.

I pesci tropicali provengono dalle acque temperate e dalle regioni equatoriali, molti derivano dall'Est asiatico e dal Rio delle Amazzoni.¹ Anche l'Africa, l'America meridionale e quella centrale sono zone esportatrici. I pesci tropicali possono essere di acqua dolce o di acqua salata. Quelli marini vivono nelle acque salmastre che, a loro volta, possono essere temperate (mari tropicali) o fredde (Atlantico o Pacifico settentrionali). I pesci tropicali della barriera corallina sono i più diffusi negli acquari per via dei loro colori sgargianti e delle molteplici forme. Le varietà ittiche di acqua fredda tendono ad avere un aspetto più monotono, ma sono più robuste; richiedono costosi apparecchi di raffreddamento che mantengano l'acqua alla temperatura adeguata. L'intervento del veterinario viene richiesto più spesso per i pesci marini, più costosi, che per la maggior parte di quelli tropicali di acqua dolce.

*Da Kansas State University Agricultural Experimental Station Journal Series N. 84-295-J. (La ricerca per il presente lavoro è stata condotta mentre l'autore era studente presso la Facoltà di Medicina Veterinaria.)

Tabella 1
Parametri nell'acquario marino

Dimensioni	Facile da gestire se superiore ai 75 l
Materiale usato	Nessun metallo deve venire a contatto con l'acqua; vetro sigillato con silicone e preferenza per i sistemi di aerazione in plastica
Capacità filtrante	15-23 l/h ogni 3,8 l di capacità della vasca
Capacità di aerazione	5,7-7,6 l di aria/h per ogni 3,8 l di acqua
Densità di popolazione	Circa 13 l/pesci di taglia media
Temperatura	21°-29,4°C; 24,4°C ottimale
Cambi d'acqua	Da un decimo a un terzo della capacità ogni 4-6 settimane
Salinità	34-35 ppt
Peso specifico	1,020-1,025 a seconda della temperatura
pH	8,0-8,3
Ammoniaca	Meno di 0,01 ppm di ammoniaca non-ionizzata; i kit per misurare l'azoto ammoniacale totale devono fornire risultati pari o inferiori a 0,1 ppm
Nitriti	Meno di 0,1 ppm
Nitrati	Meno di 20 ppm

L'AMBIENTE DELL'ACQUARIO MARINO

L'acquario di acqua salata, che è più difficile da curare di quello di acqua dolce, richiede costanti attenzioni e la conoscenza dei sistemi che vi sono coinvolti. Gli esemplari nella vasca vivono in una situazione di delicato equilibrio fra salinità, livelli di ammoniaca, nitriti e nitrati, pH, temperatura, aerazione, filtrazione e sostanze di rifiuto (Tab. 1). La maggior parte dei problemi sanitari probabilmente deriva da modificazioni ambientali che si sono verificate nell'acquario.

Densità di popolazione

Uno degli inconvenienti più comuni negli acquari ornamentali è la densità di popolazione. Poiché il rapporto naturale fra acqua e pesci esistente nella barriera corallina non è riproducibile in ambiente domestico, molti sovraffollano la vasca senza però garantire appropriati sistemi di compensazione.

Molti acquari pubblici risolvono il problema abbinando una vasca espositiva di piccole dimensioni, dove il rapporto pesci:acqua è molto elevato, ad enormi vasche di filtrazione non visibili al pubblico. Questo sistema è simile all'ambiente naturale della barriera corallina, dove l'oceano che la circonda rinnova e ripulisce l'habitat più ristretto dei pesci.

Pochi amatori privati possono disporre di vasche di filtrazione. È possibile utilizzare appena 28 litri di acqua, ma per le specie marine è consigliabile disporre di 75 litri o più.² Per le vasche di maggiori dimensioni, può essere

considerata adeguata una densità pari a 30 individui di lunghezza compresa fra 5 e 7,6 cm per 380 l di acqua, ovvero circa 13 l per un pesce di dimensioni medie. Se i pesci sono di lunghezza superiore a 7,6 cm, la densità di popolazione deve essere ridotta. In 380 l di acqua, non possono essere garantite condizioni adeguate per più di 10 pesci lunghi da 10 a 13 cm.³

La capacità della vasca può anche essere stimata in funzione della superficie dello strato filtrante presente sul fondo. Si considerano adeguati circa 7,6 cm di pesce per 926 cm² di strato filtrante, a condizione che la sabbietta sia composta da granelli di circa 5 mm e sia profonda 7,6 cm e che il flusso di acqua raggiunga almeno 3,8 l/min/926 cm².⁴ Bisogna anche fare attenzione alla scelta delle specie, poiché il fenomeno dell'aggressione per motivi territoriali spesso è un fattore limitante più marcato del volume della vasca.^{2a}

Aerazione e filtrazione

Negli acquari ornamentali bisogna garantire energici sistemi di aerazione e filtrazione per compensare l'elevato rapporto fra pesci e acqua. Per pesci di taglia media, sono sufficienti da 3,8 a 7,6 l di acqua in presenza di una buona filtrazione del fondo e di una ventilazione rinforzata e quando vengano scelte con cura le specie che dovranno coabitare. Uno squilibrio del sistema può comportare una rapida perdita di esemplari.³

Negli acquari marini, gli scambi gassosi sono critici poiché l'acqua salata, con i relativi soluti, contiene circa il 20% di ossigeno in meno di quella dolce.⁵ La maggior parte degli scambi gassosi ha luogo in corrispondenza dell'interfaccia fra acqua e atmosfera. Si consiglia quindi di utilizzare vasche lunghe e basse che garantiscano una più estesa superficie di scambio.⁴ L'aerazione è il mezzo principale per muovere l'acqua in un acquario marino. L'innalzarsi di colonne di bolle d'aria crea una circolazione di acqua dalla base alla sommità della vasca, dove si verificano gli scambi gassosi. Per mantenere un'aerazione adeguata, attraverso il sistema si devono muovere da 5,7 a 7,6 l di aria ogni 3,8 l di acqua.⁶ Una quantità eccessiva di aria probabilmente non sarebbe dannosa in un acquario domestico e potrebbe essere necessaria quando la densità di popolazione fosse molto elevata.

Con l'attrezzatura comunemente disponibile, l'aerazione e la filtrazione batterica possono essere garantite con lo stesso sistema di filtrazione del fondo. Filtri elettrici esterni garantiscono la filtrazione meccanica e chimica necessarie e il rapido flusso dell'acqua. In questi filtri, l'acqua in entrata fluisce su uno strato di lanugine in DacronTM che elimina le particelle di grosse dimensioni intrappolandole nella rete. La lanugine deve essere sostituita regolarmente per evitare che intasi il sistema con conseguente comparsa di anaerobiosi. I batteri che si sviluppano rilasciano molti prodotti di scarto potenzialmente tossici per i pesci. Il sistema filtrante, deve essere attraversato in un'ora da circa 15-23 l di acqua per 3,8 l di capacità della vasca.⁵

^a Klocek R: comunicazione personale, John G. Shedd Aquarium, Chicago, Illinois, 1985.

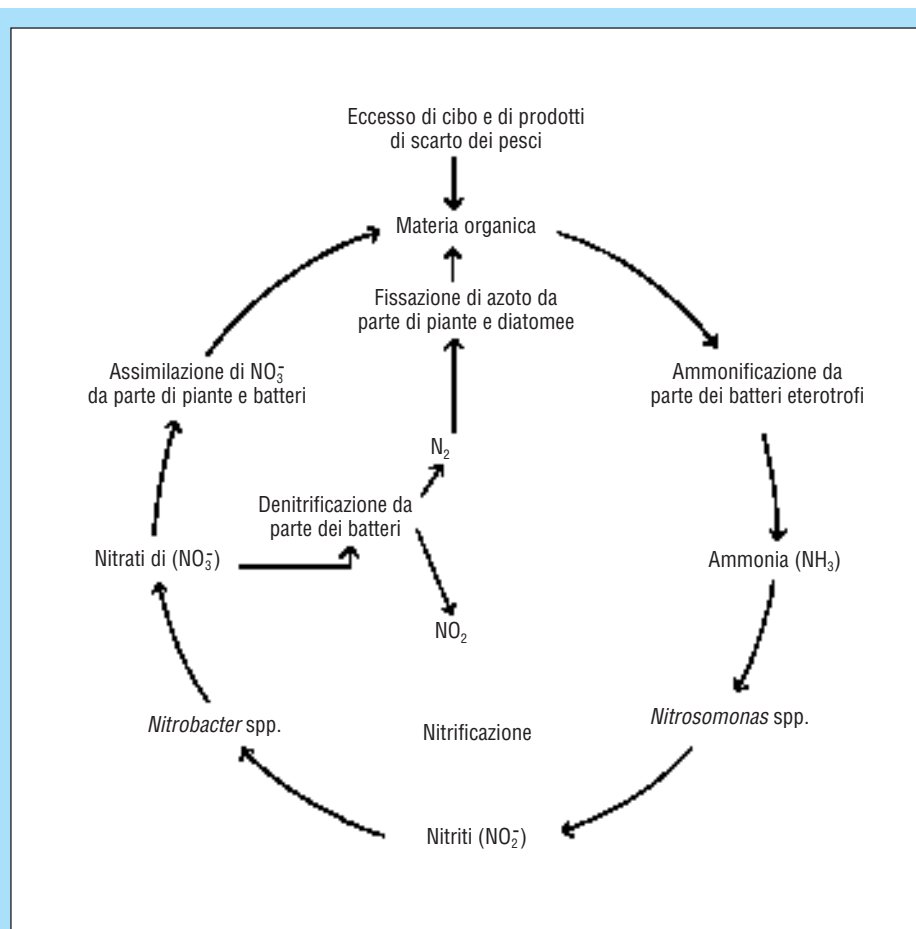


FIGURA 1 - Ciclo dell'ammoniaca-nitriti-nitrati in una vasca d'acqua salata.

Successivamente, l'acqua fluisce attraverso uno strato di carbone attivo che, pur non trattenendo ammoniaca, nitriti o nitrati, adsorbe le sostanze che con il tempo ingiallirebbero la vasca.⁶ Questi composti organici presenti in soluzione non vengono rimossi meccanicamente dallo strato di lanugine. Altri tipi di filtrazione chimica, quali depuratori d'aria, ozono e luce ultravioletta, sono adatti per acquari di dimensioni molto grosse.⁴

Ammoniaca - nitriti - nitrati

Il terzo tipo di filtrazione non è visibile e richiede tempo ed esperienza per essere sviluppato e mantenuto. Il filtro biologico è composto da diverse popolazioni batteriche che devono essere coltivate in una nuova vasca. I batteri vivono sulla superficie ed all'interno dello strato sabbioso della vasca fino a dove questo viene attraversato da un flusso di acqua sufficiente a mantenere le condizioni di aerobiosi.

Il primo gruppo di batteri, vale a dire gli eterotrofi, svolge il processo di formazione di ammoniaca, utilizzando come fonte di energia materiali organici provenienti da eccesso di cibo, organismi morti e detriti. I batteri decompongono questi materiali per sviluppare ammoniaca e altri prodotti.⁴

L'ammoniaca è tossica per i pesci di acquario e deve essere rimossa. La sua eliminazione viene operata dai bat-

teri nitrificanti che la utilizzano come fonte di energia. Un gruppo di microrganismi, *Nitrosomonas* spp., trasforma l'ammoniaca in nitriti, che conservano una certa tossicità e che vengono a loro volta convertiti in nitrati dai batteri appartenenti al genere *Nitrobacter*.⁴

La denitrificazione dell'acquario viene completata dai batteri che riducono i nitrati in ossido nitroso e in azoto elementare, che vengono utilizzati dalle diatomee (anche definite alghe brune) e dalle alghe verdi.⁶ In cambio, le alghe forniscono ossigeno e altri prodotti utili alla salute del pesce una volta ingerite, quali vitamina B₁₂, oligoelementi che sembrano svolgere effetti tonici e sostanze con effetti antibiotici⁶ (Fig. 1).

Lo strato di coltura batterico può essere sviluppato in una nuova vasca inserendovi esemplari robusti, quali il granchio eremita o il pesce pagliaccio. L'uno o l'altro inizieranno il ciclo mediante l'escrezione di prodotti ammoniacali. Entro due settimane, i livelli di ammoniaca raggiungeranno all'incirca il picco di 6 ppm. Poco dopo, i livelli di nitriti saliranno allo stesso punto per poi scendere gradualmente in proporzione all'aumento dei nitrati (Fig. 2). Possono essere necessari anche due mesi prima che la vasca sia pronta per il popolamento,⁴ che deve avvenire lentamente per evitare di saturare il filtro batterico e provocare un nuovo picco ammoniacale. Il processo può essere accelerato di circa un mese aggiungendo sabbia proveniente da un acquario già ben stabilizzato, oppure una piccola quantità di terriccio da giardino.⁶ Bisogna avere cura

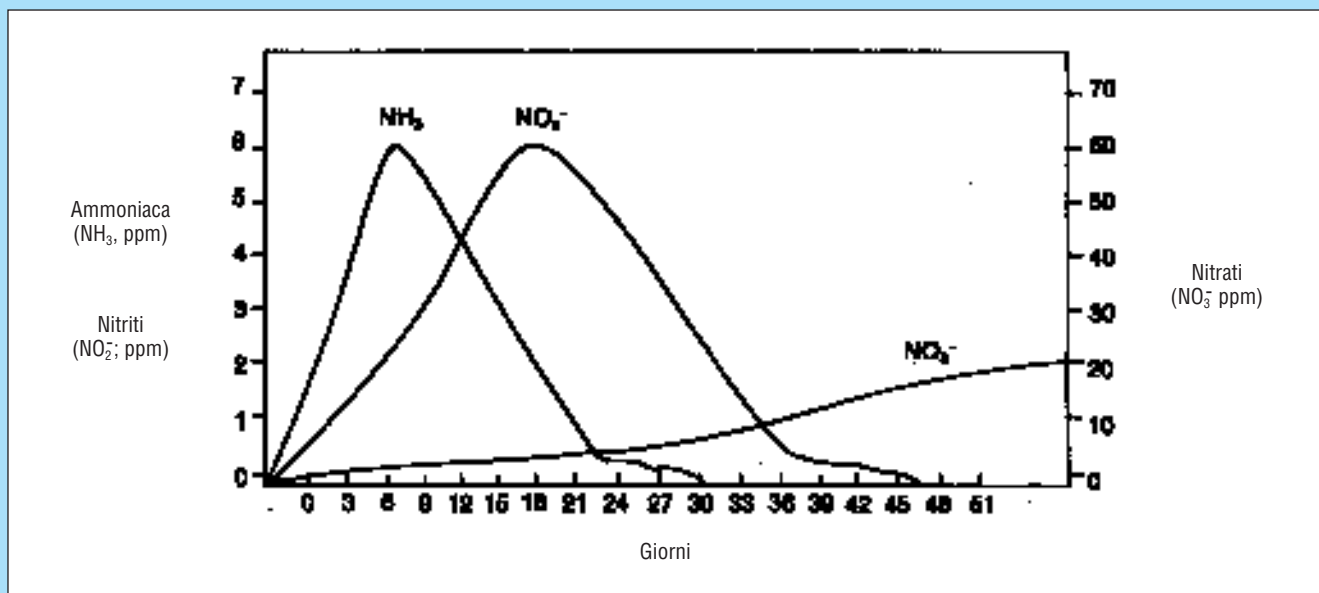


FIGURA 2 - Livelli d'ammoniaca, nitriti e nitrati durante il periodo di coltura.

di evitare l'aggiunta di terreno e di non sviluppare troppo velocemente la coltura; infatti, la presenza di un'eccessiva crescita degli eterotrofi inibisce la crescita dei batteri nitrificanti.^{b3}

La vasca deve essere controllata giornalmente durante il periodo di coltura e, una volta stabilizzata, i livelli di nitriti dovranno essere inferiori a 0,1 ppm e i livelli di nitrati inferiori a 20 ppm.⁴ Nei negozi per animali sono disponibili kit per gli esami di controllo.

Le alghe nell'acquario sono utili per mantenere un corretto ciclo dell'azoto, come illustra la Figura 1. Nelle vasche dove crescono abbondanti o dove esistono filtri specifici, i pesci rimangono sani più a lungo e presentano percentuali di crescita migliori. Il riscontro di alghe brune o blu-verdastre può essere indice di rottura dell'equilibrio batterico oppure di accumulo di nitrati conseguente a somministrazione eccessiva di alimento.^a Queste alghe possono sopravvivere in condizioni di scarsa illuminazione, limitato contenuto di ossigeno, basso pH e bassi potenziali di ossidoriduzione.⁶ Le alghe brune di solito sono le prime a crescere in modo evidente; tuttavia, se si utilizza una coltura sabbiosa derivante da una vasca stabilizzata, occorre sostituirla con alghe verdi entro tre o quattro settimane dalla stabilizzazione dell'acquario.

Materiale organico

Il filtro batterico può saturarsi facilmente e rapidamente provocando la malattia e la morte dei pesci. Se l'alimento somministrato non è appropriato e sul fondo si deposita una quantità eccessiva di cibo, degradandosi, oppure se un esemplare muore e non viene sollecitamente rimosso, la vasca si riempie di materia organica. Le proteine derivanti

da questi processi iniziano a essere digerite da microrganismi quali *Bacterium coli*, *Bacterium proteus* e *Bacterium subtilis*. I metaboliti batterici sono tossine che, anche in concentrazioni relativamente basse, sono pericolose per le specie ittiche.⁶

Questi batteri non vivono nell'ambito del sistema filtrante dell'acquario. Ogni eccesso di cibo e di sostanza proteica deve essere eliminato mediante filtrazione meccanica o manualmente, servendosi di un setaccio. In questo modo, il materiale proteico non verrà più degradato dalle specie appartenenti al genere *Bacterium* che vivono sul fondo, sui sassi e sui coralli, sul vetro dell'acquario e sui pesci.⁶

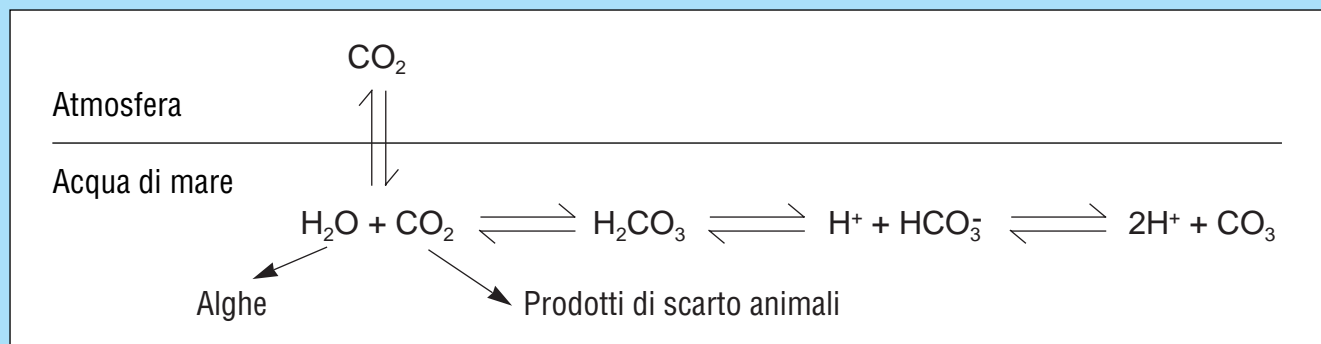
Quando la vasca è sovraccarica di sostanze proteiche, si liberano aminoacidi. Fra questi, quelli solforati abbassano il potenziale ossidoriduttivo, diminuendo in tale modo la capacità di ossigenazione dell'acqua. La proliferazione di *Bacterium* spp. comporta anche il consumo di grandi quantità di ossigeno e il rilascio di molta anidride carbonica (CO₂). L'immissione di aminoacidi e CO₂ nell'acqua abbassa il pH, e ciò contribuisce a sua volta a ridurre la capacità ossigenativa dell'acqua stessa.⁶

L'elevata tensione superficiale (indicata dal fatto che le bolle dell'aerazione persistono per un tempo prolungato) ed il calo temporaneo del pH sono indici della presenza di eccessivo materiale proteico nella vasca. Altri batteri meno pericolosi degradano le proteine portando al rilascio di aminoacidi aromatici, che inducono l'emissione dalla vasca di un odore di frutta matura o di cipolla. Altri batteri ancora degradano gli aminoacidi in fenoli e cresoli che, in quanto sostanze coloranti, provocheranno la colorazione gialla o giallo-brunastra dell'acqua.⁶

pH

Il pH dell'acqua marina naturale normalmente è compreso fra 8,0 e 8,3. Nell'acquario bisogna riprodurre il più possibile questi valori; comunque, è accettabile un inter-

^b Herwig N: comunicazione personale, Houston Zoological Gardens, Houston, Texas, 1983.

FIGURA 3 - Effetti della concentrazione di CO_2 sul pH.

vallo fra 7,8 e 8,5. I fattori che influenzano il pH dell'acquario sono i livelli di CO_2 disciolta, quelli di magnesio e calcio e la produzione di acidi e nitrati.⁶

L'effetto dei livelli di CO_2 sul pH è illustrato nella Figura 3. Il pH si abbassa quando i livelli di CO_2 si innalzano, come nelle acque stagnanti, in presenza di un carico di animali eccessivo o in caso di proliferazione batterica (*Bacterium* spp.) conseguente alla presenza di eccessive sostanze proteiche. L'aerazione appropriata favorisce l'eliminazione dell'eccesso di CO_2 dalla vasca. Questo accumulo di anidride carbonica può essere evitato adottando idonei sistemi di filtrazione, inserendo popolazioni ittiche adeguate e mantenendo livelli di crescita algale appropriati attraverso la "potatura".

Normalmente, la CO_2 libera disciolta nell'acqua è scarsa; infatti, quella presente viene utilizzata rapidamente dalle alghe per lo svolgimento della fotosintesi. Quando l'anidride carbonica è esaurita, le alghe utilizzano gli idrocarburi come fonte energetica per i processi fotosintetici e questo provoca la precipitazione di carbonati con conseguente innalzamento del pH, che può raggiungere il valore di 10.⁶

I fosfati si accumulano nell'acqua come prodotti finali di decomposizione della materia organica e, quando raggiungono il punto di saturazione, precipitano sotto forma di fosfato di magnesio e fosfato di calcio.⁶ Il magnesio e il calcio derivano dai numerosi sali disciolti nell'acqua di mare, in particolare solfato di calcio (CaSO_4), solfato di magnesio (MgSO_4), carbonato di calcio (CaCO_3) e cloruro di sodio (NaCl). I sali marini forniscono ioni disciolti, sia acidi che basici, dotati di una proprietà tampone che viene persa quando il magnesio e il calcio precipitano con i fosfati provenienti dalla decomposizione della materia organica.

Come fonti rinnovabili di calcio e magnesio si possono utilizzare la ghiaia dolomitica, le conchiglie delle ostriche o gli oggetti di corallo.⁴ I fosfati reagiscono con il calcio e il magnesio delle conchiglie, così gli ioni dei sali marini non vengono rimossi dall'acqua. La sabbia di dolomite e corallo viene disciolta rapidamente dall'acido carbonico per formare idrocarburi di calcio. In questo modo, la CO_2 viene rimossa e l'equazione mostrata nella Figura 3 subisce uno spostamento verso sinistra, mantenendo il pH a livelli elevati.⁶

In seguito alla reazione con i fosfati, sulla superficie della ghiaia dolomitica, composta di magnesio e carbonato di calcio, si formerà uno strato di apatite minerale. Questo

Tabella 2
Conversione dell'ammonio in ammoniaca a vari valori di pH

pH	% di ammonio (NH_4OH)	% ammoniaca (NH_3)
6	100	0
7	99	1
8	96	4
9	75	25
10	22	78
11	4	96

rende la dolomite inefficace come agente tampone.⁴ Se il livello del pH cala per questo motivo, si può aggiungere lentamente una miscela composta da sei parti di bicarbonato sodico e una parte di carbonato sodico, controllando attentamente il pH fino alla sua normalizzazione. Quindi si aggiungono altri 5 ml (1 cucchiaino) di miscela ogni 95 l di acqua.⁶ Si tratta di una soluzione temporanea; infatti, è essenziale rinnovare l'acqua marina o la ghiaia tamponante.

I livelli di ammoniaca devono essere determinati prima di avere corretto i valori del pH. A pH 6, l'ammoniaca è tutta sotto forma di ammonio innocuo, mentre correggendo il pH a 8,3, poco più del 4% dell'ammonio si converte nuovamente in ammoniaca tossica (Tab. 2).⁶

L'accumulo di eccessive quantità di materia organica induce la produzione di acidi organici che abbassano il livello del pH. Normalmente, questi acidi vengono scissi rapidamente e quindi convogliati nel ciclo dell'ammoniaca-nitriti-nitrati; tuttavia, l'accumulo esagerato di ammoniaca rallenta questo processo e la materia organica persiste più a lungo in forma di acidi organici, mantenendo il pH a valori bassi.

Rinnovo dell'acqua

Poiché il continuo abbassamento del pH è un segno di invecchiamento dell'acqua, è fondamentale controllare regolarmente questo parametro.⁶ È consigliabile sostituire da un decimo a un terzo dell'acqua salata ogni 4-6 settimane. Se la vasca è sovraffollata, può essere necessario sostituire metà dell'acqua.⁶ A causa dei vari fattori fra loro cor-

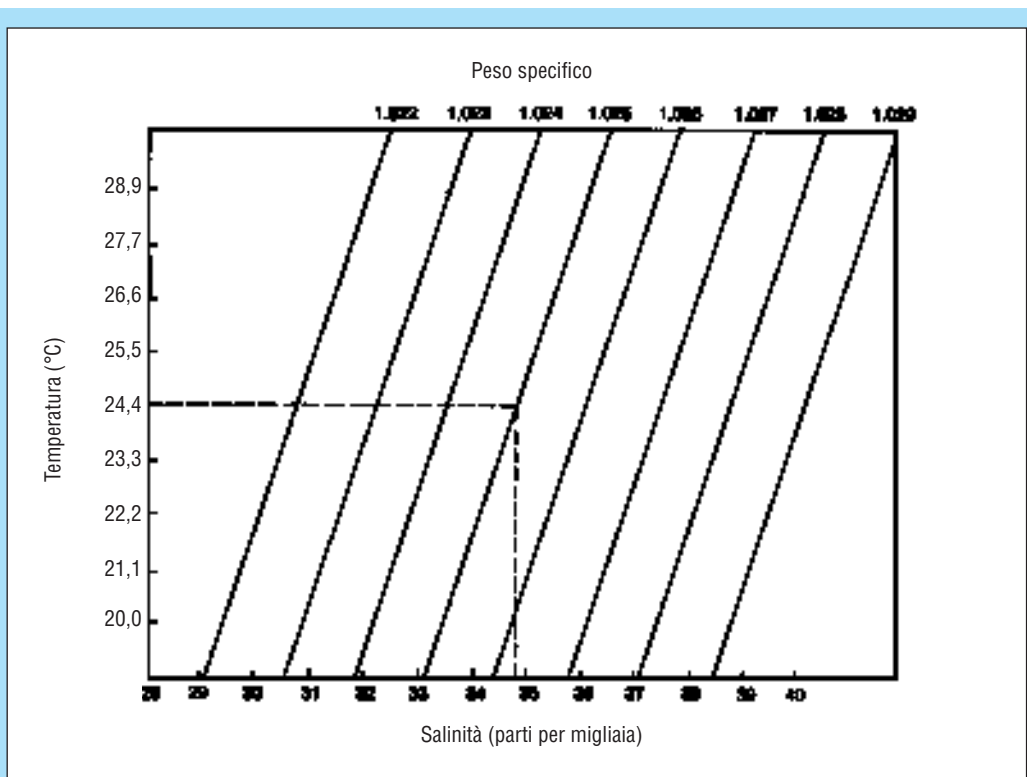


FIGURA 4 - Nomogramma per determinare il peso specifico in corrispondenza di varie temperature. (Da Graff F, Spiekman J [trans]: *Marine Aquarium Guide*. Harrison, NJ, Pet Library Ltd, 1973. Modificato con autorizzazione).

relati, ogni vasca avrà richieste e tipo di manutenzione differenti. Nel pulire una vasca e sostituirla l'acqua, bisogna avere cura di non disturbare lo strato batterico filtrante per evitare la morte dei microrganismi che lo compongono.⁶ Per questa ragione, i detriti superficiali devono essere fatti passare attentamente attraverso un sifone affinché non intasino lo strato di ghiaia.^a

La pulizia dell'acquario deve coincidere con il rinnovamento dell'acqua. Contemporaneamente, occorre provvedere alla potatura delle alghe in eccesso e all'allontanamento di quelle adese alle pareti della vasca. Se le alghe eccedenti non vengono allontanate, una volta morte possono diventare la fonte principale di materia organica in eccesso.

Nei negozi per animali sono disponibili dei test per misurare i valori del pH e i livelli di ammoniaca, nitriti, nitrati, rame e altri indicatori presenti nell'acqua. I misuratori liquidi del pH sono più accurati e affidabili di quelli su carta.

Temperatura

La temperatura dell'acquario marino deve essere il più possibile prossima a quella dell'ambiente naturale del pesce che, per la maggior parte delle specie di scogliera, è compresa fra 21°C e 29,4°C. Alcuni autori sostengono che i pesci ornamentali crescono rigogliosamente a 26,7°C.³ Questa temperatura fornisce un riscaldamento adeguato ai processi metabolici (la maggior parte dei pesci è a sangue freddo) e garantisce un contenuto di ossigeno ottimale nell'acqua.

Tuttavia, non è detto che sia necessaria la temperatura di 26,7°C; infatti, valori pari a 23,3°C riducono la velocità di replicazione dei microrganismi e rallentano il ciclo di vita dei parassiti. Anche il metabolismo dei pesci viene rallentato e questi, nonostante la minore attività, si avrà una minore produzione di composti di scarto che contaminano la vasca ed un prolungamento della sopravvivenza.^b In effetti, il contenuto di ossigeno aumenta all'abbassarsi della temperatura dell'acqua.⁶ Quest'ultima non deve subire variazioni superiori a 2,8°C nell'arco delle 24 ore.^a

Salinità e peso specifico

Poiché hanno un contenuto di sale leggermente più basso di quello dell'acqua che li circonda, gli organismi marini devono mantenere uno stato di ipo-osmoregolazione. I pesci di acqua dolce sono caratterizzati invece da un'iperosmoregolazione, vale a dire che il loro organismo contiene livelli di sale più elevati rispetto all'acqua circostante. I pesci marini perdono acqua attraverso la cute contro il gradiente osmotico e devono continuamente berne altra, in quantità compresa fra lo 0,2% e lo 0,5% del loro peso corporeo ogni ora.⁴ I sali in eccesso vengono escreti attraverso le cellule mucose della cute, le feci e i reni e in particolare attraverso certe cellule specializzate presenti nelle branchie.⁴ A causa della continua perdita idrica dalla cute all'ambiente circostante, il pesce marino produce poca urina, vale a dire da 2 a 4 ml/kg al giorno. I pesci di acqua dolce possono eliminarne giornalmente fino a 300 ml/kg.⁶

Il pesce marino può sopportare lievi fluttuazioni di salinità, mentre i cambiamenti drastici possono essere dannosi.

Tabella 3
Condizioni patologiche in un acquario marino

Patologia	Segni	Trattamento
pH basso	Guizzi improvvisi, respiro affannoso, colorazione lattescente della cute (talvolta con emorragie puntiformi), inappetenza	Aggiungere lentamente una miscela di sei parti di bicarbonato di sodio e una parte di carbonato di sodio, fino a normalizzare il pH, quindi unire ancora 5 ml/95 l; cambiare l'acqua o la ghiaia.
Avvelenamento da metalli o ammoniaca	Movimenti natatori anomali, guizzi, respiro affannoso o irregolare	Tenere sotto controllo con cambi dell'acqua e filtrazione accurata
Variazioni di salinità	I pesci poggiano sul fondo, respiro affannoso dopo il trasferimento in una nuova vasca, shock	Prevenire con graduali sostituzioni dell'acqua
Linfocisti virali	Presenza di piccoli tubercoli bianchi mammellonati sui margini delle pinne e sulla cute	Guarisce spontaneamente; l'ozono o la luce ultravioletta possono accelerare la guarigione
Tubercolosi <i>Mycobacterium</i> spp.	Esoftalmo, decolorazione, emaciazione, inappetenza, lesioni di cute e scaglie con ulcerazioni, distruzione delle branchie	Streptomicina, 80 mg/3,8 l per 1 settimana (di solito viene diagnosticata troppo tardi per essere curata)
Malattia rossa, <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Inattività, inappetenza, emorragie cutanee, macchie di decolorazione cutanea, degenerazione branchiale, occhi annebbiati, cloaca arrossata, distensione e congestione degli organi interni	Bagni con gentamicina o kanamicina, 66 mg/l oppure bagni con nitrofurazone 25 mg/3,8 l
Necrosi delle pinne, <i>Vibrio</i> o <i>Pseudomonas ichthyodermis</i>	Sbiancamento e deterioramento del tessuto delle pinne	Controllare la qualità dell'acqua; toccare la zona interessata con solfato di rame; bagni con nitrofurazone, 25 mg/3,8 l
Malattia delle macchie bianche, <i>Cryptocaryon irritans</i>	Punti grossolani dal bianco al grigiastro sulla cute, in particolare sulle pinne, occhi offuscati, respiro affannoso, una certa desquamazione dei tessuti	Soluzione di solfato di rame nella vasca di trattamento, 0,15-0,25 ppm per 2 settimane
Malattia del corallo, <i>Oodinium ocellatum</i>	Piccoli punti dal bianco al giallastro sulla cute, in particolare sulle branchie, respiro affannoso, occhi offuscati, movimenti natatori senza meta e sfregamento	Soluzione di solfato di rame nella vasca di trattamento; 0,15-0,20 ppm per 25 settimane
<i>Brooklynella hostilis</i> e <i>Uronema marinum</i>	Letargia, inappetenza, eccessiva produzione di muco e sviluppo progressivo di lesioni bollose con distacco della cute	Bagni con solfato di rame 0,25 ppm; bagni con verde malachite 0,15 ppm; bagno di 50 min con 1 ml di formalina in soluzione al 37% in 3,8 l di acqua
Micosi (esterne)	Crescite cotonose su cute o ferite; molto rare	Toccare con solfato di rame: controllare la qualità dell'acqua
<i>Ichthyophonus hoferi</i>	Come la tubercolosi	Non si conoscono terapie
Crostacei o vermi	Parassiti cutanei immobili o mobili, visibili a occhio nudo, di solito allungati	Togliere con pinzette; per i vermi un bagno di 15 min con 1 ml di soluzione al 37% per 3,8 l di acqua

Il grado ottimale di salinità per le specie marine tropicali è di 34-35 parti per migliaia. La salinità varia con i cambiamenti di temperatura ed è direttamente proporzionale al peso specifico che viene misurato con un idrometro. Un intervallo di peso specifico da 1,021 a 1,025 a 26,7°C è ottimale per la maggior parte delle specie marine ornamentali.⁶ L'effetto della temperatura sulla salinità è cruciale. Si può ricorrere a un nomogramma per individuare il valore idrometrico adatto a mantenere la salinità entro valori di 34-35 parti per migliaia a varie temperature (Fig. 4).

Si consiglia di mantenere livelli di salinità compresi fra 20 e 24 parti per migliaia e un peso specifico da 1,018 a 1,020;^b infatti, gli agenti patogeni ed i parassiti sono per la maggior parte alofili obbligati, per cui l'abbassamento del grado di salinità li mette in condizioni sfavorevoli e riduce le probabilità di sviluppo dell'affezione. La riduzione della salinità a scopo terapeutico è ancora in stadio sperimentale e lo stress agente sugli organismi patogeni colpisce anche il pesce. L'abbassamento di salinità rallenta anche il metabolismo del pesce, riducendo la produzione di sostanze di scarto.

Materiale per la vasca

Per l'allevamento delle specie ittiche marine, la stessa vasca che le ospita riveste un'importanza fondamentale. Le parti che la compongono e il materiale di cui è costruita sono soggetti al peso (l'acqua salata è più pesante di quella dolce) e all'azione corrosiva dell'acqua di mare. Se la vasca è dotata di parti metalliche, oppure se qualsiasi metallo viene rilasciato nell'acqua dalla pompa o dai sistemi di riscaldamento, illuminazione o aerazione, si possono formare sali metallici, pericolosi per il pesce.⁵

È preferibile utilizzare vasche completamente in vetro sigillate con silicone inerte. Persino le tubature, gli scarichi dell'aria e i sifoni in plastica possono essere tossici. Per mantenere la deformabilità dei pezzi in plastica, spesso si aggiungono sostanze ammorbidenti che potrebbero sciogliersi nell'acqua e svolgere attività tossica sul pesce. Negli acquari marini è consigliabile utilizzare tubature in tygon.⁶

PATOLOGIE NELL'ACQUARIO MARINO

Data la vastità dell'oceano, il continuo rimescolamento di acqua nell'ambiente di scogliera comporta la rapida diluizione di qualsiasi variazione. Quindi, i cambiamenti in realtà sono lievi e di breve durata. Pertanto, il pesce proveniente dalla barriera corallina può non essere mai stato esposto a deficit di ossigeno o a vari contaminanti e probabilmente non ha mai sviluppato meccanismi adattativi per affrontare gli stress ambientali.⁶ L'acqua in cui vivono i pesci ospitati negli acquari marini viene cambiata regolarmente e risulta per questo molto diversa da quella di mare. Questi fattori rivestono importanza nel considerare le patologie che si sviluppano in una vasca contenente pesce marino (Tab. 3).

Gli avvelenamenti derivanti dall'ambiente possono indurre manifestazioni analoghe a quelle di altre patologie. L'avvelenamento da metalli (rame o zinco) accelera la respirazione per via della coagulazione di melma sulle branchie.⁶ Un'attività respiratoria rapida è un segno comune di infestazione protozoaria, presenza di trematodi branchiali ed abbassamento del pH dovuto alla qualità scadente dell'acqua. L'intossicazione da fenoli e ammoniaca si manifesta con guizzi improvvisi ed incoordinati e per correggere questa situazione bisogna provvedere ad una abbondante sostituzione di acqua.⁶ Tuttavia, la manifestazione descritta può indicare anche un'irritazione indotta da crostacei o da protozoi.

Esistono poche informazioni sulla terapia delle patologie specifiche dei pesci mantenuti negli acquari marini. I trattamenti consigliati per i pesci tropicali di acqua dolce spesso sono inadatti e inefficaci negli acquari marini; questo vale in particolare per l'uso degli antibiotici. La penicillina può provocare la cecità nel pesce pagliaccio e dosi elevate di antibiotici ad ampio spettro, quali clortetraciclina o cloramfenicolo, sono relativamente inefficaci nella vasca.³ Anche i sulfamidici e l'ossitetraciclina non sono consigliati, perché l'uso prolungato ha indotto una certa resistenza in alcune specie batteriche.⁷

La maggior parte delle patologie può essere trattata e controllata applicando i principi che verranno di seguito elencati. Occorre adibire una vasca di ricovero per i soggetti malati, che potrà essere utilizzata anche come area di quarantena per i nuovi arrivati. La vasca deve essere mantenuta in penombra ed essere dotata di nascondigli per i pesci; i vasi di terracotta sono adattissimi allo scopo. La temperatura deve essere costante e non devono essere presenti sistemi di filtrazione biologica e chimica, che assorbirebbero e distruggerebbero molti degli antibiotici utilizzati per trattare i pesci. La vasca di esposizione non deve mai essere trattata con antibiotici che svolgono azione aspecifica e possono danneggiare lo strato batterico filtrante. Nella vasca di ricovero bisogna garantire una buona aerazione e tenere sotto controllo i livelli di ammoniaca attraverso il rinnovamento dell'acqua, che deve essere ripetuto giornalmente per mantenere in concentrazione efficace la maggior parte degli antibiotici.⁴

È stato ipotizzato che nella vasca dei pesci malati si debbano mantenere temperature elevate⁶ per accelerare il ciclo vitale degli agenti patogeni, ponendoli così in uno stato vulnerabile che li renda sensibili agli agenti chemioterapici. Questo obiettivo potrebbe essere raggiunto, ma le

alte temperature costituiscono un'ulteriore stress anche per i pesci già debilitati; il sistema pertanto richiede un'estrema cautela e un'attenta osservazione.

Malattie virali

Benché le malattie virali che colpiscono i pesci di acqua salata siano numerose, in quelli tenuti negli acquari si osserva soltanto la malattia linfocistica. Questa lesione verucosa può essere asportata per via chirurgica, ma solitamente va incontro a guarigione spontanea nell'arco di circa due mesi.⁷ Il ricorso ad applicazioni di ozono o di luce ultravioletta nella vasca dei pesci malati può accelerare la risoluzione dell'affezione (Figg. 5 e 6).⁴

Malattie batteriche

La maggior parte dei batteri patogeni che infettano i pesci è rappresentata da microrganismi Gram negativi. Nei pesci, gli antibiotici possono essere somministrati per via orale, con il cibo, oppure per via parenterale (sottocutanea o intraperitoneale). Le inoculazioni intramuscolari non sono adatte poiché la muscolatura di questi animali è scarsamente vascolarizzata, l'assorbimento è lento ed è possibile la formazione di ascessi sterili intorno al punto di inoculo.

La tubercolosi ittica, sostenuta da *Mycobacterium* spp., è un'affezione batterica comune nei pesci che vivono negli acquari marini.⁴ Di solito, la malattia progredisce lentamente. Le manifestazioni esterne comprendono svogliatezza, respiro accelerato, mancanza di appetito, emaciazione, difetti di cute e scaglie, esoftalmo se il batterio infetta l'orbita (Fig. 7),⁶ ulcerazioni cutanee e distruzione delle pinne.⁸ I reperti necroscopici comprendono lesioni nodose di colore grigiastro all'interno e sulla superficie dei visceri, in particolare fegato, milza e intestino.⁶ Il microrganismo, che può essere isolato da un tampone o da un organo o nodulo infetti, è visibile al microscopio (Fig. 8).

Se l'affezione viene riconosciuta precocemente, si rivelano vantaggiosi bagni con streptomina alla concentrazione di 80 mg/3,8 l per una o più settimane.⁶ È stato consigliato anche l'uso di isoniazide e rifampicina.⁶ Se la tubercolosi ittica viene diagnosticata alla necropsia in seguito al reperto di batteri acido-resistenti nelle lesioni, l'esemplare deve essere bruciato oppure sotterrato con calce viva in luoghi distanti dagli scarichi idrici, poiché questo micobatterio infetta anche l'uomo. La maggior parte dei casi segnalati in medicina umana riguardavano curatori di acquari che avevano contratto lesioni papulopustolose aperte localizzate sulle mani e sulle braccia dopo aver pulito una vasca contaminata; in questi soggetti la terapia deve essere protratta per 12-24 mesi.⁸ È meglio che i pesci malati o morti vengano buttati nei rifiuti piuttosto che negli scarichi fognari; questa malattia colpisce sia le specie di acqua dolce che quelle di acqua salata.

La vibriosi, definita anche *malattia rossa* (*red disease*), è sostenuta nella maggior parte dei casi da *Vibrio parahaemolyticus*. Di solito, la condizione si osserva nei mesi invernali nel pesce appena importato e immesso nelle vasche. Gli individui stressati durante il trasporto sono i più sensibili.⁹

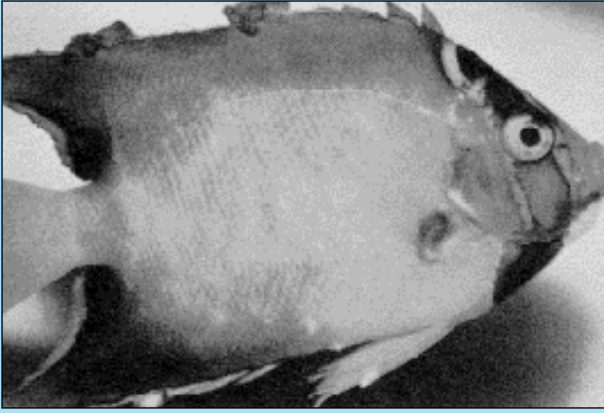


FIGURA 5 - Pesce angelo femmina con linfocisti.

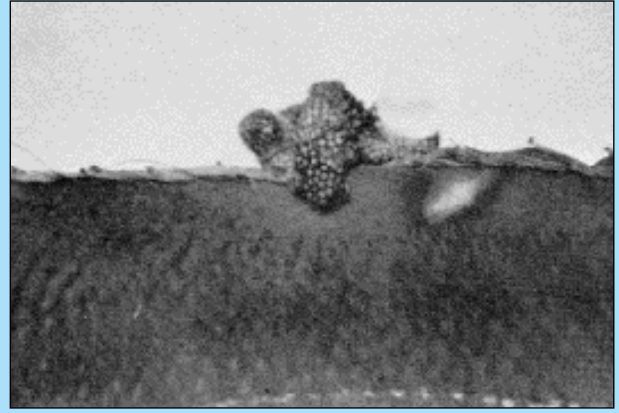


FIGURA 6 - Ingrandimento della Figura 5.



FIGURA 7 - Scorfano della California con esoftalmo. Il soggetto ha risposto alla terapia antitubercolare.

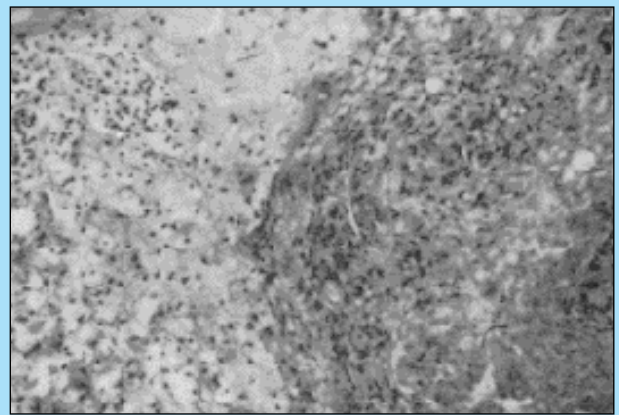


FIGURA 8 - Microrganismi della tubercolosi ittica.

Vibrio parahaemolyticus è strettamente correlato a *Vibrio cholerae*, l'agente eziologico del colera umano, ed è responsabile della malattia nota come *avvelenamento da prodotti ittici marini*, che si osserva per lo più in oriente, dove la dieta prevede soprattutto pesce. La condizione nell'uomo, analogamente alla malattia rossa del pesce, comporta disturbi gastroenterici.⁹ *V. parahaemolyticus* si diffonde da un pesce all'altro nello stesso modo in cui si propaga l'avvelenamento da prodotti ittici nell'uomo, vale a dire attraverso l'ingestione. La malattia di solito si diffonde quando i pesci vengono tenuti in una scarsa quantità di acqua per il trasporto, che rappresenta un periodo di intenso stress.

I batteri si moltiplicano nel tratto gastroenterico e diffondono ad altri organi. Spesso, le feci sono pure colture batteriche che inducono scariche ematiche e arrossamento della cloaca. Si osservano comunemente distensione e congestione di fegato, milza e intestino. Spesso, la congestione e la necrosi dei reni complicano la guarigione anche quando è possibile fermare la replicazione batterica.⁹ Le lesioni più evidenti sono rappresentate da ulcere emorragiche cutanee con perdita delle scaglie e necrosi muscolare, circondate da aree di colore chiaro corrispondenti a tessuti infettati di recente. Queste lesioni iniziano come piccole emorragie petecchiali e crescono assumen-

do un aspetto simile a tumefazioni o bubboni (Fig. 9). Si può formulare un sospetto diagnostico osservando il microrganismo curvo o a forma di S nel materiale fecale oppure in un tampone ottenuto dalle lesioni cutanee (Fig. 10).⁹

La condizione viene trattata con antibiotici e la gentamicina o la kanamicina alla dose di 66 mg/l sembrano garantire l'efficacia maggiore. In alternativa è possibile utilizzare il nitrofurazone alla dose di 25 mg/l.⁹ È stato consigliato l'uso di cloramfenicolo alla dose di 13 mg/l per 7 giorni con rinnovamento giornaliero del 50% dell'acqua.⁴ Questo farmaco è sensibile al pH e deve essere adoperato con valori pari o superiori a 8,0. Pertanto, la sua efficacia come trattamento dell'acqua è limitata, mentre può rivelarsi utile per inoculazioni intraperitoneali.⁹

Spesso, viene considerato responsabile della malattia rossa *Vibrio anguillarum*.^{6,10} Questo agente patogeno è un batterio comune nel pesce di mare utilizzato a scopo alimentare, mentre è raro che si riscontri negli acquari amatoriali.⁶

La necrosi delle pinne è una malattia causata principalmente dalla cattiva qualità dell'acqua, dalla mancanza di ossigeno o dalla scarsa circolazione nelle estremità. Solitamente, sono anche presenti batteri che possono svol-

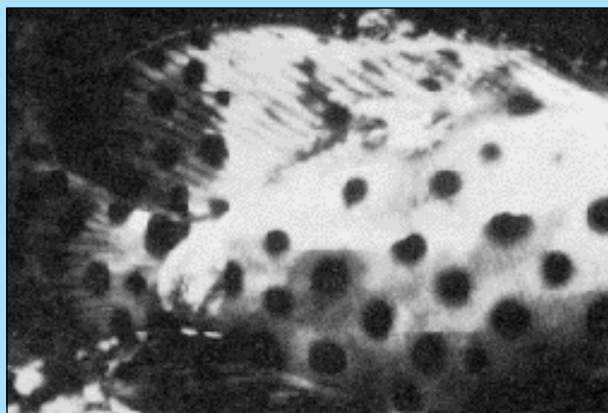


FIGURA 9 – *Cernia maculata* con infezione sostenuta da *Vibrio parahaemolyticus*.

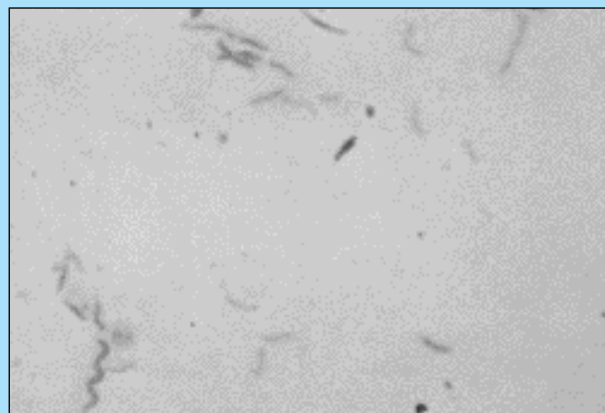


FIGURA 10 - Microrganismi di *Vibrio parahaemolyticus*.

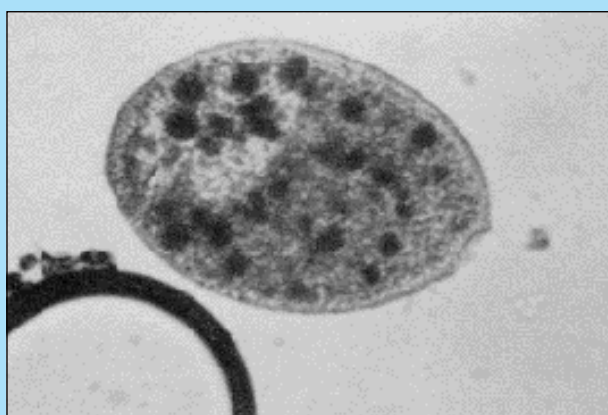


FIGURA 11 - Raschiato cutaneo in cui si rileva il protozoo ciliato *Cryptocaryon irritans* che misura $56 \times 42 \mu$. (colorante rosso vitale, $400 \times$).



FIGURA 12 - Striscio cutaneo in cui si evidenzia un trofozoita di *Cryptocaryon* che misura $400 \times 80 \mu$ (colorato con blu di metilene).

gere un ruolo importante. Il microrganismo coinvolto è *Vibrio ichthyodermis* oppure *Pseudomonas ichthyodermis*, la cui classificazione è stata causa di controversie.¹¹ Un segno precoce della condizione è costituito dalla colorazione bianca ed opaca che assumono le pinne e la coda. Le aree colpite vanno incontro a necrosi, si lacerano e si sfilacciano. Successivamente viene interessato il muco cutaneo che ricopre il corpo e si evidenziano macchie epidermiche striate di sangue.⁶ Queste ultime possono andare incontro ad un'ulcerazione alla quale possono seguire ulteriori gravi invasioni secondarie di altri agenti patogeni pericolosi.¹¹ L'aspetto sfilacciato della coda e delle pinne deve essere differenziato dalle lesioni subite nel corso di aggressioni o di combattimenti territoriali.

La necrosi acuta delle pinne è raramente curabile. Negli stadi precoci possono essere utili delle toccature locali con solfato di rame.⁵ Possono essere efficaci anche l'associazione di streptomina-penicillina somministrata per via parenterale oppure l'ossitetraclina assunta con il cibo.¹¹ Possono svolgere effetti curativi anche i bagni con soluzioni di tetraciclina in concentrazione di $250 \text{ mg}/3,8 \text{ l.}^a$ I bagni con soluzioni di nitrofurazone alla dose di $25 \text{ mg}/3,8 \text{ l}$ possono rappresentare la terapia più adatta sia per questa che per le restanti infezioni sostenute da *Vibrio* spp.⁹

Malattie protozoarie

La malattia da macchie bianche (*white spot disease*), il corrispondente marino di quella sostenuta da *Ichthyophthirius* nei pesci di acqua dolce, è causata da un protozoo ciliato, *Cryptocaryon irritans* (Fig. 11). Questo microorganismo riconosce un'ampia varietà di ospiti ed ha un ciclo vitale complesso.¹²

I segni clinici iniziali sono rappresentati da mancanza di appetito, comportamenti natatori bizzarri e leggeri disturbi respiratori. Le prime lesioni si evidenziano sulla cute piuttosto che sulle branchie, come nell'oodinosi. Le lesioni cutanee sono noduli bianco grigiastri delle dimensioni di una capocchia di spillo provocati dai trofozoiti che si insinuano nell'epidermide (Fig. 12). Questa attività di perforazione è causa di grave irritazione, iperproduzione di muco ed iperplasia epiteliale. Si può avere il distacco di grosse zone di epitelio, che espone il pesce all'invasione batterica secondaria. Se vengono colpiti gli occhi, ne può derivare lo sviluppo di esoftalmo, opacizzazione oculare e successiva cecità.¹² Il soggetto può morire anche in assenza di segni clinici macroscopici.^a

La diagnosi può essere formulata sulla base dell'identificazione dei trofozoiti nel materiale prelevato per raschia-

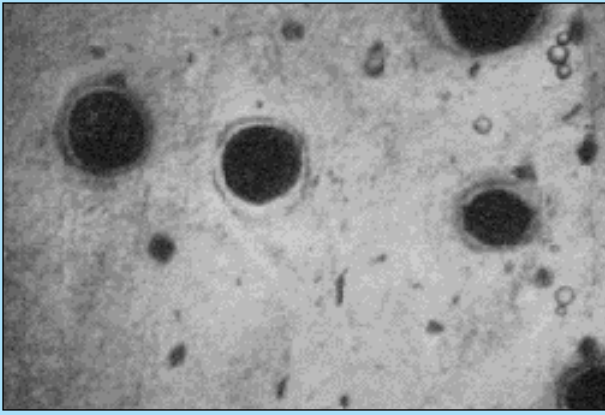


FIGURA 13 - Tampone eseguito su branchie di pesce luna verde, in cui si osservano microrganismi di *Oodinium limnetic* (1000X).

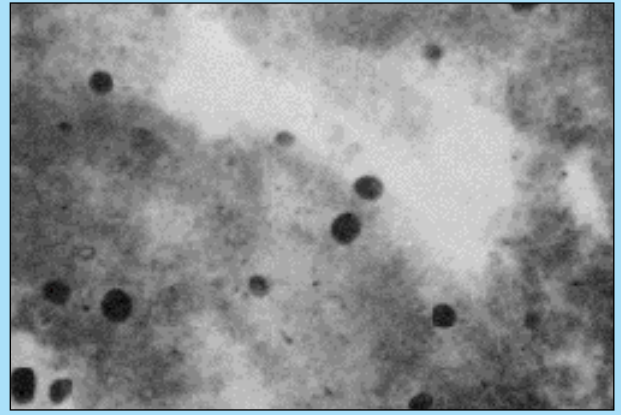


FIGURA 14 - Campione di muco prelevato dalle branchie in cui si evidenziano microrganismi del genere *Oodinium*.

mento da un nodulo. Questa operazione deve essere eseguita precocemente, poiché l'affezione è estremamente contagiosa e può rivelarsi fatale nell'arco di tre-cinque giorni.¹² I pesci malati devono essere immediatamente trasferiti in una vasca separata.

È difficile eliminare dall'acquario le forme incistate, per cui si instaura un ciclo continuo che si conclude solo quando il pesce muore o se sviluppa uno stato di immunità acquisita. La qualità dell'acqua, la densità di popolazione e il livello di stress determinano il tipo di pesce che prevale.⁴

Sono disponibili diversi trattamenti per la malattia da macchie bianche, ma si tende a utilizzare molto il solfato di rame con risultati moderati. L'acqua trattata non deve contenere invertebrati, che sono estremamente sensibili alla tossicità del rame. Bisogna preparare una soluzione di solfato di rame pari a 0,15 ppm ($\pm 0,1$ ppm) nella vasca di trattamento. La concentrazione della sostanza, che non deve mai superare 0,3 ppm, può essere saggiata con un kit colorimetrico disponibile nei negozi per animali. Il rame uccide i trofozoiti e le forme libere, ma non quelle incistate, che emergono nell'arco di due-otto giorni alla temperatura di 26,7°C. Pertanto, un bagno contenente solfato di rame della durata di 14 giorni è in grado di eliminare tutti gli stadi infestanti. Le ricadute non sono rare,¹² ma è anche possibile che vengano introdotte nuove infezioni attraverso l'immissione nell'acquario di altri animali senza la preventiva quarantena.⁴

La malattia del corallo, detta anche *oodinosi marina*, è un'affezione sostenuta da un protozoo flagellato, *Oodinium ocellatum*. I segni precoci comprendono accelerazione del respiro, tendenza a nuotare senza meta e sfregamento sulla sabbia e sul corallo. Inizialmente, le branchie sono fortemente parassitate da piccoli noduli bianchi simili a polvere. Eseguendo un tampone locale si può mettere in evidenza il microrganismo (Figg. 13 e 14). Dopo aver rilevato le manifestazioni respiratorie, le lesioni si possono diffondere sulla cute e risultano più evidenti sulle pinne e sulla coda.¹³

L'affezione si instaura rapidamente e può portare a morte entro due giorni dalla comparsa dell'insufficienza respiratoria. Se la temperatura dell'acqua è elevata, la morte può verificarsi nell'arco di 12 ore. Si consiglia di evitare la presenza di questo agente patogeno utilizzando

filtri all'ozono oppure la luce ultravioletta.⁴ Tutti i pesci appena arrivati devono trascorrere un periodo di quarantena di due settimane. In questo arco di tempo, occorre provvedere a diversi bagni con acqua dolce che durino da un minimo di tre a un massimo di quindici minuti; nella maggior parte delle specie è adeguato un periodo di 10 minuti.⁴ Questi bagni inducono la rottura del parassita.¹³ Se la malattia si sviluppa, risulta efficace il trattamento con solfato di rame, applicato seguendo il regime utilizzato per la malattia da macchie bianche.⁴

Brooklynella hostilis e *Uronema marinum* sono protozoi ciliati simili fra loro, la cui importanza come agenti eziologici di malattie gravi e rapidamente mortali negli acquari marini è in rapido aumento.^{a,b} Il secondo sembra essere più frequente del primo.^a La maggior parte dei casi sostenuti da *Brooklynella hostilis* è stata confermata nel pesce pagliaccio delle Filippine e nell'ippocampo, benché le altre specie ittiche non ne siano immuni.¹⁴ Le lesioni cutanee presenti sui pesci di nuova introduzione devono sempre essere adeguatamente valutate poiché potrebbero essere erroneamente scambiate per infezioni batteriche. Le due malattie sono contagiose e i pesci muoiono nell'arco di 12 ore per effetto delle esotossine prodotte dal metabolismo dei microrganismi.

Entrambi i protozoi inducono infezioni inizialmente confinate alle branchie. Benché non si insinuino nella cute, questi parassiti provocano comunque irritazioni e danni cutanei significativi. I pesci infestati manifestano letargia, inappetenza ed ipersecrezione di muco che provoca difficoltà respiratorie. Successivamente, le lesioni sul corpo appaiono come piccole aree diffuse di decolorazione. Infine, l'epitelio si distacca e questo rappresenta un segno diagnostico importante^{a,14} (Fig. 15).

La presenza del parassita viene confermata esaminando strisci di materiale prelevato dalle branchie o dalla cute; i primi sono necessari per confermare casi sospetti in cui manchino ancora le lesioni cutanee. Il parassita vitale può avere profilo a cuore o reniforme e contiene un macronucleo ovale, diversi micronuclei e numerosi vacuoli alimentari. La struttura più caratteristica di *Brooklynella hostilis* è un organulo adesivo caudoventrale che viene utilizzato per attaccarsi all'ospite.¹⁴ *Uronema marinum* è riconoscibile grazie alle cilia caudomediali allungate.^a

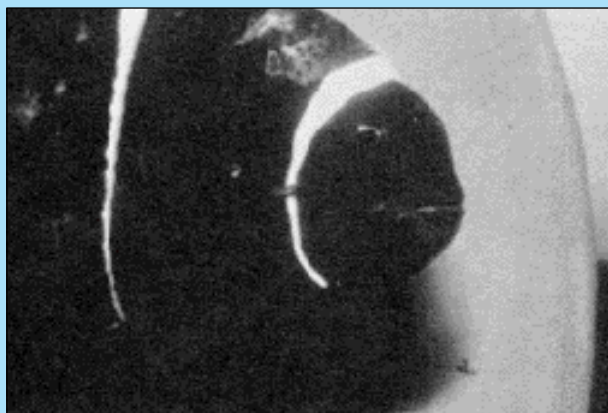


FIGURA 15 – Pesce pagliaccio con infezione sostenuta da *Brooklynella hostilis*.

L'uso di una soluzione di solfato di rame in concentrazione compresa fra 0,15 e 0,20 ppm non si è dimostrato efficace per l'eradicazione del parassita,¹⁴ mentre lo è stato alla concentrazione di 0,25 ppm.^a L'infestazione può essere controllata ricorrendo a bagni di 50 minuti in vasche contenenti 1 ml di soluzione al 37% di formalina per 3,8 l di acqua. Solitamente, *Brooklynella hostilis*¹⁴ non richiede più di un trattamento con formalina, mentre *Uronema marinum* può rendere necessari bagni ripetuti.^a Anche i bagni in acqua dolce per 10 minuti sono sicuri ed efficaci, al pari di quelli contenenti verde malachite alla concentrazione di 0,13-0,15 ppm. I soggetti con gravi lesioni cutanee devono assumere una terapia antibiotica per evitare l'insorgere di complicazioni batteriche.¹⁴

Micosi

Miceti appartenenti a specie indeterminate possono inviare prolungamenti filamentososi a partire dalle sedi in cui sono localizzate le lesioni esterne. L'esistenza di condizioni ambientali avverse, quali presenza di materiale organico decomposto, bassi valori di pH o accumulo di sostanze organiche, contribuisce allo sviluppo delle micosi. Questi parassiti sono rari e sono molto meno diffusi negli acquari marini che nelle vasche di acqua dolce.⁵

Il trattamento è semplice ed efficace e prevede tocchate locali con solfato di rame. Nei casi gravi, può rendersi necessario un bagno di acqua dolce contenente griseofulvina alla concentrazione di 25 mg/l.⁵

Ichthyophonus hoferi è un fungo esterno più diffuso, ma comunque raro, che infetta gli organi vitali e le cui spore si diffondono nell'organismo del pesce attraverso il torrente circolatorio (Fig. 16). Solitamente, il micete non viene individuato fino alla sua disseminazione e alla morte dell'ospite. *Ichthyophonus hoferi* viene identificato più spesso a livello di fegato e reni. I segni clinici possono comprendere esoftalmo, emaciazione, movimenti natatori anomali, gonfiore addominale, caduta delle squame e colorazione nerastra della cute.⁶ Non si conosce alcuna terapia.

Alcuni soggetti sopravvivono incapsulando il parassita. Innalzando la temperatura dell'acqua fino a 28°C-30°C e

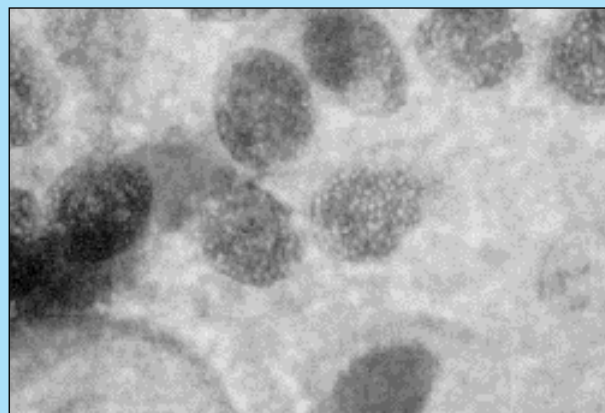


FIGURA 16 - Striscio allestito per schiacciamento da un fegato di luccio in cui si rilevano microrganismi appartenenti al genere *Ichthyophonus hoferi*. (non colorato, 100X)

somministrando vitamina A e B₁₂ e alimenti ricoperti di fenossietanolo e paraclorofenossetolo si possono superare le crisi acute. È probabile che la malattia si riacutizzi in occasione di nuovi eventi stressanti per il pesce. Solitamente, il micete viene introdotto nella vasca attraverso il pesce che costituisce il pasto, quindi è consigliabile utilizzare a questo scopo il pesce congelato.⁶ A causa dei segni che si rilevano al momento della visita, questa micosi spesso viene scambiata per tubercolosi ittica.

Crostacei e vermi

La maggior parte dei crostacei che infesta il pesce, come i copepodi, è visibile in prossimità degli occhi o delle branchie. Solitamente, questi crostacei non si possono riprodurre nell'acquario e quindi vanno incontro a morte e scompaiono. Se necessario, si può ricorrere a un bagno di 15 minuti in una soluzione composta da 1 ml di formalina al 37% per litro d'acqua.

Il pidocchio del pesce (*Argulida*), che si può riprodurre nella vasca, è in grado di arrecare gravi disturbi. Questi parassiti possono raggiungere una lunghezza di diversi millimetri e sono dotati di un apparato di suzione, pungono la vittima con la mandibola e rilasciano il veleno (che può uccidere un pesce di piccole dimensioni). Quindi, il pidocchio vive nutrendosi del sangue e del muco che fuoriescono dalla ferita cutanea, la quale può anche essere sede di infezioni batteriche secondarie.

I pidocchi sono robusti e qualsiasi trattamento ad essi destinato si rivela dannoso e potenzialmente fatale per i pesci; pertanto, vanno rimossi fisicamente servendosi di pinzette.⁴

I negozi per animali vendono prodotti per la lotta ai pidocchi, tuttavia occorre usarli con molta cautela poiché è probabile che siano dannosi per i pesci.

In prossimità delle branchie o degli occhi dei pesci si può rilevare la presenza di trematodi appartenenti ai generi *Gyrodactylus* e *Benedinia*. Si tratta di parassiti di colore bianco grigiastro che raggiungono 1,5 mm di lunghezza. I pesci che ne sono infestati manifestano respirazione affannosa e movimenti di sfregamento su pietre e ghiaia; inol-

tre, possono comparire segni di infiammazione oculare e i pesci colpiti iniziano a librarsi nell'acqua con le pinne aderenti al corpo. La condizione è estremamente contagiosa e deve essere trattata.⁶

La terapia è uguale a quella utilizzata per i crostacei, vale a dire bagni di 15 minuti in soluzioni composte da 1 ml di formalina al 37% per litro di acqua salata. Si può anche ricorrere a un bagno in solfato di rame alla concentrazione di 0,20 ppm fino alla scomparsa dei parassiti dalla zona branchiale.⁶

Ringraziamenti

L'autore ringrazia il Dr. Roger Klocek del John G. Shedd Aquarium di Chicago e il Dr. Nelson Herwig, curatore dei pesci al giardino zoologico di Houston, per le informazioni e le fotografie fornite e per le importanti correzioni apportate. Le Figure 5,6,8-10,14 e 15 sono state pubblicate per gentile concessione del Dr. Herwig e le Figure 7,11-13 e 16 per gentile concessione del Dr. Klocek. Il Dr. Nathan Gabbert ed il Dr. James Coffman della Kansas State University hanno fornito il loro aiuto e la loro guida per la stesura del presente lavoro.

Bibliografia

1. Ford DM: Ornamental fish keeping and the veterinary profession. Proc Kal Kan Symp Treatment Small Anim Dis: 20, 1980.
2. Wickler W: The Marine Aquarium. Neptune City, NJ, Tropical Fish Hobbyist Publications, 1973, pp 23-24.
3. Axelrod HR, Burgess WE, Emmens CW: Exotic Marine Fishes, ed 4. Neptune City, NJ, Tropical Fish Hobbyist Publications, 1975, pp 26, 53-55.
4. Spotte S: Marine Aquarium Keeping: The Science, Animals, and Art. New York, John Wiley & Sons, 1973, pp 27, 28, 55-57.
5. Curry C: Management of salt water fish. Iowa State Univ Vet 38(2):76-79, 1976.
6. de Graff F, Spiekman J (trans): Marine Aquarium Guide. Harrison, NJ, Pet Library Ltd, 1973.
7. Dulin MP: An overview of the more prevalent marine and fresh water aquarium fish diseases. Unpublished paper, Kansas State University, Manhattan, KS, April 20, 1982.
8. Dulin MP: A review of tuberculosis (mycobacteriosis) in fish. VM SAC 74(5):731-735, 1979.
9. Herwig N: Disease prevention and control. Fresh Water and Marine Aquarium 2(3):38-39, 83-86, 1979.
10. Sinderman CJ: Principal Diseases of Marine Fish and Shellfish. New York, Academic Press, 1973, pp 18-19.
11. Curry C: Diseases of salt water fish. Iowa State Univ Vet 39(1):26-30, 1977.
12. Dulin MP: White spot disease (cryptocaryoniasis) of marine fish. Unpublished paper, Kansas State University, Manhattan, KS, April 20, 1982, pp 1-3.
13. Dulin MP: Marine oodiosis. Unpublished paper, Kansas State University, Manhattan, KS, April 20, 1982, pp 1-3.
14. Blasiola GC: Disease prevention and control. Fresh Water and Marine Aquarium 3(3):18-19, 82-83, 1980.