

Scelta dei criteri e dei parametri per un protocollo d'allevamento delle trote destinate all'immissione nelle acque libere

Leonardo PONTALTI

Provincia Autonoma di Trento, Servizio Foreste e Fauna, Via Trener 3, 38100 Trento, Italia
E-mail dell'Autore per la corrispondenza: leonardo.pontalti@provincia.tn.it

RIASSUNTO - *Scelta dei criteri e dei parametri per un protocollo d'allevamento delle trote destinate all'immissione nelle acque libere* - La Carta ittica del Trentino, accanto all'importanza del miglioramento degli ambienti acquatici, mette in evidenza il vantaggio dei ripopolamenti, purché effettuati con materiale autoctono e rustico, capace di sopravvivere e moltiplicarsi nell'ambiente. Per quanto riguarda le trote, negli ambienti idonei è consentita l'immissione di ceppi locali di trota marmorata *Salmo [trutta] marmoratus* (Cuv.), trota fario *Salmo [trutta] trutta* L. e trota lacustre *Salmo [trutta] trutta morpha lacustris*. La produzione delle trote coltivate commercialmente è invece soprattutto costituita da trota iridea *Oncorhynchus mykiss* (Walb.), specie alloctona da carne destinata alla lavorazione e al consumo diretto, con l'obiettivo principale di massimizzare la conversione del mangime in carne. Di qui la proposta di un protocollo di conduzione degli impianti ittiogenici per il ripopolamento delle acque libere, contenente le indicazioni riguardanti le caratteristiche di impianti e strutture, l'acqua in entrata e in uscita, gli aspetti organizzativi, ittiogenici ed igienico sanitari, le modalità d'immissione dei pesci nelle acque libere ed i controlli. Questo protocollo è applicato nei sedici impianti gestiti dalle Associazioni pescatori della Provincia Autonoma di Trento.

SUMMARY - *A protocol for a rearing method for restocking trout: choice of standards and parameters* - The Fish Management Plan of Trentino, besides aiming towards improving the aquatic environment, outlines the benefits of salmonid restocking, but only on the condition that the strains used are native and wild. Marble trout *Salmo [trutta] marmoratus* (Cuv.) and brown trout *Salmo [trutta] trutta* L. are the most interesting native strains for stream restocking. Lake trout *Salmo [trutta] trutta morpha lacustris* is sometime stocked in the main inflows of deep and cold lakes. Native strains are not easy to find in the trout farms. Presently, most trout farm production consists of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walb.), a non-native species reared for meat. Moreover, the main objective among the rainbow trout farms is the conversion rate, whereas the aim of the restocking trout farms is fitness for life and reproduction in the wild. Therefore, a protocol for a rearing method for restocking trout is proposed. This method is already employed in the sixteen restocking fish farms operated by the Trentino's amateur fishermen associations and contains information on fixtures and fittings, inlet and outlet water quality, production management, sanitary measures, restocking conditions and monitoring.

Parole chiave: Salmonidi, ripopolamento, protocollo di allevamento, Trentino, Italia
Key words: Salmonids, restocking, rearing method, Trentino, Italy

1. INTRODUZIONE

Le immissioni ittiche nelle acque del Trentino sono avvenute per quasi un secolo utilizzando materiale allevato in maniera del tutto simile a quello destinato al consumo diretto, con la schiusa in piscicoltura delle uova di trota e la destinazione degli avannotti in parte al ripopolamento, in parte all'ingrasso. Gli embrioni prodotti dallo Stabilimento di Piscicoltura Artificiale di Torbole (fondato nel 1879) ed immessi nelle acque libere fin dal 1885, a partire dal 1896 sono stati distribuiti ai nove incubatoi istituiti dal governo austro-ungarico nelle valli del Trentino (Biasioni 1896). Dopo il passaggio del Trentino all'Italia, i ripopolamenti sono continuati ad opera dei Consorzi per la tutela della pesca e delle piscicoltura commerciali.

Con la Legge Provinciale 12 dicembre 1978 che prevede il mantenimento delle linee genetiche originarie, la distinzione fra specie autoctone ed alloctone fin'allora scarsamente considerata nei ripopolamenti è divenuta obbligo,

inserito nella Carta ittica (AA.VV. 1982; Provincia Autonoma di Trento 2001). Nel contempo, la diffusione nelle trote coltivate dei mangimi commerciali completi e dell'ossigeno liquido ha reso possibili densità d'allevamento prima impensabili, adatte ai ceppi selezionati in vasca in funzione della rapidità d'ingrasso ma non ai pesci destinati a sopravvivere nell'ambiente naturale (AA.VV. 2007). Per disporre di materiale autoctono e rustico utilizzabile per i ripopolamenti – soprattutto trota marmorata, non reperibile nelle piscicoltura – si è ricorso nuovamente agli incubatoi di valle, gestiti dai pescatori col supporto dell'Amministrazione: uova embrionate ottenute da riproduttori selvatici, presi in epoca di frega nell'ambiente e lì rilasciati dopo la riproduzione artificiale, sono state portate a monte delle dighe contribuendo, con costi inferiori a quelli dei passaggi per pesci, alla conservazione di popolazioni artificialmente frammentate (Vittori 1981). Successivamente, per sostenere la pesca con esemplari di taglia maggiore da immettere nei corsi d'acqua alterati dove i ripopolamenti con uova e avannotti

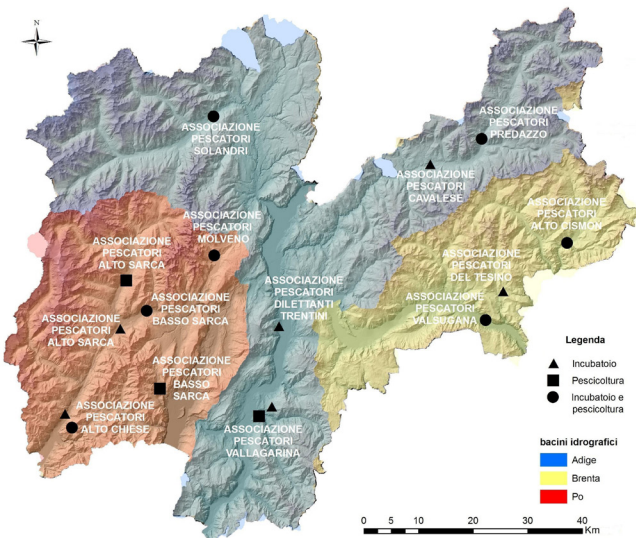


Fig. 1 - Distribuzione degli impianti ittiogenici gestiti dalle Associazioni pescatori per la moltiplicazione delle trote stanziali. Vi sono almeno tre impianti per ciascuno dei tre principali bacini idrografici (Po, Adige, Brenta).

Fig. 1 - Distribution of angler's fish farms for native trout restocking in the Province of Trento. Each of main catchment areas (Po, Adige and Brenta rivers) contains at least three fish farms.

davano risultati inferiori alle aspettative, alcuni incubatoi si sono trasformati in piscicoltura, in grado di realizzare in vasca il ciclo biologico completo delle trote stanziali (AA.VV. 2003). La richiesta di trote di taglia vicina alla minima legale è ulteriormente aumentata in seguito all'abnorme proliferazione degli uccelli ittiofagi (aironi e cormorani), favoriti dalle misure di protezione assunte dalla Comunità Europea ed ora presenti in densità numeriche mai raggiunte in passato, con notevoli danni alla pesca (AA.VV. 2005a).

Le acque del Trentino sono abitate dalla trota marmorata *Salmo [trutta] marmoratus* (Cuv.), presente nelle portate principali di fondovalle, sicuramente autoctona, molto ricercata dai pescatori in quanto raggiunge dimensioni elevate, potendo facilmente superare i 50 centimetri di lunghezza; la trota fario *Salmo [trutta] trutta* L. che predilige l'ambiente di ruscello; la trota lacustre *Salmo [trutta] trutta morpha lacustris*, considerata ecotipo ora della trota marmorata ora della trota fario ma meno frequente e studiata, che vive in alcuni laghi profondi e freddi risalendone gli immissari per la riproduzione (Tortonese 1970; Vittori 1980; Gandolfi *et al.* 1991). Le 70 trottocolture commerciali presenti nel Trentino allevano per lo più la trota iridea *Oncorhynchus mykiss* (Walb.), specie alloctona da carne destinata alla lavorazione e al consumo diretto, che rappresenta oltre il 90 % della produzione. Fra le trote stanziali è allevata di preferenza la trota fario.

Le recenti ricerche sul DNA delle trote fario presenti nei corsi d'acqua del Trentino Alto-Adige sembrano confermare quanto riferito da Bernardi (1956): la trota fario, importata da acque d'oltralpe in epoca medioevale, avrebbe in un primo tempo colonizzato i ruscelli di montagna, precedentemente spopolati. La sua immissione nelle portate di fondovalle abitate dalla trota marmorata, tentata ripetutamente con quantità notevoli di esemplari ma sempre allo stadio di avan-

notto, fino alla metà del secolo scorso non ha avuto successo (Largaioli 1934). Solamente negli ultimi quarant'anni la trota fario ha quasi soppiantato la trota marmorata nell'Adige e negli altri corsi d'acqua di fondovalle, in seguito alle alterazioni per uso idroelettrico e ai ripopolamenti fatti dai pescatori dilettanti con preferenza rivolta non più agli avannotti ma al novellame e al materiale adulto, reperibile in grandi quantità a costi accessibili nelle trottocolture in seguito alla diffusione del mangime commerciale completo. Questi ceppi, originari dei fiumi europei del versante atlantico e più facili da allevare rispetto alla trota marmorata, hanno accrescimenti quasi altrettanto rapidi: immessi nei ruscelli tendono a scendere a valle, incrociandosi con quest'ultima, determinandone l'inquinamento genetico.

Infine si può constatare che trottocoltura da carne e trottocoltura da ripopolamento sono solitamente distinte per prodotto: secondo il nostro parere, dovrebbero esserlo innanzitutto per processo.

Di qui la necessità di:

1. differenziare più nel dettaglio le modalità operative della trottocoltura da ripopolamento rispetto a quelle della trottocoltura da carne;
2. disporre delle quantità di trota marmorata consentite per i ripopolamenti dei corsi d'acqua di fondovalle, che costituiscono la *zona della trota marmorata*;
3. disporre, per i ripopolamenti dei ruscelli, di ceppi di trota fario stanziali nell'ambiente di ruscello, che rappresenta la *zona della trota fario*.

2. METODI

Per differenziare più nel dettaglio le modalità operative della trottocoltura da ripopolamento rispetto a quelle della trottocoltura da carne, si sono messi a confronto i rispettivi metodi d'allevamento (Ghittino 1983; AA.VV.

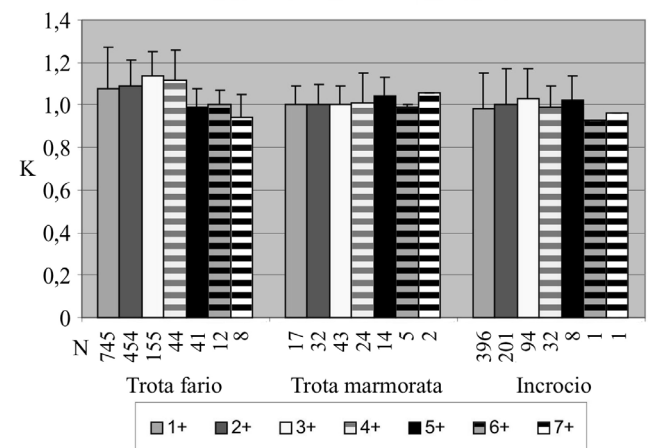


Fig. 2 - Fattore di condizione (K) rilevato su trote prese nei torrenti (trota fario, trota marmorata e incrocio fra le due semispecie). Per ogni classe d'età sono indicati il numero di esemplari esaminati, la media e la deviazione standard.

Fig. 2 - Condition factor (K) measured on trout in the wild (brown trout, marble trout and their "hybrids"). For each age-class, number of samples, mean and standard deviation are given.

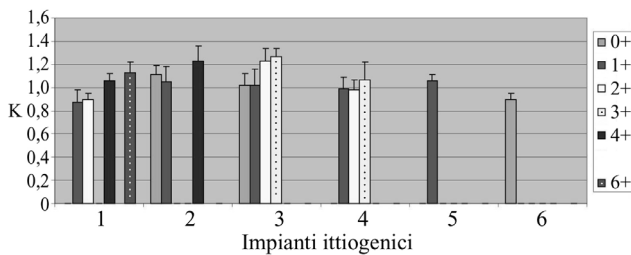


Fig. 3 - Fattore di condizione (K) rilevato su campioni appartenenti a diverse classi d'età - ciascuno composto da 30 esemplari random - di trota marmorata allevata in 6 diversi impianti ittiogenici.

Fig. 3 - Condition factor (K) measured on 30 random marble trout for each age-class, in 6 different fish farms.

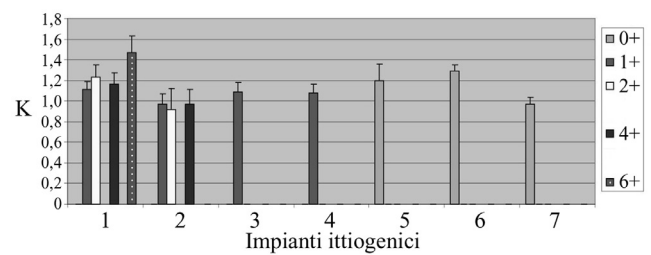


Fig. 4 - Fattore di condizione (K) rilevato su campioni appartenenti a diverse classi d'età - ciascuno composto da 30 esemplari random - di trota fario allevata in 7 diversi impianti ittiogenici.

Fig. 4 - Condition factor (K) measured on 30 random brown trout for each age-class, in 7 different fish farms.

2007). Le principali differenze sono schematizzate nella Tabella 1. In particolare è emerso che il maggior problema delle trotiltture commerciali da ripopolamento è il rinsanguamento volto a contenere la perdita di rusticità dei ceppi allevati, che dovrebbe esser fatto utilizzando esemplari selvatici al momento della riproduzione: difficoltà di tipo burocratico impediscono al pescicoltore di procurarsi trote nei torrenti in quantità sufficiente con regolarità, soprattutto in epoca di frega. Per questo motivo si è ritenuto di accogliere le richieste operative avanzate dalle principali Associazioni pescatori, che avevano maturato esperienza con gli incubatoi di valle e manifestavano ora l'intenzione di gestire direttamente anche l'allevamento a ciclo completo.

In particolare, il coinvolgimento delle Associazioni pescatori è sembrata l'unica via percorribile per disporre delle quantità di trota marmorata, non reperibili sul mercato, consentite per i ripopolamenti dei corsi d'acqua di fondovalle. Sono perciò stati attivati 16 impianti ittiogenici - 10 piscicoltura a ciclo completo e 6 incubatoi di valle - gestiti dai pescatori col coordinamento dell'Amministrazione, dedicati alla trota marmorata (Fig. 1).

Gli oltre 200 campionamenti con elettropesca e reti, iniziati nel 2001 e ripetuti ogni cinque anni per l'aggiornamento dei Piani di gestione della pesca (Provincia Autonoma di Trento 2007), hanno consentito di verificare la distribuzione reale delle trote stanziali sul territorio e di metterla a confronto con quella precedente le varie introduzioni (Heller, 1871; Largaiolli, 1902; Bernardi, 1956). I campionamenti del primo quinquennio hanno confermato che la trota marmorata, ancorché rarefatta, abita tuttora nei fiumi Adige, Sarca, Chiese, Noce, Avisio, Brenta e nel corso medio-inferiore dei loro principali affluenti; la trota lacustre vive nei laghi di Garda, Idro, Cavedine e pochi altri, potendone risalire gli affluenti - interessati da sbarramenti e captazioni d'acqua - solamente per brevi tratti; la trota fario è presente, spesso come unica specie, in tutti i ruscelli di montagna, pur essendo diffusa anche a valle per le motivazioni sopra esposte. Rilevato nel dettaglio l'areale di distribuzione di questa trota, compresa la sua dilatazione a valle e sovrapposizione con quello della trota marmorata in seguito alle più recenti immisioni di ceppi domestici, si sono potuti scegliere i criteri per disporre dei ceppi di trota fario rustici, stanziali negli ambienti di ruscello.

3. RISULTATI

3.1. Trotiltura da ripopolamento

Col 2007 è divenuto operativo nella provincia di Trento il "Protocollo di conduzione degli impianti ittiogenici gestiti dalle associazioni pescatori per il ripopolamento delle acque libere", approvato dal Servizio Foreste e Fauna (d.d. n.647 del 22 dicembre 2006). Il protocollo, che serve per differenziare le modalità operative della trotiltura da ripopolamento rispetto a quelle della trotiltura da carne, comprende i seguenti aspetti.

La scelta dei riproduttori avviene nell'ambiente naturale in epoca di frega e riguarda le sole specie autoctone ai sensi della Legge Provinciale 12 dicembre 1978 n.60 sulla pesca: trota marmorata, trota lacustre e trota fario. Riguardo quest'ultima, sono ammessi negli impianti esclusivamente riproduttori appartenenti a *ceppi rustici* raccolti nelle *zone rifugio* (vedere in seguito).

Fra gli effetti indesiderati dei ripopolamenti, irreversibile è quello conseguente al mescolamento di ceppi provenienti da diversi bacini idrografici che normalmente avviene in piscicoltura, come evidenziato da Behnke (2002). Nel Trentino i principali bacini idrografici sono tre: quello del Po, quello dell'Adige e quello del Brenta. La locale organizzazione della pesca ha favorito una conveniente distribuzione degli impianti: ne esistono almeno tre per ciascun bacino idrografico (Fig. 1), vincolati a riprodurre esclusivamente le trote del bacino in cui si trovano. In caso di perdita del materiale di un impianto, per il ripopolamento è possibile ricorrere a quello di un altro all'interno dello stesso bacino.

L'acqua in entrata negli impianti deve avere temperature d'incubazione non superiori a quelle degli ambienti d'immissione: questo per evitare di trovarsi con avannotti pronti troppo presto per la semina. Gli impianti che utilizzano acque di sorgente e non possono rispettare questa condizione, seminano le uova embrionate in scatole Vibert oppure proseguono l'allevamento fino allo stadio di trote, con le selezioni dimensionali necessarie per evitare il cannibalismo, più frequente nel caso della trota marmorata, caratterizzata da una maggiore disparità nel ritmo d'accrescimento (Sommani, 1966). Per motivi igienico - sanitari, in incubatoio e in avannotteria deve arrivare acqua sufficiente per garantire almeno un ricambio/ora.

Tab. 1 – Alcune differenze fra la trotilcoltura da carne e la trotilcoltura da ripopolamento.
 Tab. 1 - Some differences between fattening and restocking fish farms.

	Trotilcoltura da carne	Trotilcoltura da ripopolamento
Finalità	massima conversione del mangime in carne	sopravvivenza dei pesci dopo la semina
Specie allevate	alloctone (trota iridea)	autoctone
Provenienza dei ceppi	da altre piscicoltura	dall'ambiente naturale locale
Epoca riproduttiva	selezione di ceppi precoci e ceppi tardivi	naturale
Fecondazione delle uova	con femmine invertite	con maschi naturali

Nella riproduzione artificiale sono utilizzate solamente le fatrici con gonadi mature nel periodo ottobre – dicembre, tipico delle specie stanziali, escludendo così i ceppi alloctoni di *Salmo trutta* che maturano le gonadi in inverno, ma tenendo presente che l'utilizzo in impianto di acque di sorgiva, più calde, può rallentare l'ovulazione. Per contenere la perdita di rusticità dei ceppi allevati in vasca, la fecondazione è fatta con maschi selvatici, presi nell'ambiente.

Al fine di limitare le patologie sui pesci e l'impatto sull'ambiente, il carico in vasca non può superare il limite vincolante di 15 kg/m³. Il limite consigliato è 10 kg/m³. Inoltre, l'acqua in uscita dall'impianto deve sempre contenere almeno 7 mg/l d'ossigeno disciolto senza ricorso all'ossigenazione forzata. La pulizia, il controllo del pesce, il recupero con rete a strascico ed il completo svuotamento delle vasche non devono essere ostacolati: perciò i fondali devono essere regolari e la vegetazione sommersa va tolta. Sono consigliate le reti ombreggianti asportabili.

L'alimentazione non è somministrata *ad libitum*, ma scrupolosamente calibrata. Un ceppo selvatico di trota trasferito dal torrente alla piscicoltura subisce, nel succedersi delle generazioni, alcuni cambiamenti che progressivamente lo trasformano in ceppo domestico (Vibert & Lagler 1961; Pontalti 2003); uno di questi cambiamenti, rilevabile dopo qualche tempo in vasca già nei superstiti del gruppo fondatore, è la tendenza ad ingrassare. Per controllare questa tendenza, la trotilcoltura commerciale di qualità utilizza il Fattore di condizione (AA.VV. 1994), tenendo come riferimento la *silhouette* dei ceppi selvatici. Anche il nostro protocollo prevede l'applicazione del Fattore di condizione (K), così determinato:

$$K = (W \times 100) : Lt^3$$

dove W = peso corporeo in grammi
 Lt = lunghezza totale in centimetri

I prelievi di trote fatti nei corsi d'acqua del Trentino per l'aggiornamento dei Piani di gestione della pesca evidenziano che, in natura, il Fattore di condizione si mantiene attorno a 1 in tutte le classi d'età, sia per la trota marmorata sia per l'incrocio fra la trota marmorata e la trota fario; riguardo la trota fario, valori poco più elevati si trovano nelle classi d'età più giovani, sostenute da continue semine di materiale di piscicoltura, ma gli individui più longevi hanno sempre *silhouette* slanciata (Fig. 2). In vasca si è notato che il Fattore di condizione della trota marmorata tende ad aumentare con l'età, superando facilmente il valore di

1,2 a partire dalla classe 2+ (Fig. 3); nel caso della trota fario, il Fattore di condizione può facilmente risultare superiore a 1,2 già nel novellame dell'annata (Fig. 4). Poiché l'obiettivo non è "spingere" il prodotto massimizzando la conversione del mangime in carne ma ottenere, anche nella *silhouette*, trote simili a quelle cresciute in natura, le quantità di alimento da somministrare, contenute nelle tabelle fornite dalle ditte mangimistiche, sono ridotte del 10%. Il Fattore di condizione (K) del materiale in vasca deve essere sempre inferiore a 1,2. Per il novellame dell'annata, il limite è abbassato a 1,15.

Nelle eventuali terapie, mentre è consentito il ricorso a sostanze disinfettanti sotto controllo veterinario, è invece vietato l'uso di antibiotici, anche se autorizzati dalla normativa sanitaria.

3.2. Disponibilità di trota marmorata

Le produzioni degli impianti ittiogenici gestiti dalle Associazioni dei pescatori, relative all'ultima stagione riproduttiva, sono riportate in Tabella 2. La produzione media annua degli impianti è stabilizzata attorno a questi valori. La disponibilità di uova e avannotti di trota marmorata corrisponde alle quantità consentite per i ripopolamenti dai Piani di gestione della pesca.

3.3. Trota fario stanziale

Riguardo la trota fario, il Protocollo ammette alla moltiplicazione negli impianti esclusivamente i ceppi stanziali negli ambienti di ruscello. I requisiti richiesti sono i seguenti:

1. il tratto di ruscello esaminato si trova a monte della zona abitata dalla trota marmorata;
2. su detto tratto non insistono piscicoltura, né ve ne sono a monte;
3. gli effetti della presenza antropica appaiono armoniosamente inseriti nel contesto naturale;
4. la portata d'acqua, che si ritiene sufficiente anche in periodo di magra, appare adeguata per garantire il naturale svolgimento dell'intero ciclo biologico della trota fario;
5. l'alveo si presenta in condizioni naturali o comunque non è alterato in maniera significativa: conserva l'alternanza di buche e raschi e la presenza della tipica vegetazione riparia;
6. la qualità biologica dell'ambiente acquatico è collocabile nella Prima Classe dell'Indice Biotico

Tab. 2 - Produzioni 2008 degli impianti ittiogenici gestiti dalle Associazioni dei pescatori. Parte degli avannotti è immessa nei ruscelli vivaio in primavera e recuperata in autunno allo stadio di trotella (Arrignon 1976), senza somministrazione di mangime.

Tab. 2 - Eyed eggs produced in the angler's fish farms in 2008. A part of the alevin population is introduced in springtime to the growth-streams and recuperated in autumn (Arrignon 1976), without artificial feed additions.

Bacino	Impianto	Tipologia*	Uova - avannotti			Ceppo	Ruscelli vivaio
			Marmorata	Fario	Lacustre		
Noce	Cavizzana	P	130.000	5.000			molti km
Avisio	Predazzo	P	84.000	11.000			-
	Cavalese	I	220.000	20.000			3 km
Adige	Romagnano	I	103.000				0,5 km
	Rovereto - S. Colombano	P-I	1.100.000	1.700.000			-
Sarca	Fisto - Strembo - Bolbeno	P-I-I	180.000	500			0,5 km
	Ragoli - Pranzo	P-P	70.000	300.000	25.000		-
	Molveno	P			30.000	1.000 1.000 4.000	Costabrunella Molveno Tovel
Chiese	Boana - Condino	P-I	90.000				-
Brenta	Grigno	P	55.000	30.000			0,5 km
	Castel Tesino	I	5.000	9.000			0,5 km
Cismon	Imer	P	29.500	158.000			0,5 km

*: P = piscicoltura; I = incubatoio

7. Esteso (IBE) (Ghetti 1997); dai verbali di semina e dalle testimonianze raccolte risulta che le immissioni ittiche fatte negli ultimi trent'anni hanno riguardato uova embrionate e/o avannotti di trota fario, cioè gli stadi di accrescimento ritenuti più sensibili alla pressione selettiva dell'ambiente. Non risulta siano mai state fatte semine di materiale adulto;
8. i prelievi con elettropesca hanno confermato la presenza di un popolamento ittico di trota fario ben insediato e strutturato, composto da esemplari che non mostrano alcun segno di allevamento in piscicoltura ma che presentano perfette condizioni esteriori. Inoltre questi esemplari sono accomunati dalle principali caratteristiche della livrea quali la colorazione di fondo e la distribuzione della maculatura e della pigmentazione, elementi apparentemente riferibili ad una popolazione di trota fario sottoposta per molte generazioni alla pressione selettiva di questo ambiente naturale;
9. il tratto di corso d'acqua esaminato si trova in una zona continentale riconosciuta indenne dalle malattie virali delle trote (SEV e NEI) ai sensi della normativa CE.

Se questi requisiti sono soddisfatti, il ruscello può essere dichiarato *zona rifugio* ospitante un *ceppo rustico* di trota fario. Nella *zona rifugio* ogni forma di ripopolamento è vietata; la pesca è vietata o rigidamente limitata.

4. DISCUSSIONE

4.1. Aspetti ittiogenici

I vincoli contenuti nel protocollo sono stati preceduti da un adeguato periodo di monitoraggio per la messa a punto in collaborazione col personale tecnico degli impianti, e sono finora rispettati. L'impatto ambientale degli impianti è contenuto a livelli minimi rispetto a quello rilevabile presso le trociculture commerciali (Pontalti & Baruchelli 1988; Pontalti *et al.* 2006).

È confermata l'osservazione, fatta da diversi autori, del condizionamento operato dai fattori ambientali sui caratteri della livrea delle trote. Abbiamo constatato che, al contrario dei genitori, i giovanili di trota lacustre e parte dei giovanili di trota marmorata cresciuti in vasca presentano sui fianchi punti rossi simili a quelli della trota fario. Raggiunta la maturità sessuale appare ben definita la livrea caratteristica, ma in una parte degli esemplari i punti rossi non scompaiono: questi esemplari, presi in natura, verrebbero considerati "incroci" con la trota fario nel caso della progenie delle trote marmorate, e trote fario *tout court* nel caso della progenie delle trote lacustri. Queste ultime, allevate in vasca, si distinguono dalle trote fario per l'accrescimento più rapido. Anche per la trota fario la livrea delle progenie cresciute in vasca può essere diversa da quella dei genitori selvatici: riproduttori con punteggiatura abbondante e fine, macchie *parr* e macchia proepercolare ben evidenti danno

progenie che, raggiunta la maturità sessuale, presentano individui con punteggiatura grossolana, assenza di macchie *parr* e/o macchia preopercolare sostituita da un alone appena percepibile. La presenza di punti rossi su giovanili di trota marmorata e di trota lacustre è segnalata da vari autori, a cominciare da Pomini (1940), così come il polimorfismo della trota fario, nella quale diversi caratteri, compresi quelli della livrea, sono condizionati da fattori ambientali (Carletti *et al.* 2003); lo stesso avviene nel caso della trota marmorata (Lucarda *et al.* 2004) e, come constatato, anche nel caso della trota lacustre.

4.2. Aspetti genetici

Nella scelta dei riproduttori, è stata considerata l'opportunità di utilizzare anche un metodo diagnostico basato sull'analisi genetica. Gli attuali metodi d'indagine genetica hanno confermato che nella zona della trota dei corsi d'acqua tributari del Mar Mediterraneo si trovano, con elevata frequenza, esemplari di *Salmo trutta* caratterizzati da genotipo atlantico, considerato alloctono. Questi esemplari, simili per fenotipo a quelli originari, sono spesso distinguibili solamente con analisi genetica: nel caso della trota marmorata, una ricerca svolta nei principali corsi d'acqua del Trentino ha accertato che sono presenti anche trote marmorate con genotipo atlantico (AA.VV. 2005b); ulteriori indagini condotte sulla trota fario hanno evidenziato che nei ruscelli il genotipo atlantico è molto comune, anche nei parchi naturali dove la pesca è vietata da decenni (A. Gandolfi, comunicazione personale), mentre il genotipo mediterraneo finora non è stato trovato. Responsabili di questa situazione sono i ripopolamenti fatti con trote acquistate nelle piscicoltura, della provenienza più disparata, che si sono acclimate e hanno causato inquinamento genetico.

Gli esemplari raccolti nell'ambiente potrebbero essere sottoposti ad analisi genetica per individuare quelli con genotipo idoneo (ad esempio: trote marmorate con genotipo non atlantico), da trasferire direttamente nell'ambiente di destinazione o da moltiplicare in piscicoltura, per sostituire con la progenie i ripopolamenti fatti con ceppi alloctoni. Occorre sottolineare che, in entrambi i casi, solamente l'eliminazione preventiva di tutti i pesci presenti nel bacino idrografico (*stamping out*) può consentire la sostituzione della popolazione inquinata con quella pura, fondata esclusivamente sugli esemplari scelti dai ricercatori. Di conseguenza l'indagine genetica ai fini selettivi, per servire allo scopo, dev'essere abbinata all'uso di sostanze piscicide (rotenone, toxafene, antimicina). In questo modo sono state ricostruite, in corsi d'acqua del Nord America, alcune popolazioni di trote appartenenti soprattutto al genere *Oncorhynchus* (Rinne & Turner 1991; Montana Fish, Wildlife & Parks 2006; U.S. Fish and Wildlife Service 2007).

Il nostro protocollo non prevede, attualmente, il ricorso a questo metodo. Lo sterminio della fauna ittica, oltre che vanificabile dalla possibile sopravvivenza di individui con genotipo indesiderato o da successive immissioni non autorizzate, è giudicato non sostenibile nell'ambiente naturale del Trentino. Senza *stamping out* si potrebbe ottenere una popolazione pura in vasca, da rinnovare con esemplari selvatici per contenere gli effetti della pressione selettiva in ambiente artificiale, con la necessità di continue analisi genetiche, senza però che la popolazione torni ad essere pura nel fiume. Considerato il rapporto costi/benefici, al

ripristino della purezza genetica si è anteposto, in questa prima fase, il recupero della rusticità: i riproduttori, periodicamente rinnovati, sono raccolti in ambienti naturali preservati dove le immissioni sono vietate e la pesca limitata, in accordo con quanto espresso da G. Gandolfi (2003): "*la pressione selettiva operata dalle condizioni locali di ogni singolo corso d'acqua certamente agisce nella direzione di fare riemergere le condizioni genotipiche più adatte per la popolazione locale, ovviamente con un recupero delle condizioni stesse che devono essere riportate al massimo grado di naturalità e controllando la pressione di pesca*". Agendo in questo modo i genotipi alloctoni presenti nell'ambiente probabilmente non scompariranno, però potranno divenire meno frequenti: i metodi d'indagine genetica saranno utilizzati ai fini conoscitivi.

4.3. Aspetti sanitari

La provincia di Trento è attiva da vent'anni nella lotta contro le malattie virali delle trote allevate (Costanzi, 2007). Dal 1988 tutti gli allevamenti di salmonidi della provincia di Trento sono sottoposti, obbligatoriamente, al piano di risanamento e profilassi della SEV, poi esteso anche alla NEI. Nel 1998 sono approvate le direttive per l'attuazione del programma di controllo SEV e NEI in conformità alla normativa della Comunità Europea. Il materiale da ripopolamento dev'essere in possesso di certificato sanitario ai sensi della direttiva 91/67 CEE: i pesci immessi nelle zone indenni possono provenire esclusivamente da zone continentali o impianti riconosciuti ufficialmente indenni da SEV e NEI, elencati nella decisione della Commissione Europea 10 maggio 2007.

Attualmente nel Trentino sono riconosciuti indenni il bacino idrografico del Brenta con Cison e Vanoi, buona parte di quello dell'Adige (bacini del Noce, Avisio, Fersina, Leno e Sorne) ma solamente pochi ruscelli ricadenti nel bacino del Po (parte dei torrenti Manez, Ambiez e Ponale nel bacino del Sarca, parte del torrente Adanà nel bacino del Chiese), a causa delle trote colture commerciali non indenni presenti in gran numero in quella zona e difficilmente risanabili. Di conseguenza, la raccolta dei ceppi di trota nell'ambiente deve confrontarsi con la normativa che, indipendentemente dall'esito dell'analisi virologica sui singoli esemplari, ha finora considerato non indenni da SEV e NEI i pesci provenienti da zone non riconosciute.

L'attuazione della direttiva 2006/88/CE dovrebbe portare questo problema a soluzione. L'articolo 20 della citata direttiva prevede che i pesci catturati nell'ambiente naturale, in zona non indenne, siano posti in isolamento sotto il controllo dell'autorità competente, al fine di accertare il loro stato sanitario. Se risultano sani – finora le analisi fatte sulle trote in natura hanno avuto tutte esito negativo - questi pesci potranno essere trasferiti in un'azienda dichiarata indenne e utilizzati per la riproduzione.

5. CONCLUSIONI

Si può constatare come la conduzione delle trote colture destinate al ripopolamento delle acque libere debba essere strettamente collegata con la gestione della pesca. Il protocollo sopra esposto è applicato nei sedici impianti gestiti dalle Associazioni pescatori della provincia di Trento per

produrre uova embrionate, avannotti e novellame nelle quantità consentite per i ripopolamenti dai Piani di gestione della pesca (Deliberazioni della Giunta Provinciale n.1468/2006, n.2934/2006, n.1052/2007, n.2415/2007).

Occorre considerare che la piscicoltura non può sostituirsi all'ambiente nella conservazione dei ceppi selvatici, per via della pressione selettiva e dell'ingentilimento ai quali, nel succedersi delle generazioni, il materiale allevato inevitabilmente è soggetto (Forneris 2003; Lucarda 2003; Pontalti 2003). La piscicoltura può fornire trote per sostenere la pesca sportiva: si tratta di materiale domestico, di qualità migliore se allevato secondo un protocollo specifico, ma comunque inferiore, nel torrente, al materiale selvatico. La conservazione di una popolazione selvatica di trote, che è il risultato della pressione selettiva del torrente in cui si è evoluta, è possibile solamente conservando il torrente.

Quella educativa è probabilmente la funzione più importante di questi impianti ittiogenici. Gli impianti principali sono visitati ogni anno da centinaia di studenti e di turisti: le Associazioni pescatori provvedono ad organizzare visite guidate, con la presenza di un esperto che illustra l'attività ittiogenica e risponde alle domande. Oltre alla funzione di produrre un determinato numero di pesci, gli impianti hanno la capacità di attirare l'attenzione della gente sui processi che riguardano l'ambiente naturale della trota. Concetti d'uso frequente fra i gestori delle riserve di pesca, come capacità portante dell'ambiente, autodepurazione delle acque, rinaturalizzazione degli alvei, sono conosciuti da persone lontane dal mondo della pesca ma incuriosite dai pesci che solamente qui possono osservare. Così viene diffusa e consolidata nella comunità la volontà di accrescere il patrimonio ittico per mezzo della tutela dell'ambiente naturale.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio l'Istituto Agrario di S. Michele all'Adige (TN) per i monitoraggi effettuati sulle popolazioni selvatiche di trote; il Corpo Forestale della Provincia Autonoma di Trento per l'assistenza nella ricerca in campo; il dr. Alvisè Vittori per gli accorti suggerimenti; il tecnico Ivan Stocchetti per i rilevamenti sui pesci negli impianti ittiogenici; le Associazioni pescatori per l'appassionata collaborazione.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1982 - *Carta ittica della Provincia di Trento* (11 volumi). Stazione Sperimentale Agraria Forestale di S.Michele all'Adige (TN).
- AA.VV., 1994 - *Autodisciplina del settore ittico del Trentino per una produzione di qualità*. Associazione Trocicoltori Trentini, 21 pp.
- AA.VV., 2003 - *Salmonidi alpini, gestione delle popolazioni autoctone e qualità dei ripopolamenti*. Atti del Convegno di Rovereto (TN), suppl.n.3/2003 de "Il Pescatore Trentino", a cura di Lorenzo Betti. Ed. APDT, 127 pp.
- AA.VV., 2005a - *I cormorani e il loro impatto sulla fauna ittica*. Atti del Convegno di Trento, suppl.n.3/2005 de "Il Pescatore Trentino", a cura di Lorenzo Betti. Ed. APDT, 66 pp.
- AA.VV., 2005b - *Caratterizzazione morfologico - genetica di Salmo trutta marmoratus della Provincia di Trento per l'attuazione di un piano di recupero e ricostituzione delle popolazioni d'origine*. Relazione finale dell'Università degli Studi di Torino al Servizio Foreste e Fauna della PAT, 137 pp.
- AA.VV., 2007 - *Tecniche di allevamento e trasformazione della trota*. A cura di Giovanni Baruchelli. Istituto Agrario di S.Michele a/A (TN), 590 pp.
- Arrignon J., 1976 - *Aménagement écologique et piscicole des eaux douces*. Gauthier Villars, Paris, 320 pp.
- Behne, R.J., 2002. *Trout and Salmon of North America*. The Free Press, New York, 359 pp.
- Bernardi C., 1956 - Considerazioni sulla paleodiffusione nelle nostre acque alpine di alcune rare specie di Salmo e sulle ragioni che impongono l'adozione di misure protettive idonee ad impedirne il prevedibile prossimo annientamento. *Boll. di Pesca, Piscic. e Idrob.*, X: 3-47.
- Biasioni L., 1896 - Le nuove stazioni di incubazione del pesce nobile. *Boll. d'Agr. della Sez. di Trento del Cons. Prov. d'Agr. pel Tirolo, dei Cons. Agr. Distr. e dell'Istituto Agr. di S.Michele*.
- Carletti S., Carosi A., Corboli M., Faina L., Giovinazzo G., La Porta G., Lorenzoni M., Mearelli M. & Pedicillo G., 2003 - *Caratterizzazione morfologica della popolazione di trota fario presente nel Torrente Monterivoso*. Nel volume: "Il recupero del ceppo autoctono della trota fario nel bacino idrografico del Fiume Nera", 182 pp., Provincia di Terni.
- Costanzi C., 2007 - *Risanamento degli allevamenti di trote dalla Necrosi Ematopoietica Infettiva (NEI) e dalla Setticemia Emorragica Virale (SEV)*. Nel volume: "Tecniche di allevamento e trasformazione della trota", a cura di G. Baruchelli, Istituto Agrario di S.Michele a/A (TN): 357-368.
- Decisione della Commissione Europea 10 maggio 2007, che modifica gli allegati I e II alla decisione 2002/308/CE recante gli elenchi delle zone e delle aziende di allevamento ittico riconosciute per quanto concerne la setticemia emorragica virale (VHS) e la necrosi ematopoietica infettiva (IHN).
- Direttiva 91/67 CEE del Consiglio che stabilisce le norme di polizia sanitaria per la commercializzazione di animali e prodotti d'acquacoltura, recepita con D.P.R. n.555 del 30 dicembre 1992 e successive modificazioni e integrazioni.
- Direttiva 2006/88/CE del Consiglio, del 24 ottobre 2006 relativa alle condizioni di polizia sanitaria applicabili alle specie animali d'acquacoltura e ai relativi prodotti, nonché alla prevenzione di talune malattie degli animali acquatici e alle misure di lotta contro tali malattie.
- Forneris, G., 2003. *Tutela della biodiversità delle comunità ittiche della zona a salmonidi*. Atti del Convegno: *Salmonidi alpini, gestione delle popolazioni autoctone e qualità dei ripopolamenti*. Rovereto (TN). 15-22. Suppl.n°3/2003 de "Il Pescatore Trentino". Ed. A.P.D.T., Trento, 127 pp.
- Gandolfi G., Zerunian S., Torricelli P. & Marconato A., 1991. *I pesci delle acque interne italiane*. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, 616 pp.
- Gandolfi G., 2003 - *Problemi aperti sulla tassonomia delle trote italiane*. Atti Workshop: "Selezione e recupero della trota fario di ceppo mediterraneo: esperienze a confronto". Terni, Villalago di Piediluco, 6 giugno 2003: 3-8.
- Ghetti P.F., 1997 - *Indice Biotico Esteso (I.B.E.)*. Manuale di applicazione. Provincia Autonoma di Trento, Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente, 222 pp.
- Ghittino P., 1983 - *Tecnologia e patologia in acquicoltura*. Volume I: Tecnologia. Ed. Bono, Torino, 532 pp.
- Heller C., 1871 - *Die Fische Tirols und Vorarlberg*. Innsbruck, 77 pp.

- Largaiolli V., 1902 - *I pesci del Trentino* (vol.II). Trento, 114 pp.
- Largaiolli V., 1934 - Sulla riproduzione del *Salmo fario* L. nell'Adige. *Studi Trentini di Scienze Naturali*, 117-120.
- Lucarda, A.N., 2003. *Status genetico delle popolazioni di trota nelle alpi italiane*. Atti del Convegno: Salmonidi alpini, gestione delle popolazioni autoctone e qualità dei ripopolamenti. Rovereto (TN), Suppl.n°3/2003 de "Il Pescatore Trentino". Ed. A.P.D.T., Trento: 23-29.
- Lucarda A.N., D'Isep E. & Forneris G., 2004 - Utilizzo dell'analisi d'immagine per uno studio morfometrico su *Salmo trutta* trutta, *Salmo trutta marmoratus* e sul loro "ibrido". *Biologia Ambientale*, 18(1): 167-179.
- Montana Fish, Wildlife & Parks, 2006 - *South Fork Flathead Watershed Westslope Cutthroat Trout Conservation Program. Environmental Impact Statement*, 13 pp.
- Pomini F.P., 1940 - Il problema biologico dei *Salmo*. *Arch. Zool. It.*, XXVIII: 421-481.
- Pontalti L., Baruchelli G., 1988 - *Impatto ambientale e qualità delle acque utilizzate dalle trotilcolture trentine*. Esperienze e Ricerche della Staz. Sper. Agr. Forest. S.Michele a/A, vol. XVII, 159-186 + tav.
- Pontalti L., 2003 - *I pesci salmonidi del Trentino e la Carta ittica. Trotilcoltura moderna*, CAT, Istituto Agrario di S.Michele all'Adige.289-321.
- Pontalti L., Baruchelli G., Coller D., Gandolfi G.L. & Vittori A., 2006 - Impatto ambientale e sussistenza delle trotilcolture di montagna nel Trentino. *Biologia Ambientale*, 20(1): 117-126.
- Provincia Autonoma di Trento, 1978 - *Legge Provinciale 12.12.1978, n.60, sulla Pesca*, 30 pp.
- Provincia Autonoma di Trento, 2001 - *Carta ittica del Trentino*, Trento, 255 pp.
- Provincia Autonoma di Trento, 2006 - *Protocollo di conduzione degli impianti ittiogenici per il ripopolamento delle acque libere*. Determinazione del Dirigente del Servizio Foreste e Fauna n.647 del 22 dicembre 2006, 52 pp.
- Provincia Autonoma di Trento, 2007 - *Piani di gestione della pesca 2007 - 2011*. D.G.P. n. 1468 del 21 luglio 2006 (I° stralcio), D.G.P. n. 2934 del 29 dicembre 2006 (II° stralcio), D.G.P. n. 1052 del 25 maggio 2007 (III° stralcio), D.G.P. n. 2415 del 9 novembre 2007 (IV° stralcio), 654 pp.
- Rinne J.N. & Turner P.R., 1991 - *Reclamation and alteration as management techniques, and a review of methodology in stream renovation*. In: *Battle against extinction. Native fish management in the American West*, Minckley W.L. & Deacon J.E. eds., 14, Tucson. The University of Arizona Press: 219-244.
- Sommani E., 1966 - La trota marmorata (*Salmo trutta marmoratus* Cuv.): suo valore sistematico ed importanza come entità zoologica. *Natura*, LVII, 3, 173-177. Museo Civico di Storia Naturale di Milano.
- Tortonese E., 1970 - *Osteichthyes. Fauna d'Italia*, vol. X, Edizioni Calderini, Bologna 545 pp.
- U.S. Fish and Wildlife Service, 2007 - *Draft Apache Trout Recovery Plan*, Second Revision. Albuquerque, New Mexico.
- Vibert L., Lagler K.F., 1961 - *Pêches continentales, biologie et aménagement*. Dunod, Paris, 720 pp.
- Vittori, A., 1980. *Pesci. Biologia, morfologia, distribuzione delle specie ittiche che popolano le acque del Trentino*. Provincia Autonoma di Trento, 88 pp.
- Vittori, A., 1981. *Sperimentazione pluriennale sulla fecondazione artificiale e l'incubazione dei salmonidi autoctoni*. Staz. Sperim. Agr. Forest. di S.Michele a/A. Esperienze e Ricerche, Nuova Serie, X: 193-199.