

Malattie della trota marmorata **[*Salmo (trutta) marmoratus*, Cuvier 1817] in allevamento**

Diseases of farmed Marble Trout [*Salmo (trutta) marmoratus*, Cuvier 1817]

Roberto Giavenni^{1*}, Damiano Berton²

¹ S.A.I.S. (Società Agricola Ittica Selvuzza) S.r.l., Via Rot, 10 – 33080 Zoppola (PN);

² Dipartimento di Scienze della Produzione Animale, Unità di Patologia Generale e Ittiopatologia,
 Università degli Studi di Udine, Via delle Scienze, 206 – 33100 Udine

RIASSUNTO – La trota marmorata è un salmonide endemico dell'Italia settentrionale e di alcune aree dell'ex Jugoslavia. Severe compromissioni ambientali, incroci fecondi con la trota fario e, in misura minore, l'eccessiva pressione di pesca hanno prodotto una drammatica contrazione numerica, tale da compromettere la sopravvivenza della trota marmorata; questo ha suscitato l'interessamento della UE che l'ha annoverata tra le specie degne di protezione. La diminuzione della trota marmorata nei fiumi ha inoltre fatto sì che sorgessero differenti realtà produttive, allo scopo di ripopolare le acque pubbliche, quasi tutte a partire dalla cattura di riproduttori selvatici. Le forme morbose, fino a quel momento descritte occasionalmente a carico di soggetti selvatici, hanno assunto pertanto, per frequenza e tipologia, i caratteri delle tipiche malattie dei pesci di allevamento. In 11 anni di osservazioni abbiamo raccolto 161 campioni, per 1374 pesci in totale, da 6 differenti impianti di allevamento; questi esemplari sono stati esaminati con le semplici tecniche diagnostiche che si usano sul campo e solo in casi particolari sono stati sottoposti ad indagini di approfondimento. Secondo le aspettative, le malattie parassitarie e batteriche osservate in trota marmorata sono risultate le medesime della trota fario e non abbiamo osservato alcun caso di flavobatteriosi viscerale, né alcun episodio di sospetta natura virale. L'attuale legislazione comunitaria condiziona non poco i tentativi volti alla salvaguardia delle specie ittiche selvatiche. Per salvare la trota marmorata è necessario attuare tutti gli sforzi ed i tentativi possibili, che tuttavia risulterebbero inutili senza una contemporanea azione di protezione ambientale e in assenza di adeguate leggi in grado di permettere alle organizzazioni per la protezione delle specie selvatiche di agire autonomamente ed indipendentemente dalle altre attività di allevamento.

SUMMARY – *Marble Trout is an endemic salmonid in northern Italy and in some areas of former Yugoslavia. Severe degradation of the environment, crossbreeding with brown trout and, to a lesser extent, overfishing have caused a dramatic decrease in the numbers of Marble Trout, which is now considered an endangered species under protection by the EU. The reduced presence of Marble Trout in rivers has also spurred the development of various farming facilities with the aim of restocking public waters, mostly from the capture of wild breeders. Various diseases, which had occasionally been described in wild fish, have thus acquired the frequency and characteristics of typical farmed-fish diseases. During 11 years of observation, we collected 161 samples, with 1374 fish in total, from 6 fish farms. We examined these fish by means of the simple diagnostic techniques that are used in the field, and only in special cases did we subjected them to in-depth investigations. As expected, the parasitic and bacterial diseases observed in Marble Trout turned out to be the same as in brown trout, and we did not observe any cases of visceral mixobacteriosis (flavobacteriosis) or episodes where a viral disease might be suspected. Present EU legislation has a limiting effect on the efforts to protect wild-fish species. To save Marble Trout, all possible efforts and attempts are necessary, which however would be ineffectual unless at the same time environment preservation is fostered and adequate laws are enacted that can enable wild-fish protection organisations to act independently of other farming activities.*

Key words: Marble trout, *Salmo trutta marmoratus*, Endangered species, Trout diseases.

* Corresponding Author: c/o S.A.I.S. (Società Agricola Ittica Selvuzza) S.r.l., Via Rot, 10 – 33080 Zoppola (PN), Italy; Tel.: 0434-97039; Fax: 0434-574141; E-mail: saisitti@tin.it

INTRODUZIONE

La trota marmorata [*Salmo (trutta) marmoratus*, Cuvier, 1817] viene considerata, in ambito ittologico, come emispécie della superspecie *Salmo trutta* (Gandolfi & Zerunian, 1987a; 1987b; Specchi, 2004). Essa costituisce un esempio di endemismo degli affluenti di sinistra del bacino idrografico padano, dei fiumi dell'area veneto-friulana, dei fontanili lombardi, delle risorgive venete e friulane e di alcuni corsi d'acqua dell'ex Jugoslavia e dell'Albania (Bianco, 1987; Stoch *et al.*, 1992; Schoffmann, 1994; Povž, 1995; Povž *et al.*, 1996; Salviati *et al.*, 1997).

Negli ultimi decenni la trota marmorata ha subito una forte contrazione numerica che ha compromesso la sopravvivenza della specie in ambiente naturale (Alessio & Gandolfi, 1983; Turin & Gianbartolomei, 1991; Pontalti, 2000; Specchi, 2000; Zanetti, 2000; Gentili *et al.*, 2001; Battistella, 2004).

La rarefazione della trota marmorata può essere ascritta ad un complesso di eventi quali opere di sbarramento, interventi di escavazione, di regimazione e cementificazione dei corsi d'acqua, nonché conseguire ad un progressivo peggioramento qualitativo e quantitativo delle risorse idriche dovuto a fenomeni di inquinamento agroindustriale ed urbano che hanno alterato profondamente l'habitat originario (Alessio, 1986; Fava, 2003). A ciò si aggiunga il fatto che, per sostenere le attività di pesca sportiva, operazioni dissennate ed indiscriminate di ripopolamento con trote fario hanno portato all'introduzione di quest'ultima specie anche in acque storicamente popolate da sole trote marmorate, accentuando in modo sensibile i fenomeni di ibridazione intraspecifica, pur naturalmente presenti nelle aree di transizione (Amirante *et al.*, 1987; Forneris & Alessio, 1987; Turin & Gianbartolomei, 1991).

Il sempre maggior declino della trota marmorata ha finalmente indotto, verso la fine degli anni ottanta, il sorgere di diverse iniziative e progetti rivolti verso il recupero di una specie ittica altrimenti destinata alla scomparsa (Arlati, 1986; Bresolin & Loro, 1987; Forneris & Alessio, 1987; Merati & Gallandra, 1994).

Tali progetti, pur non coordinati, trovarono in seguito avvallo nella Direttiva 92/43/CE relativa alla "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatica", che ha inserito la trota marmorata tra le specie animali e vegetali d'interesse comunitario, la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di protezione.

La realizzazione degli interventi di salvaguardia partiva, in taluni casi, dal prelievo, nelle aree di frega, di uova deposte e fecondate naturalmente, con successiva loro incubazione, schiusa e primo allevamento in ambiente controllato. In altri casi si procedeva alla cattura dei riproduttori nei fiumi, alla spremitura, fecondazione, incubazione delle uova e primo allevamento nei cosiddetti "incubatoi di valle" (Forneris & Alessio, 1987; Forneris *et al.*, 1988; Forneris, 1989; Merati & Gallandra, 1994). Infine, altre iniziative prevedevano, sempre a partire originariamente da stocks di riproduttori selvatici, l'intero ciclo di allevamento controllato fino alla creazione di lotti di riproduttori "domestici" dai quali poi ricavare, nel tempo, crescenti quantitativi di novellame e trotelle da semina; da quest'ultima impostazione del "progetto marmorata" sono derivati i primi allevamenti di marmorata a "ciclo completo" o "ciclo chiuso" (Zidarič *et al.*, 2002; Sigalotti, 2004).

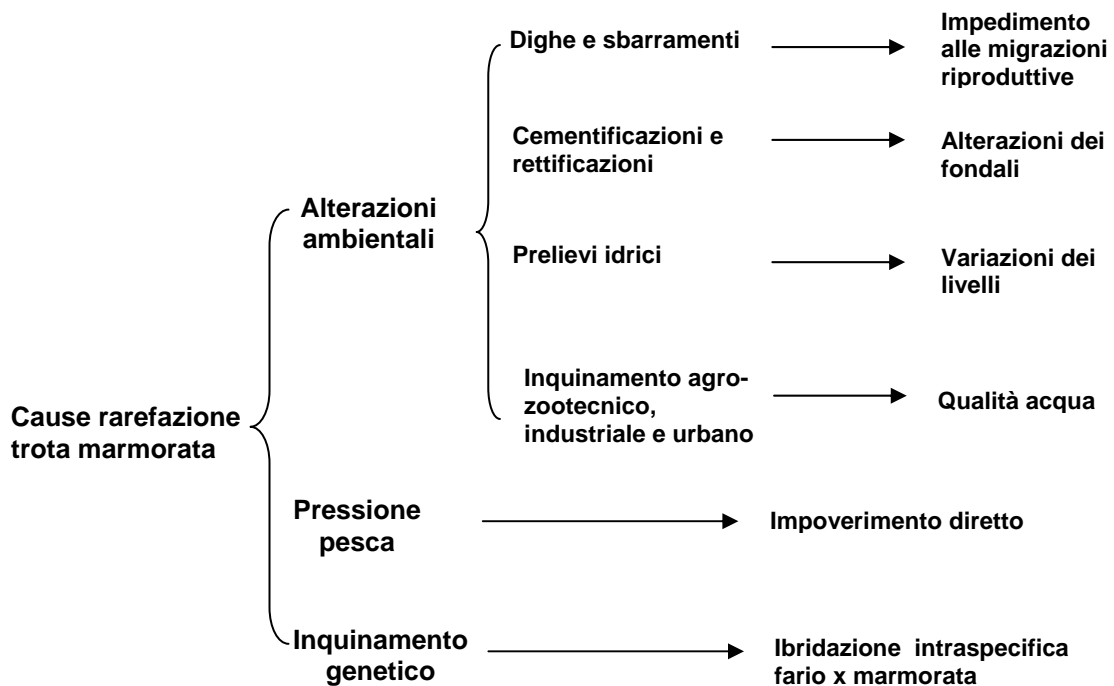
Parallelamente sono comparse anche le prime problematiche di natura patologica: Bresolin & Loro (1987), in un'esperienza di svezzamento con mangime commerciale, descrivevano una pesante moria in avannotti di trota marmorata causata da "malattia batterica branchiale" e da parassitosi da protozoi del genere *Costia*; Ocvirk (2000) affermava che, in Slovenia, durante la prima fase di allevamento, i principali problemi erano rappresentati da ectoparassiti (*Costia necatrix* [= *Ichthyobodo necator*], *Chilodonella cyprini*) e da malattia batterica branchiale; Bovo *et al.* (2001) hanno descritto un episodio di necrosi pancreatica infettiva (NPI), mentre, più di recente, Borghesan *et al.* (2003) hanno saggiato la sensibilità

della trota marmorata nei confronti della setticemia emorragica virale (SEV), dimostrando una parziale o totale, resistenza al ceppo virale più diffuso sul territorio nazionale. Precedenti esperienze avevano invece evidenziato problemi sanitari solo su materiale ittico selvatico (Masoero & Forneris, 1986; Forneris *et al.*, 1990; Prearo *et al.*, 2003).

In questi ultimi anni la legislazione comunitaria (Direttiva 91/67/CEE) ed i relativi recepimenti nazionali (D.P.R. 555/92), in particolare l'O.M. 11 ottobre 2001 concernente le semine in acque pubbliche, hanno ulteriormente stimolato l'interesse verso episodi morbosi che si possono instaurare in allevamento, in quanto la trota marmorata è appunto specie esclusivamente destinata al ripopolamento.

Attualmente grande fervore muove la ricerca verso la salvaguardia di popolazioni ittiche dotate di un reale grado di purezza genetica. Resta invece solo occasionale e marginale lo studio e la valutazione del rischio biologico legato all'eventuale comparsa di patologie a carico delle specie degne di considerazione protezionistica.

Il materiale da noi raccolto deriva integralmente da esperienze professionali di campo e vuole contribuire ad aumentare le conoscenze, in ambito ittiopatologico, delle manifestazioni morbose che possono interessare la trota marmorata in ambiente confinato, ma anche, indirettamente, in ambiente naturale.



Schema 1 - Quadro riassuntivo delle cause che hanno indotto la rarefazione della trota marmorata.
Scheme 1 - Summary of the causes that induced the environmental decrease of Marble Trout.

MATERIALI E METODI

Con visite regolari e con interventi a richiesta, dettati da problemi urgenti di ordine patologico, sono state sottoposte a controllo sanitario sei realtà produttive dell'Italia settentrionale in cui si opera l'allevamento della trota marmorata.

Complessivamente, in 11 anni (1993 – 2003), sono stati effettuati 161 campionamenti nel corso di 125 visite. Gli esemplari esaminati in questo lasso di tempo sono stati in totale 1374, di cui 985 convenzionalmente classificati come avannotti (fino a 5 g), 320 classificati come trotelle (da 5 a 100 g) e 69 classificati come trote p.d. (> 100 g).

Gli esami comprendevano le indagini che abitualmente si attuano in campo, al fine di fornire una risposta rapida all'allevatore. In particolare queste si articolavano nell'esame clinico dei pesci in vasca, nel prelievo di un numero adeguato di soggetti e successivo esame necroscopico e nell'esame parassitologico, tramite osservazione con microscopio ottico di preparati a fresco ottenuti da branchie, cute ed intestino. L'esame batteriologico consisteva nell'osservazione, anche in questo caso al microscopio ottico, di impronte ottenute da rene e milza, colorate secondo il metodo di Gram (o con la sola safranina) e in indagini colturali tramite semina da rene su terreno Tryptone Soya Agar (TSA), dopo incubazione per 24 ore a temperatura ambiente. Allo scopo di verificare, a posteriori, l'esattezza della diagnosi emessa, colonie prelevate dalle colture venivano replicate su piastra (TSA) ed affidate al Laboratorio di Ittiopatologia dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie per una corretta tipizzazione dell'agente batterico isolato.

Gli esami batteriologici hanno compreso 70 indagini per mezzo delle sole impronte, 34 indagini in abbinamento con indagini colturali e 9 indagini esclusivamente colturali. Complessivamente sono stati realizzati 866 vetrini colorati prevalentemente con il metodo di Gram e, solo occasionalmente, con la sola safranina per la diagnosi rapida di "mixobatteriosi".

Il riscontro di agenti parassitari veniva tradotto in una valutazione del grado di infestazione mediante attribuzione convenzionale e soggettiva di uno schematico punteggio (+++: grave e tale da richiedere intervento; ++: di media entità e da tenere sotto costante controllo; +: di scarsa rilevanza patologica).

In un caso si è fatto ricorso ad indagini istologiche di approfondimento presso il Laboratorio di Ittiopatologia del Dipartimento di Scienze delle Produzioni Animali della Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università degli Studi di Udine.

RISULTATI

I risultati vengono riportati senza distinguere i casi di coinfezione o coinfezione; l'elevato numero di episodi morbosi registrati, rispetto al numero di campioni esaminati, è quindi da ricondurre alla presenza di più agenti batterici, o parassitari, sugli stessi soggetti.

Le indagini microscopiche a fresco di cute, branchie e contenuto gastro-enterico, indirizzate soprattutto alla ricerca di agenti parassitari, sono riassunte in Tabella 1. Qui è stato inserito, a completamento del quadro parassitario generale, anche un episodio di Malattia Proliferativa Renale che è stato diagnosticato tramite indagine istologica, in quanto il quadro clinico ed anatomopatologico non risultava immediatamente riconducibile alla malattia.

Gli episodi batterici sono stati complessivamente 39, ripartiti per anno così come descritto in Tabella 2. I casi positivi sono risultati 279: 27 dalle sole indagini colturali e 10 derivati dalla integrazione vetrini-culture. La foruncolosi è stata diagnosticata in 115 soggetti, la flavobatteriosi cutanea in 90 e la nefrite batterica in 74.

Parassitosi	Localizzazione	Numero episodi	Gravità della parassitosi		
			+++	++	+
HEXAMITIASI	Apparato gastroenterico	20	6	12	2
GIRODATTILOSI	Cute	63	12	37	14
CILIATI SESSILI PERITRICHI	Cute	44	11	24	9
SAPROLEGNIOSI	Cute	23	5	15	3
SAPROLEGNIOSI	Branchie	3	1	0	2
ICTIOFTIRIASI	Cute	7	4	3	0
ICTIOFTIRIASI	Branchie	2	0	2	0
ICTIOBODIASI (COSTIASI)	Cute	20	15	4	1
ICTIOBODIASI (COSTIASI)	Branchie	1	1	0	0
TRICHODINIASI	Cute	2	0	0	2
MALATTIA PROLIFERATIVA RENALE	Rene	1	0	0	1
TOTALE		186	55	97	39

Tabella 1 – Quadro riassuntivo degli episodi parassitari osservati a carico di trota marmorata in allevamento.
 Table 1 – Summary of parasitic outbreaks observed in farmed Marble Trout.

MALATTIA BATTERICA (episodi)	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
FORUNCOLOSI <i>Aeromonas salmonicida</i>	1	2	---	2	3	---	3	2	2
NEFRITE BATTERICA <i>Renibacterium salmoninarum</i>	---	---	2	2	2	1	1	---	1
FLAVOBATTERIOSI CUTANEA <i>Flavobacterium sp.</i>	---	1	---	---	2	5	2	3	2
TOTALE	1	3	2	4	7	6	6	5	5

Tabella 2 – Quadro riassuntivo degli episodi batterici osservati nel tempo a carico di trota marmorata in allevamento.
 Table 2 – Summary of bacterial outbreaks observed in farmed Marble Trout during time.

Sono da segnalare, inoltre, 8 casi, di modesto significato clinico, di “malattia branchiale”, verosimilmente riconducibili a problemi di natura ambientale e/o gestionale.

Non sono state riscontrate, ad oggi, altre malattie batteriche, né malattie di presunta natura virale.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Le malattie della trota marmorata non si discostano da quelle che sono le comuni affezioni dei salmonidi in genere e della trota fario in particolare. Rispetto a quest’ultima la casistica è però meno consistente, sia per una questione di biomasse allevate, sia per un’oggettiva scarsità di osservazioni; ciò nonostante, possiamo formulare alcune considerazioni.

Per quanto si riferisce agli agenti parassitari è da rimarcare, come del resto osservato personalmente in allevamenti intensivi di trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*), la rilevante diffusione della girodattilosi, in termini di episodi osservati, che costituisce la malattia parassitaria in assoluto più frequentemente riscontrabile. Riguardo all’ictioftiriasi, che per la trota iridea costituisce la parassitosi più diffusa dopo la girodattilosi (osservazioni personali), essa assume un significato del tutto trascurabile per la trota marmorata. Rivestono invece maggiore importanza i ciliati sessili, anche se il loro ruolo patogeno non è del tutto chiaro, dal momento che alcuni autori li ritengono organismi commensali (Ghittino, 1985; Alborali & Carboni, 1997; Fioravanti & Caffara, 2003).

Particolarmente significativo ci sembra poi essere il riscontro, anche se in unico episodio, di Malattia Proliferativa Renale in trotelline 1+ (Berton *et al.*, 2003). Questo infatti, oltre che dimostrare la sensibilità di specie nei confronti di *Tetracapsuloides bryosalmonae*, può indurre a riflessioni sulla corretta ubicazione degli allevamenti, a fini alieutici, della trota marmorata. Tale specie, che popola i corsi d’acqua di fondo valle ove le temperature estive spesso raggiungono i valori ottimali per lo sviluppo del parassita, sarebbe opportuno non venisse mai allevata in acque soggette a innalzamenti termici fino a 15-16° C. In natura infatti, anche se la temperatura raggiunge valori elevati, la bassa densità riduce comunque il rischio di infezione; al contrario, in allevamento, le condizioni spesso stressanti cui il pesce deve sottostare lo rendono maggiormente sensibile allo sviluppo della malattia.

Le malattie ad eziologia batterica osservate a carico della trota marmorata, si differenziano, in modo piuttosto significativo, da quelle che comunemente interessano la trota iridea e va sottolineato il fatto che sono state evidenziate solo tre forme morbose, a differenza delle 7-8 usualmente diagnosticate a carico di *O. mykiss*.

La foruncolosi, con 15 episodi e 115 casi diagnosticati, assieme alla flavobatteriosi cutanea con 15 episodi e 90 casi, risultano la batteriosi più diffuse e ricorrenti, seguite dalla nefrite batterica con 9 episodi e 74 casi.

Durante la raccolta dei dati non è mai stato osservato alcun caso di flavobatteriosi viscerale, come invece frequentemente riscontrabile nelle avannotterie ove si alleva la trota iridea (osservazioni personali).

La nefrite batterica, riscontrata in trota marmorata per la prima volta nel 1995 con 3 casi (Giavenni, 2004), merita alcune considerazioni aggiuntive.

La quasi totalità delle iniziative di allevamento della trota marmorata è stata adottata al fine di salvaguardare una specie ittica a rischio di estinzione. Per fare questo si è partiti sempre da pochi soggetti adulti selvatici, catturati in natura mediante elettrostorditore durante il periodo riproduttivo, sottoposti a spremitura per la successiva fecondazione delle uova, schiusa e allevamento della loro progenie in ambienti controllati o in cattività (Forneris, 1989; Arlati *et al.*, 2000; Puzzi *et al.*, 2001).

Poiché la nefrite batterica si trasmette, oltre che per via orizzontale, anche per via verticale (Austin & Austin, 1987; Schlotfeldt & Alderman, 1995) è verosimile ritenere che la malattia fosse e sia tuttora presente, in forma latente, anche in natura e che gli episodi osservati in soggetti di allevamento, siano riconducibili a progressi fenomeni di infezione trasmessi dai riproduttori alle uova.

A tal fine appare buona pratica selezionare i riproduttori non solo in base a caratteri di purezza genetica, ma anche su criteri sanitari.

Perché questo si possa realizzare, le normative sanitarie dovrebbero concedere la facoltà, o la deroga, ad enti e organismi interessati, di acquisire soggetti adulti dall'ambiente naturale e di stabularli in apposite strutture; qui, con le metodologie e le tecniche ritenute meno invasive e più idonee, questi verrebbero valutati in modo tale da rispondere e soddisfare:

- ad un'esigenza di vera e propria selezione genetica basata sul grado di purezza;
- ad un'esigenza di natura sanitaria basata sul contenimento del rischio biologico di diffusione di forme morbose indesiderate e/o subdole (per es. la nefrite batterica);
- ad un'esigenza di rispetto delle norme sanitarie comunitarie volte prevalentemente al controllo delle malattie virali.

Il principio sul quale si deve fondare la salvaguardia della trota marmorata resta però strettamente vincolato al contesto ecologico/ambientale, senza il cui ripristino (o protezione) ogni altro intervento risulterebbe inutile.

Poiché è improbabile che il danno prodotto dall'uomo, in decenni di incuria, sugli ecosistemi acquatici possa mai essere riparato, si dovrà operare, da qui in avanti, con maggiore sensibilità ed attenzione per non diventare complici della scomparsa di un patrimonio naturale prezioso come la trota marmorata.

BIBLIOGRAFIA

Alborali L. & Carboni A. (1997). Guida pratica di acquacoltura e ittiopatologia. *La Selezione Veterinaria, IZS Lombardia ed Emilia Romagna, BS*, 12: 5.6.1

Alessio G. (1986). Recenti effetti delle modificazioni ambientali sull'ittiofauna del bacino del Po. *Quad. E.T.P. UD, Riv. Limnol.*, 13: 1-15.

Alessio G. & Gandolfi G. (1983). Censimento e distribuzione attuale delle specie ittiche nel bacino del fiume Po. *Quad. IRSA*, 67, VII: 93 pp.

Amirante G.B., Battistella S., Danese M. & Specchi M. (1987). Studi elettroforetici e immunochimici sulla problematica intraspecifica dei Salmonidi. *In Atti II Conv. AIIAD*: 17-28.

Arlati G. (1986). Aspetti applicativi della ricerca finalizzata al miglioramento nella gestione delle acque. *In Atti I Convegno AIIAD, Quad. E.T.P. UD*, 14: 22-33.

Arlati G., Granata A. & Marturano S. (2000). Management policy of the Marble Trout (*Salmo trutta marmoratus* Cuv.) in Lombardy (Italy): actions and targets. *In 1° Italian-Slovenian meeting on marble trout. San Pietro al Natisone (UD), 31 marzo 2000. Quaderni ETP, Vol. 29/2000*: 61-66.

Austin B. & Austin D.A. (1987). Bacterial fish pathogens. Disease in farmed and wild fish. *Ellis Horwood Ltd Publ., John Wiley & Sons*: 364 pp.

Battistella S. (2004). Avvio del progetto. *In: Il recupero della trota marmorata nel Friuli Venezia Giulia. Sintesi di 10 anni di studi e ricerche. Ed. ETP, Graphic Linea, Tavagnacco (UD)*: 13-16.

- Berton D., Beraldo P., Giavenni R. & Galeotti M. (2003). Malattia Proliferativa Renale (MPR) in trota marmorata (*Salmo trutta marmoratus*, Cuvier 1817): prima segnalazione in Italia. *Boll. Soc. It. Pat. Ittica*, 36: 33-41.
- Bianco P.G. (1987). L'inquadratura zoogeografica dei pesci d'acqua dolce d'Italia e problemi determinati dalle falsificazioni faunistiche. *In Atti II Conv. AIIAD, Torino*: 41-66.
- Borghesan F., Selli L., Schiavon E., Manfrin A., Cappellozza E., Quartesan R. & Bovo G. (2003). Sensibilità della trota marmorata (*Salmo trutta marmoratus*) nei confronti della Setticemia Emorragica Virale e Necrosi Ematopoietica Infettiva: osservazioni preliminari. *Quaderni ETP, Vol. 32/2003*: 55-60.
- Bovo G., Manfrin A., Selli L., Mutinelli F., Ormelli S., Giacometti P., Ferro D. & Pirche A. (2001). Grave episodio di Necrosi Pancreatica Infettiva in una partita di trota marmorata (*Salmo trutta marmoratus*). *Boll. Soc. It. Patol. Ittica*, 30: 49-55.
- Bresolin R. & Loro R. (1987). Sopravvivenza di avannotti di *Salmo trutta* L. e di *Salmo trutta marmoratus* Cuv. durante lo svezzamento con un mangime commerciale. *In: Biologia e gestione della ittiofauna autoctona. Atti II Convegno AIIAD, Torino*: 85-91.
- Direttiva 91/67/CEE del Consiglio del 28 Gennaio 1991 (1991). Norme di polizia sanitaria per la commercializzazione di animali e prodotti d'acquacoltura. *G.U.C.E. n. L 046 del 19.02.1991*.
- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 Maggio 1992 (1992). Conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatica. *G.U.C.E. n. 206 del 22 luglio 1992*.
- D.P.R. 30 Dicembre 1992 n° 555 (1992). Regolamento per l'attuazione della Direttiva 91/67/CEE che stabilisce le norme di polizia sanitaria per i prodotti di acquacoltura. *Supplemento Ordinario della Gazzetta Ufficiale del 04.02.1993*.
- Fava G. (2003). Studio e gestione degli ambienti acquatici. Conoscerli e conservarli. *Ente Tutela Pesca. Reg. Aut. Friuli Venezia Giulia*: 139 pp.
- Fioravanti M.L. & Caffara M. (2003). Le principali malattie parassitarie dei salmonidi allevati in Italia. *In Troticoltura moderna. Coord. tec. Ed. Baruchelli G., EFFE e ERRE, Trento*: 67-93.
- Forneris G. (1989). Gli incubatoi di valle. *Amm. Prov. Torino*: 59 pp.
- Forneris G. & Alessio G. (1987) Recupero di popolazioni di *Salmo trutta marmoratus* Cuv.: modello operativo per la gestione dell'ittiofauna. *In Atti II Conv. AIIAD, Torino*: 113-121.
- Forneris G., Masoero L. & Borroni I. (1990). Elevata incidenza di acantocefalosi in popolazioni di trota marmorata (*S. trutta marmoratus*) dell'alto bacino del Po (Piemonte). *Atti 3° Conv. Naz. AIIAD, Riv. Idrobiol.*, 29, 1: 223-230.
- Forneris G., Palmegiano G.B. & Alessio G. (1988). Sperimentazione per unità produttive modulari di allevamento per il recupero e la conservazione di specie autoctone – *Salmo trutta* e *Salmo marmoratus* – in provincia di Torino. *Ambiente e risorse*, 2: 39-42.
- Gandolfi G. & Zerunian S. (1987a). I pesci delle acque interne italiane: aggiornamento e considerazioni critiche sulla sistematica e la distribuzione. *Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Museo Civ. Storia Nat. Milano*, 128: 3-56.
- Gandolfi G. & Zerunian S. (1987b). L'ittiofauna autoctona delle acque interne italiane: problemi aperti nella sistematica. *In Atti II Conv. AIIAD, Torino*: 131-145.

- Gentili G., Bosi R. & Cambiaghi M. (2001). Preferenze idraulico-morfologiche della Trota marmorata *Salmo (trutta) marmoratus* nel fiume Sesia. In *Atti VIII Convegno Nazionale A.I.I.A.D., Codroipo (UD), 29-30 giugno 2000. Quaderni E.T.P.*, 30: 17-22.
- Ghittino P. (1985). Tecnologia e patologia in acquacoltura. Vol. 2 Patologia. Ed. Bono, Torino.
- Giavenni R. (2004). Nefrite batterica. Casistica ed osservazioni pratiche. *Ittiopatologia*, 1: 103-111.
- Masoero L. & Forneris G. (1986). Prime osservazioni sulla capillariosi epatica rinvenuta nella trota marmorata (*S. trutta marmoratus*) del Po in Piemonte. *Riv. It. Piscic. Ittiop.*, 21, 3: 97-99.
- Merati F. & Gallandra M. (1994). Progetto Marmorata in Lombardia: presentazione dei dati acquisiti al termine del primo anno di attività (03/1993 – 02/94). In *Biologia dei salmonidi; tutela e gestione delle popolazioni indigene. Atti 5° Convegno Nazionale AIAD*: 175-184.
- Ocvirk J. (2000). The comparison of Marble trout (*Salmo marmoratus* Cuvier, 1817) fingerlings culture in five Slovene hatcheries. In *1° Italian-Slovenian meeting on marble trout. San Pietro al Natisone (UD), 31 marzo 2000. Quaderni ETP*, 29: 35-38.
- Ordinanza del Ministero della Salute 11 ottobre 2001 (2001). Misure di Polizia Veterinaria per la semina in acque pubbliche. *Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 260 del 08.11.2001*.
- Pontalti L. (2000). The marble trout: the present situation in Trentino (North-Eastern Italy). In *1° Italian-Slovenian meeting on marble trout. San Pietro al Natisone (UD), 31 marzo 2000. Quaderni ETP*, 29: 55-59.
- Povž M. (1995). Status of freshwater fishes in the Adriatic catchment of Slovenia. *Biol. Conserv.*, 72: 171-177.
- Povž M., Jesenšek D., Berrebi P. & Crivelli A.J. (1996). The Marble trout, *Salmo trutta marmoratus*, Cuvier 1817, in the Soca River basin, Slovenia. *Tour du Valat Publ.*: 65 pp.
- Prearo M., Gilli P., Cabra S., Prearo D., Pavan P. & Ghittino C. (2003). Caso di Yersiniosi in trote marmorate (*Salmo trutta marmoratus*) selvatiche. *Boll. Soc. It. Patol. Ittica*, 37: 24-48.
- Puzzi C.M., Trasforini S., Gentili G. & Bartalozzi L. (2001). Progetto ed avviamento di un allevamento estensivo a ciclo chiuso per il recupero della popolazione di trota marmorata del fiume Ticino. In *Atti VIII Convegno Nazionale A.I.I.A.D., Codroipo (UD), 29-30 giugno 2000. Quaderni ETP*, 30: 173-174.
- Salviati S., Marconato E., Maio G. & Perini V. (1997). La carta ittica della Provincia di Vicenza. *Amm. Prov. Vicenza, Ass. Pesca*: 378 pp.
- Schlotfeldt H.J. & Alderman D.J. (1995). What Should I Do? A practical guide for the fresh water fish farmer. *Supplement to Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.*, 15, 4: 1-60.
- Schoffmann J. (1994). Zur gegenwärtigen situation des marmorierten forelle (*Salmo marmoratus* Cuvier, 1817) in Albanien, ihrem südlichsten verbreitungsraum. *Osterreichs Fischerei*, 47: 132-136.
- Sigalotti G.M. (2004). La produzione di trota marmorata. In *“Il recupero della trota marmorata nel Friuli Venezia Giulia. Sintesi di 10 anni di studi e ricerche”*. Ed. ETP, Graphic Linea, Tavagnacco (UD): 21-30.

Specchi M. (2000). The marble trout: the present situation in Trentino (North-Eastern Italy). *In 1° Italian-Slovenian meeting on marble trout. San Pietro al Natisone (UD), 31 marzo 2000. Quaderni ETP*, 29: 29-31.

Specchi M. (2004). Le trote italiane. *In "Il progetto marmorata. Il recupero della trota marmorata nel Friuli Venezia Giulia. Sintesi di 10 anni di studi e ricerche". Ente Tutela Pesca. Reg. Aut. Friuli Venezia Giulia: 57 pp.*

Stoch F., Paradisi S. & Buda Danchevic M. (1992). Carta Ittica del Friuli-Venezia Giulia. *E.T.P. UD, Grafiche Lema - Maniago (PN): 284 pp.*

Turin P. & Gianbartolomei F. (1991). Aspetti della biologia di una popolazione di *Salmo (trutta) marmoratus* del fiume Brenta. *In 4° Convegno Nazionale A.I.I.A.D., Distribuzione della fauna ittica italiana. Atti Congressuali, Prov. Aut. Trento - Ist. Agr. S. Michele all'Adige (TN), Tipolitografia Ed. TN: 77-91.*

Zanetti M. (2000). The management of Marble trout [*Salmo (trutta) marmoratus* Cuvier, 1817] in the province of Belluno (North-Eastern Italy). *In 1° Italian-Slovenian meeting on marble trout. San Pietro al Natisone (UD), 31 marzo 2000. Quaderni ETP*, 29: 71-74.

Zidarič B., Budihna N., Pleško S., Bertok M., Zabrc D. & Ivanc M. (2002). L'esperienza slovena di allevamento e ripopolamento per la tutela attiva delle popolazioni di trota marmorata. *In Atti Convegno Salmonidi alpini, Gestione delle popolazioni autoctone e qualità dei ripopolamenti, Rovereto (TN), 19 ottobre 2002, a cura di Betti L., Prov. Aut. TN, Servizio Faunistico: 75-82.*