

Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale

biologia ambientale

5

settembre-ottobre 1995

BOLLETTINO C.I.S.B.A.

Numero speciale

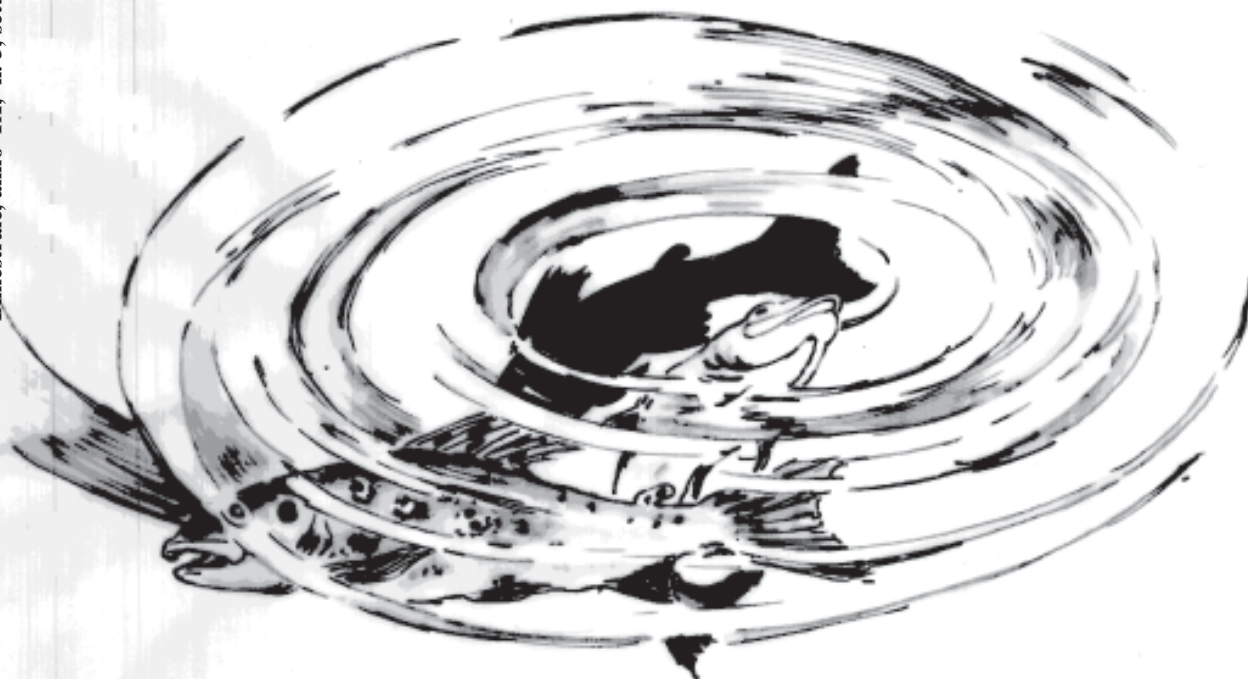
WORKSHOP SUI SALMONIDI ITALIANI

Trieste, 8 aprile 1994

Associazione Italiana Ittiologi di Acqua Dolce (A.I.I.A.D.)

Spec. abbon. post. 50% Regio Emilia. Tassa pagata - Taxe perçue

Bimestrale, anno IX, n. 5, settembre-ottobre 1995.





biologia ambientale

Bollettino C.I.S.B.A. n. 5/1995

Autorizzazione del Tribunale di
Reggio Emilia n. 837 del 14 maggio 1993

proprietario
Paola Manzini

(Presidente del Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale)

direttore responsabile
Rossella Azzoni

REDAZIONE

Rossella Azzoni	responsabile di redazione
Giuseppe Sansoni	responsabile grafico
Roberto Spaggiari	responsabile di segreteria

Hanno collaborato a questo numero:

Gianni Angelo Amirante
Marco Bertok
Paolo Bonivento
Silvia Battistella
Antonella Carosi
Ivano Confortini
Giorgio Fanò
Stefania Fulle
Giancarlo Govinazzo
Monica Lisciarelli
Massimo Lorenzoni
Roberto Loro
Giuseppe Maio
Enrico Marconato
Paolo Massidda
Mario Mearelli
Angelo Mojetta
Joze Ocvirk
Massimo Pascale
Maria Letizia Petesse
Simon Plesko
Elisabetta Pizzul
Meta Povz
Stefano Salviati
Mario Specchi
Paolo Turin
Marco Zanetti

Il **C.I.S.B.A.** - Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale si propone di:

- divenire un punto di riferimento nazionale per la formazione e l'informazione sui temi di biologia ambientale, fornendo agli operatori pubblici uno strumento di documentazione, di aggiornamento e di collegamento con interlocutori qualificati
- favorire il collegamento fra il mondo della ricerca e quello applicativo, promuovendo i rapporti tecnico-scientifici con i Ministeri, il CNR, l'Università ed altri organismi pubblici e privati interessati allo studio ed alla gestione dell'ambiente
- orientare le linee di ricerca degli Istituti Scientifici del Paese e la didattica universitaria, facendo della biologia ambientale un tema di interesse nazionale
- favorire il recepimento dei principi e dei metodi della sorveglianza ecologica nelle normative regionali e nazionale concernenti la tutela ambientale.

Per iscriversi al **C.I.S.B.A.** o per informazioni scrivere al:
Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale,
via Amendola 2, 42100 Reggio Emilia
o telefonare al Segretario:
Roberto Spaggiari: 0522/295460; fax 0522/295446

Quote annuali di iscrizione al Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale: socio ordinario: £ 70.000; socio collaboratore £ 50.000; socio sostenitore £ 600.000.
conto corrente postale n. 10833424 intestato a: CISBA, RE

I soci ricevono il bollettino *Biologia Ambientale* e vengono tempestivamente informati sui corsi di formazione e sulle altre iniziative del **C.I.S.B.A.**

Gli articoli originali e altri contributi vanno inviati alla Redazione:
Rossella Azzoni Gastaldi, via Cola di Rienzo, 26 - 20144 Milano.

I dattiloscritti, compreso il materiale illustrativo, saranno sottoposti a revisori per l'approvazione e non verranno restituiti, salvo specifica richiesta dell'Autore all'atto dell'invio del materiale.

Le opinioni espresse dagli Autori negli articoli firmati non rispecchiano necessariamente le posizioni del **C.I.S.B.A.**

Disegno di copertina di **Paolo Massidda**



EDITORIALE

In questo numero pubblichiamo gli atti del workshop sui Salmonidi italiani tenutosi a Trieste nell'aprile 1994 per iniziativa dell'Associazione Italiana Ittiologi di Acqua Dolce (AIIAD), una associazione alla quale siamo legati da diverse affinità, tra le quali una grande attenzione all'ambiente in una accezione ecosistemica e un approccio di tipo pratico, sempre attento a coniugare gli approfondimenti teorici ai risvolti gestionali.

Il CISBA presta da tempo una grande attenzione alla tutela degli ambienti fluviali e alla rinaturalizzazione di quelli degradati dalle opere idrauliche; l'AIIAD pone al centro dei propri interessi la tutela dell'ittiofauna autoctona da ogni tipo di manomissione, sia ambientale che genetica, e una corretta gestione ittiofaunistica delle acque interne avvalendosi della Carta Ittica, principale strumento operativo.

Le affinità di approccio ai problemi, l'interessamento alla gestione degli ambienti fluviali e l'intersecarsi dei rispettivi campi di interesse rendono proficua per entrambi questa collaborazione.

PRESENTAZIONE

L'Associazione Italiana Ittiologi di Acqua Dolce (AIIAD) nacque per volontà di un gruppo di amici che si trovò assieme per la prima volta in occasione del Primo Convegno sui censimenti Faunistici che si tenne a Urbino nel 1982 per discutere delle problematiche inerenti lo studio dei pesci di acqua dolce e sul concetto di carta ittica.

A quella prima riunione ne seguirono moltissime: a Garda, a Parma, nel Friuli, a S. Michele all'Adige, a Verona e in altre località. Tutte avevano in comune, forse per il relativamente basso numero di partecipanti, impegno e conoscenze scientifiche ad alto livello, ma soprattutto amicizia, senso di collaborazione e grande informalità. Nel 1985 l'AIIAD organizzò il suo primo congresso a Reggio Emilia al quale, con cadenza biennale, ne succedettero altri a Torino, a Perugia, a Riva del Garda, a Vicenza.

Con il passare degli anni il numero dei soci aumentò progressivamente fino ad arrivare a circa 100 unità, ma lo spirito rimase ed è tuttora lo stesso di quello di Urbino con alcune eccezioni, del resto inevitabili, dovute a personaggi che non hanno saputo capire quello che è stato ed è tuttora lo spirito AIIAD cioè amicizia, collaborazione e grande passione per il nostro lavoro e non mero interesse accademico o addirittura economico.

Nell'ambito delle riunioni che si tengono periodicamente, l'8 di aprile dello scorso anno a Trieste, presso l'aula magna del Dipartimento di Biologia, è stato organizzato uno workshop sui salmonidi italiani in cui sono state discusse le problematiche relative allo stato dell'arte delle ricerche sui salmonidi. A questa riunione hanno partecipato anche i colleghi sloveni che hanno portato un contributo sulla situazione del Fiume Isonzo che l'Italia condivide con la Slovenia.

Il Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale ha gentilmente voluto pubblicare i risultati del workshop, risultati che non sono stati redatti in forma di pubblicazioni scientifiche in senso classico, ma che hanno la funzione di dare al lettore un'idea dell'intenso e serio lavoro, qualitativamente alla pari con quello degli altri ittiologi d'Europa, svolto dai ricercatori italiani.

Mario Specchi
(Consiglio Direttivo AIIAD)

PRIMI RISULTATI SULLO STATUS DI *SALMO TRUTTA MARMORATUS* DELL'ALLEVAMENTO DI GRAUZARIA (E.T.P. FRIULI VENEZIA GIULIA)

Gianni A. Amirante¹, Paolo Bonivento² e Silvia Battistella¹

RIASSUNTO

Nel presente lavoro vengono riportati i primi risultati ottenuti sulla selezione di riproduttori di *Salmo trutta marmoratus* Cuv. dell'allevamento dell'Ente Tutela Pesca del Friuli-Venezia Giulia di Grauzaria (UD), utilizzato per ripopolamenti a larga scala.

La selezione degli esemplari, provenienti dai bacini del Tagliamento e dell'Isonzo, è stata effettuata mediante metodiche biochimiche, genetiche, morfologiche e meristiche effettuate nelle diverse fasi di sviluppo, dall'uovo alla trota adulta.

Dai risultati, analizzati e correlati, si può auspicare che nell'arco di pochi anni sarà possibile ripopolare i bacini del Friuli-Venezia Giulia con marmorate di certa purezza, ripristinando la situazione di presenze originaria e riducendo alla sola casualità naturale la frequenza di ibridi marmorata-fario.

Introduzione

Da una decina di anni è nota la presenza sempre più massiccia di ibridi tra le varie specie di Salmonidi presenti nei corsi d'acqua del Friuli Venezia Giulia. Già nel 1987 avevamo denunciato tale situazione in un lavoro durato due anni su esemplari di marmorata, fario ed eventuali ibridi, prelevati dal fiume Stella (AMIRANTE *et al.*, 1987).

Nel 1991 avevamo proseguito lo studio, con un approccio diverso, analizzando vitellogenine di marmorata e fario, per verificare a un livello di sviluppo precoce la presenza di individui puri e/o ibridi fra le stesse specie (AMIRANTE, 1972; BATTISTELLA e AMIRANTE, 1991).

In questi ultimi anni il problema è stato recepito a livello nazionale da diversi gruppi di studio che in varie Province o Regioni affrontano la stessa problematica con diverse metodiche (GIUFFRÀ *et al.*, 1991).

Una delle metodiche più moderne, che dà in tempi relativamente brevi risposte significative riguardo problemi di dinamica di popolazione, è l'analisi elettroforetica degli allozimi. In tal modo è possibile per alcuni di essi evidenziare vari alleli e/o loci che possano caratterizzare una determinata popolazione, ed essere di estrema utilità nella diagnosi comparativa di più popolazioni para- o allopatriche.

In seguito ai risultati da noi ottenuti in questi anni, l'Ente Tutela Pesca del Friuli Venezia Giulia ha chiesto il nostro intervento in un progetto di selezione di una popolazione pura di trota *Salmo trutta marmoratus* Cuv. da utilizzare per il ripopolamento dei bacini idrici della Regione.

Tale programma prevede un minimo di 5 anni di studio, durante i quali sono state programmate le seguenti fasi di ricerca:

- a) Identificazione mediante dati biometrici, meristici e genetico-biochimici dei riproduttori dell'Allevamento dell'E.T.P.
- b) Selezione dei lotti di uova, ottenuti dai suddetti

1 Dipartimento di Biologia - Università di Trieste

2 Ente Tutela Pesca Friuli Venezia Giulia e Dipartimento di Biologia - Università di Trieste.

riproduttori mediante studi biochimici delle vitellogenine

- c) Selezione dei lotti di avannotti mediante caratterizzazione biochimica delle proteine tissutali
- d) Ulteriore selezione degli stessi lotti di avannotti mediante caratterizzazione di alcuni allozimi.

Tale metodica procederà per alcuni anni allo scopo di ottenere un numero limitato di riproduttori che diano garanzia di purezza e che siano identificati da alcuni loci e/o alleli, ottimi marcatori diagnostici.

In questo lavoro vengono riportati i risultati finora ottenuti

Materiali e metodi

Materiali utilizzati

Sono stati esaminati 359 individui in età fertile provenienti da popolazioni dei bacini del Tagliamento e dell'Isonzo. È stato prelevato 1 ml di sangue di ciascun animale, previa anestesia, dall'arteria branchiale. I sieri così ottenuti sono stati conservati a -20 °C.

Durante la fase di spremitura, sono state prelevate 20-30 uova dalla produzione totale di ciascuna femmina. I campioni sono stati trasportati in laboratorio e divisi in due aliquote, la prima per l'analisi immediata e la seconda per l'archiviazione dei campioni, mantenendo sempre lo stesso numero marcatore.

Estrazione delle vitellogenine

Per ciascun campione sono state omogenate 2 uova in 1 ml di NaCl 10%; la soluzione così ottenuta è stata centrifugata per 5 minuti a 12000 giri/min. È stato estratto il surnatante che è stato diluito 1:10 in acqua bidistillata, quindi posto in frigorifero a 4 °C per 24 ore, in modo da far precipitare le vitellogenine.

Il flocculato è stato risospeso e la miscela è stata divisa in due aliquote di uguale quantità, quindi centrifugata per 20 minuti a 4500 giri/min.

Il fondello così rimasto è stato disciolto in NaCl (prima aliquota) ed in CaCl₂ (seconda aliquota).

Elettroforesi in SDS-PAGE

20 µl di siero ovvero 15 µl di vitellogenine sono stati posti in uguale quantità di buffer non denaturante e le proteine sono state fatte migrare in gel di poliaccri-

lamide al 10% e sodio dodecilsolfato (SDS-PAGE). Ogni aliquota è stata fatta migrare 15 ore a 3 mA. Gli slab sono stati colorati in Blue Comassie all'1%, in modo da evidenziare le bande indicatrici di ciascuna proteina, ottenendo ferogrammi che indicano con molta chiarezza sia il numero di proteine contenute che il loro peso molecolare.

Elaborazione dei risultati

I ferogrammi così ottenuti sono stati elaborati, sotto forma di schema, per rendere più leggibile la presenza o meno delle bande, quindi per poter discriminare le uova provenienti da trota marmorata e quelle provenienti, invece, da ibridi con trota fario o da trota fario stessa.

Risultati e conclusioni

Le prime analisi sui riproduttori che riguardavano dati morfologici, biometrici e biochimici ci hanno permesso di isolare 257 esemplari in età fertile da una popolazione di 359 individui. Questi esemplari sono stati marcati e utilizzati quali riproduttori per il 1994.

I dati biochimici sono stati estrapolati dall'analisi dell'elettroforesi del siero dei sopraccitati individui. Sono state prese in considerazione solo le bande statisticamente significative (Fig. 1). In tal modo sono stati selezionati gli esemplari che presentavano un pattern elettroforetico tipico di *S. trutta marmoratus* Cuv. (Fig. 2).

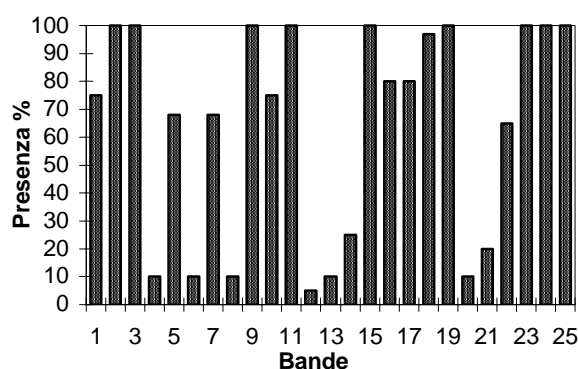


Fig. 1 - Istogramma di significatività delle bande elettroforetiche delle proteine del siero. Vengono considerate significative quelle presenti in una percentuale superiore al 30. In tal modo sono state prese in considerazione solo 17 bande.

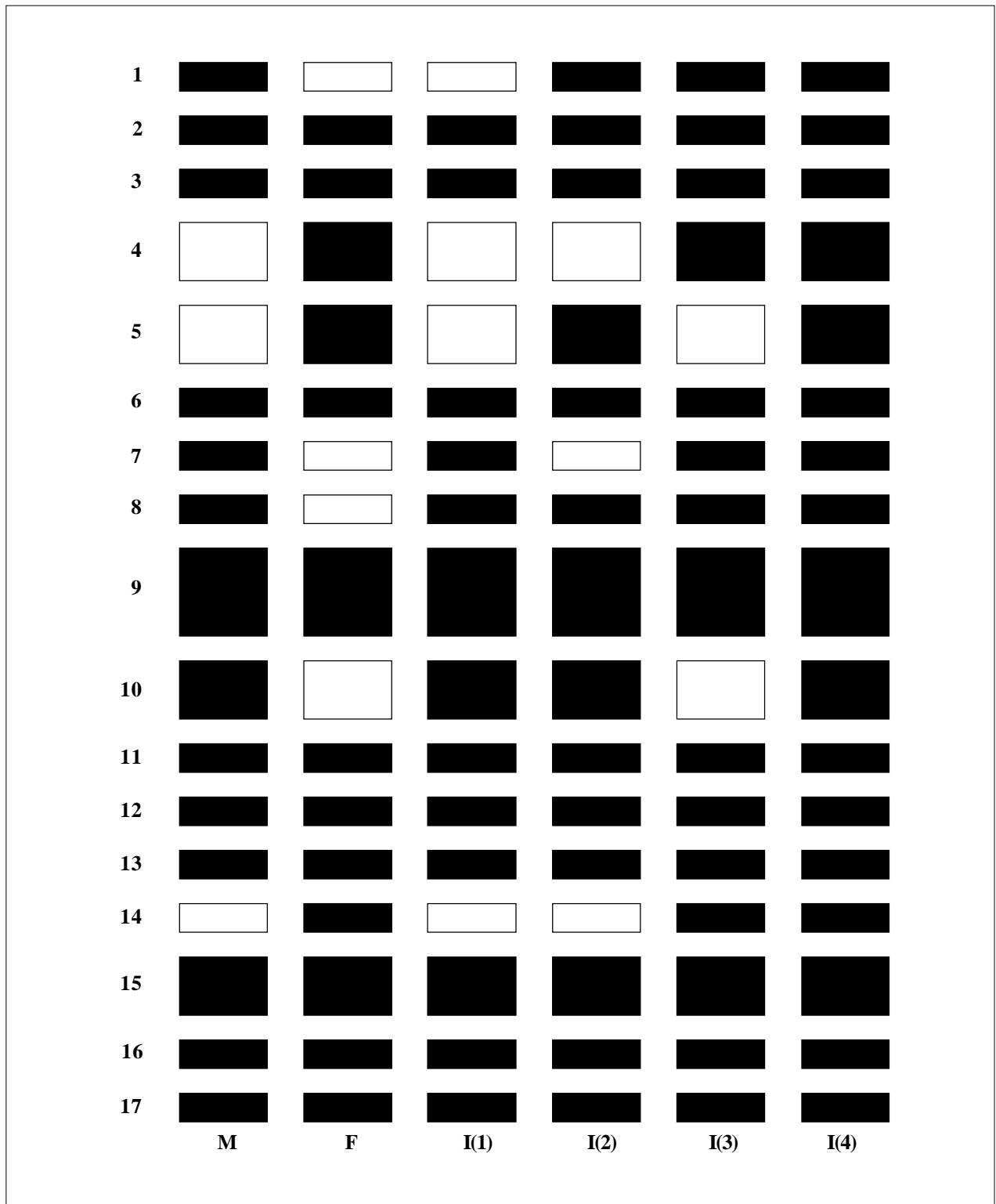


Fig. 2 - Pattern elettroforetici di proteine del siero.

M = *Salmo trutta marmoratus*; F = *Salmo trutta trutta*; I(n)=Ibridi.

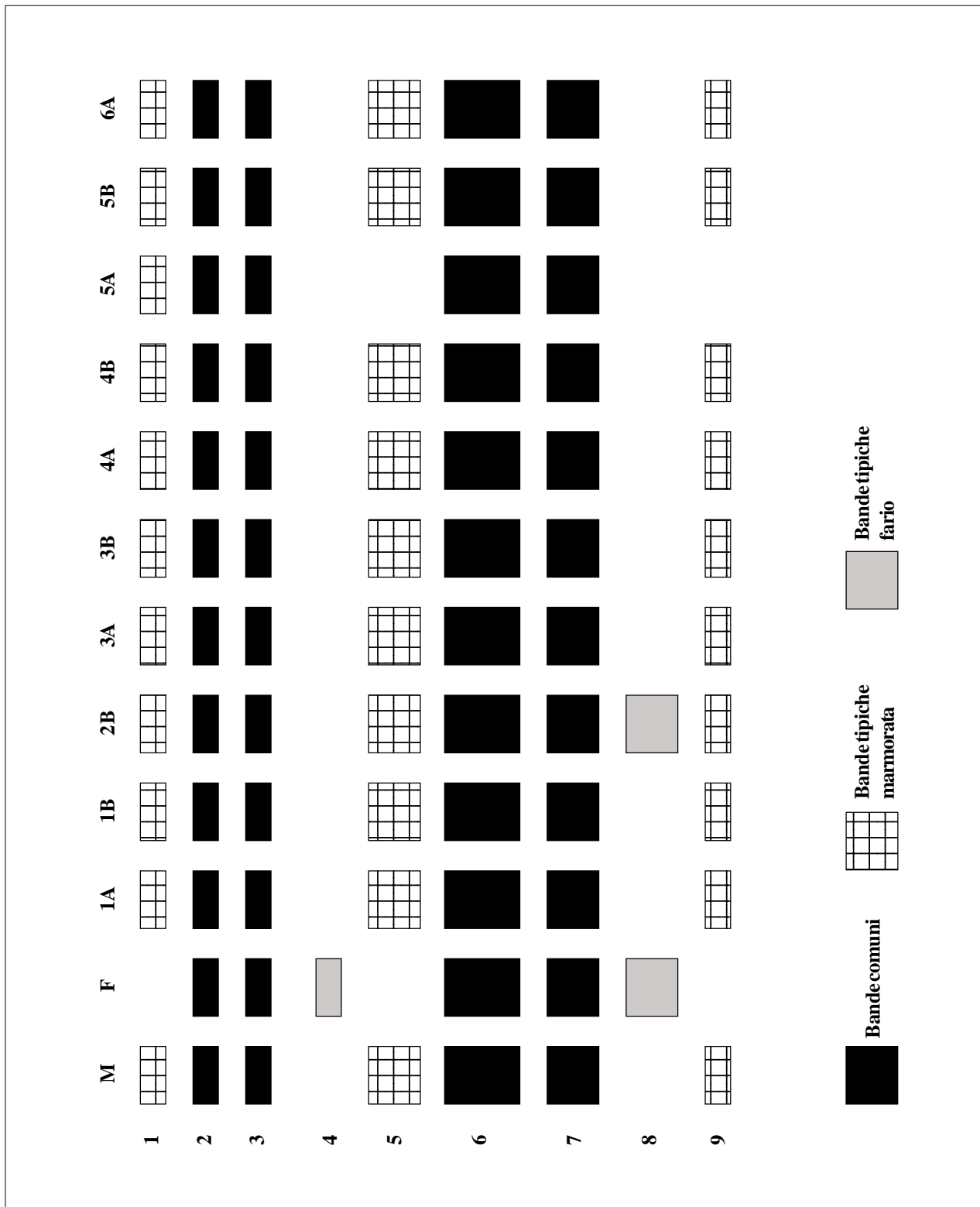


Fig. 3 - Pattern elettroforetici delle vitellogenine. M = *S. t. marmoratus*; F = *S. t. trutta*; 1A, 1B, 2A etc. n° lotti esaminati.

L'esame elettroforetico delle vitellogenine prelevate dai 73 lotti ottenuti attraverso l'incrocio dei riproduttori selezionati (Fig. 3), ci ha permesso di scartare 7 lotti, in quanto hanno rivelato un pattern elettroforetico difforme dallo standard considerato (BATTISTELLA e AMIRANTE, 1991).

Purtroppo dai dati ufficiali o da incontri informali avuti con altri Colleghi, è stata evidenziata la difformità dei parametri e delle metodiche adottate dai vari gruppi e quindi spesso la non comparabilità dei dati ottenuti.

Pertanto è sorta la necessità di uniformare le metodiche, anche in vista del probabile allestimento di una carta genetica dei Salmonidi italiani.

A tale scopo si suggerisce infine anche un approccio genetico a livello di DNA mitocondriale, che ci darebbe una visione più completa delle caratteristiche genetiche delle popolazioni.

Bibliografia

- AMIRANTE G.A. - 1972 - Immunochemical studies on rainbow trout (*Salmo gairdneri* Rich.) lipovitellin. *Acta Embryol. Exp.*, 373-383.
- AMIRANTE G.A., BATTISTELLA S., DANESE M., SPECCHI M. - 1987 - Studi elettroforetici e immunochimici sulla problematica intraspecifica dei Salmonidi. *Atti 2° Conv. A.I.I.A.D.*, Torino, 17-28.
- BATTISTELLA S. e AMIRANTE G.A. - 1991 - Applicazione della tecnica elettroforetica per uno studio sulle vitellogenine di *Salmo trutta fario* e *Salmo trutta marmoratus*. *Atti IV Conv. A.I.I.A.D.*, Riva del Garda. in stampa.
- GIUFFRÀ E., FORNERIS G. e GUYOMARD R. - 1991 - Polimorfismo genetico e filogenia delle popolazioni di trota del bacino del Po. *Atti IV Conv. A.I.I.A.D.*, Riva del Garda, in stampa.

RECUPERO DI CEPPI AUTOCTONI DI TROTA FARIO *SALMO (TRUTTA) TRUTTA* L. NEL BACINO UMBRO DEL F. NERA: SCHEMA METODOLOGICO E RISULTATI PRELIMINARI

Mario Mearelli¹, Giancarlo Giovinazzo¹, Massimo Lorenzoni¹, Antonella Carosi¹, Maria Letizia Petesse¹, Giorgio Fanò², Stefania Fulle², Monica Lisciarelli²

RIASSUNTO

Viene illustrato lo schema metodologico di una ricerca volta all'individuazione e caratterizzazione delle forme indigene di Trota fario, *Salmo (trutta) trutta*, presenti nel bacino umbro del F. Nera. Inoltre vengono discusse le prime indicazioni emerse e presentati i risultati preliminari della ricerca che sembrano evidenziare come la combinazione di tecniche meristiche, morfometriche e di biologia molecolare possa essere utilizzata con successo per l'identificazione delle popolazioni ittiche.

SCOPO DEL LAVORO

In Umbria, così come avviene nella maggior parte delle regioni italiane, l'attuale gestione delle acque a salmonidi è caratterizzata da pratiche di ripopolamento che prevedono l'utilizzo prevalente ed esclusivo di materiale di allevamento (Tab. 1).

Nella quasi totalità dei casi tale materiale immesso è di origine alloctona e ciò comporta delle conseguenze negative per le popolazioni indigene di trota fario. Infatti è noto che le usuali pratiche di allevamento determinano la perdita di variabilità genetica nelle popolazioni addomesticate e la selezione di numerosi caratteri che possono risultare svantaggiosi in natura (ALLENDORF e PHELPS, 1980; RYMAN e STAHL, 1980; VUORINEN, 1984; GARCIA-MARIN *et al.*, 1991; THORPE, 1991). Numerose ricerche hanno inoltre di-

mostrato che nei salmonidi popolazioni diverse sono spesso geneticamente distinte ed adattate alle particolari condizioni locali (ALLENDORF e UTTER, 1979; RYMAN *et al.*, 1979; GUYOMARD, 1989; SAUNDERS, 1991; TAYLOR, 1991), così che l'incrocio fra esemplari alloctoni ed indigeni è generalmente svantaggioso per le popolazioni selvatiche (HINDAR *et al.*, 1991; HUTCHINGS, 1991).

Per tali motivi anche in Umbria una corretta e razionale gestione delle risorse ittiche delle acque a salmonidi non può che essere impostata sul recupero delle popolazioni selvatiche di trota fario. Ciò impone la sostituzione delle pratiche di ripopolamento finora adottate con metodiche che prevedano la rinuncia alla semina di materiale adulto e l'utilizzo di esemplari allo stadio giovanile ottenuti a partire da riproduttori selvatici, con metodi di allevamento meno selettivi ed in condizioni più vicine a quelle naturali.

Tuttavia l'estrema incompletezza e frammentarietà delle conoscenze sulle popolazioni dell'Italia centrale ed il polimorfismo che tipicamente caratterizza

1 Istituto di Idrobiologia e Piscicoltura - Università di Perugia.

2 Dipartimento di Biologia Cellulare e Molecolare - sezione di Fisiologia e Biofisica - Università di Perugia.

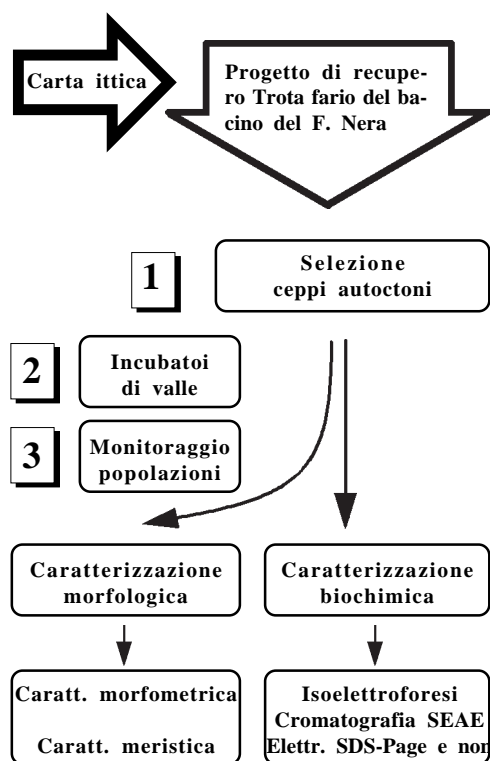
Tab. 1 - Valori e caratteristiche del materiale seminato nelle acque a salmonidi del bacino del F. Nera dalle amministrazioni provinciali di Perugia e Terni.

Provincia di TERNI			
Anno	Quantità	Tipo	Specie
1992	20 quintali	trote adulte (20-25 cm)	T. Fario
1992	10.000 esemplari	trotelle (8-15 cm)	T. Fario
1993	20 quintali	trote adulte (20-25 cm)	T. Fario
1993	8.000 esemplari	trotelle (12-15 cm)	T. Fario
Provincia di PERUGIA			
Anno	Quantità	Tipo	Specie
1992	60 quintali	trote adulte (20-25 cm)	T. Fario
1992	50.000 esemplari	trotelle (12-15 cm)	T. Fario
1992	10 quintali	trote adulte (20-25 cm)	T. Iridea
1993	60 quintali	trote adulte (20-25 cm)	T. Fario
1993	47.000 esemplari	trotelle (12-15 cm)	T. Fario

questa specie (LELEK, 1987; GANDOLFI *et al.*, 1991) rendono necessaria una fase preliminare di approfondimento sulle caratteristiche delle trote fario presenti nei corsi d'acqua umbri.

Si può infatti supporre che in alcune aree particolari, dove la morfologia del corso d'acqua non

consente uno sfruttamento dal punto di vista sportivo delle risorse ittiche, i fenomeni di ibridazione causati dai ripopolamenti possano essere stati meno frequenti e che l'isolamento di tali ambienti, anche a causa di vari ostacoli ai movimenti della fauna ittica, possa in qualche caso aver assicurato il mantenimento delle caratteristiche delle forme indigene. È stata quindi intrapresa una ricerca in collaborazione fra le Amministrazioni Provinciali di Perugia e Terni e l'Università di Perugia (Dipartimento di Biologia Cellulare, Istituto di Idrobiologia e Piscicoltura) mirata alla caratterizzazione morfometrica e biochimica ed al recupero delle popolazioni indigene del bacino del F. Nera, bacino che nell'ambito della Regione dell'Umbria è caratterizzato da una più spiccata vocazione salmonicola. Lo schema metodologico della ricerca è illustrato nella Fig. 1.

**Fig. 1** - Schema della ricerca.

MATERIALI E METODI

Nell'ambito del bacino F. Nera sono state individuate una serie di stazioni di campionamento che riguardano l'asta fluviale principale ed alcuni affluenti (Fig. 2). Per ogni stazione vengono rilevati alcuni importanti parametri ambientali:

- Larghezza media tratto campionato (m)
- Profondità media (m)
- Quota altimetrica (m s.l.m.).
- Temperatura acqua (° C)
- pH (unità di pH)
- Conducibilità (μS a 25 °C)

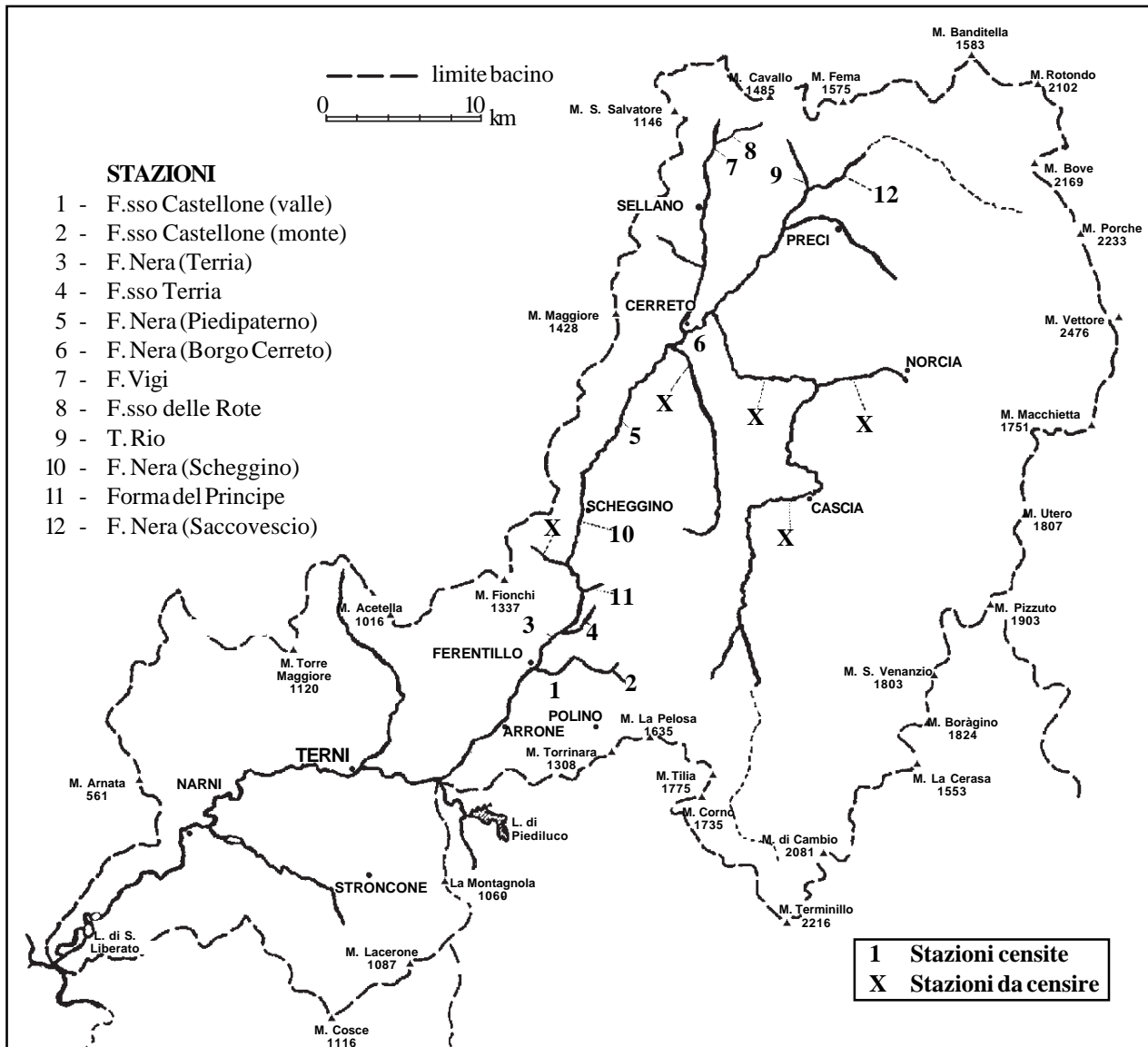


Fig. 2 - Bacino del F. Nera e localizzazione delle stazioni.

Velocità di corrente media (m/sec)
 Tipo di fondo
 Copertura arborea (%)
 Copertura idrofite (%)

La cattura degli esemplari di trota fario viene effettuata con elettrostorditore a corrente continua; ad ogni esemplare catturato viene misurata sul posto la lunghezza totale (± 0.1 cm), determinato il peso (± 1 g) e prelevato un piccolo campione di scaglie, mediante le quali viene valutata l'età in laboratorio (VAN UTRECHT e SCHENKKAN, 1972). Per quanto riguarda la caratteriz-

zazione morfometrica e meristica un subcampione è fotografato sul posto e portato in laboratorio per le successive misurazioni; a 3 esemplari viene prelevato un campione di muscolo, conservato in azoto liquido e portato in laboratorio per la caratterizzazione biochimica.

Caratterizzazione morfometrica e meristica

Lo studio viene effettuato misurando i principali caratteri morfometrici e meristici, il cui elenco è riportato di seguito:

Parametri morfometrici

Lunghezza totale
 Lunghezza alla furca
 Diametro dell'occhio
 Lunghezza all'opercolo
 Lunghezza all'occhio
 Altezza massima del corpo
 Altezza minima del corpo
 Distanza interorbitale
 Lunghezza mascellare
 Altezza pinna pettorale
 Altezza pinna ventrale
 Altezza pinna anale
 Altezza pinna dorsale

Parametri meristici

N° vertebre
 N° ciechi pilorici
 N° denti della testa del vomere
 N° denti sullo stelo del vomere
 N° scaglie sulla linea laterale
 N° scaglie sotto alla linea laterale
 N° scaglie sopra alla linea laterale
 N° raggi ramificati p. dorsale
 N° raggi ramificati p. anale
 N° raggi ramificati p. pettorali
 N° raggi ramificati p. ventrali
 N° raggi ramificati p. caudale
 N° macchie rosse sui fianchi
 N° macchie rosse lungo la linea laterale
 N° macchie nere sui fianchi
 N° macchie parr
 N° macchie rosse sulla p. dorsale
 N° macchie nere sulla p. dorsale

Tutti i parametri morfometrici sono stati standardizzati mediante la formula:

$$M_i = M_o \left(\frac{L}{L_o} \right)^b$$

dove:

M_i = misura standardizzata;

M_o = misura del carattere osservato;

L = lunghezza standard media del campione complessivo;

L_o = lunghezza standard di ciascun esemplare;

b = coefficiente di regressione lineare tra $\log M_o$ e

$\log L_o$ per ciascuno stock.

Questa trasformazione minimizza la variabilità risultante da una crescita allometrica (BEACHAM, 1985; REIST, 1985) e permette il confronto di campioni con lunghezza media differente.

Per evidenziare la variabilità morfologica all'interno di ciascun gruppo e tra i gruppi stessi, è stata stimata per ogni stock la trasformazione del coefficiente di variazione (VAN VALEN, 1978) nei parametri morfometrici, trasformati e non, ed in quelli meristici, secondo la formula:

$$C.V._p = 100 \sqrt{\frac{\sum s_j^2}{\sum x_j^2}}$$

dove $\sum s_j^2$ e $\sum x_j^2$ sono rispettivamente la sommatoria delle varianze e dei quadrati delle medie.

Caratterizzazione biochimica

La classificazione effettuata essenzialmente su aspetti osteologici e utilizzando le differenze osservate dei caratteri meristici e/o morfometrici, molte volte può dare delle riposte ambigue soprattutto se si vogliono identificare soggetti appartenenti a subspecie.

Negli anni passati, la tecnica dell'elettroforesi delle proteine, così come studi delle forme isoenzimatiche, sono stati usati estensivamente per delineare i caratteri della specie e le differenze all'interno delle popolazioni di pesci, anche se con questi metodi non è sempre possibile discriminare tra diverse subspecie che hanno identici alleli (UTTER, 1987).

A partire dalla metà della passata decade, la tecnica dell'analisi con endonucleasi di restrizione del DNA mitocondriale è stata sperimentata con successo in popolazioni di pesci (WILSON *et al.*, 1985). Questo substrato rappresenta un eccellente sistema per l'analisi delle popolazioni poiché ha una relativamente piccola taglia, una sostanziale omologia tassonomica e mostra completa assenza di siti di ricombinazione (CARR e GRIFFITH, 1987).

Recentemente le tecniche biotecnologiche hanno messo a punto il metodo dell'automazione della 'polymerase chain reaction' (PCR) e, attraverso essa, è diventato possibile analizzare la sequenza di specifiche sezioni di DNA. Un importante vantaggio di questo metodo, oltre la sua estrema sensibilità, deriva dal fatto che sono necessarie solo minime quantità di tessuto senza che sia necessario arrivare al sacrificio

dell'animale (McVEIGH ET AL., 1991). Inoltre la PCR può essere effettuata sul DNA totale il quale è sicuramente più facilmente e rapidamente estraibile di quello mitocondriale.

In sintesi, quindi, le differenze inter e intraspecifiche delle popolazioni di pesci possono essere determinate anche attraverso metodi che si avvalgono di tecniche elettroforetiche e di biologia molecolare. Con le prime la possibilità di riconoscere subpopolazioni deriva dal fatto che eventuali mutazioni possono aver indotto modificazioni relativamente estese delle proteine analizzate. Attraverso l'analisi del DNA con tecniche di PCR è invece possibile riuscire ad evidenziare anche quelle modificazioni che sfuggono ad altri sistemi di indagine.

La metodologia utilizzata prevede essenzialmente 3 fasi (CARR e GRIFFITH 1987; BARLETTE e DAVIDSON, 1991; FOCANT *et al.*, 1981; McVEIGH *et al.*, 1991; CUTLER *et al.*, 1991):

- 1-Prelievo: sono stati prelevati campioni di 4-5 g nell'area muscolare inferiore compresa tra la pinna pettorale e quella ventrale su soggetti appena pescati mediante elettrostorditore e utilizzati per i rilievi morfologici. Il tessuto prelevato era ulteriormente suddiviso in quattro frazioni e immediatamente congelato in aria liquida per il trasporto in laboratorio e le successive manipolazioni
- 2-Elettroforesi: i campioni erano tritutati in aria liquida e quindi omogenati in potter (30-40 sec a 4 °C) dopo essere stati risospesi in tampone fosfato a pH 7.0. Gli omogenati venivano, quindi, centrifugati a 1000 x g per la precipitazione di nuclei e proteine contrattili e, successivamente a 9000 x g per la separazione dei mitocondri. I campioni, provenienti dai sovrinatanti delle due centrifugazioni (il pellet della prima era saltuariamente analizzato come controllo interno), erano dializzati overnight contro Tris/PO₄ 1 mM a pH 7.0.
 - 2a) isoelettroforesi: aliquote di 50 ml erano seminate e fatti correre su gel di acrilamide (pH 3-9) per 60 min a 1500 volt. A fine corsa il gel era colorato con Comassie-blu (G-250) per 30 minuti.
 - 2b) elettroforesi SDS-Page: 20 mg di proteine provenienti dal 2° sovrinatante erano caricati su gel al 12.5% di acrilamide e fatti correre in Tris-glicina (pH 8.3).
- 3-Analisi del DNA: il DNA totale era estratto a partire

da 5-10 mg di muscolo conservato in aria liquida dopo digestione overnight (50-60 °C) con proteinasi-K (0.5 mg/ml) in presenza di Tris-HCl 100 mM (pH 8.0), EDTA 10 mM, NaCl 100 mM, SDS 1% e DTT 50 mM. Il materiale reso disponibile veniva, quindi, purificato mediante una doppia estrazione con Tris-fenolo ed un passaggio in una miscela (1:24) di cloroformio ed alcol isoamilico. Infine il DNA veniva concentrato mediante precipitazione con etanolo. La amplificazione via PCR è stata eseguita mediante le tecniche disponibili sul kit commerciale.

RISULTATI

Tutti i dati raccolti entreranno a far parte di un archivio (database) con il quale sarà possibile mettere in connessione per ogni esemplare i dati ambientali della stazione in cui è stato catturato, i parametri morfometrici e meristici, i dati biochimici e l'immagine fotografica dell'esemplare stesso. L'elaborazione dei dati ha come obiettivo principale l'individuazione e la caratterizzazione delle popolazioni autoctone, permettendone il riconoscimento e l'adozione di misure idonee al loro recupero. Tuttavia tra gli scopi non secondari della ricerca vi è anche la possibilità di approfondire le conoscenze sulla variabilità morfologica delle trote fario del bacino del F. Nera ad es. evidenziando l'influenza dell'accrescimento e dei fattori ambientali sulla variabilità morfologica ed analizzando i rapporti che intercorrono fra variabilità morfologica e variabilità biochimica.

Una prima elaborazione dei dati morfometrici e meristici non è stata ancora possibile, tuttavia alcune utili indicazioni possono derivare dai risultati di una precedente ricerca condotta sulle trote fario del bacino del F. Nera (GIOVINAZZO *et al.*, in stampa). Lo studio è stato effettuato su di un campione di 89 esemplari suddiviso in 6 subcampioni comprendenti l'alto (Nera1), il medio (Nera2) ed il basso corso del F. Nera (Nera3), il F. Vigi, il F.so del Principe e il F.so del Castellone.

Dall'analisi dei dati emerge che le trote fario del bacino del F. Nera sono caratterizzate da un'elevata variabilità morfologica che si evidenzia sia all'interno dei gruppi che nel confronto degli stessi: i coefficienti di variazione ($C.V._p$) appaiono elevati soprattutto per quanto riguarda i caratteri meristici (Tab. 2); minori

sono nel caso dei parametri morfometrici non trasformati. Alti valori del coefficiente di variazione possono essere dovuti a diversi fattori, tra i quali assumono sicuramente un maggiore rilievo la possibilità di crescita allometrica, la presenza di più popolazioni in ogni corso d'acqua e di fenotipi diversi all'interno della stessa popolazione. I valori relativi ai parametri morfometrici trasformati sono notevolmente inferiori ai non trasformati, evidenziando in tal modo l'effetto di una crescita allometrica; la standardizzazione operata mediante la trasformazione dei dati morfometrici ha tuttavia permesso di minimizzare tale variabilità (BEACHAM, 1985; REIST, 1985).

Sottoponendo ad analisi discriminante (SAS INSTITUTE INC, 1989) l'insieme dei caratteri meristici e morfometrici trasformati è possibile evidenziare il grado di differenziazione fra i gruppi. Nel grafico della Fig. 3 gli assi sono costituiti dalle prime due variabili canoniche (Tab. 3), i poligoni raffigurano i limiti della

distribuzione nello spazio degli esemplari di ogni gruppo, mentre i valori numerici rappresentano i centroidi dei gruppi.

L'analisi discriminante stepwise (SAS INSTITUTE INC, 1989) ha permesso di selezionare fra tutti i parametri quelli che meglio consentono una separazione dei 6 gruppi: i risultati sono riportati nella Tab. 4. Si evidenzia un set di 11 parametri estremamente importanti per l'identificazione di popolazioni, che può costituire una buona premessa per ulteriori ricerche, indirizzate soprattutto ad individuare i parametri meno influenzati dalle condizioni ambientali e quindi di maggiore importanza ai fini di una caratterizzazione delle forme autoctone.

Per quanto riguarda l'analisi dei dati ottenuti con tecniche biochimiche è possibile fornire già da ora i risultati di una prima parziale elaborazione. Tali risultati sembrano evidenziare l'esistenza di un possibile frazionamento della popolazione di trote nelle tre sta-

Tab. 2 - Coefficiente di variazione dei caratteri meristici, morfometrici e morfometrici trasformati.

	Nera1 (n=16)	Nera2 (n=30)	Nera3 (n=15)	Vigi (n=14)	Principe (n=9)	Castellone (n=5)
CVp caratteri meristici	40	43.88	27.82	32.48	44.25	59.02
CVp caratteri morfometrici	29.16	20.06	28.11	12.93	29.93	24.52
CVp caratteri morfometrici trasformati	6.95	5.84	3.86	3.9	3.67	3.48

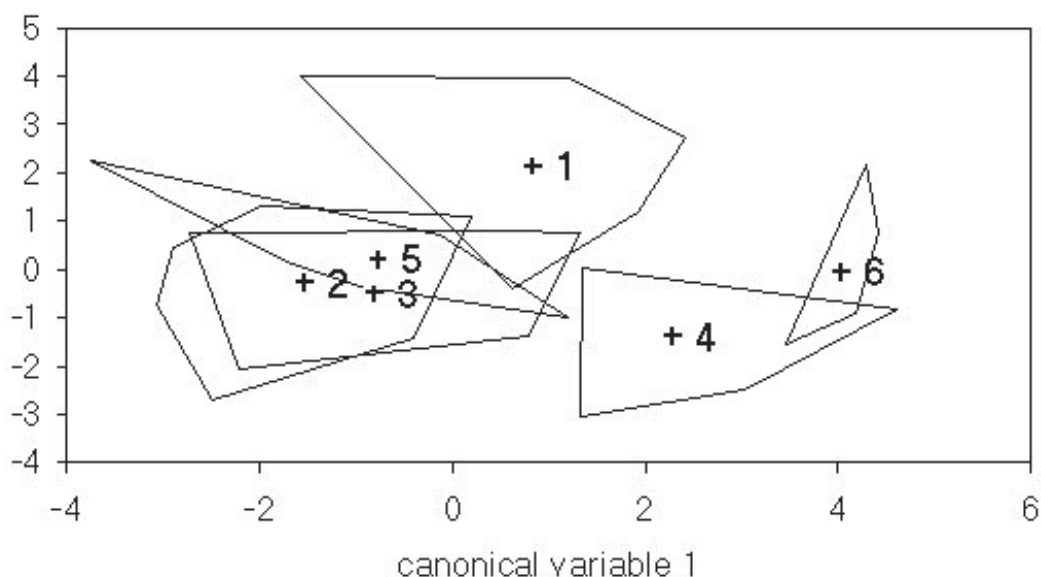


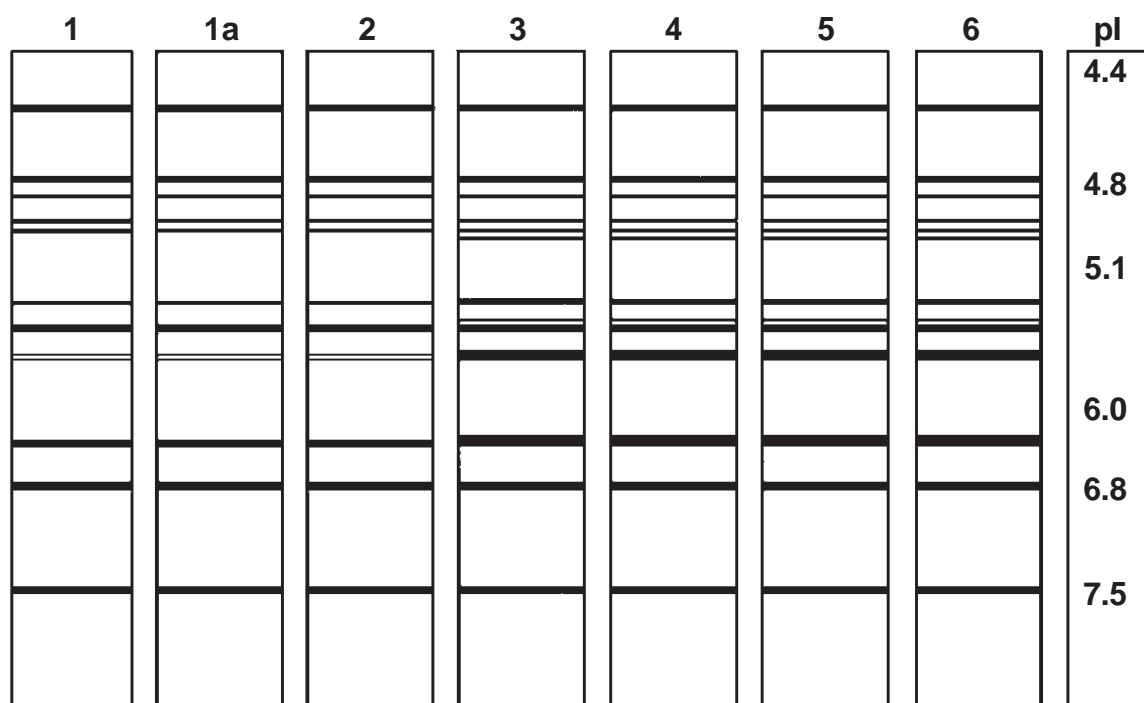
Fig. 3 - Grafico dell'analisi discriminante. I poligoni rappresentano i limiti dei sottogruppi, i valori numerici i centroidi. 1=Nera1, 2=Nera2, 3=Nera3, 4=F. Vigi, 5=F.so del Principe, 6=F.so del Castellone.

Tab. 3 - Analisi discriminante. Capacità discriminante delle funzioni

	Canonical Correlation	Approx Standard Error	Squared Canonical Correlation	Eigenvalue	Cumulative	Num DF	Pr>F
1	0.868	0.026	0.753	3.047	0.492	155	0.001
2	0.751	0.046	0.564	1.294	0.701	120	0.022
3	0.685	0.057	0.0566	0.884	0.844	87	0.221
4	0.608	0.067	0.369	0.586	0.939	56	0.566
5	0.523	0.077	0.274	0.377	1.00	27	0.737

Tab. 4 - Analisi discriminante stepwise. Elenco dei parametri che meglio discriminano fra i 6 gruppi

Step	Variable Entered	Partial R ²	Prob > F	Prob < Lambda
1	N°. CIECHIPILORICI	0.2297	0.0005	0.0005
2	ALTEZZA MINIMA DEL CORPO	0.2479	0.0002	0.0001
3	ALTEZZA P. VENTRALE	0.2677	0.0001	0.0001
4	N°. MACCHIE NERE SULLA P. DORSALE	0.1776	0.007	0.0001
5	N°. MACCHIE ROSSE SULLA P. DORSALE	0.1874	0.0051	0.0001
6	N°. SCAGLIE SOTTO LA LINEA LATERALE	0.1892	0.0052	0.0001
7	ALTEZZA DELLA PINNA DORSALE	0.1398	0.0374	0.0001
8	N°. SCAGLIE SULLA LINEA LATERALE	0.1307	0.0545	0.0001
9	N°. RAGGIRAMIFICATI DELLA P. PETTORALE	0.138	0.0447	0.0001
10	N°. RAGGIRAMIFICATI DELLA P. DORSALE	0.1853	0.0085	0.0001
11	N°. DENTISULLO STELO DEL VOMERE	0.1213	0.0865	0.0001

**Fig. 4** - Isoelettroforesi degli estratti muscolari.

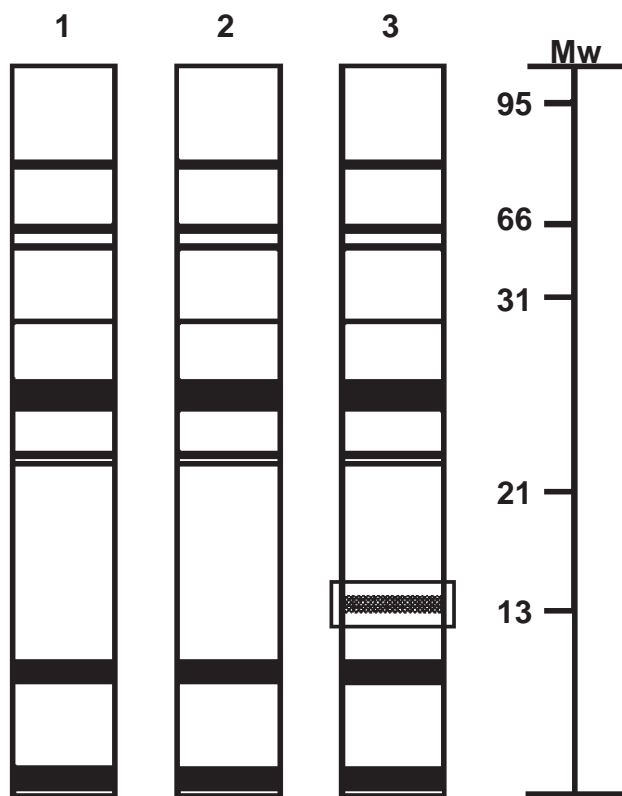


Fig. 5 - Elettroforesi in SDS-Page.

zioni considerate (Staz. 1-3) (Fig. 2). Come appare evidente in Fig. 4, l'isoelettroforesi degli estratti muscolari ha messo in evidenza, negli animali prelevati nella Staz. 3, l'esistenza di un'area di variabilità nel range di pI compreso tra 4.8 e 5.5 con una presenza di bande anomale che non trova riscontro nei campioni prelevati nelle stazioni vicine. Anche l'elettroforesi in SDS-Page (Fig. 5) mostra l'esistenza di alcune peculiarità rilevabili come presenza nei campioni provenienti dalla stazione 3, di una banda di pm intorno a 13,000 dalton. I dati elettroforetici sembrano quindi confermare quanto emerso dall'analisi morfologica e cioè la possibilità di una differenziazione della popolazione del F.sso del Castellone rispetto alle trote presenti nel F. Nera.

I dati, molto preliminari, dell'analisi del DNA mediante PCR non sono ancora in grado di aggiungere ulteriori informazioni e, per questo motivo, non sono riportati in maniera analitica.

In conclusione, i dati in nostro possesso a questo punto, lasciano prospettare la possibilità che esista un

nucleo di individui residuali di un processo di segregazione che potrebbero essere utilizzati, dopo ulteriori e specifiche conferme, come indicatori autoctoni della specie oggetto di indagine.

Bibliografia

- ALLEN DORF F.W., PHELPS S.R. - 1980. Loss of genetics variation in a hatchery stock of cutthroat trout. *Trans. Am. Fish. Soc.*, **109**: 537-543.
- ALLEN DORF F.W., UTTER F.M. - 1979. Population genetics. Hoar W.S., Randall D.J., Brett J.R. Editors, Academic Press, New York.
- BARLETT S.E., DAVIDSON W.S. - 1991. Identification of tuna species in the genus *Thunnus* by the polymerase chain reaction and direct sequence analysis of their mitochondrial cytochrome b genes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **48**:309-317.
- BEACHAM T.D. - 1985. Meristic and morphometric variation in pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) in southern British Columbia and Puget Sound. *Can. J. Zool.*, **63**: 366-372.
- CARR S.M., GRIFFITH O.M. - 1987. Rapid isolation of animal mitochondrial DNA in a small fixed-angle rotor at ultrahigh speed. *Biochem. Genetics*, **25**: 385-390.
- CUTLER M. G., BARTLETT S.E., HARTLEY S.E., DAVIDSON W.S. - 1991. A polymorphism in the ribosomal genes distinguishes atlantic salmon (*Salmo salar*) from North America and Europe. *Can. Fish. Aquatic. Sci.*, **48**:1655-1661.
- FOCANT B., JACOB M.F., HURIAUX F. - 1981. Electrophoretic comparison of the proteins of some perch (*Perca fluviatilis*) head muscles. *J. muscle res. cell Mot.*, **2**:295-305.
- GANDOLFI G., ZERUNIAN S., TORRICELLI P., MARCONATO A. - 1991. I pesci delle acque interne italiane. *Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato*, 617 pp.
- GARCIA-MARIN J.L., JORDE P.E., RYMAN R., UTTER F., PLA C. - 1991. Management implications of genetic differentiation between native and hatchery populations of brown trout (*Salmo trutta*) in Spain. *Aquaculture*, **95**: 235-249.
- GIOVINAZZO G., BALLERINI M., LORENZONI M., MEARELLI M. - in stampa. Variabilità morfometrica e meristica in *Salmo trutta* L. del bacino del F. Nera. *Atti IV Convegno AIIAD*, Riva del Garda, Trento.
- GUYOMARD R. - 1989. Diversité génétique de la truite commune. *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, **314**: 118-135.

- HINDAR K., RYMAN N., UTTER F. - 1991. Genetic effects of cultured fish on natural fish populations. *Can. J. Fish Aquat. Sci.*, **48**: 945-957.
- HUTCHINGS J.A. - 1991. The threat of extinction to native populations experiencing spawning intrusions by cultured Atlantic salmon. *Aquaculture*, **98**: 119-132.
- LELEK A. - 1987. The freshwater fishes of Europe. Threatened fishes of Europe. *Aula-Verlag*, Wiensbaden, 343 pp.
- MC VEIGH H.P., BARTLETT S.E., DAVIDSON W.S. - 1991. Polymerase chain reaction/direct sequence analysis of the cytochrome b gene in *Salmo salar*. *Aquaculture*, **95**: 225-233.
- REIST J. - 1985. An empirical evaluation of several univariate methods that adjust for size variation in morphometric data. *Can. J. Zool.*, **63**: 1429-1439.
- RYMAN N., ALLENDORF F.W., STAHL G. - 1979. Reproductive isolation with little genetics divergence in sympatric populations of brown trout. *Genetics*, **92**: 247-262.
- RYMAN N., STAHL G. - 1980. Genetic changes in hatchery stocks of brown trout (*Salmo trutta*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **37**: 82-87.
- SAS INSTITUTE INC. - 1989. SAS/STAT User's Guide, Version 6, Fourth Edition, Volume 1. Cary, NC: Sas Institute Inc., 943 pp.
- SAUNDERS R.L. - 1991. Potential interaction between cultured and wild Atlantic salmon. *Aquaculture*, **98**: 51-60.
- TAYLOR E.B. - 1991. A review of local adaptation in Salmonidae, with particular reference to Pacific and Atlantic salmon. *Aquaculture*, **98**: 185-207.
- THORPE J.E. - 1991. Acceleration and deceleration effects of hatchery rearing on salmonid development, and their consequences for wild stocks. *Aquaculture*, **98**: 111-118.
- UTTER F. - 1987. Protein electrophoresis and stock identifications in fishes. Vaught R.N., Grimes C.B., Johnson A.G., Nakamura E.L. Editors, NOAA Technical memorandum NMFS-SEFC.
- VAN VALEN L. - 1978. The statistics of variation. *Evolutionary Theory*, **4**: 35-43.
- VAN UTRECHT W.L., SCHENKKAN E.J. - 1972. On the periodicity in the growth of scales vertebrae and other hard structures in a teleost. *Aquaculture*, **1**: 293-316.
- VUORINEN J. - 1984. Reduction of genetic variability in a hatchery stock of brown trout, *Salmo trutta* L. *J. Fish. Biol.*, **24**: 339-348.
- WILSON A.C., CANN R.L., CARR R.L. - 1985. Mitochondrial DNA and two perspectives on evolutionary genetics. *Biol. J. Linn. Soc.*, **26**: 375.

CONSIDERAZIONI SULLA PRESENZA DELLA MARMORATA (*SALMO MARMORATUS*) NELLA REGIONE LOMBARDIA

Angelo Mojetta¹

RIASSUNTO

La presenza della Trota marmorata (*Salmo marmoratus*) in acque lombarde sembra essere certificata sin dal 1817. Da allora questa trota è stata oggetto di discordanti segnalazioni sino a quando la sua presenza non è stata definitivamente accertata.

L'importanza della specie non ha però trovato riscontro in ricerche organiche e approfondite sulla reale consistenza delle popolazioni, le più importanti delle quali rimangono ancora quelle del Ticino e dell'Adda.

Nonostante le operazioni di recupero di questa specie, in atto mediante incubatoi specializzati e semine di materiale autoctono, la situazione si può ritenere critica sia a causa della parziale alterazione genetica conseguente a ripopolamenti con trota fario che per l'artificializzazione del regime dei fiumi che influisce negativamente tanto sull'habitat quanto sulla riproduzione della marmorata.

Le conoscenze sulla distribuzione e sulla presenza di trota marmorata nella Regione Lombardia allo stato attuale non consentono di andare oltre i parametri di presenza/assenza con limitate indicazioni sulla sua abbondanza. Fra i Salmonidi delle acque dolci lombarde, la Trota marmorata sembra essere quella su cui esistono dati maggiori e sulla quale si sono incentrate e si incentrano maggiormente le ricerche svolte nella regione.

La presenza della Trota marmorata sembra essere certificata sin dal 1817 quando venne descritta per la prima volta da Cuvier (GRIDELLI 1935) sulla base di esemplari provenienti dai laghi della Lombardia e più tardi da CUVIER e VALENCIENNE (1848) sempre in riferimento ad esemplari catturati nel fiume Po e nel lago Maggiore. Le descrizioni sono molto brevi e riguardano soltanto il sistema di colorazione. Questa viene indicata come "a des taches e des traits irreguliers

bruns, serrés et mêlés de manière à former une espèce de marbrure". Un accenno alla presenza della Marmorata in Lombardia compare in una breve pubblicazione di DE FILIPPI (1844) in cui alla voce *Salmo fario* si riporta la seguente nota: "Secondo l'avviso di qualche naturalista, sarebbe veramente a distinguersi il *S. marmoratus* di Cuv.". La voce successiva dedicata alla *Salmo trutta* fa sospettare che sotto tale denominazione si possa identificare la marmorata in quanto, scrive il De Filippi, "questa seconda specie di trota, segnalata per la mole a cui giunge (16 kg) si pesca nei fiumi alpini come la Toce, il Ticino e l'Adda".

Successivamente la presenza di questa specie in acque lombarde (laghi di Como e Lugano e fiumi tributari del Po) venne segnalata dal FATIO nel 1890 con la denominazione di *Salmo lacustris* var. *meridionalis* facies marmorata. Le osservazioni di Fatio sono tuttavia dubbie sia per la complessità del nome attribuito alle trote da egli rinvenute, che lascia spazio ad ogni possibile interpretazione, che per le località di rinvenimento.

¹ Civica stazione Idrobiologica e Acquario di Milano, Viale Gadio 2, 20121 Milano.

Alla luce di quanto sopra espresso appare dunque lecito chiedersi se i precitati Autori avessero esaminato veramente le trote oggetto delle loro descrizioni e la cui presenza in acque lacustri è quantomeno dubbia e mai segnalata in tempi a noi più vicini (GANDOLFI *et al.*, 1992; SOMMANI, 1960) o se le indicazioni geografiche da loro riportate fossero soltanto imprecise e basate sugli scarsi riferimenti di chi aveva fornito loro il materiale.

A parte tali considerazioni dopo il 1890 la trota marmorata come entità sistematica riconosciuta scompare dall'ittologia lombarda non essendo citata né dal PAVESI (1896) né da MAZZARELLI (1906) né da SUPINO (1916) né dalla ponderosa relazione del Ministero Agricoltura e Foreste del 1931 forse perché ritenuta un esempio del notevole polimorfismo che caratterizza le trote. A proposito dell'opera di Supino va sottolineato come alla descrizione della Trota lacustre corrisponda una tavola che raffigura un esemplare con la tipica livrea della Marmorata.

Notizie sulla distribuzione generale compaiono, invece, nel lavoro del 1936 di DELPINO. Occorre attendere i lavori di SOMMANI (1948, 1960) per avere un panorama preciso della distribuzione di *Salmo marmoratus* non soltanto in acque lombarde dove risulta presente nel Ticino, nell'Adda, nell'Oglio, nel Chiese, nel Mincio (in quest'ultimo a partire dai laghi di Mantova) e nel Po, ma in tutta la pianura padana. Nonostante i lavori di Sommani già avessero delineato con estrema chiarezza sia il notevole interesse scientifico per questa specie, endemica nei bacini dell'Alto Adriatico, che i pericoli collegati ai ripopolamenti con trote fario, gli studi su questa trota vennero meno sino ad una decina di anni fa in coincidenza con la ripresa sistematica degli studi di ittiologia delle acque dolci.

In Lombardia gli studi condotti in maniera più o meno sistematica su questa specie hanno avuto inizio all'incirca nel 1984 a seguito dell'entrata in vigore della legge regionale 25/82 che all'art. 2 promuove e attua la ricerca e la sperimentazione nel settore della pesca. Nell'ambito dei programmi di ricerca finalizzati alla predisposizione della carta regionale delle vocazioni ittiche vennero istituiti vari gruppi di studio uno dei quali si dedicò allo studio delle metodiche relative alla riproduzione artificiale dei Salmonidi autoctoni.

I risultati ottenuti, per quanto negativi, permisero tuttavia di delineare i principali problemi connessi

con questa sperimentazione e di raccogliere dati sulla distribuzione della specie che sono alla base delle attuali, più soddisfacenti sperimentazioni. Attualmente la distribuzione della trota marmorata vede principalmente interessate le provincie di Milano e Pavia e secondariamente Varese, Sondrio, Brescia e Bergamo. Grazie alle indagini svolte dagli Uffici Pesca delle singole provincie è attualmente possibile delineare con una certa precisione l'areale della Marmorata nella Lombardia che può essere così sintetizzato:

Provincia di Milano

- Fiume Ticino e rete idrica connessa: Ticino, Ramo Delizia, Canale Don Antonio, Canale del Fortino, Roggia Gambarino, Naviglio Grande Vecchio, Canale Marinone, Canale Nasino, Roggia Rabica, Roggia Ramo Morto.
- Fiume Adda e rete idrica connessa: Adda, Roggia Moione II, Fontanile Molina, Ramo della Tila.

Provincia di Pavia

- Ticino, Sesia, Naviglio Langosco, Canale Scavizzolo, Roggia Cerro, Roggia Castellana, Canale Mangialoca.

Provincia di Bergamo

- Adda, Brembo.

Provincia di Brescia

- Oglio (a monte del lago di Iseo), Chiese (a monte lago d'Idro).

Provincia di Cremona

- Adda

Provincia di Sondrio

- Adda, Mera

Provincia di Varese

- Lago Delio

A completamento del prospetto qui sopra presentato occorre specificare che i dati si riferiscono ad una situazione media e a dati raccolti fra il 1987 e il 1992. In alcuni casi le popolazioni di Marmorata sembrano essersi ridotte in quanto molti dei corpi idrici elencati hanno un'estensione limitata e pertanto sono potenzialmente soggetti ad una rapida alterazione della qualità delle acque. Certamente i popolamenti più cospicui permangono ancora quelli dei fiumi Ticino ed Adda nei quali, tuttavia, è estremamente difficile effettuare campionamenti tali da consentire stime, anche approssimative, sulla reale consistenza degli

stock.

Il generale interesse per questa specie ha contemporaneamente coinvolto i programmi di ripopolamento delle Provincie di cui riportiamo in tabella 1 i valori relativi agli ultimi cinque anni (si riportano a confronto anche i dati concernenti i ripopolamenti con temolo, *Thymallus thymallus*). A queste cifre vanno aggiunte quelle relative ai ripopolamenti effettuati dalla FIPS che possono essere considerati all'incirca equivalenti.

I notevoli quantitativi di materiale da semina richiesto in questi anni da parte degli Assessorati alla Pesca ha anche stimolato l'interesse verso questa specie, a elevato valore economico, da parte di svariati piscicoltori i quali non sempre si sono dimostrati in grado di garantire i necessari requisiti di purezza genetica dei soggetti destinati al ripopolamento. Ciò è senza dubbio da porre in relazione sia con le difficoltà di ottenere riproduttori che con le ben note difficoltà di allevamento di questa specie, certo più facili nel caso di ibridi, e nella quasi assoluta mancanza di validi controlli.

Attualmente, grazie anche ad interventi preliminari di controllo, sono stati da un lato individuati allevamenti in grado di offrire sufficienti garanzie e dall'altro anche in Lombardia, sull'esempio della Re-

gione Piemonte, sono in atto sperimentazioni avanzate, a cura di ricercatori privati in collaborazione con la Regione Lombardia, per la produzione di materiale autoctono destinato ai ripopolamenti in zone vocazionali per la marmorata.

Ciò nonostante la situazione di questa specie rimane critica con un continuo decremento delle catture contrariamente a quanto sembra accadere con i temoli i quali, pur provenendo anche dall'estero (Austria e Jugoslavia in prevalenza), in talune zone, soggette da anni a sistematici ripopolamenti, cominciano a far registrare un aumento delle catture da parte dei pescatori sportivi. Fra le cause che maggiormente influiscono in maniera negativa sulle popolazioni di marmorate, oltre alle passate massicce immissioni di Trote fario che hanno alterato la struttura genetica delle popolazioni favorendone l'ibridazione, vi sono le rapide variazioni dei livelli e delle portate che, se effettuate in periodo di frega, portano allo scoperto i nidi con conseguente distruzione di tutte le uova. Occorre poi aggiungere che tali repentine variazioni hanno ripercussioni anche sui popolamenti di macroinvertebrati bentonici con evidenti riflessi sull'intera catena trofica fluviale che vede, come è noto, la marmorata adulta occupare uno degli ultimi anelli.

Tab. 1 - Ripopolamenti di temolo e di marmorata effettuati dalle Provincie (numero di individui)

		1989	1990	1991	1992	1993	1994
Milano	T		15.000	15.000	14.000	14.000	15.000
	M		12.000	15.000	14.000	14.000	15.000
Varese	T	3.600	8.000	11.500	11.500	9.000	13.000
	M	2.000		5.000	11.800	2.000	
Sondrio	T	50.000	50.000	60.000	130.000	65.000	
	M				37.900	47.000	
Pavia	T	2.600	21.000	14.000		5.000	
	M	1.700	3.500	9.000		734	1.776
Bergamo	T	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
	M		5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Cremona	T					2.000	
Brescia	T	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	
	M					5.000	

T= Temolo;

M= Marmorata

Bibliografia

- BISOGNI L.G., SORIA P. - 1991. L'ambiente acquatico e l'ittiofauna in provincia di Pavia. Assessorato ai servizi faunistici della provincia di Pavia.
- CUVIER G. - 1817. Règne Animal. Les poissons, vol. II. Paris.
- CUVIER G., VALENCIENNES A., 1848. Histoire Naturelle des Poissons, vol. XXI. Paris.
- DE FILIPPI F., 1844. Cenni sui pesci d'acqua dolce della Lombardia. Milano.
- DELPINO I. - 1936. La diffusione e la distribuzione in Italia della *Trutta genivittata*. *Boll. Pesca, Piscic. e idrobiol.*, **XI**(1).
- FATIO G. - 1890. Faune des Vertébrés de la Suisse: Les Poissons, vol V (II). Berne.
- FUSI E., MAFESSONI V. - 1993. Pesca sportiva e qualità delle acque in Valtellina e Valchiavenna. Leonardo Arte, Sondrio.
- GANDOLFI G., ZERUNIAN S., TORRICELLI P., MARCONATO A. - 1991. I pesci delle acque interne italiane. Ist. Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma.
- GRIDELLI G. - 1935. I pesci d'acqua dolce della Venezia Giulia. Udine.
- MAZZARELLI G. - 1906. Le condizioni della pesca nella provincia di Milano. *Rivista mensile di Pesca*, **VIII**, Milano.
- MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE - 1931. La pesca nei mari e nelle acque interne d'Italia, vol. II. Libreria dello Stato, Roma.
- PAVESI P., 1896. La distribuzione dei pesci in Lombardia. Pavia.
- SOMMANI E. - 1948. Sulla presenza del *Salmo fario* L. e del *Salmo marmoratus* Cuv. nell'Italia settentrionale. *Boll. Pesca, Piscic. e Idrobiol.*, **XXIV**(1).
- PROVINCIA DI MILANO - 1991. Acque e pesci nella provincia di Milano.
- SOMMANI E. - 1960. Il *Salmo marmoratus* Cuv.: sua origine e distribuzione nell'Italia settentrionale. *Boll. Pesca, Piscic. e Idrobiol.*, **XV**(1).
- SOMMANI E. - 1966. La Trota marmorata (*Salmo marmoratus* Cuv.): suo valore sistematico ed importanza come entità zoologica. *Natura*, **LVII**(II), Milano.
- SUPINO F. - 1916. I pesci d'acqua dolce d'Italia. Hoepli Editore, Milano.

L'ATTUALE DISTRIBUZIONE DEI SALMONIDI AUTOCTONI NELLA PROVINCIA DI TORINO

Massimo Pascale¹

RIASSUNTO

La trota marmorata e la trota fario sono gli unici due Salmonidi autoctoni presenti nei corsi d'acqua del nord Italia, benché solo parte delle popolazioni di trota fario possano essere considerati realmente originarie dei nostri fiumi e torrenti.

L'identificazione di queste residue popolazioni è fondamentale per poter attuare un programma di recupero e potenziamento degli stock ittici disponibili.

Nel seguente lavoro viene esaminata la situazione della provincia di Torino, descrivendo bacino per bacino la distribuzione della trota marmorata e della trota fario autoctona e valutando l'entità delle popolazioni residue.

INTRODUZIONE

La provincia di Torino costituisce la porzione più occidentale del distretto padano-veneto descritto da BIANCO (1987).

Il reticolo idrografico provinciale è costituito da tributari di sinistra del fiume Po, a regime prevalentemente nivo-pluviale o nivo-glaciale, caratterizzati da buone portate idriche per la maggior parte dell'anno, e da piccoli tributari di destra, a regime pluviale e con portate assai limitate.

Per quanto riguarda l'ittiofauna, la famiglia dei Salmonidi è rappresentata dalle due semispecie autoctone *Salmo [trutta] marmoratus* e *Salmo [trutta] trutta*, e dalle due specie alloctone *Oncorhynchus mykiss* e *Salvelinus fontinalis*. La presenza e l'entità dei popolamenti di queste due specie sono strettamente legate alle pratiche di ripopolamento. La distribuzione dei Salmonidi è comunque limitata ai tributari di sinistra del fiume Po ed al corso principale del Po

stesso, nonché ai laghi alpini.

In particolare, come già descritto in passato da SOMMANI (1948, 1961, 1969), TORTONESE (1967, 1980), FORNERIS *et al.* (1990), la trota marmorata predilige e colonizza i tratti montani inferiori e di fondovalle dei corsi d'acqua di maggiore portata e la trota fario affluenti e corsi d'acqua minori.

La distribuzione attuale di questi due Salmonidi non sembra rispecchiare quella originaria, a causa delle continue immissioni di trote fario negli ambienti tipici della trota marmorata, la cui conseguenza è stata una progressiva rarefazione della marmorata con conseguente espansione dell'areale della trota fario ed un aumento delle forme ibride, come descritto da FORNERIS (1989).

Accanto al problema della rarefazione della trota marmorata esiste il problema della tutela delle popolazioni autoctone di trota fario.

Recentemente FORNERIS *et al.* (1991) hanno identificato una popolazione sicuramente autoctona di trota fario nell'alto corso del torrente Chisone, tributario del torrente Pellice. Le ricerche genetiche hanno

¹ C.R.E.S.T. - Centro Ricerche in Ecologia e Scienze del Territorio, via Caprera, 30 - 10136 Torino

evidenziato una notevole differenza tra questo “ceppo” di trota fario ed esemplari di trota fario prelevati in allevamento e di derivazione nord-europea, tali da giustificare l’identificazione di un “ceppo” mediterraneo e di uno atlantico di trota fario.

Morfologicamente le trote appartenenti ai due ceppi mostrano notevoli differenze. Le trote fario di ceppo mediterraneo presentano alcuni caratteri che si manifestano in tutti gli esemplari analizzati, quali la costante presenza di una macchia preopercolare molto evidente, di colore nero o bluastro, una fitta e fine puntinatura rossa o rosso-aranciata e macchie “parr” presenti anche in fase adulta.

La tutela di queste residue popolazioni costituisce o dovrebbe costituire uno dei punti fondamentali nella gestione dell’ittiofauna e della pesca da parte di Enti pubblici e privati.

Già da una decina d’anni a questa parte l’Amministrazione provinciale di Torino sta attuando un programma che, basandosi sugli “Incubatoi di valle” (FORNERIS, 1989) e su una politica gestionale tesa al recupero e alla protezione delle popolazioni autoctone di Salmonidi, mira a restituire ai corsi d’acqua della provincia condizioni il più possibile simili a quelle originarie.

MATERIALE E METODI

Il seguente quadro descrittivo della distribuzione della trota marmorata, della fario e degli ibridi deriva da indagini condotte nel periodo 1991-1994 per conto dell’Amministrazione Provinciale di Torino e della Facoltà di Medicina Veterinaria di Torino.

Tutti i campionamenti a cui si fa riferimento sono stati effettuati con elettrostorditore. Per i dati pregressi e per un valido confronto è stata utilizzata la Carta Ittica relativa al Territorio della regione Piemontese (1991).

RISULTATI

Trota marmorata ed ibridi

F. Po

La trota marmorata è presente con popolazioni ben strutturate dal confine con la provincia di Cuneo alla confluenza con il f. Dora Riparia, come già rilevato nei campionamenti effettuati per la CARTA ITTICA DELLA

REGIONE PIEMONTE (1991).

Esemplari di trota marmorata sono inoltre stati catturati in tutti i campionamenti effettuati nel tratto di Po a valle di Torino, fino al confine con la provincia di Vercelli (campionamenti M.A.R.I.U.S., 1993).

Una buona popolazione di trote marmorate è presente nel Corno Chiaro, risorgiva della sinistra orografica del f. Po scorrente nel comune di Verolengo.

T. Pellice ed affluenti

Nel t. Pellice è presente una popolazione di trote marmorate ampia e ben strutturata nel tratto prossimo alla confluenza con il f. Po (ponte di Vigone-confluenza).

Nel tratto intermedio (ponte di Vigone-Torre Pellice) vi è sovrapposizione marmorata-fario, con una forte presenza di ibridi.

Trote marmorate ed ibridi sono presenti negli affluenti Angrogna, Luserna, Comba dei Carbonieri.

Nel t. Pellice il limite superiore della distribuzione dell’ibrido di marmorata sembra essere poco a monte dell’abitato di Villanova (campionamenti 1990).

T. Chisone ed affluenti

Non campionate durante i rilevamenti della Carta Ittica, trote marmorate sono state catturate in campionamenti successivi nel tratto Miradolo-Perosa Argentina.

Ibridi sono presenti con buone densità nei t. Dubbione e Rio di Pramollo.

Nel t. Germanasca la trota marmorata è presente dalla confluenza con il t. Chisone alla confluenza con il t. Germanasca di Massello. Si tratta per lo più di esemplari ibridi, presenti anche nei tratti terminali dei torrenti di Faetto e Riclaretto.

T. Sangone ed affluenti

La trota marmorata, già segnalata nella zona di Trana (Carta Ittica), è stata catturata in tutti i campionamenti effettuati nel 1994. In questo tratto di torrente vive una popolazione ben strutturata, nonostante le periodiche secche provocate dalle innumerevoli opere di captazione.

Ibridi di marmorata sono stati catturati nel t. Romarolo e nell’alto corso del t. Sangone (in quest’ultimo già segnalati nella Carta Ittica).

F. Dora Riparia ed affluenti

La Carta Ittica relativa alla Regione Piemontese considera il tratto di Dora compreso tra gli abitati di Alpignano e Susa come “zona a trota marmorata e temolo”. In realtà si tratta di una zona solo potenzialmente a marmorata e temolo, in quanto i censimenti della Carta Ittica hanno dato esiti negativi. Segnalazioni di pescatori indicano una piccola popolazione di questo Salmonide nel tratto compreso fra le confluenze dei t. Messa e Gravio (comune di Condove).

Campionamenti effettuati negli affluenti t. Gravio, Sessi e Messa hanno confermato la probabile presenza di trote marmorate in bassa valle di Susa. In questi torrenti la popolazione dominante è costituita da ibridi.

F. Stura di Lanzo ed affluenti

Ampia distribuzione della trota marmorata dalle porte di Torino alla confluenza dei torrenti Stura di Valgrande-Stura di Ala.

Esiste una marcata sovrapposizione nella distribuzione dei diversi Salmonidi sul corso principale dello Stura di Lanzo, convivendo su tutta l'asta fluviale trote marmorate pure, ibridi e trote fario.

Negli affluenti t. Tesso, Stura di Viù, Ceronda ed in altri minori sono state campionate marmorate pure ed ibridi, particolarmente nel periodo riproduttivo.

T. Malone

La trota marmorata è presente nel tratto terminale (Carta Ittica). La sua presenza è probabile anche nel tratto intermedio (comune di Rivarossa), dove si immettono nel t. Malone alcuni canali derivati dal vicino t. Orco.

T. Orco ed affluenti

La trota marmorata è presente ed abbondante nel tratto pianiziale ed in quello montano fino all'abitato di Fornolosa.

Trote marmorate pure ed ibridi sono presenti, talora con popolazioni ben strutturate, nei t. Malesina, Gallenca, Soana e Verdassa, Ribordone, Balmella, Cambrelle e nei tratti terminali degli affluenti più piccoli fino all'abitato di Fornolosa.

F. Dora Baltea ed affluenti

È presente una popolazione pura di buona consi-

stenza nel tratto a valle di Rondissone fino alla confluenza con il f. Po.

Per il tratto superiore si hanno informazioni frammentarie a causa delle difficoltà di campionamento, ma è probabile che le trote marmorate catturate periodicamente nel tratto inferiore del t. Chiusella risalgano dalla Dora per la riproduzione.

In linea di massima si può supporre l'esistenza di una discreta popolazione in tutto il tratto di Dora scorrente nel territorio provinciale, particolarmente nel tratto terminale (come già detto) e nel tratto Quassolo-Carema.

Nell'affluente t. Chiusella il limite superiore della distribuzione della trota marmorata coincide con il comune di Traversella.

Nel tratto più a monte, peraltro, quasi tutte le trote marmorate sono ibridate con la fario.

Trote marmorate pure sono rinvenibili nell'affluente del Chiusella t. Savenca.

Canali

Durante i recuperi per asciutte periodiche sono state catturate trote marmorate pure in tutti i canali derivati dai corsi d'acqua menzionati sopra, con percentuali significative nei canali Riva destra e sinistra Stura (f. Stura di Lanzo), Ressa (t. Orco), Ferriere (f. Dora Riparia), A.E.M. di La Loggia (f. Po).

In tutti i casi comunque non si può parlare di popolazioni strutturate ma di presenze sporadiche dovute a fenomeni vari (drift e simili).

Trota fario autoctona

Le indagini sulla distribuzione della trota fario autoctona (ceppo mediterraneo) sono ancora in fase iniziale e tuttavia appaiono chiari e definiti due fenomeni.

- 1) residue popolazioni di trota fario autoctona sono presenti nei tratti superiori di quasi tutti i corsi d'acqua della provincia a regime nivale e nivopluviale.
- 2) nel bacino della Dora Riparia i torrenti alle quote più elevate ospitano esclusivamente trote fario di ceppo mediterraneo, nonostante le ripetute semine di trote fario atlantiche di allevamento.

Attualmente nell'alto corso dei torrenti Chisone, Ripa, Thuras e Clarea il 95% delle trote campionate

è costituito da fario autoctone, con popolazioni a morfotipo molto simile (macchie parr in fase adulta, fitta puntinatura rossa molto fine, macchia preopercolare etc.)

Tutti i torrenti in questione presentano caratteristiche simili: elevato trasporto solido, sorgenti a quote molto elevate, forte pendenza, spiccata oligotrofia.

La densità dei soggetti costituenti le singole popolazioni varia: molto alta nel t. Chisone a valle della confluenza con il t. Chisonetto, mediamente alta in alcuni tratti del t. Ripa, è invece bassissima nei t. Thuras e Clarea, nonché nel Ripa e nel Chisone nel tratto iposorgentizio.

I limiti altimetrici massimi e minimi osservati relativi alla distribuzione della trota fario autoctona sono rispettivamente 1900 m.(t. Ripa, t. Chisone) e 600 m.(t. Chisone).

Trote fario con fenotipo mediterraneo sono presenti anche in alcuni altri torrenti: nell'alto Germanasca e nei suoi affluenti Faetto e Riclaretto (bacino del Chisone), nella Comba dei Carbonieri e nel Liussa (bacino del Pellice), nel Sangonetto (bacino del Sangone), nell'alto Stura di Ala e nel suo affluente rio di Chiampernotto, nell'alto Soana e negli affluenti Forzo e Campiglia (bacino dell'Orco) e nell'alto Chiusella, a testimonianza di un'ampia diffusione di questo "ceppo" di trota fario prima delle immissioni di trote fario atlantiche che hanno sconvolto la distribuzione originaria dei Salmonidi nell'arco alpino.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Dal quadro sopra descritto emerge la seguente situazione: la trota marmorata è tuttora presente in tutti i tratti montani inferiori e di fondovalle dei corsi d'acqua tributari di sinistra del fiume Po e nel Po stesso. Proprio in quest'ultimo vive la popolazione numericamente più importante.

È interessante sottolineare come questo Salmonide sia presente e, talora, abbondante anche nel tratto a valle di Torino, dove non era stato campionato durante la campagna per la stesura della Carta ittica (1991). Tale ripresa è confermata dalla cattura di un buon numero di esemplari di taglie differenti in una breve risorgiva sfociante nel Po a valle di Chivasso.

Negli affluenti del Po, ad eccezione dei torrenti Pellice ed Orco, la situazione non si può definire altrettanto positiva.

In tutte le zone dove è presente la trota marmorata, con essa convivono trote fario ed ibridi che minacciano la sopravvivenza della specie.

Per quanto riguarda la trota fario autoctona, benché le indagini siano ancora in fase iniziale, questa pare relegata con popolazioni sufficientemente strutturate a due soli bacini: quello dell'alta Dora Riparia e quello dell'alto Chisone.

In tutti gli altri corsi d'acqua dove è stata rinvenuta, sono stati catturati solo pochi esemplari, in numero non sufficiente per poter parlare di vere popolazioni. In questi torrenti le trote fario di immissione sono numericamente molto più rappresentate e sono presenti forme ibride fra le due differenti trote fario.

Come avviene per la trota marmorata, è quindi possibile indicare come causa principale della rarefazione delle trote fario autoctone l'immissione di trote di allevamento nei torrenti originariamente popolati da forme locali.

Ancora una volta appare evidente come occorra attuare un'oculata gestione delle acque popolate da Salmonidi, per evitare di dover citare un giorno la trota marmorata e la fario autoctona come specie "che furono".

Bibliografia

- BIANCO P.G. - 1987 - L'inquadramento zoogeografico dei pesci d'acqua dolce d'Italia e problemi determinati dalle falsificazioni faunistiche. *Atti del II Conv. A.I.I.A.D.*, Torino 1987: 41-66.
- FORNERIS G. - 1989 - Piemonte Ambienti acquatici e ittiofauna. *Reg. Piemonte, ed EDA*, 127 pp.
- FORNERIS G. - 1989 - Gli Incubatoi di valle. *Amm. Prov. di Torino*, 60 pp.
- FORNERIS G., BADINO G., LODI E. - 1990 - Carta Ittica della Regione Piemonte. Vol. I, II, III. *Reg. Piemonte*.

- FORNERIS G., DELMASTRO G.B., BELLARDI S. - 1990 - Attuale distribuzione del *Salmo marmoratus* Cuvier, 1817 in provincia di Torino. *Rivista di Idrobiologia*, **29**: 213-221.
- FORNERIS G., GIUFFRÀ E., GUJOMARD R. - 1991 - Diversità genetica e filogenesi dei popolamenti di trota del bacino del Po. *Atti del IV Conv. A.I.I.A.D.*, Riva del Garda 1991. In Stampa.
- SOMMANI E. - 1948 - Sulla presenza del *Salmo fario* L. e del *Salmo marmoratus* Cuv. nell'Italia settentrionale: loro caratteristiche ecologiche e considerazioni relative ai ripopolamenti. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.* Roma, **24, 3** (n.s.), (I): 136-145.
- SOMMANI E. - 1961 - Il *Salmo marmoratus* Cuv.: sua origine e distribuzione nell'Italia settentrionale. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.* Roma, **36, 15** (n.s.), (I) (1960): 40-47.
- SOMMANI E. - 1969 - Variazioni apportate all'ittiofauna italiana dall'attività dell'uomo. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.* Roma, **22** (2) (1967): 149-166.
- TORTONESE E. - 1967 - La trota marmorata o padana. *Riv. It. Piscic. ittiopat.*, **2** (I): 7-8.
- TORTONESE E. - 1980 - I Salmonidi italiani. Quaderni E.T.P., *Rivista di limnologia*, **2**: 1-11, Udine.

DATI SULL'ALLEVAMENTO DI ALCUNE SPECIE DI SALMONIDI E LORO GESTIONE NELLE ACQUE DELLA SLOVENIA

Marko Bertok¹, Joze Ocvirk¹, Simon Plesko¹, Mag. Meta Povz¹

RIASSUNTO

In questo lavoro viene presentato un breve riassunto sulla problematica della gestione delle acque a Salmonidi della Slovenia. Il lavoro riguarda solo quattro specie: la trota marmorata, la trota fario, la trota di lago ed il temolo. Vengono presentati dati sull'allevamento, sulla pesca sportiva e sul ripopolamento dei corsi d'acqua.

LA TROTA MARMORATA

Piano di ripopolamento della trota marmorata in Slovenia.

1. Ripopolamento intensivo di trota marmorata (*Salmo marmoratus*, Cuvier, 1817) in tutti i corsi d'acqua del bacino adriatico della Slovenia.
2. Interruzione dei ripopolamenti con trota fario in tutti i corsi d'acqua del bacino adriatico della Slovenia.
3. Protezione della trota marmorata.
4. Pesca sportiva secondo le nuove norme di legge.

Ripopolamento intensivo di trota marmorata (*Salmo marmoratus*, Cuvier, 1817) in tutti i corsi d'acqua del bacino adriatico della Slovenia.

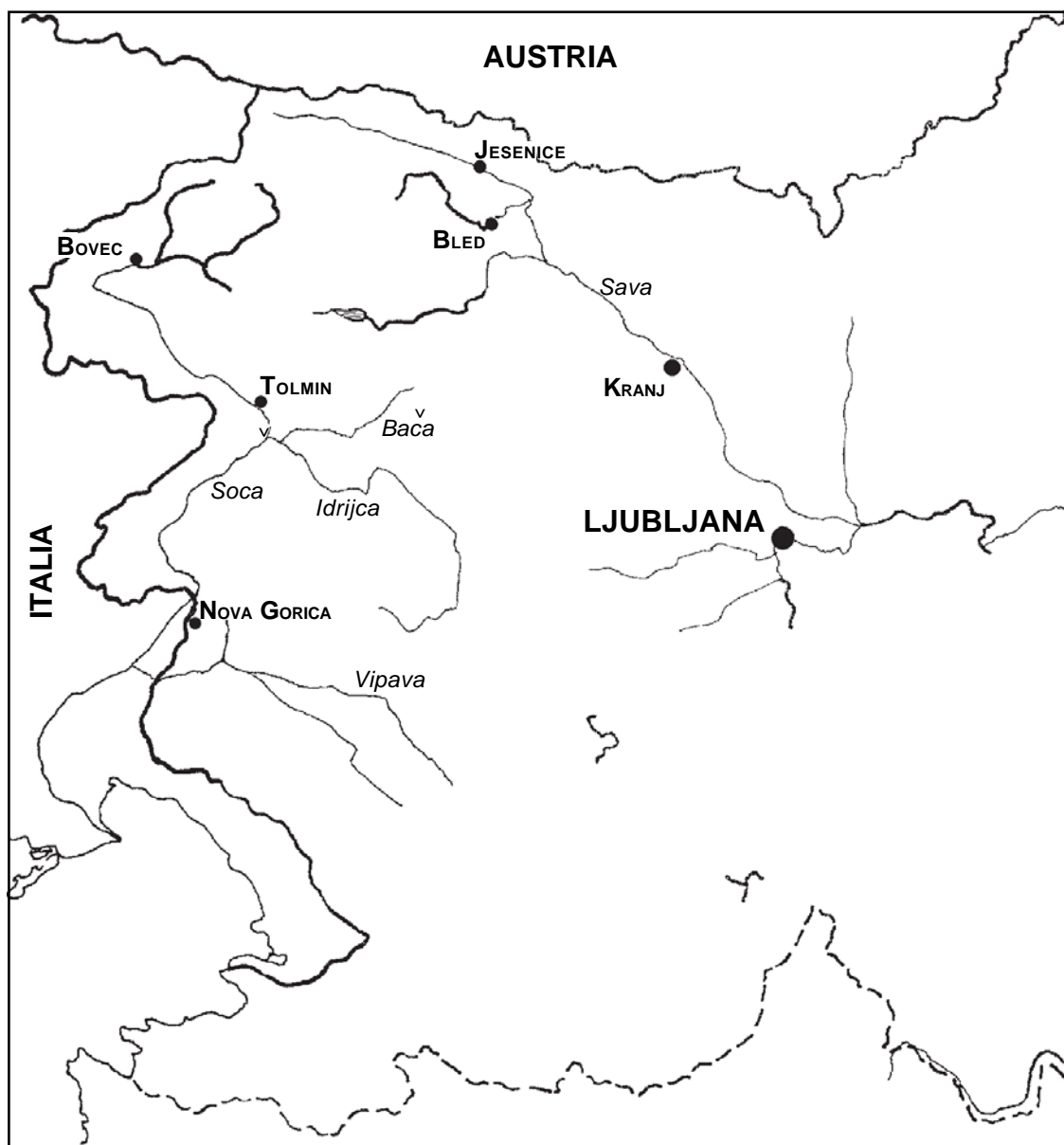
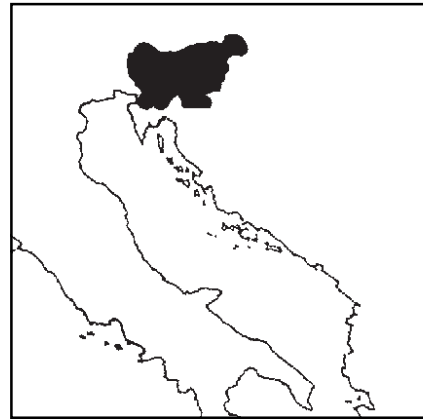
Fino a dieci anni fa molti esperti ritenevano impossibile l'allevamento della trota marmorata; oggi

in Slovenia vengono allevati ogni anno quasi un milione di avannotti di marmorata e qualche centinaio di kg di riproduttori. Quasi tutte le associazioni di pescatori dell'Isonzo gestiscono i propri impianti per la produzione di novellame, ma solo le società di Solkan, Tolmin e Kobarid hanno un allevamento efficiente, potendo usufruire di locali coperti. Le capacità produttive di queste piscicoltura, però, con eccezione dell'impianto di Tolmin, per diversi motivi, non vengono utilizzate in modo ottimale.

Dal 1985 nella piscicoltura di Kobarid (di proprietà dell'Istituto per le Ricerche sulla Pesca) viene fatta un'accurata selezione dei riproduttori di trota marmorata catturati nelle acque del bacino dell'Isonzo a monte di Bovec; nel 1994 verrà fatta la prima spremitura dei riproduttori catturati nel torrente Zadlašica.

Con i riproduttori delle acque del bacino dell'Isonzo si possono ottenere, per il momento, circa 800.000 uova ma, se verrà raggiunto un buon accordo fra tutte le Società che praticano la fecondazione artificiale della trota marmorata, le possibilità sono

¹ Zavod Za Ribistvo (Istituto per le Ricerche sulla Pesca). Uli Zupanciceva, 9 - 61000 Ljubljana (Slovenija)



molto più grandi, quasi senza limiti. Il materiale dovrebbe essere allevato nell'impianto di Solkan, dove le possibilità sono maggiori (qui ogni anno è possibile produrre 200.000 avannotti che coprono tutte le necessità di ripopolamento delle associazioni di pescatori, con eccezione di Tolmin e una parte di Ajdovscina). Una percentuale minore di uova potrebbe venir trasferita nella piscicoltura di Idrija e, se necessario, anche ad Ajdovscina. Un certo numero di avannotti potrebbe inoltre venir allevato anche nell'impianto dell'Istituto per le ricerche sulla Pesca di Kobarid.

Questo progetto consentirà di ottenere un numero di avannotti tale da coprire tutte le necessità di ripopolamento del bacino. Il nostro Istituto sta inoltre conducendo alcuni studi sull'allevamento di riproduttori di marmorata per il ripopolamento del bacino stesso.

Piano di allevamento

1. Allevamento intensivo.

- L'incubatoio di Solkan è in grado di ospitare tutte le uova di marmorata che arrivano gradualmente da dicembre a febbraio. Quando possibile vengono prese le uova all'inizio dello sviluppo, mentre dopo la fine dell'anno vengono usate anche le uova prossime alla schiusa. Gli avannotti vengono in seguito trasferiti il più presto possibile dall'incubatoio alle vasche. Le trotelle di 4-6 cm vengono poi seminate nelle zone di svezamento o trasferite nelle piscicoltura per la prosecuzione dell'allevamento. Nel mese di giugno a Solkan l'allevamento è concluso.

La capacità dell'incubatoio è di 250.000 uova; stimando una mortalità del 20% fino alla classe di lunghezza compresa tra 4 e 6 cm, si ritiene che la produzione di trotelle di marmorata possa arrivare alle 200.000 unità, sufficienti a ripopolare le acque di tutte le associazioni di pescatori della Slovenia, quali quelle di Nova Gorica, Koper, Ilirska Bistrica e di parte di quelle di Ajdovscina.

- Per l'incubatoio di Tolmin (gestito dall'associazione pescatori di Tolmin) si prevede una produzione annua di circa 200.000 marmorate di 5-7 cm.
- L'incubatoio di Idrija ha abbandonato l'allevamento della trota fario e attualmente ha iniziato una

produzione sperimentale di marmorata. Le uova vengono prese dall'Associazione Pescatori di Tolmin o dall'Istituto per pesca; vengono inoltre prese trote marmorate provenienti dall'impianto di Solkan per l'immissione nelle zone di svezamento.

- L'Istituto per le Ricerche sulla Pesca alleva un numero di trote marmorate abbastanza grande da coprire tutti i ripopolamenti e seleziona i riproduttori puri (nella parte bassa del torrente Zadlascica), che saranno pronti nel 1994/95. Viene in questo modo eliminato il problema dell'analisi genetica del materiale. Per il futuro la produzione di marmorate di 3 o 4 anni dovrebbe bastare per il ripopolamento ordinario del bacino. È necessario un periodo di tre o quattro anni per produrre qualche tonnellata di trote marmorate pure.

2. Allevamento estensivo

- Allevamento estensivo di esemplari di marmorata di età 1+ e 2+.

Per questo scopo possono essere utilizzati tutti i torrenti adatti del bacino. La durata dell'allevamento è annuale o biennale a seconda delle caratteristiche del torrente.

- Allevamento di riproduttori

Prima di procedere nell'allevamento di riproduttori di *Salmo marmoratus* è necessario accertarsi del grado di purezza degli esemplari. Per il momento, in Slovenia, solo i riproduttori catturati nel torrente Zadlascica sono risultati puri; questa zona, infatti, è sotto rigida protezione sia per quanto riguarda i ripopolamenti sia per quanto riguarda l'ambiente. L'importanza di questo torrente richiede una grande attenzione nella sua tutela anche per quanto concerne il suo regime idrico che è particolarmente preoccupante durante il periodo estivo, in quanto qualche anno fa, proprio su queste acque, è stato costruito un impianto di captazione dell'acqua per uso potabile e per la produzione di energia idroelettrica. Ogni anno da questo torrente si ottengono da 10.000 a 20.000 uova di marmorata, dalle quali è possibile ottenere il numero di riproduttori necessario per le piscicoltura. I ripopolamenti nel torrente Zadlascica sono proibiti ma in ogni caso non risultano necessari in quanto la popolazione è in grado di sostenersi da sola.

Interruzione dei ripopolamenti con trota fario in tutti i corsi d'acqua del bacino adriatico della Slovenia

- La trota fario è stata introdotta nel bacino dell'Isonzo nel 1906 (GRIDELLI, 1936), in seguito alla sua introduzione si è assistito all'ibridazione sempre più evidente con la trota marmorata, che per questo e per altri motivi (I^a guerra mondiale, inquinamento, lavori idrotecnici, pesca, etc.) è andata via via scomparendo da alcune zone del bacino (Reka, Rizana, parte superiore dell'Idrijca). Nelle restanti acque del bacino, con eccezione del Zadlascica, la sua consistenza è scesa al di sotto del 50%.

È necessario, al fine di difendere questo prezioso endemismo, interrompere i ripopolamenti con la fario ed eliminarne il maggior numero possibile di esemplari; nello stesso tempo è indispensabile aumentare il ripopolamento con esemplari di marmorata e parallelamente eliminare con l'elettrostorditore, in tutti i torrenti, il maggior numero possibile di trota fario; sarà necessario anche interrompere la produzione della trota fario, sia quella destinata al ripopolamento che quella destinata al consumo.

- Pesca sportiva della trota fario e dei suoi ibridi con la marmorata. Ogni anno i pescatori sportivi catturano circa 6.000 kg di trote fario, 1.500 kg di ibridi e 500 kg di marmorata. Al fine di tutelare la presenza della marmorata, il numero delle catture di fario e dei suoi ibridi dovrà aumentare notevolmente e la protezione della marmorata dovrà essere rigorosa. Le informazioni ottenute dalla pesca sportiva, a meno di piccole inesattezze, rappresentano molte volte l'unico mezzo per ottenere notizie sulla proporzione tra le popolazioni di fario e di marmorata.

Con un'attenta politica gestionale si prevede che le catture di ibridi, dopo un periodo di sei anni, saranno molto più numerose rispetto a quelle delle fario; per allora infatti le prime marmorate seminate saranno diventate adulte e molte di esse risulteranno ibride. La presenza della fario diminuirà progressivamente e la pesca sportiva, essendo protetta la marmorata, si concentrerà sugli ibridi. Dopo cinque, sei generazioni ancora la situazione dovrebbe essere decisamente migliore, in quanto il rapporto tra la marmorata e le altre trote presenti (ibridi, fario) dovrebbe risultare favore-

vole alla marmorata. Si pensa che questo processo sarà ancora più efficace e veloce nei torrenti rispetto ai fiumi.

Protezione della marmorata

- **Protezione totale**

Quando si parla di protezione totale della marmorata non si esclude la possibilità di pescare questa specie, ma in questo caso sarà permessa esclusivamente la tecnica del "catch and release", che viene generalmente utilizzata per le specie minacciate. Sarebbe infatti oltremodo stupido eliminare marmorate pure, adulte -e quindi all'apice del loro ciclo vitale- dopo lo sforzo ed i costi impiegati per la loro tutela e la loro conservazione.

- **Protezione parziale**

In questo caso non viene adottata la tecnica del "catch and release" ma viene semplicemente regolamentata la pesca della marmorata in alcune zone o in determinati corsi d'acqua. Tale regolamentazione prevede l'aumento della misura minima di cattura e la diminuzione del numero di esemplari pescabili. Ciò viene proposto in particolare per quelle acque in cui le popolazioni di marmorata rappresentano o superano il 50% delle trote presenti (esclusa l'iridea); tale situazione si verifica nell'Isonzo (sopra Ajba) ed in qualche suo affluente, dove viene registrata la maggior presenza della specie. Questo regime viene tuttavia proposto anche per la zona dell'Isonzo a valle di Ajba, in cui l'ambiente è degradato e il corso cambia il proprio aspetto essendo caratterizzato da una serie di laghi artificiali successivi, dove la specie non può andare in frega e la sua presenza è quindi legata a ripopolamenti continui. Tutti i restanti tratti del bacino dovrebbero essere oggetto di protezione totale.

Questo regime dovrebbe durare almeno fino al 2003, quando la terza generazione di marmorate avrà la possibilità di effettuare almeno una frega e gli ibridi e la fario saranno scomparsi.

Esecuzione della pesca sportiva secondo le regole stabilite dal Codice

Le nuove norme sulla pesca sportiva prevedono per le trote un unico metodo di pesca: la pesca con la

mosca artificiale. Entro il 1994 sarà necessario eliminare tutti gli altri metodi di pesca praticati fino ad oggi, tra i quali, in particolare, la pesca con il cucchiaino che è la più efficace per la cattura delle marmorate.

LA TROTA FARIO

La trota fario (*Salmo trutta* m. *fario*; Linnaeus 1758) in Slovenia è presente sia nelle acque dolci del bacino danubiano che in quelle dell'Isonzo. L'allevamento di questa trota non crea molti problemi; infatti ogni anno nelle piscicoltura della Slovenia vengono prodotti circa 3 milioni di avannotti (nel 1992 la produzione è stata di 2.879.500 avannotti).

Una parte degli avannotti rimangono nelle piscicoltura fino ad una lunghezza di 12-15 cm, gli altri vengono seminati nelle zone di svezzamento ossia in zone dove la pesca è proibita; dopo 1-2 anni vengono definitivamente trasferiti nei corsi d'acqua in cui si esercita la pesca sportiva. Ogni anno nelle zone di svezzamento vengono prese circa 281.657 trote fario.

La trota fario è molto frequente nelle nostre acque, i pescatori catturano infatti ogni anno circa 40.000 esemplari (35.401 nel 1992). Questo numero rappresenta un terzo di tutti i Salmonidi catturati.

Per il futuro si pensa di limitare la presenza della fario al solo bacino danubiano.

ALLEVAMENTO DELLA TROTA DI LAGO (*Salmo trutta* m. *lacustris* L. 1758) E RIPOPOLAMENTO NEL LAGO DI BOHINJ

Distribuzione geografica

In Slovenia la trota di lago è presente nei laghi di Bled e Bohinj. Nel lago di Bled, a causa della pesante eutrofizzazione delle acque, le popolazioni presenti risultano minacciate, mentre nel lago di Bohinj negli ultimi anni si osservano solo poche coppie di riproduttori nei posti di frega. In quest'ultimo caso la diminuzione del numero degli esemplari è verosimilmente dovuta alla pesca sportiva esercitata soprattutto nei luoghi di frega ossia nel torrente Savica, nel Mostnica e nel suo affluente Ribnica. Il torrente Savica entra nel lago di Bohinj dalla parte occidentale, la Mostnica invece è il primo tributario della Sava Bohinjka, subito dopo l'uscita dal lago (ca. 100 m al di sotto).

Allevamento della trota di lago

Vista la diminuzione di questa trota nei due laghi in questione si cerca, ormai da diversi anni, tramite allevamenti e ripopolamenti di aumentare la consistenza delle popolazioni presenti.

Fino al 1989, nei mesi di ottobre e novembre, venivano catturati ogni anno riproduttori nella Savica, Mostnica e Ribnica, tuttavia spesso il numero delle catture, a causa della piena dei fiumi in tale periodo, era basso. I riproduttori catturati venivano trasferiti nella piscicoltura, dove veniva fatta una selezione fenotipica; qui gli esemplari rimanevano fino alla spremitura e successivamente venivano reimmessi nel lago.

Le uova fecondate venivano tenute in incubatoi di tipo californiano; in seguito gli avannotti rimanevano nelle vasche fino ad una lunghezza di 3-4 cm, ossia quando iniziavano a nutrirsi, quindi venivano seminati nel lago di Bohinj e nei suoi tributari. Tuttavia, poiché la cattura dei riproduttori era troppo legata alle condizioni meteorologiche ed al livello dell'acqua, è stato selezionato un certo numero di riproduttori da tenere nella piscicoltura. Al 1987 presso la piscicoltura c'erano 41 riproduttori, da questi sono stati ottenuti 265 esemplari che raggiunsero la maturità nel 1990. Dopo la spremitura i riproduttori morivano e così dal 1990 si iniziò ogni anno il loro rinnovamento; la scelta di questi riproduttori veniva e viene tuttora fatta in base alle caratteristiche fenotipiche ed in base al tasso di accrescimento. Occasionalmente vengono catturati nel lago anche riproduttori selvaggi in modo da arricchire il pool genetico.

L'allevamento in piscicoltura, in relazione allo spazio disponibile, si prolunga fino a che gli esemplari raggiungano l'età 1+ o 2+. La produzione annua, che è interamente destinata al ripopolamento del lago di Bohinj, si aggira attorno a 15.000-40.000 esemplari di età 1+ e 1000-3500 esemplari di età 2+. Vengono inoltre seminati ogni anno 50.000 esemplari di età 0+.

All'inizio il novellame viene messo in vasche di cemento e dopo un certo periodo viene trasferito in vasche di plastica, allo stadio di avannotti le trotelle vengono poste nelle vasche naturali.

In passato il novellame veniva nutrito, ma una volta raggiunta la lunghezza di 1 cm, con milza, fegato di vitello e mangimi granulari, ma problemi igienici e

il tempo necessario alla preparazione del cibo ci ha spinto a condurre il seguente esperimento:

Esperimenti di crescita

Con questo esperimento si voleva evidenziare la differenza della crescita e del grado di mortalità tra gruppi di avannotti nutriti con cibo diverso e più precisamente: un gruppo nutrito con mangime granulare Ewos, un altro gruppo con granulare misto a cibo fresco ed un ultimo gruppo nutrito unicamente con cibo fresco.

Tutti i tre gruppi derivavano da uova ottenute da spremitura di un'unica femmina; erano costituiti dallo stesso numero di individui (3780) e venivano tenuti in vasche di cemento rigorosamente uguali tra loro. Ad assorbimento di 2/3 del sacco vitellino si iniziava a nutrirli.

Periodicamente venivano inoltre effettuate disinfezioni per evitare malattie causate da parassiti o batteri. Complessivamente l'esperimento durò 56 giorni, ogni giorno veniva registrato il tasso di mortalità nelle singole vasche mentre ogni 10 giorni si registrava la crescita degli esemplari mediante la rilevazione della lunghezza e del peso.

I risultati di questo esperimento sono stati i seguenti: il gruppo nutrito unicamente con granulare presentava alla fine dell'esperimento un peso medio di 0.330 gr ed una lunghezza media di 3.33 cm, il gruppo nutrito con granulare misto a cibo fresco presentava un peso medio di 0.262 gr ed una lunghezza media di 3.10 cm, infine il terzo gruppo nutrito solo con cibo fresco aveva un peso medio pari a 0.200 gr ed una lunghezza media pari a 3.00 cm. Per quanto riguarda la mortalità, questa è risultata più bassa nel gruppo nutrito con granulare (35 individui morti), nel gruppo con cibo combinato 46 individui morirono mentre nel gruppo nutrito con cibo fresco ne morirono 87. Questi risultati sono quindi nettamente favorevoli all'utilizzo di granulare che fu quindi successivamente utilizzato come unica forma di cibo.

Piani per il futuro

Al fine di ottenere un numero adeguato di trote di lago di età 1+ e 2+ per il ripopolamento del lago di Bohinj, si terranno in futuro un gruppo di riproduttori

nella piscicoltura e talvolta verranno utilizzati per la riproduzione anche esemplari maturi catturati direttamente dal lago.

TEMOLO

L'allevamento del temolo dell'Isonzo (*Thymallus thymallus* Linnaeus, 1758) in Slovenia

In Slovenia l'allevamento del temolo viene fatto già dal 1955; l'Istituto per le Ricerche sulla Pesca di Lubiana è infatti uno tra i più grandi produttori in Europa e forse nel mondo. Il temolo viene allevato esclusivamente per il ripopolamento della specie nel bacino del Danubio e in quello Adriatico. Negli ultimi cinque anni la tendenza è stata quella di conservare il patrimonio genetico delle popolazioni dei singoli bacini; infatti dal 1988 l'allevamento dei temoli destinati al bacino dell'Isonzo viene fatto separatamente da quello effettuato con uova provenienti dal bacino danubiano. Questa iniziativa è stata promossa anche dai pescatori, i quali affermano che i temoli dell'Isonzo presentano caratteristiche fenotipiche diverse da quelli provenienti dal bacino danubiano. È nostra intenzione, a tale proposito, effettuare ricerche di tipo biochimico per convalidare tale ipotesi.

Nel 1988, con il permesso dell'associazione dei pescatori di Tolmin, sono state catturate per la prima volta dal torrente Gljun un determinato quantitativo di uova di temolo, tale esperimento è stato poi ripetuto nel 1989 (8200 uova) e nel 1990 (18.000 uova). Nel 1991 sono stati effettuati prelievi, per un totale di 10.600 uova, nelle acque gestite dal nostro Istituto, ossia dall'Isonzo (nella zona posta a monte di Bovec) e nel torrente Lepena, nelle stesse acque nel 1992 sono state prese 78.000 uova mentre nel 1993 è stato possibile prenderne soltanto 20.500.

Le uova vengono tenute nell'incubatoio di Lepena, ad una temperatura di 7° C; una volta prossime alla schiusa vengono trasferite nell'impianto di Bohinj, dove rimangono finché il novellame è in grado di nuotare, quindi vengono trasferite in vasche rotonde a Pršivec (Lago di Bohinj), qui viene utilizzata acqua sorgiva con temperatura attorno agli 8-9°C o, in periodo estivo, prossima agli 11°C.

Il novellame all'inizio dello sviluppo viene nutrito

con plancton vivo preso nel lago di Bohinj, mentre dopo tre settimane e fino al raggiungimento di una lunghezza prossima a 5-7 cm viene nutrito con granulare di grandezza adeguata e con plancton vivo.

In settembre, ottobre gli avannotti vengono trasferiti dalle vasche rotonde ad altre località quali le piscicoltura di Bled, Obrh, B. Bistrica, Gameljne o Kobarid, dove vengono allevate fino all'età 1+ e 2+ oppure tenuti negli impianti come riproduttori.

Una parte di questi temoli viene poi venduta per ripopolamenti mentre i rimanenti vengono utilizzati per il ripopolamento delle acque che sono sotto controllo del Istituto per le Ricerche sulla Pesca.

I temoli nati dalle uova provenienti dalle acque del bacino dell'Isonzo, dopo l'allevamento nelle piscicoltura, vengono seminati nelle stesse acque di provenienza, dove il loro numero è in continuo aumento come pure il numero di riproduttori per cui la spremitura non rappresenta più un problema.

Bibliografia

GRIDELLI E. - 1936. I pesci d'acqua dolce della Venezia Giulia. *Del Bianco e Figlio ed.*, Udine: 15-64.

CONSIDERAZIONI SUI SALMONIFORMI PESCATI NEL CORSO DI ASCIUTTE DI CANALI ARTIFICIALI IN FRIULI

Mario Specchi¹ e Elisabetta Pizzul¹

RIASSUNTO

Vengono riportati i risultati di recuperi di materiale ittico in seguito alla messa in asciutta di due canali artificiali a scopo irriguo che, captando le acque di fondovalle dei fiumi Tagliamento e Torre, attraversano l'Alta Pianura Friulana per andarsi a collegare con i fiumi di risorgiva della Bassa Pianura.

Vengono riportate notizie sui popolamenti a Salmoniformi catturati nel canale Ledra-Tagliamento, in cui la specie più abbondante è *Thymallus thymallus* seguita da *Oncorhynchus mykiss*, mentre *Salmo [trutta] trutta*, *Salmo [trutta] marmoratus* ed i suoi ibridi sono poco rappresentate.

Nella roggia Cividina manca il temolo e tra i Salmonidi la meglio rappresentata è *Salmo [trutta] trutta*. Vengono avanzate ipotesi sull'influenza di questi ed altri canali sui popolamenti autoctoni dei fiumi di risorgiva.

Introduzione

Nel marzo 1994 sono stati messi in asciutta numerosi canali a scopo prevalentemente irriguo che percorrono l'Alta Pianura Friulana (Friuli-Venezia Giulia); si tratta in particolare del canale Ledra-Tagliamento e della roggia Cividina (fig. 1).

Il materiale raccolto in questi due corsi d'acqua è stato determinato nella sua totalità, contato e parzialmente misurato.

In totale, nel canale Ledra-Tagliamento, sono stati catturati circa 12.000 esemplari.

In fig. 2 sono riportate le frequenze percentuali delle specie maggiormente presenti nel canale Ledra-Tagliamento. In fig. 3 per lo stesso canale viene riportata la frequenza percentuale di 10 specie indicate nella precedente figura (fig. 2) come "altre specie", che rappresentano nel loro complesso l'1.5% del totale.

Le specie rinvenute sono 19 e di queste quella di gran lunga più importante è il temolo (*Thymallus thymallus*) con il 36.5% del totale, segue con il 25.9% il vairone (*Leuciscus souffia*) tipico ciprinide reofilo e la trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*) con il 22.1%. Seguono con percentuali molto basse la trota fario (*Salmo [trutta] trutta*), gli ibridi trota fario · trota marmorata (*Salmo [trutta] trutta* · *Salmo [trutta] marmoratus*), il cavedano (*Leuciscus cephalus*), l'alborella (*Alburnus alburnus alborella*), la sanguinerola (*Phoxinus phoxinus*) ed infine la trota marmorata (*Salmo [trutta] marmoratus*). Tra le specie che, come si è detto, costituiscono l'1.5% del totale si può ricordare il triotto (*Rutilus erythrophthalmus*), il carassio (*Carassius carassius*), il barbo comune (*Barbus plebejus*), il luccio (*Esox lucius*), il cobite comune (*Cobitis taenia*), il persico reale (*Perca fluviatilis*), il pesce gatto (*Ictalurus melas*) ed il persico sole (*Lepomis gibbosus*).

Il temolo è la specie che più frequentemente è stata catturata nel canale Ledra-Tagliamento, infatti le

¹ Dipartimento di Biologia Università di Trieste.
(Ricerca effettuata con il contributo dell'Ente Tutela Pesca del Friuli-Venezia Giulia)

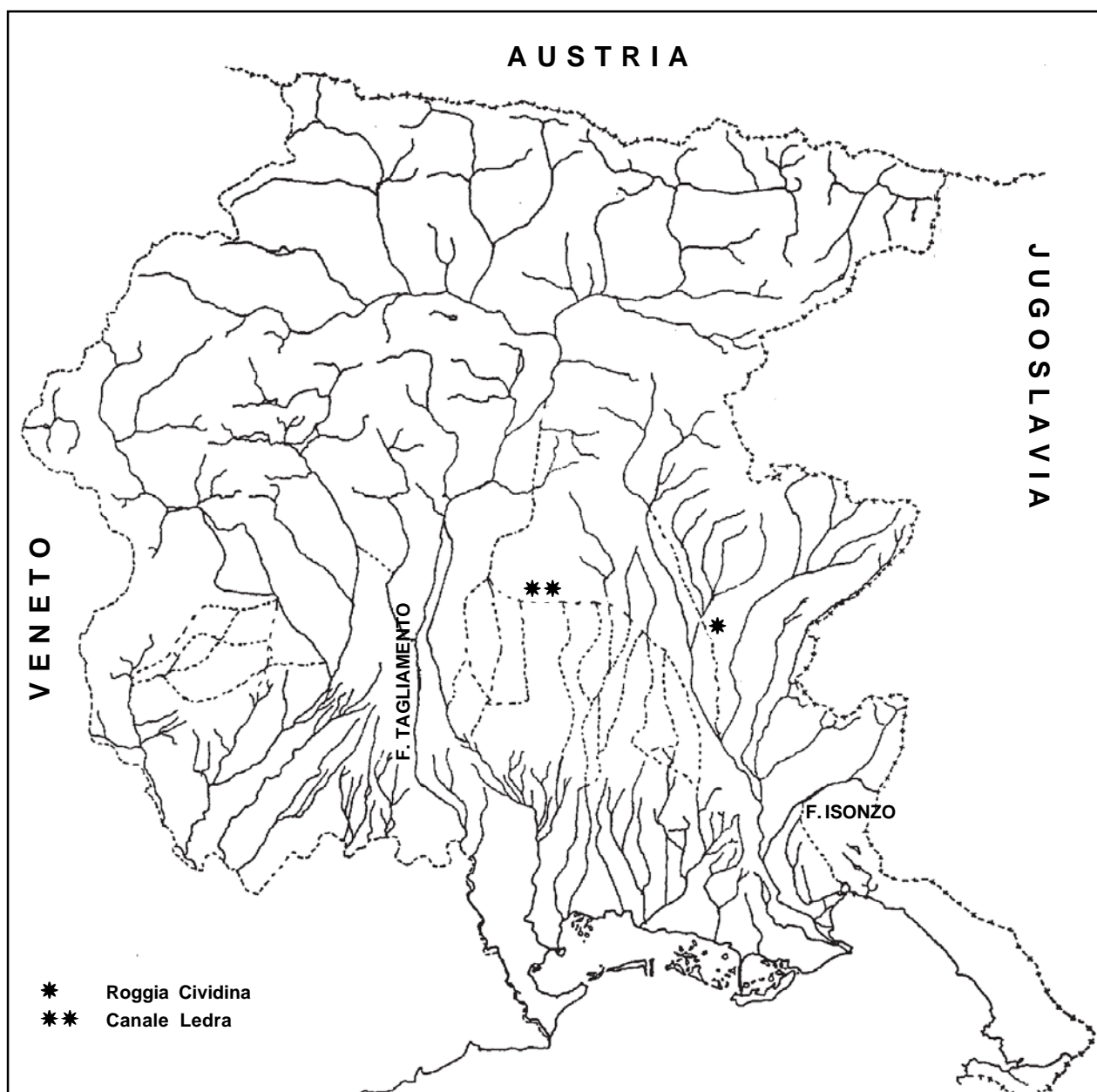


Fig. 1 - Rappresentazione schematica del reticolo idrologico del Friuli- Venezia Giulia. In tratteggio i canali artificiali che solcano l'alta Pianura Friulana.

acque di questo canale vengono captate nel Tagliamento nel tratto classico a temolo e le comunità ittiche del canale Ledra, anche più a valle del tratto tipico, sono le stesse del Tagliamento alla captazione, ciò anche per l'idrodinamismo piuttosto vivace e le temperature delle acque relativamente basse.

In questo senso, la costruzione dei canali irrigui dell'Alta Pianura Friulana può avere influenzato la

composizione delle comunità ittiche della Bassa Pianura Friulana con l'immissione di specie reofile (vairone) e anche forse del temolo stesso e/o della trota marmorata in acque probabilmente al di fuori del loro tratto tipico.

Nel Friuli-Venezia Giulia vi sono verosimilmente tre popolazioni autototone di temoli e cioè quelle del fiume Isonzo, quelle del bacino del Tagliamento e

quelle del sistema Meduna-Livenza, che spesso vengono differenziate in base a caratteristiche morfologiche esterne. A queste va aggiunta la popolazione alloctona di temoli presenti nel Natisone che ha tratto origine da semine fatte in Slovenia probabilmente con materiale proveniente da acque del sistema danubiano. Transfaunazioni, ripopolamenti e varie manipolazioni fatte finora, hanno probabilmente alterato l'assetto genetico di queste quattro popolazioni, ma è possibile che si possa ancora, con una attenta gestione, ricostituire e mantenerle. Ricerche genetiche su questi quattro gruppi sono in programma presso l'Università di Udine.

In fig. 4 sono riportati gli istogrammi relativi al numero di esemplari di temolo per classi di lunghezza: come si può osservare sono stati rinvenuti esemplari di lunghezza totale inclusa tra gli 11 e i 37 cm. La classe di lunghezza più numerosa è quella di 20 cm.

In generale gli esemplari aventi lunghezza tra i 10 e i 20 cm appartengono alle classi di età 0+ e 1+, gli esemplari di lunghezza compresa tra i 20 e i 30 cm appartengono alla classe 2+, infine quelli di lunghezza tra i 30 e i 37 cm appartengono alle classi 3+, 4+ e 5+ e sono verosimilmente adatti alla riproduzione (BUDA DANCEVICH *et al.*, 1988).

La trota iridea è, dopo il temolo, la meglio rappresentata; nella fig. 5, che riporta la frequenza percentuale delle varie classi di lunghezza, si può osservare che la classe più frequente è quella tra i 21 e i 26 cm; gradualmente, la frequenza percentuale diminuisce

con l'aumentare della taglia; gli esemplari più grandi raggiungono i 41-46 cm.

Gli esemplari di trota fario (fig. 6) avevano lunghezze comprese tra i 6 e i 46 cm con massimi di frequenza tra i 16 e i 22 cm.

Per quanto riguarda la trota marmorata in fig. 2 sono stati distinti gli esemplari di trota marmorata pura e di trota marmorata ibrida; a questo proposito è opportuno far presente che questa distinzione, fatta in base a caratteri morfologici (livrea e denti del vomere) non può considerarsi che puramente indicativa poiché una vera discriminazione può essere fatta in base a criteri morfologici molto accurati che richiedono il sacrificio dell'animale; sono tuttavia preferibili i criteri biochimici che sono sicuramente più attendibili e meno cruenti.

Nella fig. 7 sono riportate le frequenze percentuali delle varie classi di lunghezza per la specie.

La roggia Cividina prende l'acqua nell'alto corso del fiume Torre e ciò spiega l'assenza del temolo, poiché questa specie non è presente in questo fiume. Le specie rinvenute sono in ordine di importanza il vairone, la trota fario, il cavedano, l'alborella, il barbo, la sanguinerola, la trota iridea e gli ibridi trota fario*trota marmorata (fig. 8). In fig. 9 sono riportate in dettaglio le percentuali dei taxa che nella precedente figura sono stati classificati come "altre specie" e che, nel loro complesso, rappresentavano l'1% del totale. Tra queste prevalgono il triotto ed il ghiozzo (*Padogobius*

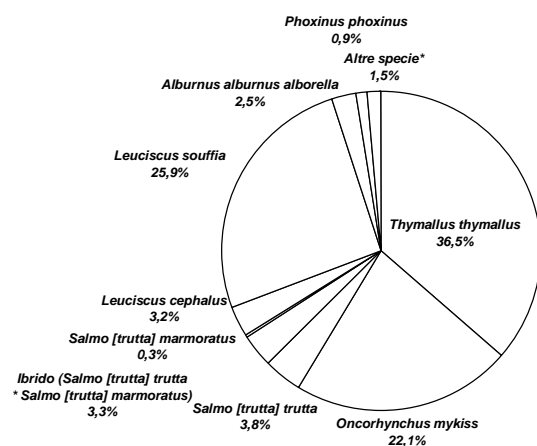


Fig. 2 - Frequenza percentuale delle specie più abbondanti catturate nel canale Ledra-Tagliamento.

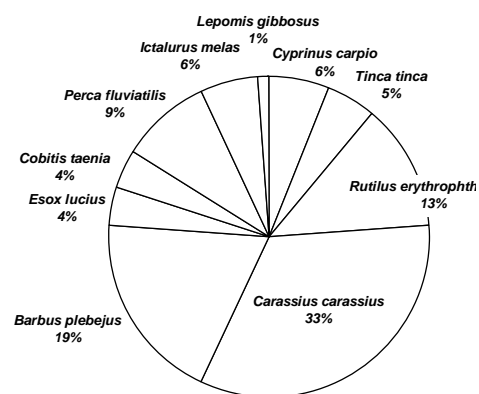


Fig. 3 - Frequenza percentuale delle specie di minor importanza quantitativa classificate in fig. 2 come altre specie nel canale Ledra-Tagliamento.

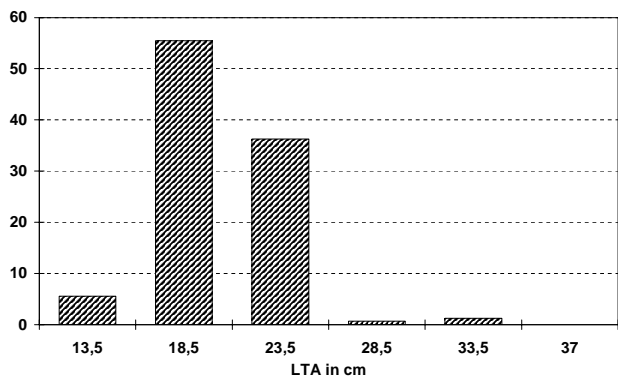


Fig. 4 - *Thymallus thymallus*: frequenza percentuale delle classi di lunghezza totale.

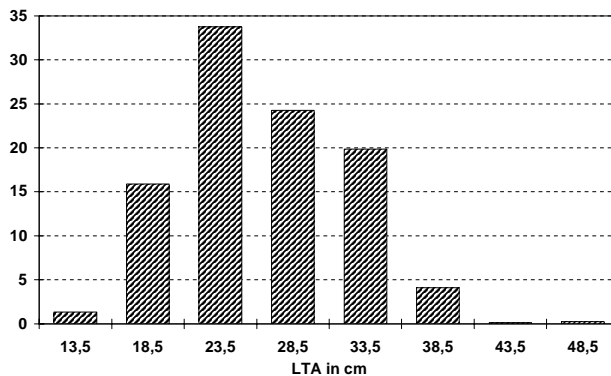


Fig. 5 - *Oncorhynchus mykiss*: frequenza percentuale delle classi di lunghezza totale.

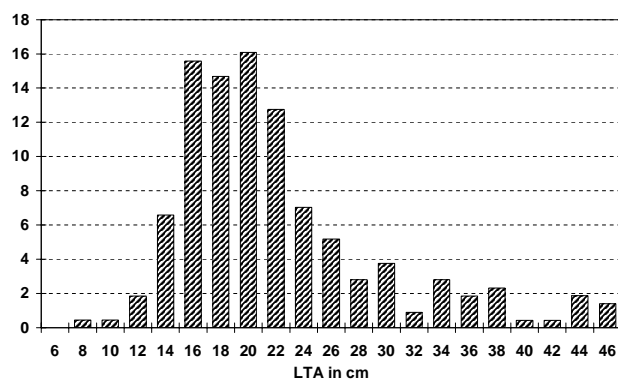


Fig. 6 - *Salmo [trutta] trutta*: frequenza percentuale delle classi di lunghezza totale.

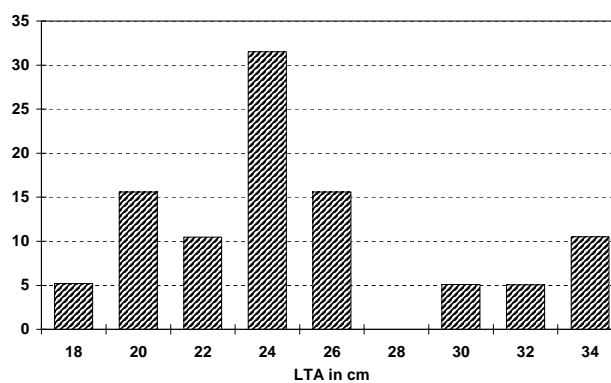


Fig. 7 - *Salmo [trutta] marmoratus*: frequenza percentuale delle classi di lunghezza totale.

Fig. 8 - Frequenza percentuale delle specie più abbondanti catturate nella roggia Cividina.

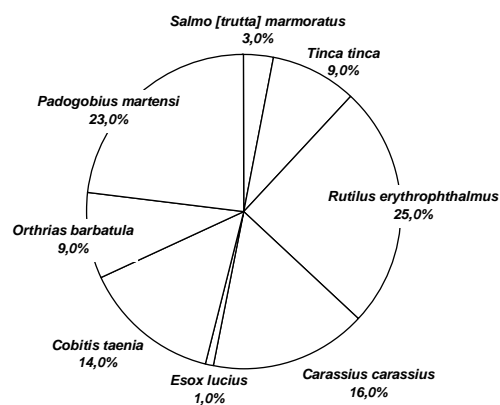


Fig. 9 - Frequenza percentuale delle specie di minor importanza quantitativa classificate in fig. 8 come altre specie nella roggia Cividina.

martensii) seguiti nell'ordine dal carassio, dal cobite comune, dalla tinca, dal cobite barbatello (*Orthrias barbatulus*), dalla trota marmorata e dal luccio. Per quanto riguarda la trota marmorata ed i suoi ibridi valgono le stesse considerazioni fatte per il canale Ledra.

Conclusioni

Nel canale Ledra-Tagliamento sono state pescate, nel corso di recenti asciutte a scopo manutentorio, 19 specie di cui il temolo era quella meglio rappresentata, la trota iridea, la trota fario e la marmorata (inclusi i suoi ibridi) erano presenti in percentuali molto diverse; scarsa la marmorata ed i suoi ibridi con il 3.6% ed anche la fario con il 3.8%; abbondante la trota iridea con il 22.1%. Queste due ultime specie provengono evidentemente da immissioni da parte degli Enti preposti.

Nella roggia Cividina erano assenti i temoli poiché questo corso attinge le acque dal Torre, tipicamente privo della specie, mentre prevalgono i Ciprinidi. Trota marmorata, ibridi e trota iridea erano scarsamente presenti, mentre abbondante era la trota fario, frutto anche in questo caso di semine.

I canali Ledra-Tagliamento e la roggia Cividina collegano fiumi di fondo valle della zona pedemontana del Friuli con le acque delle risorgive. È possibile che la costruzione di questi canali abbia alterato in qualche modo, con l'immissione di specie reofile, le comunità ittiche originarie dei fiumi di risorgiva della Bassa Pianura Friulana - perlomeno del loro tratto superiore.

Ricerche in questo senso sono in atto.

Bibliografia

BUDA DANCEVICH M., SILLANI L. e SPECCHI M. - 1988. Osservazioni sulla struttura delle popolazioni di temolo, *Thymallus thymallus* (L.) (Osteichthyes, Salmoniformes) del fiume Tagliamento e del fiume Meduna. *Quaderni E.T.P.* (Udine), 16: 1-14.

SALMO (TRUTTA) MACROSTIGMA IN SARDEGNA

Paolo Massidda¹

RIASSUNTO

Nel dare conto delle ricerche in Sardegna relative a *Salmo* (trutta) *macrostigma*, si riportano alcune osservazioni circa i pericoli che questa specie corre per l'impovertimento dei bacini, lo sbarramento dei fiumi, l'ibridazione.

Al momento attuale, per quanto riguarda l'ittiofauna, sono in corso presso l'Università di Cagliari (cattedra di Zoologia) alcune ricerche (a livello di mappe cromosomiche) sulla specie *Anguilla anguilla*, mentre per quanto riguarda i Salmonidi si è alla fase di predisposizione di un piano di indagine per l'applicazione del Decreto 130 del 25.1.92 (Direttiva CEE 78/659) sulla "qualità delle acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci".

Per ciò che attiene le ricerche svolte in passato si deve fare riferimento alla tesi di laurea del Dott. G. Manca: "Contributo alla conoscenza della *Salmo trutta macrostigma dum.* in Sardegna", risalente al 1965 e nella quale si tentava una caratterizzazione della *macrostigma* attraverso il numero delle vertebre e dei ciechi pilorici, che non diede però risultati certi, (mentre certo risulta che a quel tempo non vi furono problemi a catturare e sacrificare numerosi individui)

e al lavoro del 1968 del Prof. Cottiglia: "La distribuzione dell'ittiofauna dulciacquicola in Sardegna".

In questo lavoro si citano però solo *Salmo trutta* e *Salmo gairdneri*.

Da essi si deduce la buona distribuzione del genere *Salmo* nelle acque della Sardegna con rinvenimenti anche nei piccoli torrenti che originano dai modesti rilievi che delimitano il Campidano di Cagliari.

Più recenti gli studi condotti presso l'Università di Sassari

Anche qui le indagini producono due tesi di laurea: nella prima del 1985 del Dott. Mureddu (relatrice la Prof. Maria Pala) si ripercorre in parte l'itinerario del 1940 del Pomini.

Il Mureddu segnala numerose difficoltà nella cattura di esemplari con i caratteri del fenotipo *macrostigma* e lancia un primo segnale di allarme circa lo stato di ibridazione di questa.

Solo nel Rio Flumineddu, un torrentello che origina a 1200 m s.l.m. in località Corr'e Boi, e che

¹ Idrobiologo, libero professionista, Cagliari

scompare dopo un breve tratto in un inghiottitoio carsico, per ricomparire in località Su Goroppu e quindi sfociare nel fiume Cedrino presso Dorgali, egli individua una popolazione composta esclusivamente da fenotipi macrostigma.

Su 212 esemplari catturati in circa 10 mesi di campagna le analisi danno:

- una lunghezza media di 16,8 cm;
- un peso medio di 62 gr.;
- un rapporto femmine/maschi di 47 su 33.

L'esemplare di taglia massima misura cm.28 e pesa 200 gr.

La notevole uniformità del fenotipo, osservata dal Mureddu viene dallo stesso attribuita all'isolamento geografico e all'esclusione, *sino ad allora*, di qualsiasi immissione.

Egli auspica che questa popolazione venga tenuta sotto stretto controllo potendosi prelevare da essa i riproduttori per un programma di ripopolamento che tendesse a compensare almeno in parte le immissioni di Fario.

Nella seconda tesi, della Dott.ssa. Marinella Zizzi (relatore il Dott. Alberto Callegarini), dal titolo "Caratterizzazione biochimica di *Salmo trutta macrostigma* e *Salmo trutta fario*.", si tenta di individuare, attraverso il confronto elettroforetico tra alcuni sistemi enzimatici (Latticodeidrogenasi, Fosfogliceromutasi, Glucosio-6 fosfato deidrogenasi), la distanza tra le due espressioni che, per la Zizzi sarebbero da riportare a livello di sottospecie distinte.

L'importanza della tesi, per quanto riguarda il carattere di queste note, risulta dall'estrema difficoltà, più volte lamentata, di reperire gli individui *omozigoti* necessari a confermare la tesi proposta.

Per quanto riguarda le attività d'indagine è da segnalare il lavoro svolto (pubblicato su *Provincia oggi*, dell'amministrazione Provinciale dell'Aquila n.° 34-aprile/giugno 1993) dai tecnici del Centro Ittiogenico Sperimentale dell'Aquila con la partecipazione del M.Ilo Valentino D'Amico del Corpo Forestale e del P.A. Carlo Vargiu dell'Assessorato Difesa Ambiente della R.A.S..

Scopo dell'indagine era quello di confrontare alcuni aspetti biologici tra la trota macrostigma sarda e quella abruzzese (presente in alcuni corsi d'acqua in provincia dell'Aquila).

Dai risultati dello studio, che ha comportato

anche la cattura e il trasporto all'Aquila di 17 esemplari catturati sul medio e alto Flumendosa, ho evidenziato quattro punti di convergenza con le mie personali esperienze; essi sono:

- a) la massiccia presenza di ibridi;
- b) l'identificazione della macrostigma basata prevalentemente sulla presenza della grossa macchia nera preopercolare;
- c) la taglia ridotta della macrostigma sarda in confronto a individui (abruzzesi) della stessa età;
- d) gennaio come periodo riproduttivo.

La gestione

Le mie ricerche, limitate negli anni '91 e '92 al solo Flumendosa, si sono estese nel '93 e '94 ad alcuni bacini della provincia di Oristano e di Nuoro, alla ricerca secondo letteratura e "voci" del fenotipo macrostigma.

Quando sono tutti presenti la macrostigma mostra i seguenti caratteri:

- Un basso rapporto tra parametri orizzontali e parametri verticali, una leggera ingobbatura, capo piccolo con una macchia preopercolare molto grande e evidente, qualche volta accompagnata da altre due o tre macchie nere in genere rotondeggianti e decisamente più piccole. Mascellare superiore leggermente più sporgente, premascellare sin quasi oltre l'occhio, branchiostega molto evidente.
- Capo e dorso scuri, talvolta quasi neri, ma tale carattere si riscontra solo in alcune popolazioni, e con notevole concordanza secondo il luogo di cattura. Altre volte il dorso è solo leggermente più scuro, fianchi e ventre gialli o bianchi, macchie nere sui fianchi e sul dorso piuttosto grandi ma rarefatte e aureolate, macchie rosse (meglio rosso-violaceo) molto rare a volte collibenti con le nere.
- Macchie "par" solo negli individui giovani.
- Macchie nere ancora grandi sono presenti su tutti gli interraggi della pinna dorsale.
- L'anale, le ventrali e la pettorale sono giallastre o bruno giallastre, la caudale più scura, di un bruno verdastro si presenta decisamente incisa e con una evidente orlatura più chiara, verso il margine esterno.
- Adiposa scura con apice giallo oca o bruno rossastro.

Come per la livrea le dimensioni, sono molto variabili. Agli individui di taglia ridotta pescati dal

Mureddu sul Flumineddu, fanno riscontro individui di 30 cm ed oltre pescati sul lago Alto Flumendosa.

«*I pesci di fiume (della Sardegna) sono proporzionati a' fiumi medesimi: sono piccoli di mole e pochissimi di spezie, come i medesimi fiumi sono piccoli ed ignobili*» (CETTI, 1778).

Convaliderei l'ipotesi già ventilata dal Mureddu, che gli individui del Flumineddu, modesto di portata e profondità e a scorrimento lento, nel tratto indagato, soffrano una sorta di nanismo per competizione alimentare essendosi potuta verificare la raggiunta maturità sessuale in individui di taglia non superiore ai 13,5 cm.

Per quanto riguarda il periodo riproduttivo devo riferire che spesso mi segnalano catture di maschi fluenti e femmine ovigere anche a fine gennaio o febbraio inoltrato. Purtroppo non ho potuto verificare se si trattasse di fario o macrostigma.

È comunque un aspetto importante e da verificare, potendosi suggerire un'apertura della pesca alla trota protratta di almeno 15-30 giorni.

Su 27 individui pescati in diverse località della Sardegna nei giorni 15 (apertura) e 16 gennaio, solo 3 mostravano caratteri del fenotipo macrostigma mentre gli altri presentavano una serie di differenze, nella livrea, nelle dimensioni e nell'aspetto generale tanto da rendere problematica la distinzione tra ibrido e fario. Tra queste ultime ho potuto constatare anch'io la presenza di femmine cariche d'uova e di maschi fluenti al tocco.

Quello del periodo d'apertura non è certo il maggior pericolo per i Salmonidi sardi.

Negli anni passati, alle immissione effettuate dalle cooperative concessionarie, si aggiungevano quelle effettuate direttamente dall'amministrazione regionale che utilizzava sia *fario* che *macrostigma*, queste ultime in particolare provenienti da un allevamento sardo che utilizzava riproduttori autoctoni.

Questo allevamento non opera più da qualche anno, perciò le ultime immissioni sono state fatte usando solamente trotelle acquistate nella penisola e dichiarate *fario*.

Nella primavera del 1993 la regione ha attuato un programma di ripopolamento che ha interessato pressoché tutti i bacini dell'isola, riversando circa 820.000

trotelle fario della misura minima di 5/6 cm.

Come riscontrabile da un elenco analitico ben 50.000 trotelle sarebbero state immesse nel rio Flumineddu di Dorgali dove il Mureddu e prima di lui il Pomini avevano riscontrato solo forme *macrostigma*.

Oltre agli interventi della regione anche le cooperative concessionarie provvedono autonomamente a ripopolamenti con materiale alloctono.

Attualmente si rinvergono in Sardegna:

- *Salmo (trutta) fario*;
- *Salmo (trutta) macrostigma*;
- *Oncorhynchus mykiss*.

Quest'ultima specie, per quanto a me consta, si rinviene nei laghi, alto Flumendosa dove esiste un allevamento in gabbie galleggianti, in quello di Gusana e nei loro affluenti.

Tutte e tre le specie sono in stato di sofferenza.

Costrette ad una competizione alimentare e ad una forzata simpatia, devono contendere spesso con tinche e carpe, le prime travasate con le acque in esubero dalle dighe artificiali, le seconde introdotte, senza controlli anche in torrentelli d'alta collina.

Le sopravvivenenti, alla competizione, alla carenza d'acqua, alle temperature eccessive (che colpiscono in particolare la *fario*) devono poi soccombere per le immissioni eccessive e il bracconaggio feroce.

Tralasciando i numerosi fattori negativi, in termini di gestione delle acque, inquinamenti, mancanza di scale di monta ecc. che minacciano non solo i Salmonidi ma tutta la vita fluviale, si devono imputare alla scarsa incidenza (sia in termini economici che di programma) dell'azione pubblica verso i problemi dell'ittiofauna, non solo i guasti che si determinano nel progressivo depauperamento di tutte le valenze ambientali ma, come nel caso della *macrostigma*, il danno irreversibile che deriverebbe dalla scomparsa (ormai prossima) di questa forma, ridotta ai meno accessibili torrenti del sistema del Gennargentu. Catture di pochissimi individui, da me effettuate in bacini minori, confermano la rarefazione della specie.

In conclusione benché *Salmo (trutta) macrostigma*, rappresenti l'unico endemismo dell'ittiofauna sarda (si consideri che su 18 specie censite nelle acque dolci della Sardegna solo 8 sono autoctone) non esiste ancora un programma di salvaguardia o conservazione né tanto meno di ripopolamento mirato.

Ben poco si conosce, in Sardegna, della biologia di questa “specie” e pressoché nulla della dinamica di popolazione: perdurando tale situazione *Salmo (trutta) macrostigma* è destinata ad estinguersi.

Bibliografia

- CETTI F. - 1778. Anfibi e pesci di Sardegna. *Ed. Piattoli*, Sassari.
- COTTIGLIA M. - 1968. La distribuzione dell'ittiofauna dulciacquicola in Sardegna. *Riv. Idrob.*, vol. **I-II**.
- GANDOLFI G., TORRICELLI P., ZERUNIAN S., MARCONATO A. - 1991. I pesci delle acque interne italiane. *Ist. Poligr.*, Roma.
- MANCA G. - 1965. Contributo alla conoscenza della *Salmo trutta macrostigma* Dum. in Sardegna. Tesi di laurea, Univ. di Cagliari.
- MUREDDU F. - 1985. Salmonidi e *Salmo trutta macrostigma*. Tesi di laurea, Univ. di Sassari.
- POMINI F.P. - 1940. Ricerche su *Salmo macrostigma* Dum. *Boll. Pesca Pisc. e Idrob.*
- TORTONESE E. - 1975. Osteichthyes. Fauna d'Italia, vol **X**, *Calderini*, Bologna.

STATO DELLE CONOSCENZE SU PRESENZA E DISTRIBUZIONE DEI SALMONIDI NELLE ACQUE DEL VENETO

Paolo Turin¹, Marco Zanetti¹, Roberto Loro¹, Ivano Confortini²,
Giuseppe Maio³, Enrico Marconato³, Stefano Salviati³

RIASSUNTO

Vengono sinteticamente riportate in questo contributo le conoscenze sulla presenza e la distribuzione dei salmonidi nelle acque della regione Veneto. Nel complesso la situazione che traspare non si rivela ottimale in quanto la maggior parte dei popolamenti salmonicoli presenti deriva da materiale immesso a scopo di pesca sportiva.

Molto ridotte risultano in genere anche le popolazioni dei più pregiati salmonidi indigeni come, ad esempio, trota marmorata e carpione

Introduzione

Le acque della Regione Veneto sono fra le più conosciute e studiate d'Italia per quanto riguarda l'ittiofauna. Tutte le Province del Veneto, in ottemperanza a quanto disposto dalla L.R. 50/86 sulla pesca, hanno infatti condotto ricerche specifiche mirate a definire la composizione dei popolamenti ittici delle acque interne.

Inoltre le stesse Amministrazioni Provinciali, con la sola esclusione di quella di Rovigo, hanno provveduto a continuare gli iniziali studi sulla distribuzione della fauna ittica nei vari corsi d'acqua sino alla realizzazione delle Carte Ittiche Provinciali che costituiscono lo strumento di base per una razionale gestione e tutela del patrimonio ittico.

La notevole mole di ricerche condotte sinora permette quindi di descrivere con sufficiente chiarezza la distribuzione quali-quantitativa dei salmonidi nelle acque regionali.

Il quadro di insieme che ne deriva viene riportato

di seguito suddiviso, per motivi di comodità, per singola provincia.

Provincia di Belluno

La provincia di Belluno è caratterizzata dalla presenza di corsi d'acqua con spiccata vocazione salmonicola.

Tutte le acque bellunesi, con la sola eccezione del Lago di S. Croce, sono infatti classificate di categoria "A" ed ospitano in genere popolazioni ittiche costituite principalmente da salmonidi così come evidenziato nella Carta Ittica provinciale (ZANETTI *et al.*, 1993).

I salmonidi presenti sono cinque: trota fario, trota marmorata, trota iridea, salmerino alpino e salmerino di fontana.

La trota fario è in assoluto la specie più comune e diffusa; si rinviene infatti nella quasi totalità dei corsi d'acqua e laghi bellunesi, in molti dei quali è oggetto di ripopolamento ai fini dell'attività alieutica; le ripetute immissioni hanno comportato la perdita dei ceppi originari e la loro quasi totale sostituzione con i ceppi di origine "atlantica", normalmente utilizzati nelle troti-culture.

¹ Bioprogramm s.c.r.l. - Padova

² Libero professionista - Rovereto (TN)

³ Aquaprogram s.r.l. - Vicenza

Le popolazioni si presentano in genere discretamente strutturate e nella maggior parte dei casi in grado di riprodursi naturalmente anche se, in molti casi, non riescono ad automantenersi in relazione al notevole sforzo di pesca esistente.

La trota marmorata è presente nelle acque bellunesi con buone popolazioni, soprattutto nel tratto di fiume Piave compreso fra i confini provinciali con Treviso ed il lago Centro Cadore e negli affluenti Caorame, Cordevole, e Maè.

Si tratta in genere di popolazioni che godono di “discreta salute”, ben strutturate anche se soggette ad una notevole pressione di pesca; ampiamente diffuso è purtroppo il fenomeno dell’ibridismo con la trota fario con la quale la marmorata è costretta il più delle volte ad una forzata simpatia causata dai ripopolamenti con trota fario delle acque di fondovalle.

La trota iridea non è invece molto frequente nelle acque bellunesi; la sua presenza è attualmente limitata ad alcuni piccoli settori fluviali dove vengono effettuate immissioni a scopo di pesca sportiva; contestualmente a queste immissioni vengono inoltre effettuate ricerche approfondite sugli effetti della sua introduzione nei confronti delle popolazioni di trota marmorata con cui questa specie va a convivere.

Il salmerino di fontana è presente in alcuni limitati settori del fiume Piave e dei torrenti Caorame e Cordevole della Val Visdende, dove è stato introdotto alcuni anni or sono a scopo di pesca sportiva.

Il salmerino alpino è presente nel bellunese in minima quantità con una piccola popolazione nel lago di Misurina, dove è stato reintrodotto alcuni anni fa ad opera della locale associazione di pescatori.

Provincia di Rovigo

Nessuna delle acque della provincia di Rovigo presenta caratteristiche ambientali idonee alla vita dei salmonidi, trattandosi nella totalità di corsi d’acqua potamali di natura lenticia.

Occasionalmente è tuttavia segnalata la presenza di trote fario, trote iridee ed anche trote marmorate nelle acque dei fiumi Po ed Adige; in talune occasioni sono state effettuate catture dai pescatori sportivi addirittura in prossimità delle foci.

Si tratta ovviamente di individui isolati provenienti dalle zone a monte che vengono trasportati verso valle soprattutto in coincidenza dei periodi di piena.

Provincia di Padova

Le acque a salmonidi nel territorio provinciale padovano sono molto poche e coincidono in pratica con il medio corso del fiume Brenta (compreso fra il confine provinciale con Vicenza e Camposanmartino) ed il sistema di rogge laterali irrigue da esso derivate fra cui ricordiamo, in destra idrografica, Grimana nuova, Rezzonica, Molina Contarina ed, in sinistra idrografica, la roggia Ramon Molina. Questo tipo di distribuzione è stato rilevato nell’ambito delle ricerche condotte ai fini della realizzazione della Carta Ittica Provinciale (TURIN *et al.*, 1995).

Amministrativamente vengono comunque incluse fra le acque classificate come salmonicole anche diversi piccoli e medi corsi d’acqua di risorgiva che originano dal riafforo della falda sotterranea alimentata dalle dispersioni del sistema Astico-Brenta.

Le specie salmonicole attualmente presenti sono tre: trota marmorata, trota fario e trota iridea

La trota marmorata, la specie di maggior pregio, è presente esclusivamente nelle acque del fiume Brenta con una popolazione, purtroppo, non molto abbondante in termini quantitativi.

La causa di ciò è da imputarsi ad un insieme di concause, fra cui la generale alterazione dell’alveo del fiume dovuto alle escavazioni di ghiaia in alveo consentite sino ad una decina di anni fa circa, l’eccessiva pressione di pesca ed anche la competizione esercitata dalla trota fario immessa in passato a scopo di pesca sportiva.

Sino a qualche decennio fa la marmorata era infatti l’unico salmonide presente nel fiume; successivamente, con l’inizio delle pratiche del cosiddetto “ripopolamento”, venne costretta ad una forzata convivenza con la fario che ha comportato una progressiva perdita della purezza genetica della popolazione con la comparsa, quasi dominate in termini numerici, di individui con spiccate caratteristiche di ibridismo fra le due semispecie (TURIN e GIANBARTOLOMEI, 1992).

L’Amministrazione Provinciale di Padova, in collaborazione con la società di pesca sportiva “La Sorgente” di Cittadella che gestisce in concessione la pesca nel fiume Brenta, a partire dalla fine degli anni ’80 ha iniziato un programma di recupero e tutela della marmorata concretizzatosi con l’introduzione di una serie di limitazioni all’esercizio della pesca di questa specie, con la costruzione e la messa in funzione di un

“incubatoio di valle” per la produzione di avannotti con elevate caratteristiche di purezza genetica ed, infine, con la proibizione in tutta l’asta fluviale dell’immissione della trota fario sostituita, ai fini della pesca sportiva, con la trota iridea.

La correttezza dell’immissione della trota iridea, specie alloctona, in sostituzione della fario è stata oggetto di un’approfondita valutazione tecnica e scientifica che ha portato alla conclusione di procedere in tale senso, in via sperimentale e con regolare monitoraggio, a partire dall’annata di pesca 1992.

I motivi che hanno spinto in tale senso sono stati: l’impossibilità di ibridazione di questa con la marmorata, la minor capacità di competizione trofica e territoriale e soprattutto la reversibilità di tale opzione in quanto, non essendo normalmente in grado di riprodursi nelle nostre acque, l’iridea può essere facilmente eliminata dall’ambiente sospendendo le regolari immissioni di materiale.

I risultati ottenuti in questo primo periodo di sperimentazione sono sostanzialmente positivi, anche se è convinzione generale che gli studi dovranno essere ulteriormente approfonditi prima di considerare definitiva tale scelta gestionale.

La trota fario è presente invece nel territorio padovano in vari corsi d’acqua di risorgiva fra cui i fiumi Tergola, Muson Vecchio, Vandura, Sile risultano essere i più importanti.

Si tratta in genere di popolazioni non in grado di automantenersi, sostenute con regolari e limitate immissioni di materiale d’allevamento.

La trota iridea è presente in provincia di Padova nelle sole acque del fiume Brenta; la sua immissione in tutti gli altri corsi d’acqua è vietata.

Provincia di Treviso

In Provincia di Treviso le acque popolate da salmonidi sono numerose ed interessano la maggior parte del reticolo idrografico provinciale con l’esclusione della fascia sud-orientale della provincia delimitata, all’incirca, dal limite inferiore della fascia delle risorgive, così come ampiamente documentato nella Carta Ittica provinciale (LORO *et al.*, 1994). I salmonidi presenti sono la trota fario, la trota marmorata e la trota iridea.

La trota fario, originariamente limitata ai soli tratti sorgentizi dei vari corsi d’acqua che nascono nel

territorio provinciale, è attualmente presente in tutta la zona classificata come salmonicola con popolazioni spesso numerose e per lo più mantenute artificialmente con frequenti immissioni di materiale allevato.

Solo poche popolazioni presenti si possono attualmente ancora considerare in grado di automantenersi tramite riproduzione naturale; queste sono state rinvenute nei rii Riul e Piovesan, nel tratto delle sorgenti del fiume Sile e del torrente Muson dei Sassi, in alcuni tratti del Piave compresi fra Pederobba e Vidor e nelle Fontane di Fontigo

La massiva introduzione di materiale d’allevamento anche in questo caso, oltre che a comportare una variazione dell’originario areale di distribuzione della fario, ha causato la scomparsa di forme ed ecotipi indigeni.

La presenza della trota marmorata nelle acque trevigiane è invece di gran lunga minore e limitata quasi esclusivamente al medio corso del Piave; qualche segnalazione è inoltre riportata per i fiumi Meschio e Livenza, mentre risulta praticamente estinta nel fiume Sile dove invece era originariamente presente nel tratto compreso fra le sorgenti e Casier.

Le popolazioni presenti sono comunque esigue in termini di densità di individui e soggette a notevoli fenomeni di inquinamento genetico dovuto alla massiva presenza di trote fario di semina.

La trota iridea è presente in alcuni corsi d’acqua provinciali dove è stata immessa in passato a scopo di pesca sportiva. Nel corso delle indagini per la stesura della Carta Ittica provinciale la sua presenza è stata accertata in tratti limitati dei fiumi Piave, Sile, Meschio, Melma, nei rii Riul e Storga, nei torrenti Giavera e Aralt oltre che nel canale Bidoggia.

Provincia di Venezia

Per quanto riguarda la Provincia di Venezia l’unica area con caratteristiche ambientali sufficientemente adatte alle popolazioni salmonicole si trova nella zona più orientale, ai confini con il Friuli Venezia-Giulia (MAIO *et al.*, 1991).

I corsi d’acqua di questa zona hanno origine nella vicina Provincia di Pordenone e sono alimentati dai ricchi apporti della fascia delle risorgive, originate dalle dispersioni del Tagliamento.

Le buone caratteristiche di qualità di queste acque hanno permesso di inserirvi dei popolamenti di

trota fario e trota iridea con l'intento di favorire principalmente le attività di pesca sportiva.

A parte qualche raro caso in cui si sono rinvenute popolazioni in grado di riprodursi, si tratta nella maggior parte dei casi di popolamenti artificiali soggetti alle tipiche, elevate fluttuazioni densitarie.

In alcuni di questi corsi d'acqua sono stati effettuati studi approfonditi per una valutazione del potenziale ittigenico e della capacità ittica portante, effettuando sperimentazioni con materiale appartenente a vari gruppi dimensionali.

Sulla base dei risultati ottenuti sono stati impostati i programmi di gestione con l'intento di ottimizzare le rese ittigeniche dei vari ambienti in relazione ai costi economici.

Ciò è stato possibile in seguito alle acquisizioni delle necessarie informazioni sulle caratteristiche bioecologiche della trota fario (tassi di accrescimento e mortalità) in questi ambienti ed in base alle verifiche dirette effettuate sul campo.

Provincia di Verona

La fauna salmonicola della provincia di Verona, e più in generale l'intera ittiofauna, è stata oggetto in passato di numerosi studi, come conferma la lunga sequenza di pubblicazioni prodotta nel secolo scorso sul lago di Garda e sull'Adige.

Sono proprio questi gli ambienti che più interessarono gli studiosi di un tempo; tra gli Autori che meglio illustrarono la struttura del popolamento ittico benacense vanno ricordati: MARSILI (1725), POLLINI (1816), VOLTA (1828), DE BETTA (1862; 1863), CANESTRINI (1872), BETTONI (1844), BUTTURINI (1885), GARBINI (1893; 1897; 1904), PAVESI (1896), MALFER (1927), POMINI (1937), e in tempi recenti MALESANI (1973), OPPI (1974; 1988) e CONFORTINI (1995).

Per quanto riguarda, invece, il fiume Adige e i suoi affluenti principali si segnalano i lavori di HECKEL e KNER (1858), DE BETTA (1862; 1863), CANESTRINI (1872), GARBINI (1891; 1895; 1904), BETTONI (1904), MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E FORESTE (1931), POMINI (1937) e, in tempi più recenti, OPPI e BELTRAME (1982), OPPI (1984a; 1984b; 1986; 1987) e CONFORTINI (1992).

Il fiume Mincio venne invece studiato da GARBINI (1897), SCOTTI (1898), BETTONI (1904), M.A.F. (1931), OPPI (1987) e CONFORTINI (1992), mentre, infine, i corsi

d'acqua della pianura veronese da GARBINI (1897; 1904), BETTONI (1904), GALICO (1935), POMINI (1937) e più recentemente OPPI (1987) e CONFORTINI (1992).

I Salmonidi delle acque correnti sono stati oggetto recentemente di studi durante la stesura della Carta Ittica provinciale e successivi aggiornamenti, che hanno permesso di ottenere precise informazioni sulla struttura delle popolazioni salmonicole attuali, così da rendere possibile il confronto con quanto rilevato in passato. Emerge chiaramente come le incessanti pratiche di ripopolamento hanno ormai prodotto significative modificazioni del quadro ittiofaunistico naturale. Nell'Adige le popolazioni di trota marmorata sono in contrazione a causa dell'intensa competizione che questa specie instaura con la trota fario, oggetto di periodica immissione; non va poi dimenticato l'impatto esercitato dalle continue variazioni di portata del fiume, a causa del suo sfruttamento idroelettrico, che hanno comportato una significativa alterazione dell'ecosistema.

La presenza della trota marmorata è attualmente limitata al tratto a monte di Verona, salvo qualche eccezionale cattura sino a Zevio, mentre risulta da anni completamente estinta nel torrente Fibbio (affluente in sponda sinistra), ove veniva segnalata da POMINI (1937).

La trota fario appare invece in incremento rispetto al passato, per i ripopolamenti cui è da anni oggetto. In provincia di Verona è diffusa nei torrenti montani e pedemontani del Baldo e della Lessinia, nell'Adige e nei corsi d'acqua di risorgiva dell'alta pianura. Per quanto riguarda l'Adige viene segnalata con densità decrescente da monte verso valle. In passato la trota fario veniva pescata anche nel fiume Tartaro (DE BETTA, 1862 e 1863), oltre che nel Mincio.

La trota iridea è attualmente segnalata nell'Adige e negli affluenti Fibbio e Tramigna, nonché in numerosi piccoli corsi d'acqua della media pianura veronese. La presenza di questa specie è imputabile molto spesso a semine non autorizzate e a fughe dalle trociculture situate nella zona. Nel vicino Trentino la trota iridea viene immessa per un lungo tratto d'Adige, per cui non è affatto improbabile il suo spostamento a valle, favorito anche dalle periodiche piene del fiume.

Il salmerino di fontana è presente in Adige in modo del tutto occasionale, proveniente dal Trentino Alto Adige, ove localmente è ancora oggetto di semina.

Nel lago di Garda i Salmonidi sono presenti con le specie *Salmo (trutta) trutta* nella sua forma "lacustre" e "fario", carpione (*Salmo carpio*), trota iridea e lavarello. La trota lacustre è diventata ormai estremamente rara, o forse già addirittura estinta; la trota fario, invece, per i ripopolamenti cui è oggetto, (a partire dal 1978) è diventata relativamente comune.

Il carpione è invece purtroppo in forte contrazione rispetto al passato, a tal punto che la sua pesca è ormai quasi del tutto occasionale. Recenti studi hanno messo in evidenza questa preoccupante situazione, indicandone sommariamente gli interventi risanatori (ALESSIO *et al.*, 1990; MELOTTO & OPPI, 1987; MELOTTO & ALESSIO, 1990).

La presenza della trota iridea è legata attualmente alle semine cui è oggetto: la specie è comunque scarsa e inferiore al passato quando veniva più spesso utilizzata per ripopolamento. Nel lago di Garda venne, infine, catturata nel 1987 una quindicina di esemplari di salmerino alpino (OPPI, 1988); da allora però la specie non venne più pescata, il che fa supporre la sua estinzione.

Provincia di Vicenza

Le acque della Provincia di Vicenza sono molto varie dal punto di vista ambientale: comprendono zone tipicamente a salmonidi, zone a barbo e zone a ciprinidi fitofili, tipiche della fascia di pianura. Amministrativamente il territorio è diviso in due zone: zona A, comprendente i tratti superiori dei corsi d'acqua dove vengono effettuate semine di salmonidi, e zona B, comprendente i tratti potamali dove vengono occasionalmente effettuate semine di ciprinidi e lucci.

Da un punto di vista gestionale la Provincia di Vicenza si è dotata di una Carta Ittica che contiene indicazioni sulle attività di semina di materiale ittico e gestione delle attività alieutiche in tutte le acque provinciali (MARCONATO *et al.*, 1990).

La situazione dei popolamenti salmonicoli nelle acque di questa provincia, costituiti per lo più da trota fario, presenta una eterogeneità che riflette la pressione di pesca nei singoli bacini oltre che la effettiva condizione ambientale dei vari corsi d'acqua.

Si può comunque affermare che nel complesso le popolazioni a salmonidi risentono negativamente delle massicce immissioni di materiale ittico liberato per soddisfare le esigenze dei pescatori sportivi. Rimangono

comunque numerosi corsi d'acqua interessanti dove sussistono popolazioni in grado di automantenersi.

Discorso a parte va fatto invece per la trota marmorata; questo salmonide autoctono risulta praticamente confinato nel fiume Brenta; solo pochissimi esemplari sono presenti nel torrente Astico. Un gravissimo problema che investe la marmorata, qui come nelle altre province venete, è la perdita delle originarie caratteristiche genetiche in conseguenza dell'ibridazione con la trota fario; a tal proposito sono allo studio da parte della Provincia interventi di salvaguardia delle semispecie per cercare di limitare il fenomeno.

Conclusioni

Da quanto esposto in questo contributo appare chiaro come lo stato di salute dei popolamenti salmonicoli del Veneto non sia, attualmente, positivo. Troppo pesanti sono stati gli interventi e le manomissioni effettuate dall'uomo che hanno portato, nel relativamente breve volgere di tempo di un secolo, ad un totale sconvolgimento dell'originario assetto e delle caratteristiche dei nostri popolamenti salmonicoli. Appare chiara quindi la necessità di applicare correttamente ed efficacemente le politiche di gestione stabilite dalle singole Carte Ittiche provinciali che hanno tracciato le linee guida per tentare di ottenere nel lungo periodo perlomeno un parziale riequilibrio faunistico del patrimonio ittico del Veneto.

Bibliografia

- ALESSIO, G., MELOTTO, S. & OPPI, E. - 1990. Indagini fondamentali sulla biologia del carpione, *Salmo carpio* L., del lago di Garda. *Riv. Idrobiol.*, **29** (I): 51-68.
- BETTONI, E. - 1884. Prodomi della faunistica bresciana. *Tipografia Apollonio*, Brescia: 5-316.
- BUTTURINI, M. - 1885. La pesca nel lago di Garda. Studio storico e critico. *Faustino Conter Tipografo*, Salò: 7-146.
- CANESTRINI, G. - 1872. Pesci. Fauna d'Italia, parte terza. *F. Vallardi Tipografo Editore*, Milano: 4-208.
- CONFORTINI, I. - 1992. Ricerca relativa all'ittiofauna dei corsi d'acqua, capitolo 5, a cura di Ivano Confortini, in: AA.VV., Carta Ittica dei corsi d'acqua della pro-

- vincia di Verona. Verona, *Museo Civico di Storia Naturale di Verona* (dattiloscritto).
- CONFORTINI, I. - 1995. L'ittiofauna del lago di Garda. *Provincia di Verona - Settore Tutela Faunistico-Ambientale, Cooperativa fra Pescatori di Garda*: 1-221.
- DE BETTA, E. - 1862. Ittiologia veronese ad uso popolare e per servire alla introduzione della piscicoltura nella provincia. *Mem. Accad. Agric. Commercio Arti*, Tipografia Vicentini e Franchini, Verona, **XLVI**: 3-153.
- DE BETTA, E. - 1863. Materiali per una fauna veronese. *Mem. Accad. Agric. Commercio Arti*, Tipografia Vicentini e Franchini, Verona, **XLII**: 91-234.
- GALLICO, E. - 1935. Pesci e piscicoltura nella provincia di Mantova. *Boll. Zool.*, **VI**: 75-82.
- GARBINI, A. - 1893. Primi materiali per una Monografia Limnologica del lago di Garda. *Mem. Accad. Agric. Arti Commercio*, Verona, **LXIX** (2): 11-183.
- GARBINI, A. - 1897. Osservazione sui dati statistico economici sui pesci e sulla pesca del Benaco. *Stabilimento Tipo-Litografico G. Franchini*, Verona: 3-52.
- GARBINI, A. - 1904. La provincia di Verona. Monografia Statistica, Economica, Amministrativa, in: Sormani Moretti L. Regno Animale. *Stabilimento Tipo-Litografico G. Franchini*, Verona: 368(9)-368(17).
- HECKEL, I. & KNER, R. - 1858. Die Susswasserfische der "streichischen Monarchie, mit rücksicht auf die angränzenden Lande. *Verlag von Wilhelm Engelmann*, Leipzig.
- LORO R., ZANETTI M. TURIN P. - 1994. Carta Ittica. *Ed. Provincia di Treviso*, pp. 184.
- MALESANI, V. - 1973. Studio delle distribuzioni delle aree di riproduzione delle specie ittiche del lago di Garda. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, **28** (1): 121-193.
- MAIO G., MARCONATO E., SALVIATI S., - 1991. La distribuzione della fauna ittica in Provincia di Rovigo. Relazione tecnica, *Amm. Prov. Rovigo*
- MARCONATO E., SALVIATI S., MAIO G., MARCONATO A. - 1990. La Carta Ittica della Provincia di Vicenza., pp. 125
- MARCONATO E. MAIO G., SALVIATI S. - 1995. Carta Ittica della Provincia di Venezia. Fase I. relazione tecnica. *Amm. Prov. Venezia*
- MALFER, F. - 1927. Il Benaco. *La Tipografia Veronese*, Verona: 7-415.
- MARSILI, L.F. - 1725. Il lago di Garda (Scritti inediti di L.F. Marsili a cura del Comitato Marsiliano, 1930). *R. Accad. Scienze*, Bologna: 11-123.
- MELOTTO, S. & ALESSIO, G. - 1990. Biology of carpione, *Salmo carpio* L., an endemic species of lake Garda (Italy). *Journal of Fish Biology*, **37**: 687-698.
- MELOTTO, S. & OPPI, E. - 1987. Stato attuale delle conoscenze sul carpione, endemismo benacense. Atti del II° Convegno dell'Associazione Italiana Ittiologi delle Acque Dolci, Torino 5-6 giugno 1987: 239-249.
- MINISTERO AGRICOLTURA E FORESTE - 1931. La pesca nei mari e nelle acque interne d'Italia. *Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato*, Roma, **II**: 3-710.
- OPPI, E. - 1974. L'ittiofauna del Garda e le sue relazioni con le condizioni ambientali del lago. Il patrimonio naturale del territorio gardesano, *Technital*, Verona: 87-97.
- OPPI, E. - 1984a. La distribuzione della fauna ittica nel tratto veronese del fiume Adige. *Civiltà Veneta*, Notiziario della Banca Popolare di Verona, Verona: 19-27.
- OPPI, E. - 1984b. Distribuzione della fauna ittica nei corsi d'acqua dei Monti Lessini veronesi. *La Lessinia - Ieri Oggi domani*, **1-2**: 37-44.
- OPPI, E. - 1986. La fauna ittica dell'Adige da Trento a S. Giovanni Lupatoto. *Civiltà Veneta*, Notiziario della Banca Popolare di Verona, Verona, **2**: 40-45.
- OPPI, E. - 1987. L'ittiofauna della provincia di Verona e la sua distribuzione. Relazione tecnico-scientifica. *Museo civico di Storia naturale di Verona, Amministrazione Provinciale di Verona, Assessorato all'Agricoltura Caccia e Pesca*, dattiloscritto: 1-148.
- OPPI, E. - 1988. La fauna ittica del Lago di Garda. Contributo per una bibliografia. *Il Garda. L'ambiente, l'uomo*, **4**: 9-64.
- PAVESI, P. - 1896. La distribuzione dei pesci in Lombardia. Conferenza tenuta per la Società il giorno 9 febbraio 1896 in Milano. *Premiata Tipografia Fratelli Fusi*, Pavia: 5-40.
- POLLINI, C. - 1816. Viaggio al Lago di Garda e al Monte Baldo. *Tipografia Mainardi*, Verona: 3-152.
- POMINI, F.P. - 1937. Osservazioni sull'ittiofauna delle acque dolci del Veneto e indagini riguardanti la pesca. *Bollettino di pesca, di piscicoltura e di idrobiologia*, Istituto Poligrafico, Libreria dello Stato, Roma, **XIII** (3): 3-53.
- SCOTTI L. - 1898. la distribuzione dei Pesci d'acqua dolce in Italia. *Giornale Italiano di Pesca e Acquicoltura*, **1/6**: 1-46.
- TURIN P., GIANBARTOLOMEI F. - 1992. Aspetti della biologia di una popolazione di *Salmo (trutta) marmoratus* del fiume Brenta. *Atti del IV Conv. Naz. AIAD* (in stampa).
- TURIN P., ZANETTI M., LORO R., BILÒ M.F. - 1995. Carta Ittica della Provincia di Padova. *Ed. Provincia di Padova*, pp. 400
- ZANETTI M., LORO R., TURIN P., RUSSINO G. - 1939. Carta ittica. Indagine idrologica, chimico-fisica e biologica dell'acque fluenti bellunesi. *Ed. Provincia di Belluno*, pp. 270.
- VOLTA, G.S. - 1828. Descrizione del lago di Garda e dei suoi contorni con osservazioni di storia naturale e di belle arti. *Tipografia Virgiliana di L. Caranesti*, Mantova: 1-60 + IV Tavv.

SOMMARIO

<i>EDITORIALE</i>	3
<i>PRESENTAZIONE</i>	4
Primi risultati sullo status di <i>Salmo trutta marmoratus</i> dell'allevamento di Grauzaria (E.T.P. Friuli Venezia Giulia) <i>di G.A. Amirante, P. Bonivento e S. Battistella</i>	5
Recupero di ceppi autoctoni di trota fario <i>Salmo (trutta) trutta</i> L. nel bacino umbro del F. Nera: schema metodologico e risultati preliminari <i>di M. Mearelli, G. Giovinazzo, M. Lorenzoni, A. Carosi, M.L. Petesse, G. Fanò, S. Fulle, M. Lisciarelli</i>	10
Considerazioni sulla presenza della marmorata (<i>Salmo marmoratus</i>) nella regione Lombardia <i>di A. Mojetta</i>	19
L'attuale distribuzione dei salmonidi autoctoni nella provincia di Torino <i>di M. Pascale</i>	23
Dati sull'allevamento di alcune specie di salmonidi e loro gestione nelle acque della Slovenia <i>di M. Bertok, J. Ocvirk, S. Plesko, M. Povz</i>	28
Considerazioni sui salmoniformi pescati nel corso di asciutte di canali artificiali in Friuli <i>di M. Specchi, E. Pizzul</i>	35
<i>Salmo (trutta) macrostigma</i> in Sardegna <i>di P. Massidda</i>	40
Stato delle conoscenze su presenza e distribuzione dei Salmonidi nelle acque del Veneto <i>di P. Turin, M. Zanetti, R. Loro, I. Confortini, G. Maio, E. Marconato, S. Salviati</i>	44