

CONVENZIONE
TRA REGIONE PIEMONTE
E
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TORINO - DIPARTIMENTO DI SCIENZE VETERINARIE
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PROGETTO DI STUDIO E RICERCA DAL TITOLO:

”Definizione delle linee guida per la conduzione degli Incubatoi di Valle e delle disposizioni attuative del Piano Ittico Regionale (PIR) Piemonte, azione informative rivolte al mondo della pesca e ai gestori di impianti ittiogenici per illustrare come deve essere messo in atto un piano strategico di contrasto alla diffusione della trota di origine alloctona (“trota fario” o brown trout) e del suo “ibrido” con la forma autoctona *Salmo marmoratus*. Azioni informative di esclusiva natura tecnica rivolte ai gestori degli impianti ittiogenici per istruirli sulle operazioni indispensabili al corretto funzionamento degli stessi, in una reale strategia conservazionistica delle specie native piemontesi e di contrasto a quelle alloctone invasive”.

Relazione Conclusiva

Nella presente relazione conclusiva, in cui si richiamano anche contenuti e risultati già esplicitati nella relazione intermedia trasmessa lo scorso anno (Lucarda AN, 2019), si forniscono le interpretazioni in chiave pratica e operativa, delle rielaborazioni effettuate negli ultimi 15 mesi su dati acquisiti in passato e di nuova acquisizione. Con i risultati utili emersi si propone un piano coordinato di cooperazione a livello regionale che possa essere attuabile e sostenibile, da sviluppare tra coloro che operano presso le strutture ittiogeniche e il mondo della pesca sportiva, nell'applicazione di linee guida di conduzione degli incubatoi di valle e possibilmente utili anche per la definizione di disposizioni attuative del Piano Ittico Regionale. Le considerazioni e interpretazioni espresse devono rispettare, ma soprattutto valorizzare, i principi conservazionistici intrinseci che hanno portato anche alle recenti disposizioni normative (Decreto Ministero dell'Ambiente 2 Aprile 2020) in tema di reintroduzione e ripopolamento delle specie autoctone e per l'immissione di specie e di popolazioni non autoctone di cui all'allegato D del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357.

Per accompagnare nella comprensione delle linee guida in seguito suggerite, si ritiene prima di tutto necessario evidenziare e correttamente declinare nella gestione degli ambienti delle acque dolci, i principi naturalistici ispiratori di queste normative che hanno l'obiettivo di contrastare la diffusione di specie alloctone e salvaguardare l'integrità delle popolazioni autoctone. Questo avviene valorizzando l'importanza naturalistica di quest'ultime e promuovendo modelli di governance che favoriscono la messa a

disposizione dei servizi ecosistemici devoluti al mondo della pesca dagli ambienti acquatici, soprattutto nella categoria “cultural”, fornendo benefici derivati da esperienze ricreative, sportive, cognitive ed estetiche. Il processo inizia analizzando in modo più ampio e oggettivo i punti di forza, le potenzialità non espresse e soprattutto le criticità emerse e conseguenti all’applicazione delle azioni gestionali attuate negli ultimi decenni in regione Piemonte, per comprendere come siano state il risultato di un carente coordinamento organico e strategico, che invece da tempo è ormai urgente definire nelle finalità, nelle priorità, nel percorso e nelle tempistiche esecutive. Gli elementi per definire finalità e priorità sono disponibili e un contributo viene offerto anche nei contenuti della presente relazione scientifica, che si è posta anche l’obiettivo di fornire indicazioni sul percorso tecnico, da seguire in tempistiche congrue, dopo aver valutato sia le attività svolte presso gli incubatoi di valle, sia le potenzialità e le risorse che potrebbero essere messe a disposizione dall’associazionismo pescasportivo. Gli Enti e le amministrazioni pubbliche deputate alla gestione e vigilanza sul patrimonio dulciacquicolo e ittiofaunistico, devono valutare le risorse economiche e professionali di supporto che possono mettere a disposizione, anche per costruire dei percorsi informativi e formativi, finalizzati a creare e accrescere una consapevolezza ambientale e faunistica su base conservazionistica e non solo ludico-sportiva, che stimoli e coinvolga i pescatori nella protezione e nel recupero della biodiversità degli ambienti acquatici. I gruppi di studio e ricerca, pubblici e privati, per parte loro, hanno il dovere di mettere a disposizione l’esperienza e le conoscenze tecniche di cui dispongono, anche nei percorsi formativi di tutti coloro che a vario titolo operano o interagiscono nella gestione della fauna legata agli ambienti acquatici.

Gestione della pesca e dei salmonidi autoctoni e alloctoni, con finalità conservazionistiche.

Anche in Piemonte, come in altre regioni alpine e del nostro Paese, la gestione della fauna ittica è vigilata e assicurata sotto la supervisione dalle pubbliche amministrazioni ed Enti territoriali, ma organizzata e attuata dal punto di vista pratico, ormai per la massima parte, da volontari o professionisti che fanno riferimento al mondo associazionistico della pesca sportiva, portatrice di interessi diretti sulla gestione faunistica degli ambienti acquatici lentic e lotici, in quanto esercita l'attività alieutica. Per garantire la continuità dell'esercizio della pesca e rimediare al decremento numerico subito dalle popolazioni ittiche sottoposte a pressione di pesca e a degrado ambientale generalizzato - rappresentato principalmente dallo sfruttamento dell'acqua, risorsa primaria per questi ecosistemi - si è reso presto necessario operare i "ripopolamenti" ittici. In realtà, furono operate, ma continuano ad essere ancora utilizzate soprattutto in occasione delle competizioni pescasportive, le immissioni di fauna ittica facilmente reperibile sul mercato, ovviamente impiegando specie storicamente estranee al contesto in cui vengono immesse. Successivamente furono attivate anche delle strutture ittiogeniche in cui il materiale ittico veniva prodotto in proprio dalle associazioni di pescatori, trasferendo e adattando metodologie, attrezzature e tecnologie, in uso nelle piscicoltura con finalità zootecniche, compreso l'impiego di specie già selezionate per fornire buone rese in riproduzione artificiale e allevamento in condizioni intensive. Sono state così impiegate, a seconda dei diversi contesti e periodi, specie come la trota fario (*Salmo trutta*), la trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*), il salmerino (*Salvelinus fontinalis* e *S. alpinus*), ma anche temolo (*Thymallus thymallus*), luccio (*Esox lucius*) e altre specie, alcune delle quali a vario titolo, hanno contribuito a segnare un declino progressivo delle popolazioni autoctone e native anche di trota marmorata (*Salmo marmoratus*), come confermato in modo esteso, anche se in misure diverse, su tutto l'areale originario della specie. A questo si è presto aggiunto il problema della perdita dell'identità genetica delle popolazioni native dei diversi bacini idrografici, sia per traslocazioni di trote e prodotti della fecondazione artificiale tra differenti bacini, sia a causa dell'incrocio tra la trota fario e la trota marmorata. Questo fenomeno che si può verificare in natura, è dimostrato essere stato effettuato anche in allevamento, per portare alla domesticazione una specie selvatica che mal si adatta al mantenimento in cattività; l'incrocio porta alla formazione di individui fertili solitamente chiamati "ibridi" con genotipo (corredo genetico) e fenotipo (aspetto esteriore), intermedio tra le due specie parentali. Restrizioni normative di ordine sanitario e riguardanti l'impiego di specie alloctone nei ripopolamenti, hanno portato nel tempo a identificare la trota fario come specie principale da utilizzare per il restocking. Già da allora agli ittiologi era ormai ben chiaro che l'introggressione genetica da parte della trota fario, cioè l'introduzione del suo DNA alloctono nel genotipo delle popolazioni di trota marmorata, rappresentava una insidia pericolosissima, soprattutto perché fenomeno di

degrado irreversibile e probabilmente auto predisponente ad aumentare progressivamente nel corso delle generazioni. Infatti, i soggetti provenienti da incrocio che mostrano caratteri fenotipici intermedi, presentano verosimilmente anche comportamenti intermedi, andando a costituire un “ponte” tra le già minime differenze ecologiche e riproduttive presenti tra le due specie. A questo riguardo, si rimane ancora nel campo delle ipotesi per il fatto che non ci sono ancora dimostrazioni scientifiche a supporto, ma solo osservazioni dirette che negano l’ipotesi contraria, e che portano a considerare i soggetti derivati da incrocio (“ibridi”) come capaci di andare a colmare quell’esiguo ma importante scostamento temporale esistente, tra il periodo riproduttivo della trota fario e della trota marmorata, che agirebbe da parziale barriera riproduttiva tra le due specie. Infatti, a parità di quota sul livello del mare e di condizioni ambientali, la trota marmorata tende ad anticipare la deposizione delle uova rispetto alla trota fario, quel tanto che potrebbe bastare per limitare le probabilità di incrocio tra le due specie in natura. Questa minima barriera potrebbe essere infranta proprio dai soggetti “ibridi” derivati da incrocio in allevamento o in natura, che presentano caratteristiche intermedie di tipo morfologico e genetiche, ma si ipotizza anche di tipo comportamentale riproduttivo. Studi effettuati su popolazioni di trota marmorata chiuse, successivamente introgresse artificialmente con la trota fario sotto controllo genetico, dimostrano che in assenza di catture selettive di soggetti derivati da incrocio e in assenza di manipolazioni di supporto per il recupero numerico dei soggetti *marmoratus* che conservano una maggiore purezza genetica e fenotipica, il destino della popolazione chiusa è quello di un aumento progressivo, di generazione in generazione, del numero di soggetti con genotipo introgresso e di fenotipo intermedio. Trattandosi di processo irreversibile e diametralmente opposto a quello che ha portato alla separazione in specie assai differenti quali *S. marmoratus* e *S. trutta*, si comprende come attraverso l’immissione a scopo di pesca di specie affini a quelle native, si realizza una distruzione di biodiversità naturale che nel giro di pochi decenni diventa irrecuperabile. A causa delle numerose e ripetute immissioni di salmonidi di diversa origine non nativa, anche in Piemonte alla fine degli anni 80 del secolo scorso, si vennero a trovare pertanto: a) la trota marmorata, specie nativa e sicuro endemismo del distretto padano e dei corsi d’acqua che sfociano nel nord Adriatico; b) una vasta gamma di soggetti derivati da incroci di grado differente tra trota marmorata, trota fario e i loro “ibridi” di generazioni successive; c) la trota fario di sicura origine alloctona in quanto introdotta con le immissioni di materiale acquistato o prodotto in allevamenti che utilizzano ceppi di trota originari dei corsi d’acqua europei che sfociano nell’oceano Atlantico, ben distinguibile anche sotto il profilo genetico e considerata pure specie invasiva in molti Paesi; d) la trota fario denominata di ceppo “adriatico” o “mediterraneo francese” con aplotipi mitocondriali riconoscibili, ma distinguibile fenotipicamente solo fino ad un certo punto nei corsi d’acqua dove è presente, soprattutto a causa dell’elevatissimo polimorfismo cromatico e morfologico della trota fario di ceppo atlantico allevata che è stata a sua volta immessa, e con la quale si è incrociata in natura

ma anche in allevamento. Purtroppo tutte queste forme risultano in grado di incrociarsi tra loro generando soggetti intermedi a loro volta fertili, quindi capaci di generare incroci di generazioni successive, sempre comunemente denominati “ibridi”, che presentano una variabilità morfologica e fenotipica intermedia così ampia e polimorfa, da mettere in seria difficoltà anche il più esperto ittiologo nel classificare e stimare il grado di somiglianza esteriore rispetto all’una o all’altra specie, o ceppo parentale. Si valuterà in seguito nella presente relazione l’importanza pratica, gestionale e conservazionistica, che questa difficoltà di riconoscimento mediante esame visivo esterno, assume nello screening dei soggetti derivati da incrocio che portano introgressione genetica e che sono presenti ormai all’interno di tutte le popolazioni autoctone contaminate con salmonidi alloctoni immessi a scopo di pesca.

In Piemonte, come in molte altre regioni, è stata attuata anche la pratica di trasferire o immettere popolazioni di salmonidi “ex novo” in corsi d’acqua e laghetti dove, se mai fossero stati presenti salmonidi in origine, si sarebbe potuto trattare solamente di popolazioni autoctone relitte. Nella quasi totalità dei casi conosciuti, queste popolazioni relitte, se davvero presenti in origine, sono state soppiantate da popolazioni alloctone costituite da soggetti di ceppi genetici diversi che sono stati immessi a più riprese e che si sono adattati andando a costituire popolazioni alloctone in grado di auto mantenersi. Le immissioni sono state effettuate con trota fario di diversa origine, anche provenienti da allevamenti e con trote di ceppo genetico mediterraneo francese, riferibili al bacino del Rodano. Uno studio è stato condotto da questo gruppo di ricerca, supportato e in parte finanziato anche dalla Regione Piemonte, finalizzato proprio a definire se la trota fario di ceppo mediterraneo e adriatico presente nei corsi d’acqua del versante orientale delle Alpi occidentali, potesse considerarsi autoctona o meno in questi distretti. Lo studio condotto in partnership con colleghi ricercatori d’oltralpe ha messo a confronto la genetica di campioni delle popolazioni di trota presenti sui versanti opposti della catena alpina piemontese. A dispetto dell’elevata diffusione della trota fario praticamente in tutti i bacini idrografici della Regione, conseguenza di ripetute ed intense immissioni fin nelle località più remote ed elevate in quota, pare emergere che qualora vi potesse essere una possibile autoctonia della trota fario di ceppo mediterraneo o adriatico, questa potrebbe essere individuata solamente in alta Val Tanaro e con una discreta probabilità anche nel bacino dello Stura di Demonte. In tutti gli altri bacini più settentrionali in cui è attualmente diffusa la trota fario, risulta che non dovrebbe essere stata presente in origine e sono state riferite immissioni di trote di provenienza francese e di allevamento, poi traslocate e ripetutamente scambiate tra bacini, almeno sin dagli anni 80 del secolo scorso. I riscontri effettuati con marcatori molecolari, appositamente selezionati in questo studio al fine di mettere in evidenza affinità genetiche specifiche, fanno ragionevolmente propendere per la tesi che la presenza della trota fario nei bacini a Nord dei due bacini sopra menzionati, non sia riconducibile a separazioni o dispersioni naturali dalle popolazioni più prossime che popolano i corsi d’acqua nei versanti francesi opposti, e

nemmeno ad un processo di radiazione verso Nord che possa aver preso origine nei bacini del Tanaro e dello Stura di Demonte. Lo studio è ancora oggetto di ulteriori approfondimenti mediante l'utilizzo di marcatori genetici alternativi, ed è focalizzato principalmente nel verificare l'ipotesi di autoctonia di popolazioni di dimensioni esigue di trota fario di ceppo mediterraneo e/o adriatico nell'alta Val Tanaro, e solo di un altro limitato numero di piccole popolazioni che potrebbero essere localizzate all'interno del bacino dello Stura di Demonte. Quest'ultima ipotesi è oggetto di studio per il fatto che all'interno di popolazioni di salmonidi di queste aree, principalmente caratterizzate da trota fario di ceppi mediterranei francesi e soprattutto atlantici, sono stati rinvenuti alcuni campioni che portano aplotipi mitocondriali di tipo mediterraneo e adriatico, caratterizzanti le popolazioni definite autoctone nei corsi d'acqua appenninici. Il numero ridotto di questi soggetti rispetto a quelli con genotipo alloctono, che probabilmente vengono ancora utilizzati nelle immissioni a scopo di ripopolamento di queste aree, potrebbero permettere di dimostrare la presenza di tracce di popolazioni native all'interno di popolazioni alloctone create con le immissioni e che si sono naturalizzate; per queste ragioni, in via cautelativa e con proposito conservazionistico, in queste aree si è fortemente sconsigliato di intervenire con altre immissioni di trota fario di qualsiasi natura, in attesa degli sviluppi di ulteriori studi in corso. Le popolazioni di trota fario presenti nei diversi bacini piemontesi più settentrionali, ma anche in alcuni affluenti del bacino dello Stura di Demonte e del Gesso, campionate e analizzate sotto il profilo morfologico e genetico durante, e successivamente, lo studio sopra menzionato, presentano genotipi misti riconducibili a ceppi genetici mediterranei francesi mescolati con quelli atlantici, questi ultimi prevalenti e indubbiamente alieni. In questi distretti il rinvenimento di aplotipi mitocondriali mediterraneo-adriatici sono stati proporzionalmente molto esigui e si interpretano come frutto di artefatti nelle popolazioni allevate che sono state e continuano ad essere diffusamente utilizzate nei ripopolamenti dei corsi d'acqua di queste aree. Pertanto, per tutte le popolazioni dei corsi d'acqua più a Nord, che scorrono lungo il versante orientale della porzione occidentale dell'intero arco alpino in Regione Piemonte, allo stato attuale delle conoscenze, si ritiene di poter asserire che la presenza della trota fario di ceppo mediterraneo francese, alla stregua di altri ceppi genetici tirrenici e adriatici presenti in misura decisamente minore, sia da attribuire con una probabilità molto elevata a transfaunazioni operate dall'uomo mediante immissioni e translocazioni.

Fermo restando la possibilità futura di poter dimostrare che una trota fario con genotipo mediterraneo adriatico, possa anche essere autoctona in Piemonte, sulla base degli studi finora condotti dal nostro gruppo di ricerca, questa dovrebbe essere limitata ai contesti riferibili all'alta Val Tanaro e all'interno del bacino dello Stura di Demonte. Questa trota fario, sarebbe geneticamente non molto lontana da quella che popola i corsi d'acqua del versante francese delle Alpi Occidentali, ma geneticamente più vicina ad alcuni ceppi genetici che popolano i corsi d'acqua appenninici del versante adriatico. Sempre sulla base delle risultanze degli studi menzionati, la trota fario di qualsiasi ceppo dovrebbe

essere considerato salmonide non nativo nei rimanenti bacini piemontesi, cioè specie localmente alloctona. Le conclusioni sopra esposte nella maggior sintesi possibile, possono sicuramente essere oggetto di revisioni future sulla base di ulteriori studi che saranno comunque sempre più difficili da eseguire, dato lo stravolgimento generato con le immissioni e traslocazioni iniziate già nel secolo scorso, utilizzando ceppi genetici più disparati, divenute quindi estese, consistenti e continuative soprattutto negli ultimi 4 decenni, al punto tale da offuscare l'eventuale presenza di autoctonie relitte oramai assai difficili da individuare se non in tracce mitocondriali su alcuni soggetti che saranno quasi certamente già il risultato di numerosi incroci successivi. Se ancora presenti, si stima che la consistenza residua e il grado di purezza conservato, probabilmente non raggiungano un livello tale poter essere considerate *ESU*. Con gli attuali strumenti genetici a disposizione, il quadro che si riscontra nei campionamenti, risulta essere obiettivamente difficile da comprendere e da ricondurre ai classici modelli di dispersione nelle regioni alpine, di altre specie ittiche e dei salmonidi. Le conclusioni secondo cui la trota fario di ceppi genetici mediterranei e adriatici possa essere considerata autoctona in Piemonte limitatamente alle aree in cui non ne può essere esclusa l'origine alloctona, e cioè nei bacini del Tanaro e dello Stura di Demonte, conducono alla elaborazione di considerazioni in chiave conservazionistica che possono diventare determinanti nella definizione di un piano strategico regionale di contrasto alla diffusione della trota di origine alloctona ("trota fario" o brown trout) e del suo incrocio ("ibrido") con la trota marmorata, unico salmonide sicuramente autoctono in Piemonte; è infatti ampiamente dimostrato praticamente ma anche scientificamente, l'impatto negativo che queste forme introdotte artificialmente producono nel tempo, sul mantenimento della necessaria purezza genetica delle popolazioni native, come è dimostrata l'irreversibilità della perdita di biodiversità che ne consegue.

E' importante che i risultati degli studi, seppur parziali o in attesa di completamento, vengano esposti e possano essere compresi anche nella loro sintesi o semplificazione, affinché si possano interpretare e declinare nella stesura di strategie gestionali e linee guida operative. Successivamente dovranno essere tradotti sul piano pratico da quanti più o meno direttamente partecipano alla conduzione e al coordinamento delle attività all'interno degli incubatoi di valle, che sono strutture che operano con finalità di ripopolamento faunistico dei corsi d'acqua in cui si esercita anche l'attività di pesca, ma soprattutto - occorre sottolineare - si esercita prioritariamente attività conservazionistica faunistica e degli habitat, come previsto dalle normative. Dai colloqui con i conduttori degli incubatoi di valle piemontesi, intercorsi nell'ambito del presente incarico, si ritiene che sia proprio da una non sufficiente percezione dell'importanza e della gravità del problema conservazionistico della fauna autoctona ed endemica, che si prendono in considerazione alternative gestionali o soluzioni transitorie che non sono adeguate o sufficienti a invertire le tendenze che stanno portando alla perdita delle popolazioni originarie di trota marmorata.

In uno studio modello iniziato nel 1996, condotto in un'area protetta all'interno dell'areale della trota marmorata, è stata creata artificialmente e sotto stretto controllo genetico, una popolazione confinata prodotta dall'incrocio tra la trota marmorata e la trota fario (in termini correnti, una popolazione "ibrida"), che è stata in parte lasciata sviluppare senza nessun intervento correttivo e in parte anche successivamente sottoposta a diverse manipolazioni e selezioni genetiche, al fine di confrontare quali fossero i differenti effetti prodotti nel tempo nelle due situazioni poste a confronto. Sono stati studiati anche protocolli operativi alternativi semplificati, per verificare quali potessero risultare più efficaci ai fini di selezione degli individui da impiegare nella riproduzione artificiale, in modo da pervenire ad un rapido e qualitativamente più elevato recupero possibile, della popolazione di trota marmorata di partenza. Nel processo sperimentale, sono stati impiegati e selezionati i più sofisticati strumenti genetici via via disponibili nel corso degli ultimi due decenni, ma sono stati sperimentati parallelamente anche sistemi più pratici ed economicamente sostenibili, basati sul riconoscimento di particolari caratteri fenotipici, della livrea laterale e in particolare della regione dell'opercolo branchiale, abbinati all'analisi computerizzata della forma degli animali. L'applicazione richiede da parte degli operatori l'acquisizione di una buona esperienza, ma soprattutto la comprensione dell'importanza di applicare in modo rigoroso i metodi, le tecniche e i protocolli messi a punto, che devono essere ripetibili e scevri da qualsiasi forma di soggettività. Questi, se applicati con costante precisione metodologica, portano a risultati soddisfacenti. Negli anni infatti, simulando un piano gestionale sostenibile che prevedeva nel contempo anche il prelievo selettivo dei soggetti di minore purezza fenotipica dalla popolazione, si è assistito ad un graduale ma anche piuttosto rapido e soddisfacente recupero della popolazione originaria sotto il profilo qualitativo. Il modello operativo così sperimentato è quindi stato applicato anche in altre popolazioni già "ibridate" all'interno dell'area protetta, utilizzando come strumento di controllo dell'effettivo recupero qualitativo, le analisi genetiche via via affinate in funzione della specificità dello studio e di quelle popolazioni. Alla manipolazione (selezione fenotipica di soggetti riproduttori da destinare alla fecondazione artificiale, applicando un protocollo ben definito) è stato associato un costante e qualificato prelievo selettivo nei confronti dei soggetti che presentano una ridotta purezza riferita al fenotipo *marmoratus*; questo è stato operato da un gruppo affiatato di pescatori che hanno superato un corso di formazione specifico e che impiegano gli strumenti di cattura utilizzati nella pesca sportiva.

Gli ultimi mesi di studio per la stesura della presente relazione, sono stati investiti per cercare di operare un confronto tra i dati piemontesi e i risultati ottenuti nello studio pilota sopra menzionato. Sono stati utilizzati i dati genetici raccolti su campioni di tessuto di trota fario, marmorata e loro incroci, in Regione Piemonte dal 1994 fino al 2017, ed è stato fatto uso anche di marcatori genetici a maggior polimorfismo. Lo studio, con ambizioni non dimostrative classiche ma come tentativo di ricavare utili indicazioni, è stato condotto nella consapevolezza della presenza di un vizio di fondo non superabile,

determinato dai limiti nella consistenza, distribuzione spaziale e distribuzione temporale, dei campioni raccolti in Piemonte, non pienamente confrontabili con quelli che sono stati invece sistematicamente raccolti le finalità specifiche dell'esperimento sopra sinteticamente descritto. Lo studio ha avuto l'obiettivo di tentare di valutare se nell'ultimo ventennio, nei soggetti di trota marmorata campionati in Piemonte, si potesse evidenziare, e magari anche stimare, un progressivo aumento del grado di introgressione genetica nei soggetti *marmoratus*, da parte di genotipi alloctoni riferibili a trota fario di ceppo atlantico e genotipi di trota fario di ceppo mediterraneo. Con i limiti già sopra riconosciuti, a cui si deve aggiungere la carenza o mancanza di campioni provenienti da alcuni bacini (es.: Scrivia, Bormida, Sesia, Toce) per i quali non è stato possibile operare alcun confronto, i risultati mostrerebbero che a livello genetico e nel corso degli anni, sarebbe in corso un progressivo e generale detrimento qualitativo nelle popolazioni piemontesi di trota marmorata, dovuto all'aumento introgressivo a carico dei ceppi di trota fario introdotti. All'interno del quadro generale sopra sintetizzato, nello specifico vi sarebbero realtà in cui la perdita dell'identità genetica nelle popolazioni *marmoratus*, a carico di genotipi atlantici, risulta maggiore rispetto ad altri bacini, e analogamente ciò è avvenuto anche a carico dei genotipi introdotti con le trote fario dei ceppi mediterranei. In alcune realtà piemontesi, sempre tenendo conto dei limiti in premessa, si è pure evidenziata la recente comparsa di genotipi *marmoratus* che una ventina d'anni fa erano stati rilevati, e quindi attribuiti specificatamente, alle popolazioni di *marmoratus* che popolano i corsi d'acqua di altre regioni, lasciando così ipotizzare che in alcune aree, in tempi relativamente recenti, sia avvenuta anche la traslocazione di genotipi *marmoratus* non nativi, considerabili pertanto localmente alloctoni sotto il profilo conservazionistico. Sempre con i limiti metodologici, e quindi interpretativi in premessa, sono state evidenziate anche alcune contro tendenze rispetto al quadro generale piemontese sopra illustrato; si tratta di casi in cui la genotipizzazione di pochi soggetti *marmoratus* campionati o catturati in tempi recenti nei bacini dell'Orco, Dora Riparia, Gesso e dello Stura di Demonte, dimostrerebbe la presenza negli ultimi anni di una purezza genetica almeno pari, e forse superiore, a quella massima osservata e stimata in passato. Queste ultime evidenze potrebbero anche essere dovute a difetti nei campionamenti eseguiti in passato oppure essere effetto di una ricolonizzazione di soggetti di maggior purezza da fondovalle. Quanto emerso rimane a livello di semplice indicazione, al pari delle evidenze opposte che sono state esposte in precedenza, in linea con gli obiettivi puramente indicativi dello studio. In conclusione, a parte le eccezioni riportate, con maggior forza si può genericamente escludere che negli ultimi due-tre decenni vi sia stato un recupero a livello qualitativo nei soggetti *marmoratus* campionati in tempi più recenti e questa indicazione potrebbe essere estrapolata alle loro popolazioni piemontesi di appartenenza. Si può pertanto ragionevolmente dedurre che non vi sia stato negli ultimi anni un rallentamento della tendenza all'introgressione genetica da parte di genotipi

introdotti. Queste indicazioni trovano ampio riscontro anche a livello quantitativo nei campionamenti effettuati di recente e nel numero di catture riferite dai pescatori.

La dinamica non virtuosa secondo le indicazioni di cui sopra, potrebbe anche essere imputabile a strategie gestionali e di ripopolamento che non risultano in grado di assicurare quantomeno il mantenimento dello stato qualitativo e di consistenza numerica delle popolazioni di trota marmorata. E' necessaria invece una rapida inversione di tendenza prima di raggiungere il punto di incapacità di recupero. Questo "punto di non ritorno" per la specie *marmoratus* è stato anch'esso verificato nel corso di studi in ambiente naturale, su piccole popolazioni sperimentali sottoposte a stress introgressivo ripetuto da parte della trota fario, con il risultato di essere giunti nel giro di 4-5 anni ad una situazione irreversibile utilizzando gli strumenti disponibili di screening genetico di riproduttori e la riproduzione artificiale di soggetti selezionati. I modelli sperimentali hanno il limite nella dimensione e nel numero di soggetti trattati ma forniscono indicazioni utili che debbono far tenere in considerazione il fatto che anche gli ecosistemi e la fauna che li popolano, oltre un certo limite, esauriscono le capacità di recupero. In questo contesto dunque, ponendo l'accento sugli aspetti qualitativi, si comprende quanto sia importante dotarsi di strategie gestionali e di ripopolamento dell'ittiofauna che limitino quanto più possibile la presenza nei corsi d'acqua di salmonidi responsabili del depauperamento numerico e qualitativo delle popolazioni di trota marmorata; queste sono la trota fario laddove non si può escludere che possa essere autoctona, ma definitivamente laddove è invece presente nella forma atlantica. Data l'importanza già riconosciuta dagli ittiologi e studiosi nel territorio piemontese, è importante tenere ben presente che nella definizione delle disposizioni attuative del Piano Ittico Regionale, che deve conciliare esigenze conservazionistiche e interessi del mondo della pesca sportiva, serve non prescindere dalla necessità di recuperare, o inizialmente almeno mantenere, i livelli qualitativi e di consistenza numerica attuali delle popolazioni dell'unico salmonide sicuramente autoctono in Piemonte. Questi obiettivi possono essere perseguiti rispettando le normative sui ripopolamenti delle specie autoctone, quelli sulle immissioni di specie aliene e facendo leva sui principi conservazionistici che le hanno ispirate. Un occhio di riguardo lo meriterebbe anche il mantenimento delle residue differenze genetiche ancora presenti tra le popolazioni di *marmoratus* di alcuni differenti bacini piemontesi, per quanto ormai sempre più esigue e difficilmente stimabili probabilmente a causa di translocazioni tra le diverse aree o incubatoi, di riproduttori o dei prodotti di fecondazione artificiale. Queste differenze sempre meno significative e misurabili solo a livello nucleare sulla base di marcatori neutrali altamente polimorfi, meritano di essere preservate perché rappresentano una delle molteplici sfaccettature della biodiversità, cioè una diversità biologica che si è andata a generare tra le diverse popolazioni almeno parzialmente separate da distanze geografiche lungo le vie d'acqua, e che sono sempre assai maggiori delle distanze esistenti in linea d'aria, o di percorrenza stradale, tra i diversi

torrenti; distanze che l'uomo è più propenso a considerare per la sua natura di animale che si muove sulle superfici terrestri asciutte.

Pare in sintesi emergere dalle indicazioni, che quanto è stato fatto finora a fini conservazionistici per la trota marmorata in Piemonte, non risulta essere una strategia sufficiente e riproponibile in futuro. Si potrebbe asserire che molti problemi ambientali causati da sfruttamenti delle risorse messe a disposizione dagli ecosistemi fluviali, come l'utilizzo indiscriminato e l'inquinamento delle acque a cui si può aggiungere un difficile contenimento della predazione da parte dell'avifauna ittiofaga, possono aver concorso a rendere critico il recupero delle popolazioni di trota marmorata in termini quantitativi. Diversamente invece, alle problematiche di tipo qualitativo, concorrono quasi esclusivamente i fenomeni di "*inbreeding*" (introgressione genetica o "ibridazione" nell'uso più comune dei termini), da parte di genotipi alieni o comunque estranei alle popolazioni native. L'introgressione genetica o "ibridazione" è conseguenza della presenza nei corsi d'acqua di quantità sproporzionata di materiale ittico di qualità inappropriata introdotto con i ripopolamenti, che in termini conservazionistici devono essere più correttamente definiti come pratiche di immissioni faunistiche di specie alloctone. Tra queste va annoverata la trota fario di allevamento, artificialmente così diffusa in tutto il globo da essere ormai inserita nelle liste delle specie aliene maggiormente invasive in un numero crescente di Paesi. All'unanime riconoscimento del danno sugli ecosistemi e sulle faune autoctone, si contrappongono però le caratteristiche vantaggiose della trota fario assai apprezzate dai pescatori sportivi, quali la propensione a costituire rapidamente popolazioni in grado di mantenersi anche in zone torrentizie, poco o per nulla utilizzate dagli altri salmonidi autoctoni, come le testate dei fiumi al di sopra dei 1000m sul livello del mare, con portate irregolari e ridotte. Rappresenta un vantaggio anche la facilità con cui la trota fario può essere selezionata per adattarsi a condizioni di elevata densità e all'assunzione di alimentazione artificiale in allevamento, dove con discreto successo si riescono a produrre anche soggetti triploidi sterili, mediante l'impiego di tecnologie e attrezzature non molto costose, semplicemente aumentando la temperatura dell'acqua subito dopo la fecondazione artificiale delle uova, o in modo ancora più affidabile, mediante un processo noto come shock di pressione. I soggetti triploidi sono ben accettati dai pescatori perché possono crescere più velocemente e raggiungere taglie anche superiori della trota diploide. Per il vantaggio di essere sterili e di mantenere le restanti caratteristiche vantaggiose per i pescatori, il loro impiego sta tornando all'attenzione nei piani di immissione eccezionali che prevedono l'impiego di salmonidi alloctoni in acque che non possono essere considerate del tutto separate da quelle in cui sono presenti le trote autoctone, scongiurando in questo modo, quantomeno il pericolo di mettere in circolazione soggetti alloctoni in grado di incrociarsi con i riproduttori delle popolazioni originarie. Tuttavia serve tener presente che i soggetti triploidi esercitano competizione spaziale, alimentare e per le altre risorse, nei confronti delle specie selvatiche, qualora giungano a dividerne gli spazi, compreso il disturbo

nel periodo riproduttivo. Inoltre, con l'eventuale impiego dei triploidi di trota fario, diventa comunque assolutamente necessario, eseguire costanti controlli sull'efficacia percentuale dei trattamenti che inducono la triploidizzazione, a cui possono essere associate anche perdite numeriche importanti che si traducono in un rapporto costi/benefici meno vantaggioso rispetto all'allevamento della classica trota fario diploide.

Considerazioni

Nella prima parte della presente relazione si è cercato di perseguire l'obiettivo di semplificare, sintetizzare e collegare insieme, temi di una certa complessità che potrebbero anche non sembrare molto interconnessi. Lo scopo è quello di far prendere una consapevolezza più ampia della problematica conservazionistica, facendo tesoro dei risultati ottenuti con la strategia gestionale applicata in passato, rivelatasi probabilmente troppo poco incisiva. Proprio alla luce di questi esiti, potrebbe anche essere opportuno riconsiderare prudentemente l'impiego della trota fario contemplato nel Piano Ittico Regionale, al di fuori dei siti dove è, o potrebbe essere autoctona. Potrebbe essere necessario ricorrervi in casi ben circoscrivibili, assicurandosi di produrre un impatto nullo sulle popolazioni selvatiche native, non solo ittiche. Nelle diverse esperienze maturate negli ambienti lotici, ma anche lenticci aperti, l'eradicazione dei salmonidi alloctoni è risultata un'impresa estremamente impegnativa, ha richiesto infinita costanza e tuttavia nel lungo termine, in numerosi casi si è comunque rivelata un insuccesso. Pertanto, con la presenza di salmonidi alloctoni già introdotti praticamente in tutti i bacini aperti e chiusi piemontesi, e con l'intento di promuovere e far evolvere l'attività di pesca, potrebbe essere più utile impostare efficaci politiche di contenimento in termini numerici dei salmonidi non autoctoni nelle aree dove sono diffusi. Serve sicuramente considerare la definizione di un calendario temporale di interventi che definiscano un percorso operativo a tappe, da rispettare e da monitorare nel tempo. Il percorso di cambiamento, nell'arco di 5-7 anni, potrebbe portare gli incubatoi di valle alla produzione esclusivamente di specie autoctone locali, per il ripopolamento delle acque dei bacini dove sono insediati.

Serve probabilmente disegnare anche un percorso di evoluzione dell'esercizio della pesca sportiva, che dovrebbe essere orientato verso una azione di prelievo con finalità selettive, volte alla rimozione dei salmonidi alloctoni e alla salvaguardia di tutte le specie autoctone. Nel caso della trota fario di ceppo alloctono, presente in areali potenziali, pregressi e attuali della trota marmorata, azioni di contenimento numerico e di riduzione della dispersione, possono realizzarsi mediante prelievo selettivo senza limitazioni quantitative, da esercitarsi sulle classi dimensionali o d'età che già esprimono in modo apprezzabile i caratteri fenotipici distintivi della trota fario e dei soggetti derivati dagli incroci con la trota marmorata ("ibridi"). Su questa ultima categoria di soggetti, il riconoscimento del grado di somiglianza con le forme parentali potrebbe non essere semplicissimo. Per poter esercitare una efficace azione di prelievo selettivo, il pescatore dovrebbe poter disporre di corsi di formazione che lo mettano nella condizione di saper

effettuare un corretto riconoscimento fenotipico basato su analisi visiva dei caratteri esteriori della trota, direttamente sul luogo di cattura. Come già comunicato, lo scrivente rinnova la disponibilità a mettere a disposizione le competenze e le metodologie didattiche maturate in più di due decenni di sperimentazioni ed esperienze gestionali dirette, nella definizione degli elementi conoscitivi e delle capacità pratiche da far acquisire ai pescatori che si vogliono applicare nel prelievo selettivo in modo efficace, piacevole, e utile in chiave conservazionistica. Rinnova inoltre la disponibilità anche nella docenza in corsi di formazione per volontari o tecnici che intendono applicarsi nell'ambito di piani coordinati di supporto, ricostituzione e reintroduzione delle popolazioni selvatiche native, operando anche presso gli incubatoi di valle provinciali. Serve infine disegnare un piano coordinato di azioni, tra quelle svolte a fini di ripopolamento presso gli incubatoi di valle, e quelle svolte con finalità di prelievo selettivo dai pescatori sportivi: queste devono necessariamente essere abbinate nel perseguire il triplice obiettivo di supportare le popolazioni autoctone, di contenere la diffusione di quelle che non lo sono, e di porre rimedio ai danni prodotti fino a questo punto. Si rinnovano inoltre le medesime disponibilità e competenze per lo svolgimento di attività formative di prevalente natura tecnica rivolte ai gestori degli incubatoi di valle, che necessitano di istruzioni sulle pratiche da saper compiere in modo corretto per il funzionamento ottimale degli impianti. Si tratta generalmente di tecnici e volontari che hanno già una buona esperienza maturata in anni di gestione diretta di impianti ittiogenici, ma che necessitano di comprendere anche le ragioni per cui esistono delle pratiche correntemente utilizzate che invece non devono essere assolutamente fatte. Il funzionamento ottimale degli incubatoi di valle deve integrarsi e completarsi con le altre attività da svolgersi all'esterno della struttura ittiogenica, in modo da costituire insieme un efficace strumento capace di promuovere azioni conservazionistiche e di educazione ambientale, sensibilizzare sui temi di fragilità degli ambienti acquatici e delle risorse che questi importanti ecosistemi ci rendono disponibili.

Linee guida tecniche per la gestione degli incubatoi di valle in Piemonte.

Le linee guida di seguito riportate, hanno l'obiettivo di indicare in termini generali, le azioni che si consiglia di mettere in atto per una corretta gestione delle strutture ittiogeniche già funzionanti in Piemonte e quelle che possono essere progettate in futuro. Le visite effettuate nella quasi totalità delle strutture in attività, come già riferito nella relazione preliminare che integra la presente, hanno consentito di verificare che sotto il profilo tecnico, il grado di competenze e le consulenze disponibili e le soluzioni tecniche adottate sono idonee a condurre le attività di riproduzione, allevamento e semina a scopo di ripopolamento dei salmonidi autoctoni in territorio regionale. Oltre a sintetizzare tutte le principali attività generalmente eseguite presso gli incubatoi, nelle presenti linee guida vengono sottolineate le attività che possono essere migliorate ma anche quelle che potrebbero essere evitate o ridotte, in modo da semplificare le attività da svolgere, ridurre i costi ed evitare di produrre materiale da immissione che va a compromettere la funzione primaria degli incubatoi di valle. Va ricordato a tal proposito che la missione di eccellenza di queste strutture è quella di supportare la riproduzione naturale delle specie native del bacino dove sono insediate, adeguandone il profilo qualitativo e la densità di presenza, alle capacità portanti naturali dei corsi d'acqua. Se queste ultime sono ridotte rispetto alla pressione di pesca da soddisfare, non è corretto aumentare con immissioni la biomassa ittica presente nel corso d'acqua, ma serve agire in modo da riportare la capacità portante del corso d'acqua alle condizioni originarie, cioè bilanciando le comunità presenti, riducendo l'inquinamento, ripristinando naturalità di alvei e del letto del fiume e restituendo quanto più possibile l'acqua che nella maggioranza dei casi viene sottratta per scopi produttivi e irrigui. In altri termini la produzione di materiale ittico presso gli incubatoi di valle dovrebbe essere indirizzata a soddisfare le esigenze dei pescatori solo in modo indiretto, restituendo quanto viene prelevato in eccesso dal fiume e oltre le sue capacità di auto recupero. Nei bacini piemontesi pertanto la funzione primaria degli incubatoi di valle dovrebbe essere quella del “*supportive breeding*” (riproduzione artificiale con allevamento di supporto) della trota marmorata in tutti i bacini in cui è presente, e della trota fario locale solo limitatamente ai bacini in cui vi sono concrete possibilità che siano ancora presenti tracce di popolazioni autoctone in grado di costituire una *ESU* (*Evolutionarily Significant Unit*) intesa come popolazione locale nativa, considerata distinguibile tanto da meritare attenzioni conservazionistiche di recupero e sostegno ai fini della ricostituzione. Per essere sufficientemente precisi, in questa sede serve puntualizzare che il termine “distinguibile” va riferito ovviamente alle popolazioni native e non a quelle immesse, e inteso in modo aderente alla definizione fornita da Moritz in uno studio pubblicato nel 1994 su *Trends in Ecology and Evolution*, e cioè basata non sul conteggio del numero di differenze genetiche, ma sulla dimostrazione dell'esistenza di un certo tipo di differenza genetica non creata artificialmente dall'uomo mediante incroci o transfaunazioni. Tutti gli individui all'interno della *ESU* dovrebbero avere un

antenato comune non condiviso da nessun individuo al di fuori del gruppo. La determinazione della monofilia reciproca può essere basata su un'analisi del DNA trovato nei mitocondri, strutture all'interno delle cellule che producono energia. Il DNA mitocondriale (mtDNA), che viene trasmesso solo dalla madre alla prole piuttosto che da entrambi i genitori, tende a mostrare la monofilia reciproca prima del DNA nucleare, che è la parte principale del materiale genetico di un organismo. Questo non esclude comunque che *ESU* distinte debbano anche mostrare significative divergenze a livello di DNA nucleare quantificate per mezzo di marker genetici neutrali. A quanto sopra, si deve aggiungere che la conservazione delle *ESU* deve avere lo scopo di mantenere le specie e la variabilità genetica presente all'interno di esse. Tradotto in termini più semplici, significa che qualora esista, o sia ragionevole pensare sia esistita, una differenza genetica tra popolazioni distinte di salmonidi autoctoni (in particolare la trota marmorata) di differenti bacini, questa deve essere preservata e recuperata. Dal punto di vista pratico, significa che non si devono compiere traslocazioni di riproduttori o prodotti della riproduzione artificiale o naturale, tra bacini differenti. Questa pratica totalmente inutile, oltre che molto dannosa in quanto estingue le diversità genetiche acquisite in processi naturali di evoluzione ed adattamento specifici, è purtroppo ampiamente diffusa soprattutto negli incubatoi di valle, nell'errato intento di "rinsanguare" le popolazioni native. Questa non deve essere praticata soprattutto nel momento in cui le popolazioni autoctone sono state oggetto di introgressione genetica da parte di genotipi alloctoni immessi a scopo di pesca, in quanto con le transfaunazioni da un bacino all'altro, si produce anche la dispersione di un numero maggiore di genotipi alloctoni, andando ancora più ad annullare e offuscare la variabilità genetica naturale, in un deleterio processo di omogeneizzazione artificiale. Un ulteriore aspetto da tenere in seria considerazione è che nel disegnare un progetto conservazionistico e di recupero, gli elementi da proteggere non sono solamente i prodotti dell'evoluzione ma anche i processi che li hanno prodotti. Tradotto ancora sul pratico, significa che nel definire i piani di gestione con finalità conservazionistiche, non devono solamente esser identificate, recuperate e ripristinate le popolazioni autoctone di salmonidi definite *ESU* nei rispettivi bacini, ma devono anche essere poste le condizioni ecologiche e gestionali affinché sia garantita la continuazione dei processi evolutivi che hanno determinato l'esistenza delle *ESU* stesse. Il risvolto di questo importante caposaldo conservazionistico è che l'incubatoio di valle non deve ridursi a produrre materiale ittico di buona qualità sufficiente per recuperare e mantenere le popolazioni native, ma deve inserirsi in un contesto gestionale integrato che porti nel più breve tempo possibile le popolazioni native a condizioni di auto mantenimento. Il progetto gestionale integrato deve inoltre contribuire al ristabilirsi di condizioni ecologiche e ambientali, tali da permettere la conservazione degli habitat, il ristabilirsi delle interconnessioni tra popolazioni vicine e la ripresa dei processi evolutivi naturali. L'influenza antropica deve essere riportata a livelli di irrilevanza e tali da consentire che continuino i processi di adattamento e differenziamento che

andranno a definire le caratteristiche genetiche ed ecologiche delle popolazioni del futuro nei diversi corsi d'acqua naturali, nel contesto di livelli organizzativi superiori della specie (*sensu* Fraser and Bernatchez, 2001).

Si dovrebbe sempre ricordare che il nostro Paese, in campo conservazionistico recepisce normative europee e che quelle fondanti sono focalizzate principalmente sulla conservazione degli habitat piuttosto che sulla conservazione delle singole specie e popolazioni; pertanto anche le attività degli incubatoi di valle devono essere organizzate e svolte in modo da favorire e stimolare il recupero degli habitat naturali e non in modo da surrogare con le immissioni, quanto non riescono più a produrre i corsi d'acqua fintanto che vengono mantenuti in stato di degrado ambientale.

Sulla base di questi principi e dei risultati degli studi descritti nella sezione precedente, effettuati sulle popolazioni dei bacini idrografici piemontesi, è stato finora possibile definire delle potenziali *ESU* (o *partial ESU sensu* De Guia and Saitoh, 2007) di altri salmonidi meritevoli di attenzioni conservazionistiche oltre a *Salmo marmoratus*, solamente nelle aree più a monte del bacino del Tanaro e in alcuni distretti dello Stura di Demonte. Per tutte le altre, al momento, esisterebbero prevalenti evidenze di alloctonia della trota fario in quanto presente per immissioni effettuate almeno da diversi decenni.

Serve sicuramente anche rivalutare e incrementare la funzione educativa che gli incubatoi di valle possono e dovrebbero svolgere, con azioni di sensibilizzazione ed educazione ambientale non solo rivolte alle scuole ma anche al modo della pesca un particolare, portando all'attenzione di una più ampia porzione della società, i reali problemi ecologici e conservazionistici che riguardano gli ambienti delle acqua dolci.

Va inoltre considerato che le linee guida operative e i protocolli metodologici suggeriti hanno lo scopo di uniformare la gestione degli Incubatoi di Valle a livello regionale su obiettivi comuni di recupero delle popolazioni locali native e con l'obiettivo di contribuire a riqualificare sotto il profilo biologico e naturalistico i corsi d'acqua che le ospitano, fornendo un contributo tecnico alla stesura delle disposizioni attuative del PIR Piemonte. I suggerimenti generali vanno sicuramente adattati ad ogni realtà locale, che si confronta con le differenti disponibilità, peculiarità e criticità, che possono richiedere tempi diversi per riuscire ad approdare a nuove soluzioni metodologiche e innovazioni tecnologiche sostenibili, soprattutto nel campo del controllo delle parassitosi fungine, con tecniche a scarso impatto ambientale e uso di presidi a norma di legge.

Le produzioni attese presso gli incubatoi di valle.

Numerose esperienze nel *captive breeding* dei salmonidi selvatici, dimostrano che i restocking effettuati con ittiofauna prodotta in allevamenti che operano con approccio zootecnico, hanno risultati molto inferiori a quelli attesi soprattutto in termini di sopravvivenza nell'ambiente naturale in cui vengono introdotti. Con il proposito conservazionistico delle forme autoctone come riferimento di carattere prioritario, questo inatteso “disguido” tecnico è forse risultato fatalmente vantaggioso per la sopravvivenza delle specie native, in quanto se l'enorme quantità di fauna ittica non autoctona immessa nei fiumi per soddisfare le richieste della pesca sportiva, avesse avuto le stesse performance di sopravvivenza e riproduttive delle forme selvatiche, queste ultime sarebbero molto presto definitivamente scomparse. Da un lato, queste evidenze non devono quindi far pensare che sia irrilevante l'impatto delle immissioni di trota fario nei corsi d'acqua dove c'è la trota marmorata, fatto smentito dal continuo aumento nel tempo di presenza di incroci fenotipici e dal continuo aumento dell'introggressione genetica nelle popolazioni selvatiche autoctone. Dall'altro lato, queste evidenze offrono però l'opportunità di capire che l'allevamento dei selvatici nativi a scopo di *supportive breeding*, non deve troppo mutuare tecniche e attrezzature dall'allevamento intensivo tradizionale se ha le pretese di risultare efficace. Si commette un errore grossolano quando si misurano i risultati degli incubatoi di valle considerando solamente le quantità prodotte e immesse ai diversi stadi di sviluppo nell'arco dell'anno produttivo, cioè la cosiddetta “produzione misurata ai cancelli” dell'incubatoio, nel momento in cui si deve procedere con le semine. L'efficacia di un'azione di *supportive breeding*, deve invece essere misurata innanzitutto in termini qualitativi, mentre quelli quantitativi vanno misurati con l'aumento delle riproduzioni in natura dovuto al contributo apportato dai soggetti immessi due o tre anni prima, in grado di dimostrare di possedere buone capacità di sopravvivenza e di conservare una buona rusticità e capacità di adattamento all'ambiente naturale. Paradossalmente si dovrebbe pensare che se un incubatoio di valle si vede costretto ad incrementare i volumi produttivi, significa che il fiume non è in grado di compensare una eccessiva pressione di pesca, ma se per la specie target del progetto conservazionistico, sono in vigore misure restrittive di prelievo o il divieto, significa che le performance di *supportive breeding* fornite da quell'impianto sono davvero scadenti. Come si usa dire: se un incubatoio di valle svolge bene il suo compito, ben integrato in una strategia gestionale che punti al miglioramento degli habitat e al bilanciamento del prelievo alieutico in funzione delle capacità portanti dell'ecosistema, dopo pochi anni di attività dovrebbe poter chiudere i battenti.

L'abbassamento della variabilità genetica e la perdita di rusticità dei prodotti di allevamento sono tra i principali effetti negativi causati dall'approccio intensivo in acquacoltura da ripopolamento, che si ritiene possano amplificare nel corso delle generazioni successive. Restocking eseguiti con materiale di questo tipo possono avere

riflessi negativi anche sulle riproduzioni dei selvatici nei fiumi, qualora in natura avvengano incroci tra soggetti immessi e soggetti nativi. Questo è ancor più grave se si aggiunge ad un'altra pratica davvero sconsigliata e purtroppo molto praticata, come più volte verificato mediante analisi genetiche eseguite sugli stock di riproduttori mantenuti in allevamento a ciclo completo; questa pratica consiste nell'incrocio artificiale dei selvatici con ceppi di trota commerciale, seguito da paziente e costante selezione fenotipica, al fine di pervenire ad una accettabile qualità cromatica della livrea e ad una domesticazione dei riproduttori che favorisce la tolleranza a livelli di densità maggiori nelle vasche per il ciclo continuo e spesso anche un incremento quantitativo delle performance in sede di riproduzione artificiale fino alla schiusa delle uova. Pratiche di questo tipo, molto diffuse insieme allo scambio disinvolto di riproduttori tra incubatoi di valle che fanno riferimento a bacini distinti, risultano essere estremamente dannose per le popolazioni selvatiche, in quanto aggiungono ai problemi sopra descritti anche quello della diffusione di genotipi alloctoni.

L'assenza di applicazione delle buone pratiche operative in incubatoio, con i ripopolamenti possono anche provocare il trasferimento nelle popolazioni selvatiche, di problemi sanitari che sono ovviamente amplificati in allevamento, dove esistono condizioni di densità numeriche e di biomassa enormemente superiori a quelle che si realizzano in natura.

La struttura dell'incubatoio di valle era nata come momento di intervento limitato al periodo riproduttivo fino ad un paio di mesi dopo la schiusa delle uova, prelevando i riproduttori selvatici in natura, mantenendoli per pochi giorni in vasche naturalizzate in attesa della maturazione gonadica per la fecondazione artificiale. Quest'opera limitata è però quella di fondamentale importanza, in quanto previene l'incrocio in natura tra specie differenti quindi l'"ibridazione", previene il rischio di asciutte nelle aree di frega dopo la deposizione, previene la distruzione dei nidi quando vengono eseguiti interventi in alveo e consente di trasportare i prodotti della fecondazione anche in siti più a monte dei corsi d'acqua che i riproduttori non sono più in grado di raggiungere per la presenza di briglie e sbarramenti insuperabili durante la migrazione. Con il pronto rilascio dei riproduttori poco a monte dei luoghi di cattura dopo la "spremitura", gli obiettivi di queste semplici operazioni si traducono nell'aumento della naturale produttività dei corsi d'acqua senza alterare la variabilità genetica naturale presente nella popolazione selvatica.

Aspetti tecnici, operazioni e attività salienti negli incubatoi di valle.

Per quanto riguarda l'acqua, risorsa primaria in termini quantitativi e qualitativi, le strutture attive in Piemonte sembrano in grado di gestire le necessità affrontando le specifiche criticità in modalità differenti e con soluzioni locali opportunamente adattate e ottimizzate. In diversi casi l'acqua rappresenta il fattore limitante ma sicuramente i pescatori locali sono anche coloro che meglio conoscono le loro aree e meglio di chiunque altro sono in grado di testare e cercare soluzioni per superare i limiti imposti dalla eventuale carenza in termini quantitativi o qualitativi, della risorsa primaria. Analogamente, dalle visite effettuate lo scorso anno, risulta che eventuali trattamenti delle acque a valle delle fonti di approvvigionamento (dissabbiatura, filtrazione, degasazione o aerazione), qualora necessari o preventivi, non rappresentano un problema e sono localmente affrontati in modo molto efficace. Per quanto riguarda la disinfezione dell'acqua, che ha lo scopo di limitare la carica batterica e prevenire l'insorgenza di patologie nei pesci, dove necessita viene eseguita principalmente utilizzando la radiazione UV, previa filtrazione.

Gli incubatori per uova in uso nelle strutture ittigeniche visitate attualmente attive in Piemonte, sono di varie tipologie e dimensioni. Vengono sempre più utilizzate soluzioni verticali "salvaspazio" come i vasi di Zugg soprattutto nelle strutture orientate alla produzione di un maggior numero di uova, oppure truogoli californiani che favoriscono molto le laboriose operazioni di pulizia, ma anche cassettiere in armadi di incubazione soprattutto nei casi in cui è necessario raffreddare una temperatura dell'acqua di falda eccessiva, oppure vaschette grigliate. Anche l'utilizzo dei materiali utilizzati è giudicato idoneo, sia plastico (vetroresina o polipropilene), sia di acciaio inox, tutto ormai facilmente reperibile sul mercato dell'acquacoltura zootecnica, ma talora ingegnosamente auto costruito adattando, o prendendo spunto, dalle soluzioni proposte a livello commerciale.

La tipologia, le dimensioni e i materiali delle vasche di allevamento utilizzate, variano in funzione degli spazi disponibili, le specie allevate e gli stadi di allevamento previsti, la disponibilità d'acqua e il suo eventuale riutilizzo in vasche disposte in serie. Dalle visite è risultato un uso appropriato in tutte le strutture anche se in alcune si prevedono delle transizioni in funzione di nuove disponibilità di spazi o di acque utilizzabili. Sono presenti anche vasche in cemento utilizzate prevalentemente per le ultime fasi di accrescimento prima dei rilasci o per il mantenimento dei riproduttori, sia negli impianti a ciclo completo (o chiuso) che in quelli a ciclo incompleto. Le vasche a sezione circolare sono le più utilizzate anche perché sono quelle in cui gli animali sembrano meglio tollerare le maggiori densità a tutti i gradi di accrescimento, spesso funzionano in modalità auto pulente, sono facilmente ispezionabili e riescono a generare una leggera corrente di acqua in movimento circolare che consente agli animali di

mantenersi orientati in posizione contraria alla direzione del flusso e in continuo, lento, ordinato movimento, ideale per minimizzare lo stress.

In alcuni casi, prevalentemente negli impianti in cui si esercita il ciclo completo, si provvede anche alla naturalizzazione delle vasche per ricreare un ambiente artificiale più vicino a quello naturale dei corsi d'acqua. Questo viene realizzato nell'intento di porre attenzione, durante l'accrescimento, anche al mantenimento di un certo grado di "rusticità" utile ad aumentare la sopravvivenza nel momento del passaggio definitivo in ambiente naturale mediante l'operazione di semina. Le soluzioni sono semplici ed empiriche ma in taluni casi è stato riferito di aver abbandonato la pratica in quanto svantaggiosa per l'esecuzione delle pulizie periodiche ma anche per l'aver ottenuto riscontri non positivi o non oggettivamente vantaggiosi rispetto al mantenimento della vasche in totale artificialità ambientale. Per la naturalizzazione vengono introdotti nelle vasche elementi inerti di recupero quali tubi di diametro idoneo, tegole, massi disposti in modo da costituire dei "rifugi" dove gli animali si posizionano evitando di muoversi in continuazione. Occorre prestare attenzione nei casi in cui si somministra alimento artificiale che se non interamente consumato deve essere costantemente rimosso con una certa maggior difficoltà operativa.

Vasche naturalizzate o meno, sia interne o esterne all'incubatoio, vengono nella totalità dei casi coperte almeno parzialmente o fornite di coperture ombreggianti; il provvedimento è quanto mai opportuno in quanto pare che soprattutto nei salmonidi adulti, l'esposizione a luce eccessiva predisponga a patologie.

In alcune strutture viene effettuata anche l'alimentazione delle prime fasi post riassorbimento del sacco vitellino, mediante la somministrazione di artemia salina (alimento vivo). In spazi ridotti confinati e illuminati, in alcuni incubatoi di valle sono stati installati dei vasi di forma tronco-conica provvisti di riscaldatore, dove vengono poste in schiusa le cisti del fillopode già decapsulate.

L'impiego di termometri e di ossimetri è necessario nella dotazione degli incubatoi di valle e vengono correntemente utilizzati in tutte le strutture visitate, molte delle quali si avvalgono anche di laboratori per le analisi chimiche e biologiche delle acque in ingresso e nei diversi stadi produttivi laddove è previsto il riutilizzo in dell'acqua in vasche disposte in serie.

In tutte le strutture visitate, prevalentemente in modo empirico e a seconda delle condizioni e risorse disponibili, viene ricercata una gestione della variabilità genetica durante le operazioni di riproduzione artificiale. Tutti i conduttori intervistati sono in possesso almeno di conoscenze basilari sulla gestione della genetica dei riproduttori

negli impianti ittiogenici e sono stati messi in guardia dei potenziali effetti negativi che si possono manifestare all'interno dello stock di riproduttori; hanno però mediamente una minor percezione delle conseguenze che si possono riflettere sulle popolazioni naturali che si vanno a ripopolare. Pratiche zootecniche errate aumentano la consanguineità e favoriscono la perdita di varianti geniche utili. Per garantirne la conservazione possono essere seguite alcune semplici regole, che consistono nel limitare, per quanto possibile, l'allevamento dei riproduttori e preferire l'utilizzo di maschi e femmine selvatici catturati nei corsi d'acqua in periodo riproduttivo. Quando il recupero dei riproduttori dai corsi d'acqua risulta complicato per mancanza di personale disponibile, per condizioni meteo non favorevoli o per scarsità di presenza di soggetti sessualmente maturi, si dovrebbe cercare di utilizzare per la fecondazione artificiale delle femmine mantenute in ciclo riproduttivo completo all'interno dell'impianto, almeno maschi maturi selvatici che dovrebbero essere più facilmente recuperabili nei torrenti. Per quanto possibile, gli animali mantenuti in ciclo completo, dovrebbero essere rilasciati e sostituiti con soggetti preferibilmente provenienti da fiume (se di buona qualità genetica e fenotipica) oppure con soggetti di rimonta selezionati in impianto (opzione meno consigliata). Per la trota marmorata, da risultati empirici desunti dalla performance alla schiusa, pare che non sia efficace utilizzare rinalzi oltre la generazione F2 prodotta da soggetti mantenuti in ciclo completo.

Un errore compiuto sovente per timore di produrre consanguineità (*inbreeding*), è quello di impiegare nelle fecondazioni artificiali, dei riproduttori (prevalentemente maschi meglio trasportabili e stoccabili) provenienti da altri bacini, anche lontani. Il risultato potrebbe essere quello opposto, denominato "*outbreeding*" con possibili effetti deleteri ma soprattutto con il risultato di produrre materiale da ripopolamento che non rispetta la naturale variabilità genetica delle popolazioni in cui si effettua il restocking ai fini di conservazione. Sarebbe perciò auspicabile, ma praticamente sempre indispensabile, eseguire le opportune analisi genetiche su frammenti di pinna dei riproduttori e procurarsi degli applicatori di microchip (fish *PIT tags*) che consentono di marcare gli animali e quindi l'identificazione univoca, all'interno dell'impianto - ma anche nei corsi d'acqua - dei riproduttori genotipizzati. Il PIT-tag dovrebbe essere inserito con apposito applicatore pulito con disinfettante a base di iodio o provvisto di ago monouso, preferibilmente nella muscolatura sottocutanea nella zona dorsale appena dietro e appena lateralmente la pinna dorsale. Non è generalmente consigliabile marcare soggetti di lunghezza al forca inferiore ai 30 cm. L'operazione va eseguita da mano esperta provvista di guanti in lattice e con precisione, evitando di produrre lesioni ed eccessivo sanguinamento. Serve anche tener presente che nell'esperienza corrente, le marcature effettuate sui riproduttori in periodo di frega, predispongono all'infezione da *Saprolegnia* spp., un fungo parassita ben conosciuto da tutti gli operatori intervistati.

Come già ribadito, nella conduzione classica delle attività in incubatoio di valle, sarebbe elettiva la cattura dei riproduttori direttamente nei corsi d'acqua in periodo immediatamente precedente l'inizio dell'attività di frega naturale. È necessario predisporre pertanto al controllo lungo i corsi d'acqua per individuare i ben riconoscibili comportamenti riproduttivi di maschi e femmine di trota marmorata, che risalgono i corsi d'acqua alla ricerca dei siti riproduttivi idonei, quasi sempre ben conosciuti in anticipo e meticolosamente già mappati dai pescatori. La scelta del momento del recupero dei riproduttori è fondamentale: molto spesso se catturati in anticipo, può capitare la regressione delle uova nelle femmine. La cattura deve essere eseguita mediante cattura pesci elettrico, con particolari attenzioni nella successiva manipolazione di trasporto all'interno dell'incubatoio di valle, al fine di non procurare lesioni che costituirebbero porte di accesso all'infezione da *Saprolegnia*. I soggetti maschi, già sottoposti a stress riproduttivo, risultano particolarmente più sensibili rispetto alle femmine.

In incubatoio conviene procedere immediatamente alla separazione dei maschi dalle femmine al solo scopo funzionale di favorire il controllo periodico, talora giornaliero, dello stato di maturazione delle gonadi delle femmine e della predisposizione alla "spremitura" (*stripping*) per la fecondazione artificiale. Il periodo di predisposizione a donare lo sperma da parte dei maschi è sensibilmente più ampio e non determina quasi mai il fattore limitante sia in termini qualitativi che quantitativi; per questi ultimi si provvede semplicemente a separare i maschi fluenti da quelli immaturi. Nelle femmine solitamente capita che l'ovulazione non sia sincronizzata e una pratica empirica che talora da buoni risultati nel predisporre le femmine al rilascio delle uova più rapidamente, può essere quella di versare qualche goccia di sperma nelle vasche di contenimento delle femmine selvatiche. I maschi che sembrano dare le migliori performance di fecondazione, sono quelli più giovani alla prima o seconda stagione riproduttiva.

Al momento della fecondazione artificiale, se i soggetti disponibili sono sufficientemente numerosi, possono essere eseguiti degli schemi di accoppiamento tra maschi e femmine che hanno l'obiettivo di utilizzare al meglio la variabilità genetica disponibile e produrre una progenie con la variabilità genetica presente nella popolazione oggetto di ripopolamento da cui i riproduttori sono stati provvisoriamente sottratti. Qualora possibile sarebbe opportuno mantenere un rapporto di 1:1 tra maschi e femmine curando di evitare incroci tra soggetti "parenti" di grado primo o secondo; obiettivo assolutamente non impossibile se i soggetti vengono sistematicamente marcati mediante microchip. Tenendo presente che 1 ml di sperma, nelle fecondazioni a secco può fecondare sicuramente fino a 10-15 mila uova, uno schema efficace sarebbe quello di suddividere le uova "spremute" da ogni singola femmina in 2 o 3 distinti lotti su 2 o 3 distinti contenitori e quindi procedere alla fecondazione di ogni singolo lotto con un singolo maschio differente. Questo metodo sicuramente più laborioso è anche sicuramente il migliore per il mantenimento della corretta variabilità genetica e per diverse altre ragioni, in quanto consente di tenere registrazione di ogni singola coppia e del singolo soggetto che ha

prodotto un lotto fecondato, utile nel caso in cui le analisi genetiche di verifica della purezza dei riproduttori selvatici prelevati in natura, vengano eseguite a posteriori. Nel caso si individuino a posteriori dei lotti riprodotti facendo uso di soggetti di purezza non idonea, questi possono essere rimossi. Il metodo consente anche di verificare l'eventuale presenza di maschi o femmine sterili.

Dal lato pratico, per diverse ragioni, la fecondazione artificiale negli incubatoi di valle viene però eseguita solitamente senza troppi controlli e registrazioni, secondo schemi consolidati decisamente più approssimativi, mescolando pool di uova di femmine diverse che vengono fecondate da un pool di spermatozoi prodotti da diversi maschi. Sembra tuttavia che questo approccio rapido, che ha anche il vantaggio di scongiurare la perdita di lotti a causa della sterilità di qualche maschio, in realtà si espone al fatto che lo sperma del primo maschio utilizzato, o che possiede gli spermatozoi più vincenti nella "corsa" competitiva per la fecondazione delle uova, se non sterile, può raggiungere un grado di fecondazione di tutto il pool di uova delle femmine, molto vicino al 100%, escludendo di fatto quasi completamente l'apporto di variabilità genetica degli altri maschi impiegati nella riproduzione artificiale di quel lotto. Lo sperma dei maschi, all'occorrenza, può anche essere conservato e utilizzato fino al giorno successivo se refrigerato e ossigenato, mediante un comune arieggiatore da acquari.

Dalle interviste eseguite è risultato chiaro che gli operatori che attualmente si occupano della conduzione degli incubatoi di valle, sono a conoscenza pratica ormai ben consolidata, di tutte le rimanenti operazioni manuali e tecniche da eseguire per una efficace fecondazione artificiale a secco dei salmonidi autoctoni.

Una volta mescolato lo sperma dei maschi con le uova delle femmine, si lasciano i contenitori al riparo da luce diretta e a riposo per almeno una decina di minuti in attesa dell'idratazione. Successivamente le uova fecondate vanno delicatamente sottoposte a lavaggi ripetuti con acqua pulita e possono essere trasferite con relativa dimestichezza per circa un'ora, prima di passare in sede definitiva per il riposo più assoluto, in quanto entrate in una fase particolarmente delicata e soggetta a moria da manipolazioni. Sempre mantenute coperte e al buio, le uova vengono in seguito sottoposte a pulizia quasi giornaliera per la rimozione delle uova "bianche" non fecondate, oppure morte successivamente. Queste devono assolutamente essere asportate altrimenti sviluppano il fungo parassita e possono infettare anche tutte le uova vicine fino all'intero telaino. Le operazioni di pulizia possono essere eseguite solamente negli incubatori o telaini orizzontali. Nelle bottiglie di schiusa invece si deve ricorrere all'impiego quasi giornaliero di disinfettanti per prevenire e contenere lo sviluppo del parassita fungino. Una volta raggiunto lo stadio in cui sono visibili le macchie oculari degli embrioni, le uova possono essere nuovamente manipolate con una delicata disinvoltura, fino a una decina di giorni prima della schiusa, quando possono essere inserite all'interno delle scatole di schiusa "Vibert", e posizionate nei siti idonei dei corsi d'acqua scelti come zone "*nursery*" di sviluppo e accrescimento dei primissimi stadi giovanili.

Le uova fecondate possono anche essere tenute in incubatoio fino alla schiusa, in attesa del riassorbimento del sacco vitellino. Se mantenute nei vasi verticali di Zugg, poco prima della schiusa le uova devono essere trasferite nei telaini e vanno asportati tutti i gusci vuoti abbandonati dalle larve, che rimangono posizionate sul fondo, inclinate su di un lato per la presenza dell'ingombrante sacco con le riserve nutritive. L'altezza dell'acqua che ricopre le larve può essere di circa 10 cm e serve giornalmente effettuare la rimozione delle larve morte o deformate. Otto giorni prima del completo riassorbimento del sacco vitellino da parte delle larve più precoci, si può iniziare a somministrare alimento preferibilmente vivo (naturale) in quanto l'apparato boccale è già formato e capace di effettuare la prensione del cibo. In questa fase come nelle precedenti, è molto importante tenere appuntati i tassi di mortalità e trarre utili indicazioni anche pratiche ed empiriche sull'applicazione di tecniche o prove eseguite.

L'attività tradizionale nell'incubatoio di valle classico, dovrebbe concludersi con l'ultima fase di semina degli avannotti, circa una settimana prima del completo riassorbimento del sacco vitellino da parte di tutte le larve. Nella maggior parte degli incubatoi di valle visitati, si preferisce invece proseguire con l'alimentazione almeno fino allo svezzamento, utilizzando alimento naturale vivo o umido, oppure alimento artificiale secco. Per il mantenimento di "rusticità" il primo metodo è sicuramente preferibile e si esegue somministrando *Artemia salina* viva o surgelata oppure larve di chironomidi utilizzate anche in acquariofilia. Dalle interviste eseguite presso gli impianti visitati, si è compreso che anche sugli aspetti dell'alimentazione, sia di svezzamento che degli stadi successivi e fino a quello di riproduttore, nelle strutture in cui si effettua il ciclo completo, le competenze acquisite dagli operatori e le consulenze di cui dispongono sono adeguate al corretto funzionamento degli impianti.

Un paio di ultime considerazioni possono essere espresse riguardo due aspetti relativi alla conduzione della maggior parte degli impianti visitati e operanti in Regione Piemonte.

Il primo riguarda il generale orientamento verso l'impianto a ciclo completo. Se la transizione da incubatoio di valle tradizionale verso l'impianto a ciclo completo, avviene nella maggior parte dei casi, ciò può essere dovuto al fatto che questo approccio ha iniziato a mutuare molto dall'acquacoltura di salmonidi con finalità zootecniche: le tecniche, le pratiche, le attrezzature, i mangimi artificiali, i presidi sanitari e spesso anche le consulenze dei tecnici specialisti e veterinari. La conduzione di un impianto a ciclo chiuso o completo, implica l'assunzione di costi e impegni sicuramente importanti, in quanto struttura funzionante 365 giorni l'anno che deve assumere gli oneri di investimenti economici considerevoli anche sul patrimonio biologico mantenuto sotto forma di riproduttori, in quanto spesso sono anche stati genotipizzati. Per contro, offrono l'indubbio vantaggio di poter garantire una produzione uniforme e costante negli anni di materiale da ripopolamento a diversi stadi di accrescimento (uova, avannotti, trotelle) da distribuire

nell'arco dell'anno in aree di accrescimento differenti e anche a quote più elevate che in inverno potrebbero essere complicate da raggiungere per la collocazione di scatole Vibert o la semina di larve allo stadio di sacco vitellino quasi completamente riassorbito. Offrono anche il vantaggio di poter meglio gestire il controllo genetico dello stock di riproduttori e la loro selezione genetica, ma necessitano ovviamente di disponibilità notevolmente superiori di acqua di sufficiente qualità e sono ovviamente maggiormente esposte a problemi di tipo sanitario.

L'aspetto di maggior importanza da tenere però presente nell'utilizzo di strutture di questa tipologia per supportare le popolazioni autoctone è quello determinato dalla molta somiglianza di questi impianti ittiogenici con quelli a finalità zootecnica, che hanno come obiettivo primario la quantità e la biomassa sostenibile in impianto e non a caso vengono anche chiamati allevamenti di tipo intensivo. Il pericolo a cui si può andare incontro con elevata probabilità è quello della domesticazione del selvatico mantenuto in cattività e di selezione a favore degli ambienti artificiali conseguente alla morte in impianto dei selvatici che non tollerano le condizioni di contenimento artificiale. Questo fenomeno che è stato ben valutato in altre specie di salmonidi, è stato già ampiamente illustrato e commentato nella sezione precedente della relazione a cui si rimanda, anche per le osservazioni a riguardo degli aspetti deleteri associati all'impiego di questa strategia nei programmi di ripopolamento a scopo conservazionistico.

Il secondo aspetto riguarda l'associazione all'interno del medesimo impianto degli allevamenti di trota fario "di ceppo locale" e di trota marmorata. Al di là del fatto che la produzione di trota fario negli incubatoi di valle, dovrebbe essere effettuata solamente negli impianti che conferiscono materiale da ripopolamento nei corsi d'acqua dove la trota fario è autoctona e in grado di rappresentare una *ESU* come suggerito in precedenza, serve anche considerare che lo sforzo in termini di risorse umane, strumentali ed economiche, profuso nella parte di allevamento della forma "locale", viene sicuramente distolto da quello che sarebbe disponibile per il *supportive breeding* della trota marmorata. Inoltre la trota fario è considerata maggiormente sensibile a malattie virali quali la SEV e la NEI e la promiscuità che si verifica all'interno di uno stesso impianto dove avviene anche una concentrazione di biomasse, sicuramente aumenta anche il rischio di trasferimento di patologie con i ripopolamenti, proprio alle popolazioni native che si intenderebbero conservare e ricostituire. Una soluzione proponibile, per raccordarsi nel giro di pochi anni alle probabili disposizioni attuative del Piano Ittico Regionale del Piemonte, potrebbe essere quello di pianificare nel giro di un quinquennio il passaggio da struttura ittiogenica produttiva di tipo misto (trota fario e trota marmorata) a incubatoio di valle esclusivamente votato alla riproduzione artificiale della trota marmorata, con la possibilità di incanalare le risorse a favore della specie che è sicuramente autoctona anche in Piemonte, e necessita assolutamente di un maggior sostegno in termini qualitativi e quantitativi in tempi molto rapidi.

Bibliografia consigliata e richiamata in relazione

- AA.VV. 2007. Tecniche di allevamento e trasformazione della trota. Baruchelli G. (a cura). Istituto Agrario di San Michele all'Adige (TN).
- AA.VV. 2004. Il recupero della trota marmorata nel Friuli Venezia Giulia. Sintesi di 10 anni di studi e ricerche. Ente Tutela Pesca del Friuli Venezia Giulia.
- AA.VV. 2003. Salmonidi alpini, gestione delle popolazioni autoctone e qualità dei ripopolamenti. di Betti L. (a cura), suppl. 3 "Pescatore trentino", atti Convegno Rovereto (TN).
- Almodovar A, Suarez J, Nicola G.G and Nuevo M, 2001. Genetic introgression between wild and stocked brown trout in the Douro River basin, Spain. *Journal of Fish Biology*, 59 (suppl. a), 68-74.
- Apostolidis AP, Triantaphillidis C, Kouvatsi A, Economidis PS. 1997. Mitochondrial DNA sequence variation and phylogeography among *Salmo trutta* L. (Greek brown trout) populations. *Molecular Ecology* 6:531–542.
- Araki H, Cooper B, and M. S. Blouin. 2007. Genetic effects of captive breeding cause a rapid, cumulative fitness decline in the wild. *Science* 318:100–103.
- Avise JC. 1989. A role for molecular geneticists in the recognition and conservation of endangered species. *Trends in Ecology & Evolution* 4:279–281.
- Bernatchez L. 1995. A role for molecular systematics in defining evolutionarily significant units in fishes. In: Nielsen JL, Powers DA, editors. *Evolution and the aquatic ecosystem: Defining unique units in population conservation*. American Fisheries Society Symposium 17, Bethesda (Maryland): American Fisheries Society. pp 114–132.
- Bernatchez L. 2001. The evolutionary history of brown trout (*Salmo trutta* L.) inferred from phylogeographic, nested clade, and mismatch analyses of mitochondrial DNA variation. *Evolution* 55:351–379.
- Casacci L P, Barbero F, Balletto E. 2014. The "Evolutionarily Significant Unit" concept and its applicability in biological conservation, *Italian Journal of Zoology*, 81:2, 182-193, DOI: 10.1080/11250003.2013.870240
- Crandall KA, Bininda-Emonds ORP, Mace GM, Wayne RK. 2000. Considering evolutionary processes in conservation biology. *Trends in Ecology & Evolution* 15:290–295.
- de Guia APO, Saitoh T. 2007. The gap between the concept and definitions in the Evolutionarily Significant Unit: The need to integrate neutral genetic variation and adaptive variation. *Ecological Research* 22:604–612.
- Ferguson A. 2006. Genetic impacts of stocking on indigenous brown trout populations. Science Report: SC040071/Sr, Environment Agency, Rio House, Waterside Drive, Aztec West, Almondsbury, Bristol, BS324UD, UK.
- Fraser DJ, Bernatchez L. 2001. Adaptive evolutionary conservation: Towards a unified concept for defining conservation units. *Molecular Ecology* 10:2741–2752.
- Giuffra E, Bernatchez L, Guyomard R. 1994. Mitochondrial control region and protein-coding genes sequence variation among phenotypic forms of brown trout *Salmo trutta* from northern Italy. *Molecular Ecology* 3:161–171.
- Giuffra E, Forneris G, Guyomard R. 1996a. Diversità genetica e filogenesi dei salmonidi del bacino del Po. In: *Atti del IV Convegno AllAD*. Riva del Garda: AllAD. pp 21–32.

- Giuffra E, Guyomard R, Forneris G. 1996b. Phylogenetic relationships and introgression patterns between incipient parapatric species of Italian brown trout (*Salmo trutta* L. complex). *Molecular Ecology* 5:207–220.
- Guyomard R. 1989. Diversité génétique de la truite commune. *Bulletin Francais de la Peche et de la Pisciculture* 314:118–135.
- Humphries CJ, Williams PH, Vane-Wright RI. 1995. Measuring biodiversity value for conservation. *Annual Review of Ecology and Systematics* 26:93–111.
- IUCN. 1998. IUCN Guidelines for Re-introductions. Prepared by the IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group. 11 pp. Gland: IUCN.
- Lucarda AN, Martini M, Odore R, Schiavone A, Forneris G. 2008. Wild trout responses to a stress experience following confinement conditions during the spawning season. *Ital.J.Anim.Sci.* vol. 7, 5-18.
- Lucarda AN, Forneris G, 2012. Indagine sull'origine della trota fario di ceppo mediterraneo in territorio piemontese. Progetto di ricerca in collaborazione tra Centro Tutela Biodiversità degli Ambienti Acquatici (Regione Piemonte) e Dipartimento di Produzioni Animali, Epidemiologia ed Ecologia, Facoltà di Medicina Veterinaria, Università di Torino. Relazione Finale
- Lucarda AN, 2019. Definizione delle linee guida per la conduzione degli Incubatoi di Valle e delle disposizioni attuative del Piano Ittico Regionale (PIR) Piemonte, azione informative rivolte al mondo della pesca e ai gestori di impianti ittiogenici per illustrare come deve essere messo in atto un piano strategico di contrasto alla diffusione della trota di origine alloctona ("trota fario" o brown trout) e del suo "ibrido" con la forma autoctona *Salmo marmoratus*. Convenzione tra Regione Piemonte e Dipartimento di Scienze Veterinarie uniTO; Relazione Intermedia.
- Moritz C. 1994a. Defining 'Evolutionarily Significant Units' for conservation. *Trends in Ecology & Evolution* 9:373–375.
- Moritz C. 1994b. Applications of mitochondrial DNA analysis in conservation: A critical review. *Molecular Ecology* 3:401–411.
- Pennock DS, Dimmick WW. 1997. Critique of the evolutionarily significant units as a definition for "distinct population segments" under the U.S. "Endangered Species Act. *Conservation Biology* 11:611–619.
- Phillipart J.C. 1995. Is captive breeding an effective solution for the preservation of endemic species? *Biological Conservation*, n. 72, pag. 281-295
- Pontalti L. 2009. Protocollo di conduzione degli impianti ittiogenici. PAT, Servizio Foreste e Fauna (TN).
- Pujolar JM1, Lucarda AN, Simonato M, Patarnello T. 2011. Restricted gene flow at the micro- and macro-geographical scale in marble trout based on mtDNA and microsatellite polymorphism. *Front Zool.* 2011 Apr 14;8(1):7. doi: 10.1186/1742-9994-8-7.
- Rosenthal H. 2009. Cultivation of endangered species to achieve fitness for survival at release into natural habitats. International Workshop on the Restoration of Fish Population, 1-5 sept. Dusseldorf.
- Waples RS. 1991. Definition of "species" under the Endangered Species Act. Application to Pacific Salmon. NOAA Technical Memorandum NMFS F/NWC-194. 19 pp



SEMINARIO INFORMATIVO DAL FEAMP AL FEAMPA



NUOVE PROSPETTIVE PER IL SETTORE ITTICO

28 NOVEMBRE 2023

SALA TRASPARENZA
PALAZZO REGIONE PIEMONTE
PIAZZA PIEMONTE 1, TORINO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE VETERINARIE
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TORINO

Alvise Lucarda



Definizione delle linee guida
per la conduzione degli Incubatoi di Valle
e delle disposizioni attuative
del Piano Ittico Regionale (PIR) Piemonte



Materiali e Metodi

- visite agli impianti di acquacoltura da ripopolamento nel periodo Genn-Febb 2019.

località	intervistato	bacino	prov	U. P.
Fossano	Pellegrino	Gesso, Vermenagna, basso Tanaro	CN	01
Carmagnola	Rocco	Po, basso Pellice	TO	02
Perrero*	Niccolò	alta Val Chisone, Germanasca	TO	03
Perosa Argentina*	Niccolò	alta Val Chisone, Germanasca	TO	03
Luserna S.G.	Baltieri	Pellice	TO	04
Mattie	Caffo	Dora Riparia	TO	05
Locana	Piovanelli	Orco	TO	06
Pont Can.se	Querio	Orco	TO	07
Quagliuzzo	Tappero	Chiusella	TO	08
Ghiglieri	Bassano	Piantonetto, Campiglia (Orco)	TO	09
Ala di Stura^	Sanna	Stura di Lanzo	TO	10
Cantoira^	Sanna	Stura di Lanzo	TO	10
Trana	Portigliatti	Sangone	TO	11
Porte Pinerolo	Benedetto	Chisone, Chisola	TO	12
Prato Sesia	Rossini	Sesia	NO	13
Caddo	Cerri	Toce	VCO	14
Malesco	Badani	Toce, Loana	VCO	15
Mergozzo	Nibbio	Toce	VCO	16
Baveno	Masiero	Toce	VCO	17
Ornavasso§	Bazzoni	Toce	VCO	18

























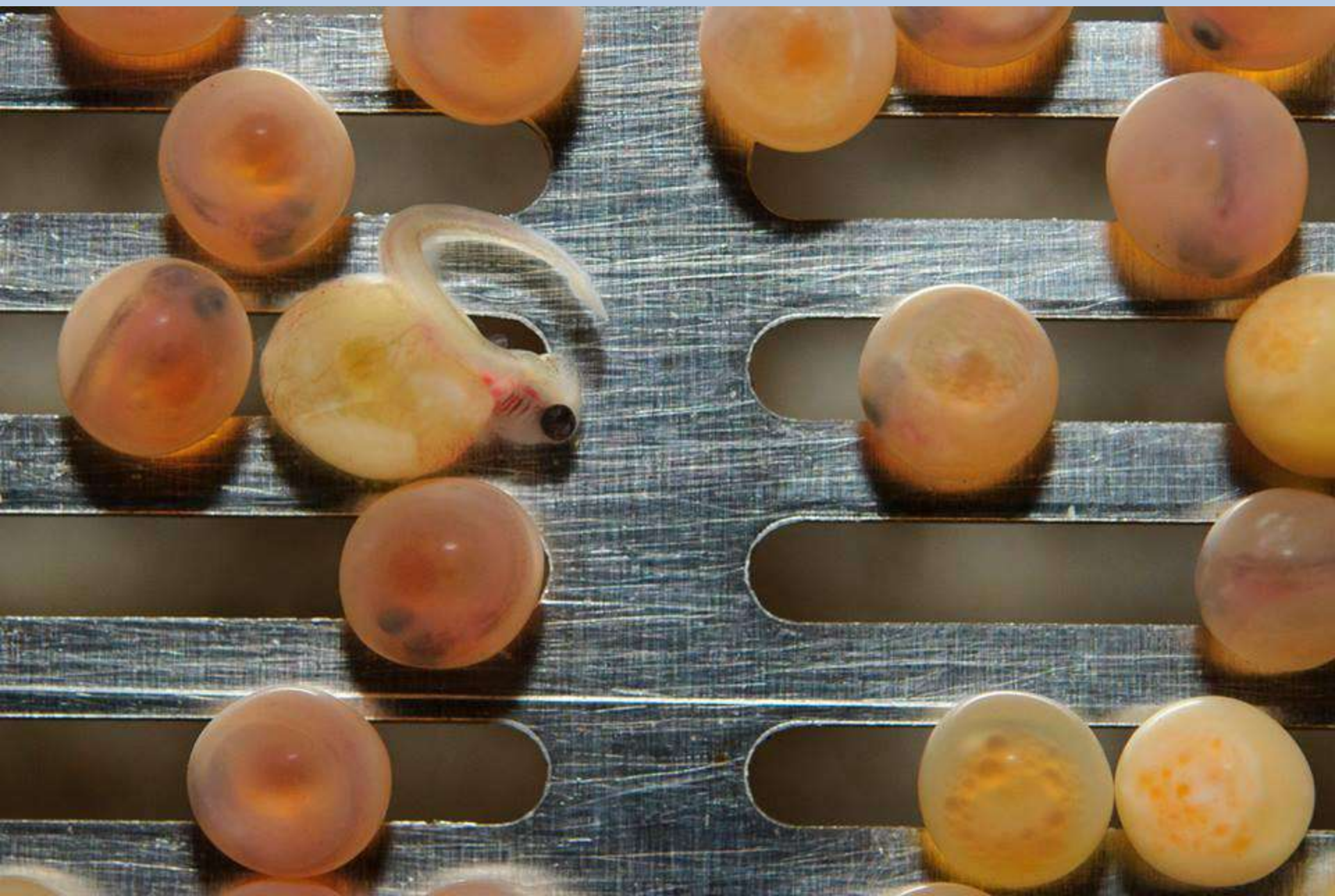


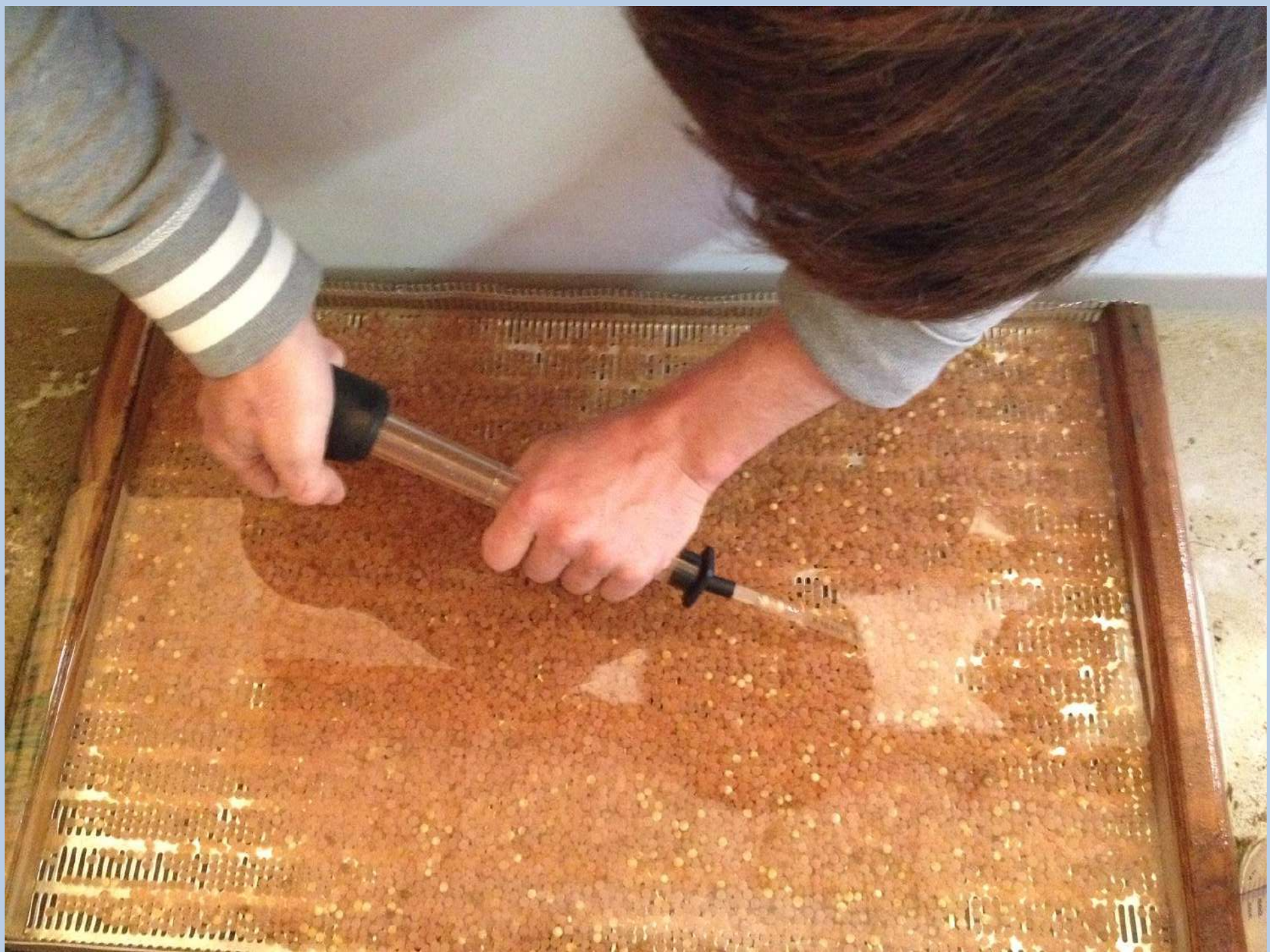


Med. 03-01

















06/2019

perpetuacji) kaj in Evropi, po
imti glede na velikost rib (1-
telo snoto terlo na den) v
Serviciu Tehnic Skretting
angliski / Vagyazai / Vnashne
mjenje rastinjoledim živalim.
angliski — Da ne utilizirajo
deneket tartalmaz — kerodó
Zivotein izazve Zivotinja l
animaloie de acvacultura si
in zivotni s izklopueneni na

Vitamin A / 36672a-Vitamina /
in sediaan / Oligolemente /
dalam bentuk monokapsul /
perawatan kulit /
sulfate phosphate /
-1 / 36201-lidokain / Kalo /
Medien ginfar netilamid /
Acid 64 mg Antihistamin /
BHA 150 mg Aganti lezanti
coagulants ES92-Sepiolite /

vezetékbeli származó feldolgozott
akéna / Boabe de soia
mogloblin (z. svinjine) / Produse
arinas di semi di girasole
este / Halibut / Pidgeon macno /
iale di soia / Aab. Zoyac /
anu / Pudiã de zet / Tejsavop



M-0.5 Gemma Wean Diamond

Aliment complet pour poisson. Pienso completo para peces. A complete feedingstuff for fish. Komplett für til fisk.
Mangime completo per pesci. Рыбный корм. Complete fish food. Karmas balık yemi.

10 Kd

[illegible]

A utiliser suivant le plan de rationnement - Modo de empleo: Segun tablas - To be fed in accordance with manufacturer's feeding tables - Πως να χρησιμοποιηθεί: Σύμφωνα με τα πίνακες διατροφής - Da sammansträva: Enligt samsvar med produktens förlingstabeller - secondo le tabelle di alimentazione - DASHIET XP110: Blixt mæskt beslag

Analyses, Análisis, Analysis, Innhold, Analizza, ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ, Analiz :

Analyses, Análisis, Analysis, Innhold, Analizza, Αναλύσεις
Matière protéique brute, Proteína bruta, Protein, Προτεΐνη Πρωτεΐνες (%)
Matière grasse brute, Grasa bruta, Oil, Fett, Ölio Όλκες λιπαρές ουσίες, Λιπαρά (%)
Cendres brutes, Ceniza, Ash, Aske, Ceneri, Όλκη τέφρα, Külü (%)
Cellulose brute, Fibra, Fibre, Trevler, Fiber, Όλκη ινωδείς ουσίες, Sellulos (%)
Phosphore, P total, Phosphorus, Fosfor, Fosforo, Φωσφορος fosfor (%)
Calcium, Calcio, Kalsium, Ασβέστιο, Kalsiyum (%)
Sodium, Sodio, Natrium, Νατρίο, Sodyum (%)

bs. Additives, Tilsetningsstoffer, Additivi, Προσθετων, Katki

Vitamins A, Vitamin A, Βιταμίνη Α :
Vitamins D3, Vitamin D3, Βιταμίνη D3 :

Vitamina A, Vitamin A, Βιταμίνη Α
Vitamina D3, Vitamin D3, Βιταμίνη D3

Vitamina D3, Vitamin D3 Βιταμίνη D3.
micronutrientes, Micronutrients, Mikronæringsstoffer, Micronutrienti, Ινσοτοιχιτιυ, Μικρο στοιχεια
erreneux monohydraté), Hierro (sulfato ferroso monohidratado), Iron (ferrous sulfate monohydrate), Jern (jern sulfat
irio (solfato ferroso monodrato), Σίδηρου (σίδηρος μονοδριξη βεικου αλας). Demir (demir sulfat monohidrat)
de calcium anhydride), Yodo (yodato de calcio anhido), Iodine (calcium iodate anhydrous), Jód (kalium iodate anhydi)
de calcio anidrido), Iωδιο (ιοδβτιου ανυδρικο), Iyot (kalsiyum iyodat suuzuz).
te cuprigne pentahydraté), Cobre (sulfato de cobre pentahidrátado), Copper (cupric sulfate pentahydrate), Kobber
pentahydrat), Rame (solfato di rame pentaidrato), Χαλκου (βεκου πενταχυδρως), Bakır (bakır sulfati pentahydrat)
sulfate manganéux monohydraté), Manganese (manganese sulfato monohidrato), Manganese (manganesee sulfat
Mangan (mangan sulfat monohydrat), Manganese (solfato di manganese monodrato), Μαγγανιο (μαγγανιο βεικο
langez (mangan sulfat monohidrat).

Манган (манган сульфат монохидрат) :
 манганез (манган сульфат монохидрат)
 e de zinc d'acide aminé hydraté]. Zinc (quelato de zinc aminoácidos hidratado), zinc (zinc chelate of amino acids (aminoacids zinc-chelate hydrate)), zinco (chelato di zinco di aminoacidi idrato), цинк-аминоқышқыл (цинк-аминоқышқыл) (цинк-аминоқышқыл), цинко (amino acid zinc chelate hydrate)

[illegible][illegible]

24/08/2000
5437147

Il presente documento è di proprietà esclusiva del Servizio Pubblico e non deve essere distribuito o utilizzato per scopi diversi da quelli per i quali è stato prodotto.

[illegible]

A.I.A. Agricola Italiana Alimentare S.p.A.
S.O. QUINTO VALPANTENA - VERONA
Telefono +39 045 8097511 www.veronesi.it

NTD/ESTABLISHMENT NUMBER 811000055V

REPRO F.M. 6 G

MANICONE COMPLETO ESTRUSO PER PESCI DA RIPIRODURRE

COMPOSIZIONE/COMPOSITION

COMPONENTI ANALITICI/ANALYTICAL CONSTITUENTS

Proteina grezza/Crude protein 49,00%, Grassi grezzi/Crude fat 10,90%

ADDITIVI (PER KG)/ADDITIVES (per kg)

Vitamine/Vitamins:

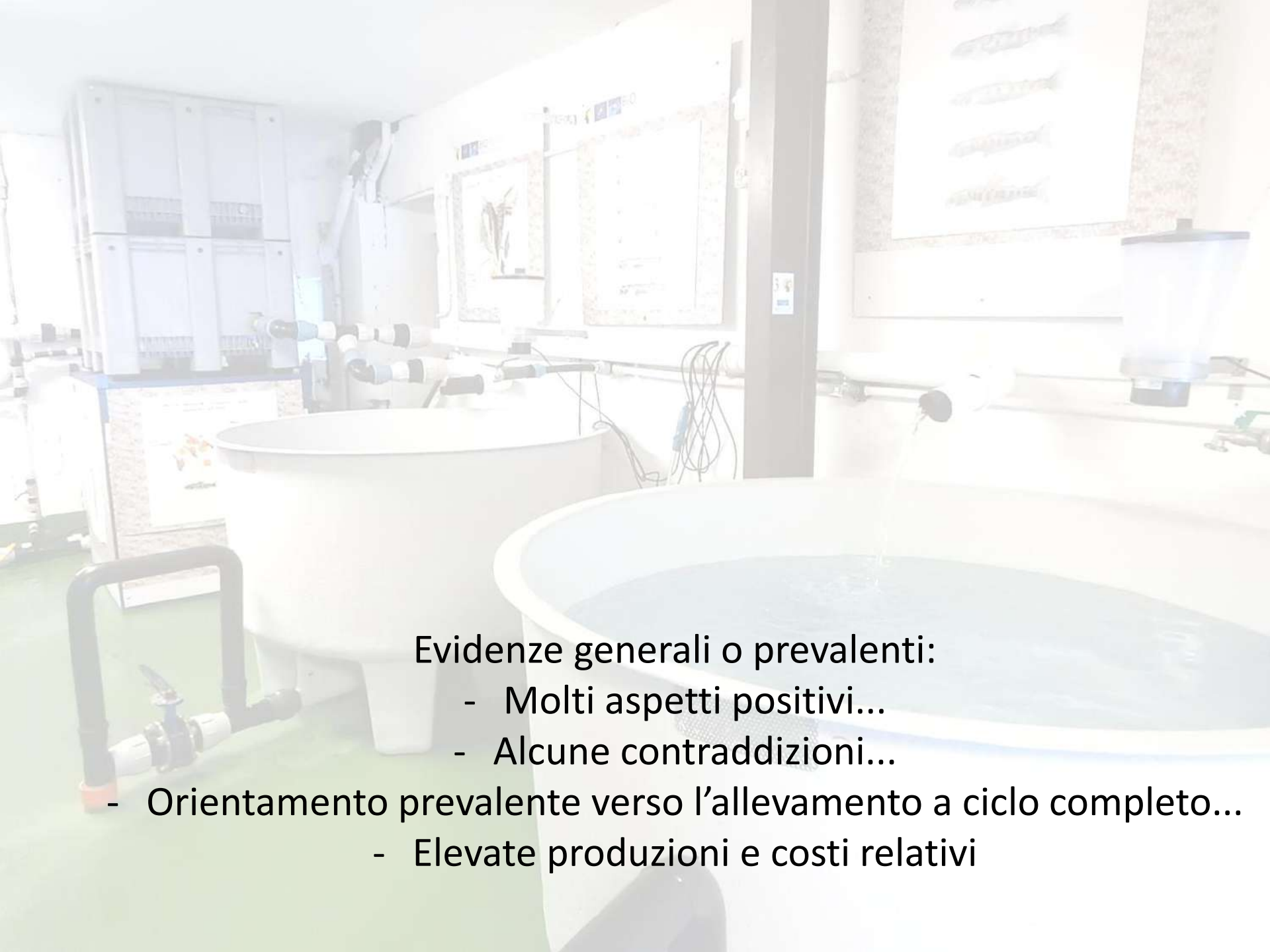
3a672a Vitamina A/3a672a Vitamin A
3a671 Vitamina D3/3a671 Vitamin D3
3a700 Vitamina E/3a700Vitamin E
3a300 Vit. C (Ac.L-ascorbico)/3a300 Vitamin C (ascorbic acid)

ligoelementi/Trace elements:
 3b503 Solfato di manganese monoidrato/3b503 Manganese sulfate monohydrate
 3b605 Solfato di zinco monoidrato/3b605 Zinc sulfate monohydrate
 3b103 Solfato di ferro (II) monoidrato/3b103 Iron sulfate monohydrate
 E 4 Solfato rameico pentaidrato/E 4 Copper sulfate pentahydrate
 3b203 Iodato di calcio anidro in granuli rivestiti/3b203 anhydrous calcium
 E 8 Selenito di sodio/E 8 Sodium selenite

Coloranti/Colourants:

2a161j Astaxantina/2a161j Astaxanthin

Conservanti/Preservatives:



Evidenze generali o prevalenti:

- Molti aspetti positivi...
- Alcune contraddizioni...
- Orientamento prevalente verso l'allevamento a ciclo completo...
- Elevate produzioni e costi relativi

Considerazioni in termini conservazionistici:

l'aumento della produttività in acquacoltura da ripopolamento...

- nel breve periodo può essere ritenuta una necessità per far fronte all'urgente recupero in termini numerici della consistenza delle popolazioni di trota marmorata...
- nel lungo termine, con l'aumento delle necessità di utilizzo delle risorse acquatiche (carenza idrica, idroelettrico, attività produttive...) la garanzia di un rodato sistema di conservazione faunistica *ex-situ* (cioè fuori dal fiume) può diventare una giustificazione per continuare a sovrasfruttare le acque correnti e i loro ecosistemi.

... in futuro potrebbe rivelarsi una «lama a doppio taglio»

La conservazione delle specie autoctone deve invece servire come «leva» per il recupero degli habitat, mediante il ripristino di volumi d'acqua e del naturale idrodinamismo giornaliero e stagionale nei fiumi, in modo che possano tornare a fornire i servizi ecosistemici.

Altrimenti l'attività degli incubatoi di valle e l'acquacoltura a scopo di ripopolamento si ridurrà a mera attività di mitigazione dell'impatto della pesca dilettantistica e del soddisfacimento degli obblighi ittigenici imposti alle attività di sfruttamento delle risorse acquatiche.

DIPARTIMENTO DI SCIENZE VETERINARIE
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TORINO

Alvise Lucarda



Attività informative rivolte al mondo della pesca
e ai gestori di impianti ittiogenici
per illustrare un piano strategico di contrasto
alla diffusione della trota alloctona
("trota fario" o brown trout)
e del suo "ibrido"
con la trota autoctona
Salmo marmoratus



nelle strategie gestionali con finalità conservazionistiche
è di fondamentale importanza
prevedere l'istituzione di percorsi formativi
finalizzati ad accrescere la consapevolezza
del valore delle entità faunistiche autoctone
nel pescatore e nel volontario che collabora nelle attività
che gravitano intorno all'incubatoio di valle,
in modo da stimolare e coinvolgere
soprattutto i pescatori delle nuove generazioni
a coltivare una sensibilità conservazionistica
da divulgare essi stessi
per promuovere la protezione e il recupero
della biodiversità negli ecosistemi acquatici.

DIPARTIMENTO DI SCIENZE VETERINARIE
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TORINO

Alvise Lucarda



Attività formative di natura tecnica
rivolte ai gestori degli impianti ittiogenici
per la corretta conduzione
che si deve integrare
in una strategia gestionale di conservazione
delle specie native piemontesi
e di contrasto
alle specie introdotte



DIPARTIMENTO DI SCIENZE VETERINARIE
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TORINO

Alvise Lucarda



grazie e
buon lavoro

Definizione delle linee guida
per la conduzione degli Incubatoi di Valle
e delle disposizioni attuative
del Piano Ittico Regionale (PIR) Piemonte

