



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO**

Università della Montagna



TUTELA DEL SALMERINO ALPINO NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



Elaborato finale di: Alex Cavallar

Matricola 785672

Relatore: Prof. Giorgio Scari

Correlatore: Ivan Stocchetti

Anno Accademico 2012-2013

Classificazione scientifica:

Dominio: *Eukaryota*

Regno: *Animalia*

Phylum: *Chordata*

Classe: *Osteichthyes*

Ordine: *Salmoniformes*

Famiglia: *Salmonidae*

Genere: *Salvelinus*

Specie: *Salvelinus alpinus*

Nomenclatura binomiale:

Salvelinus alpinus

Linnaeus, 1758

DETTO CINESE:

"Dai un pesce a un uomo e lo nutrirai per un giorno. Insegnagli a pescare e lo nutrirai per tutta la vita. Insegnagli a creare una penuria artificiale di pesci e mangerà una bistecca."

Indice

1.Premessa	1
2. Descrizione	2
2.1. Origine e diffusione	2
2.2. Morfologia, biologia e distribuzione dei salmerini <i>S. fontinalis</i> , <i>S. namaycush</i> , <i>S. alpinus</i>	3
2.2.1. <i>Salvelinus fontinalis</i>	3
2.2.2 <i>Salvelinus namaycush</i>	6
2.2.3. <i>Salvelinus alpinus</i>	8
3. Materiali e Metodi	17
3.1. Il centro ittiogenico di Molveno	17
3.2. Riproduzione artificiale del salmerino alpino.....	22
4. Osservazioni	29
4.1. Attività svolte presso l'impianto di Molveno	29
4.1.1. <i>Selezione dimensionale riproduzione artificiale</i>	29
4.1.2. <i>Andamento dei vari ceppi di Salmerino alpino 0+ e 1+</i>	32
4.1.3. <i>Aspetti sanitari</i>	48
4.2. Attività esterna: semine e immissione nei laghi alpini della Provincia Autonoma di Trento.....	50
4.2.1. <i>Inquadramento generale</i>	50
4.2.2. <i>Laghi sorgente</i>	54
4.2.3. <i>Laghi bersaglio</i>	64

5. Risultati e Discussione	68
5.1. Centro ittiogenico Molveno.....	68
5.1.1. <i>Tabelle statistiche</i>	68
5.1.2. <i>Tabella alimentazione</i>	82
5.1.3. <i>Genetica dei vari ceppi</i>	85
5.2. Lavoro esterno.....	90
5.2.1. <i>Operazioni di campagna ittiogenica</i>	90
6. Conclusioni	94
Bibliografia	96
Sitografia	96
Appendice 1: Valorizzazione sul mercato del Salmerino alpino.....	97
Appendice 2: Tabelle mangime.....	103

1. Premessa

Nell'ambito della fauna ittica alpina, le popolazioni di Salmerino alpino costituiscono una componente di grande valore naturalistico e scientifico, la cui distribuzione ha subito una forte contrazione. Per tale motivo, la carta ittica (il cui aggiornamento risale al 2001) ha proposto un progetto speciale su scala provinciale per la sua conservazione e diffusione.

Il piano speciale per il salmerino alpino redatto dalla Provincia Autonoma di Trento si fonda sui seguenti parametri: obiettivi di tutela e valorizzazione del salmonide negli ambienti in cui è presente e diffusione negli ambienti vocati (laghi alpini con determinate caratteristiche morfologiche e chimico fisiche in particolare), motivazioni come la valenza scientifica e naturalistica (biodiversità), valenza ecologica (unico carnivoro delle acque ferme d'alta quota), valore alieutico (salmonide di pregio). Le azioni che verranno svolte saranno: l'indagine per la definizione attuale (presenza-assenza), ripopolamenti dei laghi bersaglio e il sostegno alla riproduzione.

Obiettivo del presente lavoro riguarda la raccolta delle attività svolte nel periodo di tirocinio che riguardano una buona fetta del progetto. L'attività principale è stata quella effettuata presso il centro ittiogenico di Molveno con il monitoraggio dell'intero ciclo vitale del salmerino. Sono stati osservati i vari ceppi trentini e sono state fatte delle comparazioni per quanto riguarda la lunghezza, il peso corporeo e il fattore di condizione K per valutarne la condizione di salute.

La seconda parte del tirocinio, ha invece riguardato le uscite in campo con l'immissione del salmonide all'interno dei laghi trentini.

Sono stati raccolti dati per i confronti tra i vari ceppi e tra gli individui dello stesso ceppo per capire lo sviluppo di questo salmonide in cattività.

2. Descrizione

2.1. Origine e diffusione

I salmerini appartengono alla famiglia dei salmonidi, che comprende molte specie di pesci d'acqua dolce e anadromi dell'emisfero nord. Per una descrizione generale della famiglia si rimanda a Nelson (1994). La famiglia dei salmonidi si suddivide in tre sottofamiglie: quella dei coregoni, comprendente circa 30 specie, che hanno la pinna dorsale con meno di 16 raggi, e scaglie grandi, in numero inferiore a 110 lungo la linea laterale; quella dei temoli con 4-5 specie,

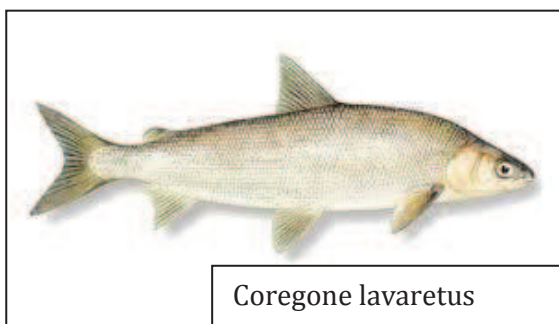


Temolo

che si distinguono per la pinna dorsale grande, con più di 17 raggi; infine, ma non ultima quella dei salmoni, delle trote e dei salmerini, comprendente circa 30 specie, aventi pinna dorsale con meno di 16 raggi e scaglie piccole, in numero superiore a 110 lungo la linea dorsale. Grande diffusione ad

opera dell'uomo hanno avuto soprattutto il salmerino di fonte, la trota iridea e la trota fario. Di queste 30 specie, una decina sono salmerini, caratterizzati dallo stelo del vomere privo di denti. Molte informazioni sui salmerini sono riportate da Balon (1980). Notizie aggiornate sulle specie del continente americano si trovano nell'opera di Behnke (2002), illustrate da J.R. Tomelleri.

Nelle regioni dell'ex Unione Sovietica, dal Mar Baltico all'Oceano Pacifico passando per la Siberia, Berg (1948) segnala la presenza di undici specie di salmerini. Per il Nord America, Behnke (cit.) ne descrive cinque. Nell'Europa Occidentale, la specie originaria è una sola (*Salvelinus alpinus*-



Coregone lavaretus

Salmerino alpino), che presenta notevole diversità di forme e di comportamento a seconda dell'ambiente in cui vive. Come appartenenti a questa specie, Ladiges e Vogt (1979) elencano 24 sottospecie: 2 presenti in Norvegia, 1 in Finlandia, 3 nei laghi d'Islanda, 15 nei laghi della Scozia e dell'Irlanda, 1 nei laghi del bacino superiore del Danubio, 1 nei laghi dei bacini del Reno e del



Salmone

Rodano, 1 nei laghi dei bacini dell'Adige e del Sarca (il salmerino italiano). In Italia, il salmerino alpino è tipico dei laghi di montagna del Trentino Alto Adige. Oltre a questa specie, ne esistono altre due, entrambe importate dal Nord America: sono il *Salvelinus fontinalis* - salmerino americano o di fonte, allevato nelle piscicoltura da più di cent'anni e

acclimatato in alcuni laghi e ruscelli di alta montagna e il *Salvelinus namaycush* - salmerino canadese, d'importazione più recente, segnalato in un lago della provincia di Sondrio (Lago di Val di Lei). (da *Convegno di Tuenzo*, L. Pontalti, 24 luglio 2004).

2.2. Morfologia, biologia e distribuzione dei salmerini: *S. fontinalis*, *S. namaycush*, *S. alpinus*.

2.2.1. *Salvelinus fontinalis*

E' il salmerino più simile ad una trota: per biologia, ecologia e habitat, il salmerino di fonte somiglia più alla trota fario o iridea che alle altre specie del genere *Salvelinus*. Nonostante predilige temperature più basse rispetto alle trote, fra tutti i salmerini, il salmerino di fonte è il meno specializzato e più tollerante verso gli ambienti meno freddi.

Esso differisce dalle altre specie di *Salvelinus* per via delle pallide e ondulate vermicolature gialle (ricordano quelle della trota marmorata) che ha sul dorso e sulla pinna dorsale. Il corpo è simile a quello della trota fario, con capo e bocca più grandi. Sui fianchi, di colore bruno violaceo, minuscoli punti rossi circondati da un alone azzurro si trovano dispersi tra numerose macchiette gialle, poco più grandi. Negli esemplari adulti e specialmente tra i maschi durante il periodo riproduttivo, la regione ventrale assume un colore fra il giallo arancio e il rosso fuoco. Le pinne ventrali (pettorali, pelviche e anale), presentano diverse intensità e gradazioni di rosso, e hanno il bordo bianco seguito da una linea nera, carattere essenziale che lo distingue dal salmerino alpino perchè ha solamente il bordo bianco. I maschi più vecchi presentano la mandibola uncinata. I salmerini di fonte che vivono nei laghi o hanno trascorso del tempo in acque marine, mostrano un colore più argenteo. La lunghezza degli esemplari adulti, in popolazioni ad alta densità e lento accrescimento è circa 13-18 centimetri. In ambienti più produttivi, il salmerino di fonte può superare la lunghezza di 20-25 centimetri già alla fine del primo anno di vita.



Salvelinus fontinalis, Salmerino di fonte

L'esemplare più grosso che sia stato pescato pesava 6,6 chilogrammi.

Il salmerino di fonte si riproduce in autunno (ottobre, novembre). La maggior parte delle freghe avviene nei fiumi e nei ruscelli, come per la trota iridea e la trota fario, ma può anche deporre le uova sul fondo dei laghi e

riprodursi con successo là dove le trote non possono. Ogni femmina depone poco più di 2000 uova (diametro 3,5-5 mm) per chilo di peso. Il tempo di incubazione è circa 450 gradi/giorno.

In una tipica popolazione di ruscello, il salmerino di fonte diviene sessualmente maturo e si riproduce ad appena due anni di età. In queste popolazioni di ruscello, che possono avere densità piuttosto alta, ben pochi esemplari oltrepassano l'età di tre anni. Invece, nei grandi fiumi e nei laghi del nord del Canada, il salmerino di fonte può raggiungere l'età di 9-10 anni e il peso di 4-4,4 chili. Esistono fattori sia ambientali che ereditari che influiscono sull'età del raggiungimento della maturità sessuale e sulla durata della vita. L'età più elevata riscontrata nei salmerini di fonte riguarda un ceppo di piscicoltura composto da individui che normalmente non vivono più di tre anni. Questo ceppo è stato immesso in un lago di alta quota della Sierra Nevada (California) con acque molto fredde e povere di alimento. Le condizioni estreme di quel lago hanno ridotto il metabolismo dei salmerini a livelli molto bassi e la loro vita si è molto

prolungata. L'ultimo sopravvissuto in quel lago aveva 24 anni: un arco di vita sei - sette volte maggiore di quello massimo teorico di quel pesce in condizioni di piscicoltura.



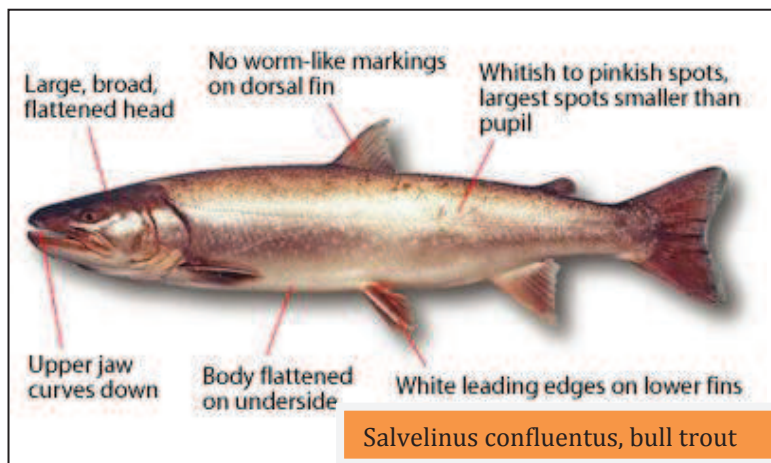
Il salmerino di fonte, così come la trota fario e la trota iridea, nell'alimentazione è opportunistica, ma si ciba soprattutto di larve di insetti acquatici. Se convive con le trote nel medesimo ambiente, il salmerino tende ad alimentarsi degli organismi che stanno sul fondo, mentre le trote preferiscono gli organismi trascinati dalla corrente o presenti in superficie.

Condivide parte dell'areale di distribuzione originario con due altre specie di salmerino: il salmerino namaycush e il salmerino alpino. In natura non si conoscono "ibridi" con il primo, mentre con il secondo sono rari. In piscicoltura, invece, è facilmente realizzabile con la fecondazione artificiale: nel primo caso si ottiene lo *splake*, nel secondo l'alsaziano, entrambi fertili. Incrociando il salmerino di fonte con la trota fario si ottiene il *tiger*, non fertile.

L'areale di distribuzione originario del salmerino di fonte copre gran parte del nord-est del Nord America. Al nord, è autoctono nei bacini imbriferi atlantici di Terranova, Labrador e Quebec, e nei corsi d'acqua che sboccano nella Baia di James e nella Baia di Ungava. La distribuzione nei bacini idrografici della Baia di Hudson, nella parte est, si estende a sud della penisola di Ungava (Quebec); nella parte ovest, arriva fino al fiume Seal (Manitoba nord-orientale). Verso sud, il salmerino è autoctono nel bacino dei Grandi Laghi e nella parte alta dei bacini idrografici degli affluenti del Mississippi che scorrono in Minnesota, Wisconsin e Iowa nord-orientale. Nel nord-est degli Stati Uniti è autoctono in tutti i bacini imbriferi della costa atlantica, giù fino alla Virginia e in alcune parti del bacino del fiume Ohio, affluente del Mississippi. Nella parte meridionale dei Monti Appalachi, si trova nella parte alta dei corsi d'acqua che vanno verso l'Atlantico e in quelli che confluiscono nel fiume Tennessee (bacino del Mississippi). Queste popolazioni meridionali, del tutto simili in apparenza a quelle del nord, sono nettamente diverse dal punto di vista genetico. Il limite meridionale della distribuzione originaria del salmerino di fonte (e di qualsiasi altra specie del genere *Salvelinus*) è rappresentato dalle sorgenti del fiume Chattahoochee, nel nord della Georgia. Questa specie è stata largamente immessa, al di fuori del suo areale di distribuzione originario, nel Nord America e in molti altri Paesi del mondo, soprattutto per la pesca sportiva. Può spostarsi in acque marine fredde o nei laghi, dove può raggiungere taglie notevoli ed è chiamato "coaster" (tale era l'esemplare record di 6,6 kg, il più grande mai catturato). In acqua di mare assume una livrea argentea, diversa da quella che ha nei ruscelli.



Negli Stati Uniti il salmerino di fonte è stato sostituito in gran parte del suo areale di distribuzione, soprattutto nel sud, dalle trote fario e iridea, entrambe di provenienza alloctona. Si sono attuati dei progetti per la rimozione delle trote immesse ed il ripristino delle popolazioni originarie di salmerino. Mentre è fortemente diminuito in abbondanza e regredito all'interno del proprio areale originario, il salmerino di fonte è stato ampiamente diffuso artificialmente al di fuori di esso e immesso come specie alloctona in molte zone dell'ovest degli Stati Uniti, dove costituisce una minaccia per le trote stanziali (che comprendono rare forme di cutthroat trout - *Oncorhynchus clarki* e bull trout - *Salvelinus confluentus*) (Behnke,2002). Quest'ultima specie,



soprattutto nel bacino del fiume Columbia, si ibrida facilmente con il salmerino immesso: nelle aree di frega frequentate dalle femmine di salmerino di fonte, i grossi maschi di bull trout stanziale ne scacciano i partner sostituendosi ad essi nella fecondazione delle uova. Nella regione delle Montagne Rocciose, il salmerino di fonte è ormai la specie più comune nei piccoli

ruscelli di montagna, dove ha sostituito varie sottospecie di cutthroat trout stanziali. I processi di eradicazione da questi ruscelli del salmerino immesso per il ripristino delle popolazioni di trota originarie, comportano l'uso di trattamenti chimici. Nella maggior parte dei casi, però, i trattamenti non hanno dato risultati permanenti: le specie che si volevano eradicare sono ricomparse.

L'introduzione in Italia del salmerino di fonte ha avuto un discreto successo in alcuni bacini lacustri alpini e appenninici, mentre sembra avere difficoltà a costruire popolazioni stabili nei torrenti, probabilmente per la competizione esercitata nei suoi confronti dalle trote. E' una specie apprezzata dai pescatori sportivi per la magnifica colorazione e per le ottime carni. E' soggetto ad allevamento e viene immesso nei laghetti privati per la pesca a pagamento. Trattandosi di una specie alloctona, l'immissione nelle acque pubbliche è da vietare. Nel Trentino è presente nei laghi di Cece e di Forame (bacino dell'Avisio), Garzonè, San Giuliano (bacino del Sarca), Coppidello (bacino del Chiese), Lungo e delle Marmotte (bacino del Noce) e nel lago artificiale di Malga Bissina. Si trova inoltre nell'alto torrente Chiese e nei rii San Pellegrino, Colbricon e Mercar (bacino dell'Avisio).

Oltre alla trota (soprattutto iridea), in Trentino si alleva con modalità del tutto simili anche il salmerino di fonte, con buoni risultati di accrescimento in acque di sorgente omeotermiche. I primi allevamenti risalgono a più di cento anni fa.

In occasione delle visite tecniche agli incubatoi di valle del Trentino, sul finire del XIX secolo, il maestro Bazioni, docente dell'Istituto Agrario di S. Michele e titolare della cattedra ambulante di piscicoltura, raccomandava ai responsabili degli incubatoi la lettura del Manuale di Troticoltura dell'americano Livingstone. Il manuale è rivolto all'allevamento del salmerino di fonte, originario dei corsi d'acqua dell'Est del Paese. Livingstone sperimentò il metodo della fecondazione a secco delle uova, scoperto dal russo Vrascki nel 1856 e diffuso negli USA da Georg Shephard Page nel 1871. Tale metodo avrebbe costituito la base di partenza della

moderna trotticoltura; inoltre egli mandò le sue uova embrionate, imballate nel muschio in scatole di stagno, a tutti i principali mercati, compreso quello europeo.

Su oltre sessanta piscicoltura presenti nella provincia di Trento, solamente cinque o sei allevano salmerini, pesci più esigenti e di costituzione più delicata rispetto alle trote.

2.2. **Salvelinus namaycush**

Il salmerino namaycush, conosciuto per la taglia notevole che raggiunge, è di gran lunga il più grande fra i salmerini ed è la terza specie per dimensioni all'interno della famiglia dei salmonidi (nel 1961 nel lago Athabasca Saskatchewan, Canada, è stato catturato un esemplare di 46,3 kg). Può vivere fino a 62 anni, cioè più a lungo di qualsiasi altro salmonide.

Può infatti raggiungere taglie notevoli (le catture di esemplari sopra i 10 kg non sono infrequenti), ma l'accrescimento è lento, con grandi differenze individuali. Gli esemplari che raggiungono le taglie maggiori sono solitamente maschi di oltre vent'anni, nei quali le gonadi non si sviluppano: senza necessità di energia da destinare allo sviluppo sessuale, ne resta una quantità maggiore disponibile per quello corporeo.

Rappresentante di una linea evolutiva che ha perso la capacità di vivere in mare, il namaycush si trova solo in acqua dolce e non può tollerare più del 10-12 per mille di salinità, cioè un terzo di quella dell'oceano. E' un vorace predatore di pesci di lago. Quando è in cerca di cibo può raggiungere, nei laghi, grandi profondità: anche più di 400 metri.

Il salmerino namaycush ha l'aspetto tipico del grande predatore. Ittiofago per antonomasia, ha testa grande e mascelle robuste dotate di denti ben sviluppati ed adatti ad afferrare pesci grandi anche la metà della sua lunghezza. A differenza del salmerino di fonte, la pinna caudale è decisamente biloba.

Fra tutti i salmerini, è quello meno colorato. Il corpo è grigio, talvolta con riflessi bluastri e verdastri, cosparso di pallide macchiette biancastre (qualcuna giallastra), dal dorso fino alla regione



ventrale. Non ci sono punti rossi. Le pinne pettorali, pelviche e anale, che hanno il bordo anteriore bianco, possono essere di colore rossastro o arancio; ma il salmerino namaycush non sviluppa mai quel colore rosso brillante della regione ventrale del corpo che è tipico degli altri salmerini.

Come le altre specie di salmerino, anche il namaycush va in frega in autunno (ottobre - novembre) in acque profonde, dove la temperatura è relativamente stabile durante l'anno (alcune popolazioni vanno in frega ad inizio agosto e a fine dicembre). La tendenza a deporre le uova nei laghi, tipica dei salmerini in generale, raggiunge nel namaycush la massima specializzazione. Durante quel periodo riproduttivo, maschi e femmine si radunano sui fondali

rocciosi. La femmina non cerca fondali ghiaiosi né costruisce alcun nido, ma depone le uova su una superficie rocciosa sul fondo del lago. A differenza delle trote, dei salmoni e degli altri salmerini che difendono attivamente il nido, per il salmerino canadese la riproduzione è un'attività di gruppo: quando una femmina è pronta per rilasciare le uova, un maschio le si avvicina e le feconda all'emissione sulla roccia. Solo le uova che finiscono nelle fessure rocciose, al riparo dalla predazione degli invertebrati del fondo e degli altri pesci, sopravvivono fino alla schiusa. La schiusa avviene in primavera, da 4 a 6 mesi dopo la riproduzione, a seconda del lago e della regione.

Il namaycush è stato introdotto in molti laghi come pesce per la pesca sportiva. Ma se nel lago non ci sono superfici rocciose utilizzabili, la frega non ha successo. In certi laghi sono state create delle zone di frega artificiali, con l'immersione di blocchi di roccia per consentire la riproduzione. Alcune popolazioni che vivono nei fiumi artici profondi e a lento decorso del nord del Canada, per alimentarsi scendono negli estuari e nelle zone costiere, dove la salinità però non oltrepassa l'otto per mille.

Come la maggior parte degli altri salmerini, anche il namaycush sta in ambienti con temperature inferiori a quelle preferite dagli altri salmonidi. Predilige acque con temperature sotto i 10 °C. L'ossigeno disciolto deve essere superiore a 4 mg/L. Queste condizioni nella parte meridionale dell'areale di distribuzione, si trovano solamente nelle profondità di grandi laghi poco produttivi.

I laghi molto produttivi hanno invece un più alto contenuto di sostanza organica di origine vegetale ed animale, che si deposita sul fondo. L'attività di decomposizione della sostanza organica ad opera dei funghi e dei batteri richiede molto ossigeno, che viene sottratto anche totalmente agli strati di acqua profondi. Negli strati superficiali resta ossigeno a sufficienza, ma la temperatura in estate diviene troppo alta, perciò questi laghi non possono ospitare i salmerini.

I laghi poco produttivi contengono pochi invertebrati e pochi pesci; perciò devono essere sufficientemente grandi (almeno 200 ettari) per produrre una quantità di cibo sufficiente per sostenere una popolazione relativamente abbondante di salmerino canadese. Verso il limite settentrionale del suo areale, esso si trova anche in laghi molto piccoli.

Se le condizioni di ossigeno e di temperatura sono favorevoli, il namaycush segue gli spostamenti delle sue prede. Nel lago Tahoe (Nevada, California), il namaycush segue la sua preda (una specie di gamberetto) fino a 430 metri di profondità. Nei laghi del nord dove la temperatura dell'acqua in superficie non supera in estate i 10 °C, il namaycush si alimenta in acque basse, per la felicità dei pescatori sportivi, che in queste condizioni di pesca lo considerano un pesce molto combattivo. Se viene invece preso all'amo in acque profonde e fredde e rapidamente tirato su in acque superficiali calde, è molto meno reattivo. Inoltre, se abbocca a profondità superiori a 30 metri dove la vescica gassosa raggiunge una pressione di 4 atmosfere e viene tirato su troppo rapidamente, subisce il sovra rigonfiamento della vescica. Il riequilibrio della pressione nella vescica è un processo lento: un salmerino namaycush impiega 15-20 minuti per equilibrare la differenza di pressione fra una profondità di 30 metri e la superficie.

Il salmerino namaycush e quello di fonte coesistono in alcuni bacini fluviali del nord-est del Nord America, ma occupano nicchie differenti e le interazioni tra le due specie sono minime. Le zone di frega sono diverse, il salmerino di fonte si riproduce in ruscelli o nei laghi in acque basse. La nicchia ecologica del salmerino alpino si sovrappone con quella del namaycush con cui si sono

trovati ibridi nel Labrador e in Svezia. La dove le due specie coesistono, il salmerino alpino ha però comportamento anadromo, il che riduce il contatto diretto con il namaycush. Se quest'ultimo viene immesso in laghi ospitanti popolazioni relitte (non anadrome) di salmerino alpino, il salmerino alpino si estingue (laghi del New England).

Quando il namaycush viene portato fuori dal suo areale, esso elimina totalmente le specie autoctone.

Il salmerino namaycush si trova in Alaska (tranne il bacino di Yukon) e in Canada, nei laghi e fiumi che sboccano nell'Oceano Artico e nella Baia di Hudson, fino al Labrador e alla Nuova Scozia verso est e fino al bacino dei Grandi Laghi verso sud (assente nell'isola di Terranova). Presenti anche negli Stati Uniti. La sua distribuzione coincide con la massima estensione dell'ultima glaciazione, trovando rifugio nei laghi non completamente gelati.

In Trentino è assente. In Italia è segnalato da Negri et al. (1990) nel Lago di Val di Lei (Sondrio, vicino al Passo dello Spluga). Si tratta di un lago artificiale alimentato da acque di ghiacciaio, utilizzato ai fini idroelettrici, che si trova a 1930 metri di altitudine e versa le sue acque nel bacino idrografico del Fiume Reno. Il lago è lungo 9 km, largo fino a 700 metri, profondo 140 m, con una superficie di 4,28 km² e un volume di 198 milioni di metri cubi.

La conservazione del namaycush è problematica, risentita nei luoghi d'origine perché di notevole interesse per la pesca. La popolazione è formata da individui di 5-15 anni o ancor più vecchi. Se questi pesci di grossa taglia vengono pescati ci vogliono diversi anni per rimpiazzarli e riportare la biomassa alla sua originaria abbondanza.

Un altro problema per il salmerino canadese è la lampreda che si attacca al corpo e succhia i fluidi. Episodio grave è avvenuto nei Grandi Laghi in cui la lampreda risalendo dai mari veniva normalmente bloccata dalle cascate del Niagara, ma quando venne costruito un canale (canale Welland, 1828) che collega il lago Ontario al lago Erie, la lampreda arrivò fino al lago Michigan in cui, nel 1950, il salmerino namaycush si estinse (in poco più di 14 anni).

2.2.3. Salvelinus alpinus

Il salmerino alpino ha affascinato generazioni di scienziati, pescatori e buongustai. Ha sempre alimentato interesse, entusiasmo e discussioni fra gli ittiologi, che ne hanno fatto oggetto di approfondite analisi e ricerche. E' certamente il salmonide più complesso e controverso. I biologi parlano spesso di complesso di specie del salmerino alpino, perché non esiste un generale accordo su come sia possibile classificare l'enorme varietà delle caratteristiche morfologiche e biologiche dei salmerini che abitano le regioni settentrionali del mondo. Il salmerino deve essere considerato come singola specie con alcune sottospecie, o come molte specie separate? Molto ancora non si conosce sul salmerino e i vuoti di conoscenza sono riempiti con ipotesi. La controversia è in corso, ben lontana dall'essere risolta.

Riuscire a descrivere il salmerino alpino cercando di mettere in evidenza i caratteri che accomunano le diverse popolazioni, è una vera e propria sfida. La grande variabilità nelle dimensioni, forma, colorazione e biologia, davvero vanificano ogni tentativo di arrivare ad una descrizione generale. Può una popolazione di grigi salmerini di un lago artico, in frega alla lunghezza di 10-15 cm e peso di 25 grammi scarsi, appartenere alla stessa specie di un gruppo di salmerini anadromi in brillante livrea rossa, lunghi 90 cm per 8 kg o più? Possono un grosso

salmerino predatore e il salmerino-nano che nello stesso lago ne è preda, essere entrambi denominati *Salvelinus alpinus*? Per molti ittiologi la risposta è sì. Forme e biologie così diverse sono l'espressione dell'alta variabilità di questa specie. Ci sono molti esempi di due, tre o quattro popolazioni di salmerino alpino, ciascuno occupante una nicchia differente, con tratti morfologici e biologia distinta, che coesistono nello stesso lago in isolamento riproduttivo. Queste popolazioni che secondo Nordeng (1983) appartengono allo stesso pool genetico, secondo Behnke (2002) sono buone specie biologiche in quanto occupano nicchie differenti e non si ibridano.

Da un punto di vista evolutivistico, ci sono prove convincenti che questa diversità si è sviluppata a partire dal ritiro dei ghiacci, avvenuto fra 10.000 e 12.000 anni fa.

Per classificare gruppi geograficamente separati, derivanti da ceppi preglaciali rimasti isolati a causa dei ghiacci in differenti siti-rifugio, attualmente si preferisce utilizzare il livello di sottospecie.

Si ritiene che le linee ancestrali abbiano cominciato a diffondersi dai siti-rifugio nella regione artica alla fine dell'ultima era glaciale, venendo a contatto e mescolandosi nelle zone di transizione. Ad esempio, a est del Fiume Ob (Siberia) c'è la zona di transizione fra le sottospecie *Salvelinus alpinus alpinus* e *Salvelinus alpinus erythrinus*. Presso lo stretto di Bering che separa la Siberia dall'Alaska, si trova la zona di contatto fra *Salvelinus alpinus erythrinus* (che vive nell'Oceano Artico) e *Salvelinus alpinus taranetzi* (presente nel Mare di Bering, Oceano Pacifico). In una zona ristretta della costa atlantica (Terranova, Quebec sud-orientale, nord del New England) si trova invece il *Salvelinus alpinus oquassa*, che entra in contatto con il *Salvelinus alpinus erythrinus* a nord, lungo le coste del Labrador.

Tutte le popolazioni di salmerino indigene d'Europa appartengono alla specie *Salvelinus alpinus*. All'interno di questa specie, Ladiges e Vogt elencano 24 sottospecie, di cui tre presenti nella zona alpina:

1 nei laghi superiori del Danubio, 1 nei laghi dei bacini del Reno e del Rodano, 1 nei laghi dei bacini dell'Adige e del Sarca (il salmerino italiano).



Esemplare di salmerino alpino catturato sul Lago Terzo (2498 m s.l.m., Bacino del Noce, 2011), in mostra la parte ventrale di un maschio in frega. A.Cavallar

Le Alpi, che ospitano alcune popolazioni in alcuni laghi, rappresentano il limite meridionale di distribuzione del salmerino alpino in Europa. Si ritiene che il salmerino abbia raggiunto le Alpi proveniente dal Mare del Nord durante il periodo glaciale, quando il clima freddo consentì a molti animali tipici del nord Europa di spingersi a sud. Quando il

clima divenuto più caldo interrompe il collegamento col mare, nei laghi alpini restarono poche popolazioni isolate (Gandolfi et al. 1991).

In Italia, *S. alpinus* è considerato, da alcuni autori, indigeno dei laghetti alpini d'alta quota del Trentino-Alto Adige (Heller, 1871; Largaiolli, 1902; Tomasi, 1963; Vittori, 1980). Poiché nelle altre località del versante meridionale delle Alpi il salmerino è assente, e fino al 1918 il Trentino Alto Adige ha fatto parte dei domini asburgici nei quali è documentata fin dal tardo medioevo l'attività di trasporto ed immissione di salmonidi, è stata proposta la tesi che anche nel Trentino Alto Adige il salmerino fosse assente e che nei laghetti alpini della Regione siano stati immessi ceppi provenienti da laghi del versante settentrionale delle Alpi, dove il salmerino è certamente autoctono (Pechlaner, 1984). Il salmerino alpino presente in Trentino ha corpo slanciato, con testa grande e bocca munita di numerosi piccoli denti robusti e acuti. La colorazione è piuttosto variabile: dorso grigio verde o bruno, ventre bianco. Il dorso e i fianchi sono cosparsi di numerose piccole macchie rotondeggianti biancastre o giallastre o rosee. Le pinne dorsali e caudale sono grigie; quelle pettorali, ventrali e anale sono giallastre o arancio, con il margine anteriore bordato di bianco. Durante il periodo riproduttivo, i maschi assumono una livrea



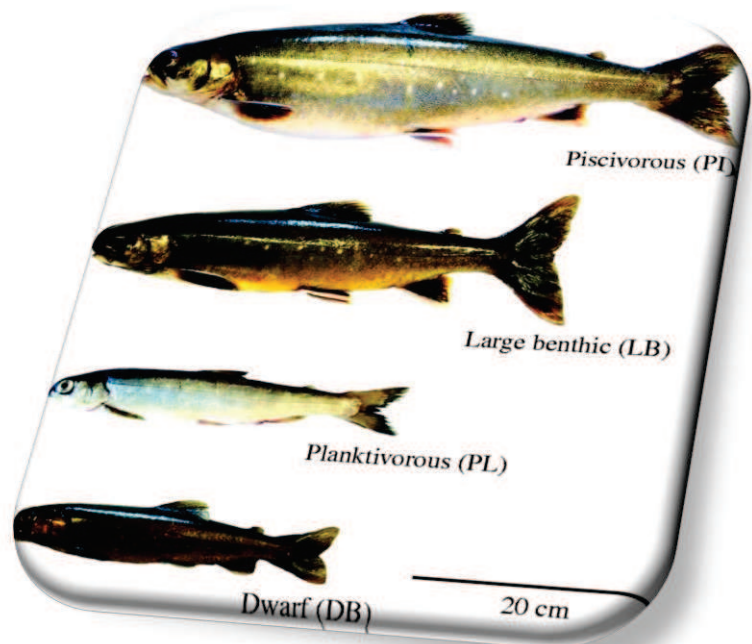
caratteristica: il ventre diviene rosso-arancio; le pinne pettorali, ventrali e anale presentano colorazione rossa.

I giovani hanno una livrea diversa da quella degli adulti e simile a quella dei giovani degli altri salmonidi: il colore è grigiastro e su ogni fianco vi sono una decina di bande trasversali grigie (macchie parr), che tendono a scomparire con l'età.

Nella parte circumpolare dell'areale di distribuzione, le popolazioni di salmerino alpino sono migratrici anadrome, mentre a latitudini inferiori sono stanziali in acque dolci.

Notizie sulle popolazioni di salmerino del Trentino si trovano nella Carta ittica (AAVV., 1980), nel successivo aggiornamento (Provincia Autonoma di Trento, 1991) e nelle relazioni inviate dall'Istituto Agrario di S. Michele all'Adige al Servizio Foreste e fauna della P.A.T. riguardanti i rilevamenti periodici fatti nelle acque del Trentino. Osservazioni sui salmerini del Parco naturale Adamello Brenta sono state fatte da Betti (1993).

Nel Trentino i salmerini vivono nelle acque fredde di alcuni laghi d'alta montagna che non abbandonano mai e non tendono a risalire gli immissari. I giovani si nutrono di zooplancton e macrozoobenthos; a lunghezze superiori a 20 cm predano i pesci, fra cui la sanguinerola e il cobite barbatello (se presenti) e altri salmerini più piccoli. Data la scarsa quantità di alimento disponibile, i salmerini che abitano i laghi di alta montagna e si nutrono di copepodi, chironomidi e qualche insetto alato, crescono lentamente e raggiungono in genere taglie modeste: 13 -18 cm. Assieme agli esemplari di taglia piccola (planctofagi e bentofagi), esemplari di taglia grande (ittiofagi) sono stati pescati nel 1987 nel Lago Corvo (2.462 m.l.s.m., bacino del Noce, Parco Nazionale dello Stelvio) e nel 2003 nei Laghetti di Lagorai (2.270 m.l.s.m., bacino dell'Avisio). L'esemplare del Lago Corvo misurava 54 cm e pesava 1,750 kg; quello dei Laghetti del Lagorai misurava 56,6 cm e pesava 1,899 kg. In diverse popolazioni di salmerino alpino residente in provincia, si trovano queste due forme di base, che sono conseguenza dell'alimentazione: la forma grande, predatrice, e la forma piccola, che ne è predata. Salmerini di buona taglia si pescano nel Lago di Tovel, che è probabilmente il luogo migliore per il prelievo dei riproduttori in epoca di frega ai fini della raccolta e della fecondazione artificiale delle uova, per la reimmissione della specie negli ambienti circostanti in cui è scomparsa.



Considerando l'areale circumpolare di distribuzione del salmerino, l'ambiente preferito dalla specie è certamente il lago. Ci sono popolazioni stabilmente residenti nei laghi e popolazioni anadrome in fiumi che hanno laghi nel loro bacino imbrifero, ma è in questi laghi che i salmerini anadromi trascorrono la maggior parte della loro vita. Nella regione artica, le popolazioni anadrome di salmerino trascorrono nei laghi da 4 a 8 anni prima di raggiungere la taglia smolt (18-25 cm) e compiere la prima migrazione al mare. Scendono al mare in giugno, quando i ghiacci cominciano a sciogliersi e la temperatura dell'acqua marina che è al di sotto del punto di congelamento dell'acqua dolce (-1°C), comincia lentamente a risalire verso i 4 °C. Si alimentano voracemente e in maniera opportunistica di pesci e grandi invertebrati. A queste temperature, altri salmonidi come il salmerino di fonte, la trota fario e la trota iridea possono continuare ad alimentarsi a livello ridotto ma non si accrescono, anzi possono addirittura perdere peso. I salmerini alpini invece crescono rapidamente. Tornano infine nei laghi, che talvolta sono coperti di ghiaccio per tutto l'anno.

I salmerini più grandi (lunghi più di 60 cm e 7-8 kg di peso) restano in mare fino a 60-65 giorni, mentre gli smolt, che ci vanno per la prima volta, vi restano solo due o tre giorni. A differenza del salmone che può restare in mare per anni, il salmerino, dopo il breve periodo estivo trascorso ad



Femmina di salmerino alpino post spremitura. Incubatoio Molveno, 2012. A. Cavallar

alimentarsi nel mare artico, deve tornare in acque dolci, dove non mangia quasi più fino all'anno successivo, quando tornerà al mare.

A seconda dell'alimentazione, il colore della carne può variare dal bianco al rosso. Il salmerino alpino più grande, appartenente alla sottospecie *Salvelinus alpinus erythrinus*, pescato con la lenza nel 1981 nel Fiume Tree nei Territori del Nord Ovest (Canada), pesava 14,8 kg.

Di solito, quando si trovano in mare, i salmerini anadromi non si allontanano molto dal fiume o lago da cui provengono e si mantengono vicino alla costa. Ciò nonostante,

ogni anno, anziché tornare a riprodursi nelle acque dove sono nati, alcuni esemplari si trasferiscono, via mare, in fiume e laghi diversi (anche per 250 km alla ricerca di fiumi nuovi, in compagnia di altre popolazioni di salmerini). E' molto probabile che il salmerino, a differenza del salmone, vada in frega anche in acque diverse da quelle in cui è nato. Si tratterebbe di un adattamento che consente alla specie di sopravvivere in quegli ambienti estremi.

Il lungo arco vitale è un altro adattamento del salmerino alle condizioni artiche. Il salmerino vive più a lungo nelle acque più fredde, dove la stagione utile per l'accrescimento è più corta. Gli esemplari delle popolazioni più meridionali, stanziali nei laghi, di solito non superano i 7-8 anni di età, mentre gli esemplari anadromi dei fiumi artici possono superare i 20 anni. L'età massima assegnata ad un esemplare della sottospecie *Salvelinus alpinus erythrinus*, rilevata dalla lettura degli otoliti, è di 33 anni. Durante tutto questo tempo, il salmerino anadromo si riproduce forse tre volte. Di solito raggiunge la maturità sessuale solamente dopo alcune migrazioni al mare, all'età di 10-12 anni e alla lunghezza di 45-60 cm. Poi non si riproduce ogni anno, ma lascia passare da 2 a 5 anni tra una frega e la successiva, per accumulare energie sufficienti a portare nuovamente a maturazione le gonadi. Invece il salmerino stanziale raggiunge la maturità a 3-5 anni (già a 2 nelle forme cosiddette "nane") e tende a riprodursi ogni anno. Entrambe le forme, anadrome e residente, possono coesistere negli stessi laghi e risultare dello stesso gruppo di genitori (Johnson, 1980).

Le uova sono deposte in autunno vicino a riva nella maniera tipica dei salmonidi, in letti di ghiaia grossa ad una profondità da uno a tre metri; ma alcune popolazioni residenti nei laghi profondi depongono le uova in inverno anche a profondità di 80 metri (ad esempio nel Lago d'Iseo).

La temperatura dell'acqua sui letti di frega è solitamente compresa fra 0,5 e 7 °C. I maschi in livrea nuziale difendono la loro zona di frega dagli altri maschi. Le femmine si avvicinano, ispezionando la zona e, se la giudicano idonea, preparano il nido, ripulendo la ghiaia dai detriti e dal substrato fine con vigorosi colpi di coda e tenendo alla larga le altre femmine e gli altri maschi (a volte, è stato descritto che le femmine non sempre scelgono il maschio dominante per la riproduzione). Una sola femmina può costruire in un tempo compreso tra 4 ore e pochi giorni fino a 10 nidi e rilasciare uova in tutti, accoppiandosi con più maschi. Il numero di uova per kg di peso corporeo è di solito più alto nei salmerini residenti che in quelli anadromi: diversi autori hanno contato da 1400 a 2500 uova per kg nei salmerini anadromi; da 1800 a 9700 uova per kg nei salmerini residenti. Solamente una minima parte della progenie arriva a superare il primo anno di età (percentuale molto superiore nei salmerini allevati in impianti ittiogenici e in piscicoltura). Il salmerino alpino è un pesce a lento accrescimento e poco prolifico.

Storicamente il salmerino è stato un'importante risorsa alimentare per i vichinghi che vivevano in Islanda e Groenlandia, adesso è fonte di commercio ed esportazione nelle città nordamericane ed europee. Adesso il commercio è in calo, con la produzione canadese (uno dei maggiori produttori) che ammonta a poche decine di tonnellate all'anno.

Il salmerino alpino nelle regioni del nord viene decimato a causa della continua pesca con reti di nylon e i pescatori sportivi spendono cifre esorbitanti per arrivare in aereo sui fiumi più remoti e catturare con la lenza i grossi salmerini anadromi.

In Europa, per via del sapore eccellente delle carni, alcune popolazioni di salmerino sono state oggetto di forte pressione di pesca

In Italia, dopo la sua introduzione nei laghi profondi subalpini, il salmerino ha consentito notevoli catture come nel Lago di Lugano. Vi è stato un generale declino della sua diffusione e prolificità, a causa della pesca, ma anche dal processo di eutrofizzazione e a parer mio anche il riscaldamento globale, con conseguente scadimento delle condizioni di ossigenazione delle acque profonde e competizione interspecifica.

Il salmerino alpino popola le acque delle regioni artiche, dal Nord Europa alla Siberia, al Canada, alle isole del Nord Atlantico e dell'Oceano Artico.

Nel Trentino il salmerino alpino è presente nei laghi di Molveno, S. Giuliano, Nambino, Vacarsa, Valbona, Serodoli, Ritorto, Gelato (Bacino del Sarca); Bocche, Juribrutto, Colbricon, Lagorai, Laghetti di Lagorai, Moregna, Aie, Stellune, Brutto, Casarina, Cece, Bombasel (Bacino dell'Avisio); Tovel, Barco, Corvo, Sopressasso, Terzo, Rotondo, Alto, Poinella (Bacino del Noce); Erdemolo (Bacino del Fersina); Costabrunella, Cima d'Asta, Grande, Primo, Nero, Forcella Magna, Reganel Superiore e Reganel Inferiore (Bacino del Brenta).

Nella parte meridionale del suo areale di distribuzione il salmerino alpino rischia di estinguersi a causa dell'inquinamento che riduce l'ossigeno nelle zone profonde dei laghi e a causa dell'introduzione di specie alloctone, come il salmerino di fonte, le trote fario e iridea e i coregoni.

Nel Trentino, la limitata distribuzione di questa specie e la sua sensibilità alle modificazioni dell'ambiente rendono necessarie alcune misure di tutela. Particolarmente pericolosa appare l'introduzione di altri salmonidi, che inevitabilmente agiscono come competitori nei biotopi colonizzati dal salmerino (Vittori, 1966). Come è avvenuto per la trota, anche per il salmerino alpino sono stati fatti ripopolamenti con ceppi non indigeni, che hanno geneticamente modificato le popolazioni stanziali.

Tali pratiche sono da evitare. Nei laghetti alpini che ospitano il salmerino, nessun tipo di ripopolamento dovrebbe essere consentito. La pesca, se permessa, dovrebbe essere rigidamente limitata sulla base della produzione ittica naturale senza immissione di materiale da piscicoltura.

Là dove gli interventi antropici che hanno portato l'originaria popolazione di salmerino all'estinzione sono stati corretti o mitigati, si può procedere alla reimmissione con ceppi autoctoni, provenienti dai laghi vicini. Ciò è stato fatto al lago di Erdemolo, dopo che nel 1983, in seguito all'entrata in vigore della Carta Ittica, si è posto fine alle semine di trote che avevano portato la locale popolazione di salmerino all'estinzione; ed è stato fatto anche nel lago di Molveno, dopo che l'utilizzo del lago per scopo idroelettrico è divenuto meno drastico.

La produzione commerciale del salmerino alpino cominciò in Svezia nel 1985, con circa 50 tonnellate; all'inizio crebbe rapidamente, sull'onda dei primi successi avvenuti in Norvegia e in Canada. Dopo il 1993, il numero degli allevatori che si dedicava al salmerino diminuì arrivando a 3000 tonnellate nel 2000. L'allevamento intensivo fu sperimentato in gabbie galleggianti, alla maniera del salmone, ma senza ottenere risultati paragonabili. A differenza del salmone, il salmerino tollera male la permanenza in acqua di mare nel periodo invernale, con conseguente elevata mortalità, indipendentemente dalla temperatura.

L'allevamento in acqua dolce è possibile in acque fredde, anche a densità elevate, con costi di produzione solitamente superiori a quelli della trota. Le taglie degli esemplari allevati possono essere inferiori a quelle richieste dal mercato, perché al raggiungimento della maturità sessuale l'accrescimento del salmerino rallenta fortemente; vi è inoltre una perdita riguardo al sapore, la competizione e il colore delle carni e un aumento della mortalità.

L'allevamento del salmerino in acque dolci prevede operazioni simili, per molti aspetti, a quelle richieste per l'allevamento della trota. Dopo la fecondazione, le uova sono riposte su telaini e devono essere regolarmente trattate con prodotti contro la saprolegnia; le uova morte devono essere asportate. A partire dallo stadio di embrionatura, le uova possono essere trasportate a secco, sotto ghiaccio o in atmosfera umida. La durata dello sviluppo varia a seconda dei ceppi e delle dimensioni delle uova, che dipendono dall'età e dalla taglia delle femmine. La produzione di uova può superare le 5000 per chilogrammo di femmina, con diametro di 3-5 mm.

La durata dello sviluppo delle uova dipende dalla temperatura dell'acqua. In condizioni sperimentali il tempo di schiusa delle uova decresce da 97 giorni con incubazione a 4 °C fino a 36 giorni a 12 °C. Diversi lavori hanno messo in evidenza una mortalità elevata a temperature superiori a 8 °C e una mortalità totale al di sopra dei 12 °C. Una temperatura inferiore ai 6 °C dà invece i migliori risultati.

Il nutrimento deve essere somministrato non appena i pesci cominciano a nuotare, al riassorbimento dei due terzi del sacco vitellino. Durante il periodo iniziale di alimentazione, l'altezza dell'acqua nelle vasche deve essere progressivamente aumentata, mantenendo un buon ricambio idrico (ad esempio, 3 L/min/kg di pesce a 13 °C, per pesci sui 10 grammi).



Condizioni ambientali e di igiene mediocri come ad esempio poco ossigeno, portata eccessiva, manipolazioni brusche o un fondo troppo rugoso, comportano forti mortalità. Il peso medio iniziale degli avannotti è sovente inferiore a 0,1 grammi, cioè meno della metà di quello degli avannotti del salmone atlantico.

I problemi di svezzamento sono equivalenti o più difficili rispetto alle altre specie. E' raccomandabile un regime di zooplancton all'inizio dell'alimentazione; tuttavia può dare buoni risultati anche un'alimentazione tradizionale per salmonidi (mangime commerciale completo) distribuita con frequenza regolare da distributori automatici. Il ritmo di alimentazione è un fattore importante dell'accrescimento del salmerino, in particolare per le fasi giovanili.

Se il ritmo di alimentazione si riduce, gli effetti della gerarchia aumentano per via dell'accesso ristretto al nutrimento e l'eterogeneità della taglia aumenta più rapidamente, richiedendo selezioni dimensionali più frequenti, perché la presenza di individui più grandi inibisce l'alimentazione e la crescita degli altri. Con ritmi di distribuzione più frequenti si attenuano gli effetti della gerarchia.

Una parte non trascurabile di alimentazione i pesci la assumono sul fondo della vasca, sia di giorno che di notte. Presso la piscicoltura sperimentale dell'Istituto Agrario di San Michele all'Adige, avannotti di salmerino alpino appartenenti a ceppi stanziali del Trentino sono stati svezzati con naupli vivi di *Artemia salina* e zooplankton lacustre; l'alimentazione dei successivi stadi di accrescimento è poi proseguita con macrozoobenthos e pesce foraggio.

Un'alimentazione moderata è la più conveniente per l'accrescimento del salmerino, in stadi giovani 50 lux sono perfettamente adatti all'accrescimento e alla sopravvivenza (Wallace et al., 1988).

In allevamento, la temperatura ottimale è di 10-13 °C per l'accrescimento e al di sotto dei 6 °C per i primi stadi di sviluppo. A temperature comprese tra i 12-15 °C molti autori le ritengono ottimali per l'accrescimento, ma la vulnerabilità alle malattie, a temperature maggiori di 14 °C aumentano fortemente (la foruncolosi si accresce già a 10 °C).

Dal punto di vista della qualità organolettica, si ritiene che un accrescimento più lento, a temperature inferiori a 10 °C, sia più favorevole.

Il salmerino alpino è molto sensibile allo stress: manipolazioni eccessive, profondità o portata d'acqua insufficienti, scarsa pulizia delle vasche, temperature troppo elevate, alimentazione di mediocre qualità. Questi problemi indeboliscono il salmerino, diventando più sensibile alle malattie (foruncolosi dal batterio *Aeromonas salmonicida* dovuta a stress).

In piscicoltura la maturità sessuale può essere raggiunta da qualche maschio già all'età di due anni, mentre le femmine sono mature più tardi. La maturità riduce il tasso di crescita ed è uno dei fattori che determinano importanti differenze di taglia tra gli individui che appartengono a gruppi con maturazione differente (Jobling, Baardvik, 1991).

Quando la temperatura dell'acqua oltrepassa i 10 °C, l'ovulazione è inibita. Dopo un abbassamento della temperatura da 10 °C a 5 °C alla fine dell'autunno, le femmine ovulano rapidamente e contemporaneamente. Ad una temperatura intermedia di 8 °C, le ovulazioni sono desincronizzate e il periodo di riproduzione dura più di 2 mesi. E' possibile indurre e sincronizzare le ovulazioni dei salmerini con l'iniezione di GnRH (Gillet, Breton, 1992).

Il fotoperiodo agisce sulle diverse tappe della gametogenesi del salmerino allo stesso modo che sulle altre specie di salmonidi. Le giornate lunghe stimolano l'avvio della gametogenesi, mentre le giornate corte ne accelerano le ultime tappe e stimolano l'emissione dei gameti. All'opposto, le giornate lunghe rallentano il completamento della gametogenesi e provocano la desincronizzazione dell'ovulazione.

Quando l'allevamento è fatto a scopo di ripopolamento, non bisogna confondere la conservazione delle popolazioni selvatiche di salmerino con il sostegno alla pesca sportiva.

La variabilità genetica (biodiversità) nelle specie selvatiche si crea in un ambiente naturale preservato e non negli stabilimenti ittogenici (Forneris, 2003).

Vi è poi distinzione tra incubatoi di valle e pisciculture: gli incubatoi di valle servono solamente per dare ospitalità alle uova avute da riproduttori selvatici e agli avannotti che ne schiudono fino al riassorbimento del sacco vitellino; servono inoltre per tenere in stabulazione, prima della spremitura, questi riproduttori catturati nell'ambiente, per il tempo strettamente necessario alla completa maturazione delle gonadi (pochi giorni).

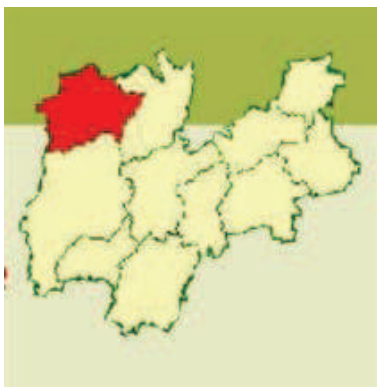
Negli incubatoi di valle non entrano pesci provenienti dalle piscicoltura, ma dagli ambienti selvatici e non vengono allevati con mangime commerciale, ma vengono liberati dopo il riassorbimento di 2/3 del sacco vitellino.

Gli impianti ittiogenici o piscicoltura seguono un ciclo completo che parte dalla riproduzione artificiale, all'incubazione delle uova, la schiusa, lo svezzamento con mangime e il loro accrescimento. Rispetto alle piscicoltura commerciali, i centri ittiogenici della Provincia Autonoma di Trento servono solamente per la produzione e l'accrescimento dei salmonidi con lo scopo di ripopolare le acque libere e non per l'ingrasso per la vendita diretta.

3. Materiali e metodi

Il tirocinio svolto nell'arco di un anno (ottobre 2012- ottobre 2013), ha avuto come scopo il monitoraggio dell'intero ciclo vitale (spremitura, fecondazione uova, sviluppo uovo e avannotto, svezzamento e accrescimento del novellame) del salmerino alpino autoctono della Provincia Autonoma di Trento.

Il periodo di stage si è concentrato in massima parte presso il centro ittiogenico di Molveno e una parte sull'immissione del salmerino alpino presso i laghi bersaglio, in particolare nel lago di



Molveno con le semine dei salmerini ceppo Molveno e nei laghi presenti nella Val di Rabbi, le cui acque fanno parte del Bacino del Noce.

La Valle di Rabbi è una valle laterale alla Val di Sole, di origine glaciale e si estende per 12 chilometri a nord-ovest di Malè. E' abitata da poco più di 1400 persone in cui l'attività maggiore, anche se in calo è l'allevamento bovino. Essa si trova per oltre la metà del suo territorio nel Parco Nazionale dello Stelvio.

In ambito del "Progetto Salmerino Alpino" è una valle molto importante perché ospita uno dei cinque laghi sorgente con popolazione di salmerino alpino autoctona, il Lago Corvo (2.462 m s.l.m.) situato nel Parco Nazionale dello Stelvio. Sono presenti anche alcuni laghi bersaglio, situati al di fuori del Parco, comprendenti il Lago di Soprassasso (2187 m s.l.m.), il Lago Rotondo (2.427 m s.l.m.) noto per la sua profondità (47 metri e 1.405.000 metri cubi di volume), il Lago Alto (2.564 m s.l.m.) e in futuro anche in altri specchi d'acqua come il Lago Terzo (2.498 m s.l.m.).

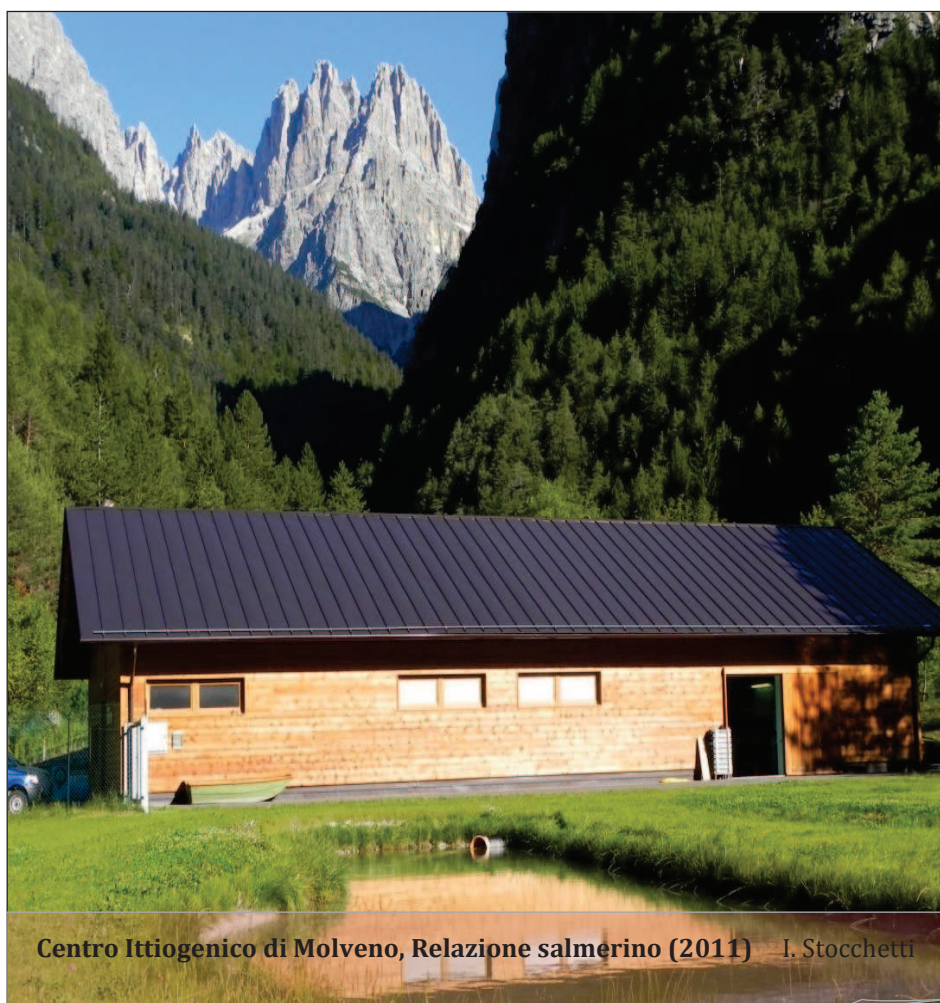
3.1 Il centro ittiogenico di Molveno

L'impianto di Molveno è stato realizzato negli anni 2004 e 2005 dall'associazione Pescatori sportivi di Molveno, con il sostegno del comune di Molveno e il concorso finanziario della Provincia Autonoma di Trento. Ha iniziato la sua attività nello stesso 2005, con il conferimento delle prime uova di salmerino provenienti dal Lago di Costabrunella.

L' impianto viene gestito dall' associazione pescatori sportivi di Molveno con il supporto tecnico operativo del Servizio Foreste e Fauna. La collaborazione è sancita da una convenzione.

Con l'attuale dotazione di vasche si possono incubare 350.000 uova e mantenere circa 2.000 riproduttori.

Gli impianti ittiogenici, comprendenti gli incubatoi e le piscicoltura, in Trentino si sono sviluppati già a partire dal XIX secolo. Nella Provincia Autonoma di Trento sono gestiti con il "Protocollo di conduzione degli impianti ittiogenici" ben diciotto incubatoi, gestiti dalle Associazioni pescatori per il ripopolamento delle acque libere. Detti impianti sono realizzati con il contributo del Servizio Foreste e Fauna e si distinguono dalle piscicoltura commerciali perché non hanno il principale scopo di massimizzare la conversione del mangime in carne. La loro finalità è produrre pesci salmonidi di buona qualità, destinati al ripopolamento delle acque libere, a sostegno della pesca, capaci quindi di sopravvivere e moltiplicarsi nell'ambiente.



Centro Ittiogenico di Molveno, Relazione salmerino (2011) I. Stocchetti

Di qui la necessità di un protocollo per la conduzione degli impianti ittiogenici approvato dal dirigente del Servizio Foreste e Fauna n° 647 del 22 dicembre 2006. Il protocollo contiene indicazioni riguardanti le caratteristiche di impianti e strutture, l'acqua in entrata e in uscita, gli aspetti organizzativi, ittiogenici ed igienico sanitari, le modalità di immissione dei pesci nelle acque libere e i controlli. Detto Protocollo non riguarda solamente il salmerino, ma tutti i salmonidi presenti in regione, specialmente la trota marmorata e fario.

La produzione viene fatta a partire dai ceppi selvatici stanziali, catturati nei laghi alpini del Trentino (per quanto riguarda il salmerino). Per contenere la perdita di rusticità del materiale allevato in vasca, viene fatto il rinsanguamento dei ceppi allevati con esemplari selvatici (almeno ogni cinque anni). Nell'impianto di Molveno partendo da 5 ceppi selvatici: Molveno, Costabrunella, Lagorai, Tovel e Corvo si ottengono le uova che daranno i futuri salmerini per l'allevamento, chiamati di "prima generazione". Successivamente, quando essi saranno maturi e fecondi, rappresentando le varie annate (Selvatici, 5+, 4+, 3+, 2+ e 1+), produrranno salmerini di "seconda generazione" utilizzati per le semine nei laghi bersaglio del Trentino assieme a quelli di prima generazione che non rappresentano la quota di rimonta. I ceppi allevati sono alimentati senza alcuna finalità di ingrasso, con il vincolo di conservare la silhouette naturale: il fattore di condizione (K) non deve mai superare il valore di 1,15 per il novellame (4-12 cm) e 1,20 per gli esemplari adulti. L'allevamento deve essere effettuato a basse densità (minore di 15 kg/m³) e l'ossigeno disciolto, misurato allo scarico degli impianti, non deve essere mai inferiore a 7 mg/L. L'uso di antibiotici, pur consentito per legge, è vietato da questo Protocollo.

Progetto Centro Ittiogenico Molveno



Per un buono sviluppo dei salmerini, l'acqua deve essere magra e molto fredda con una minor carica batterica e un minor sviluppo di patologie fungine come può essere la saprolegnia.

L'acqua presente all'interno dell'incubatoio proviene dai nevai del Brenta tramite opera di presa da sub alveo del torrente Massò. E' un'acqua fredda e povera di minerali con una temperatura media di 6°C e un massimo di 8°C nei periodi più caldi.



Vasche circolari con alimentatori automatici e scarichi a pipa

I. Stocchetti

Esso è provvisto di dieci vasche circolari in vetroresina contenenti i vari ceppi per le annate 0+ e 1+ di seconda generazione, quindi utilizzati per le immissioni nei laghi bersaglio. Queste vasche vengono anche dette di accrescimento. Per ogni coppia di vasche circolari è presente una vasca rettangolare (quattro in totale) di dimensioni ridotte, utilizzate per più mansioni, tra cui la raccolta dei riproduttori recuperati dalle vasche esterne che, nel periodo di spremitura, non hanno ancora emesso le uova, ma sono in procinto di farlo (una sorta di vasche pre-concepimento). Oltre le vasche rotonde troviamo due vasche, la 05 e la 06 di forma rettangolare, con all'interno i cestelli adibiti a raccogliere le uova fecondate e in incubazione. Nella parte più a monte, in posizione perpendicolare rispetto alle vasche circolari, troviamo sette vasche rettangolari (dalla 11 alla 17) adibite al raccoglimento delle uova mature che poi andranno a schiudere e a dare gli avannotti. Sono le cosiddette vasche di "incubazione primo accrescimento". Rispetto alle due vasche precedenti queste contengono più del 90% delle uova, in quanto le altre vengono utilizzate per le uova provenienti dai riproduttori selvatici.

Infine all'esterno, rigorosamente recintate, abbiamo 4 vasche di grandi dimensioni fatte di cemento all'interno del terreno e ricoperte da reti per proteggere i riproduttori. Queste vasche sono suddivise in sei linee, a loro volta divise in cinque settori ciascuna, per un totale di 30 settori. All'interno troviamo i cinque ceppi sorgente suddivisi in classi di età (2+,3+,4+,5+ e selvatici) comprendenti i salmerini recuperati dai laghi alpini e i riproduttori di prima generazione. L'ultima vasca, suddivisa in due grosse zone contiene un elevato numero di trote dell'annata 1+ e 2+ del ceppo autoctono di Molveno per ripopolare il lago.

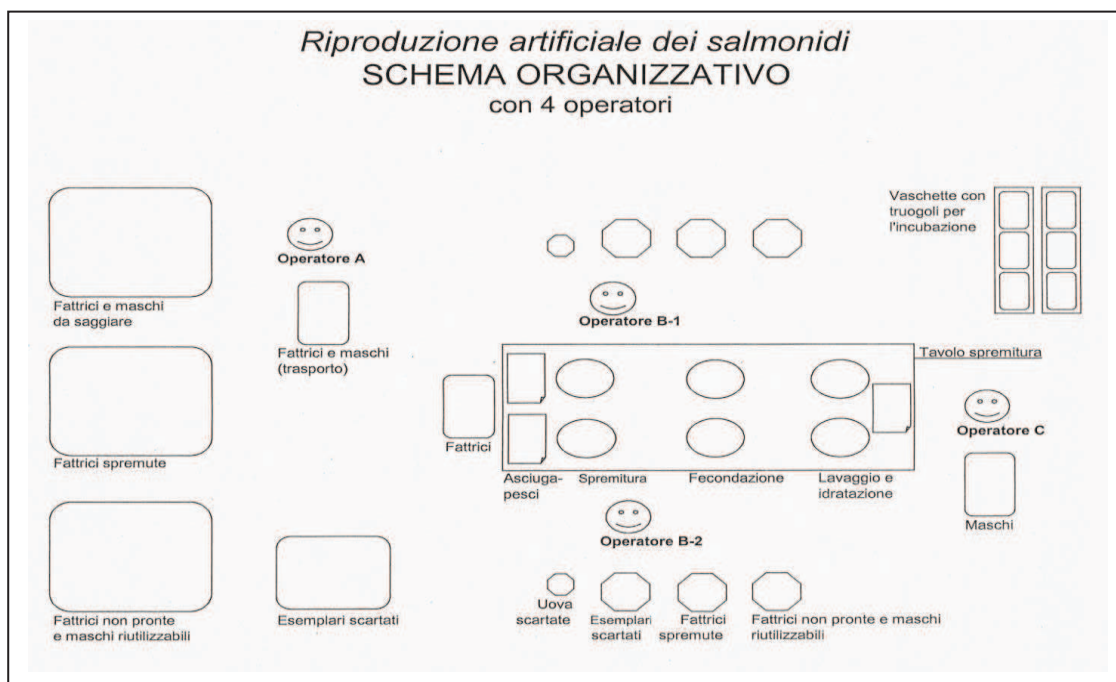
Anche la seconda zona della terza vasca è adibita a contenere le trote suddivisa in tre settori: il primo contiene i riproduttori selvatici e le altre due l'annata 1+ e 2+ per la quota di rimonta.

SCHEMA DI SVILUPPO DEI SALMERINI:

- UOVA;
- AVANNOTTI;
- NOVELLAME (0+: una parte viene rilasciato e una parte utilizzato per la rimonta);
- SUBADULTO (1+,2+);
- ADULTO.

L'impianto di Moveno è gestito dall'Associazione sportiva pescatori di Molveno. Le operazioni di gestione ordinaria vengono effettuate da un operatore, Filippo, che è anche guardia pesca, incaricato dall'associazione e dal Servizio Foreste e Fauna aiutato nelle mansioni quotidiane da un assistente volontario Eugenio nonché dai responsabili dell'Associazione pescatori dilettanti di Molveno. Essi mantengono pulite le vasche, le attrezzature, dosano il mangime, controllano temperatura, livello di ossigeno, pressione e portata dell'acqua. Il tecnico esperto, incaricato dal Servizio Foreste e Fauna, Ivan, addetto anche alla fase di spremitura, più volte al mese va a Molveno a controllare che tutto proceda per il meglio. Tutte le operazioni vengono registrate ogni giorno sul registro dell'impianto.

3.2 Riproduzione artificiale del salmerino alpino



Un operatore (A) pesca con il guadino i riproduttori da saggiare, dopo averli radunati con la rete, dalla vasca (esterna) dove sono tenuti a digiuno (per non imbrattare con le deiezioni le uova

durante la spremitura). Se almeno il 5% delle femmine dà uova (rilascia uova sgranate), si procede alla spremitura.

Se un'esigua parte di femmine (dei cinque ceppi) sono vicine alla maturazione, vengono messe nelle già citate vasche di pre-concepimento e saggiate nuovamente dopo qualche giorno (il salmerino, rispetto alla trota emette le uova sgranate dopo un solo giorno dalla completa maturazione, mentre le trote riescono a trattenerle nelle sacche ovariche per 5-6 giorni). L'incubatoio di Molveno viene utilizzato per la produzione di salmerini autoctoni attraverso la riproduzione artificiale. Nei periodi che vanno da metà novembre a fine dicembre vi è la cosiddetta "spremitura" in cui personale esperto del Servizio Foreste e Fauna (Ivan), si mette in opera per la riproduzione artificiale.

L'operatore A porta i riproduttori, pochi esemplari alla volta, al tavolo di spremitura (all'interno di un contenitore con acqua): rispettivamente, le fattrici a 2 operatori (B1, B2, nel caso di Molveno solo un operatore B) e i maschi un altro operatore (C).



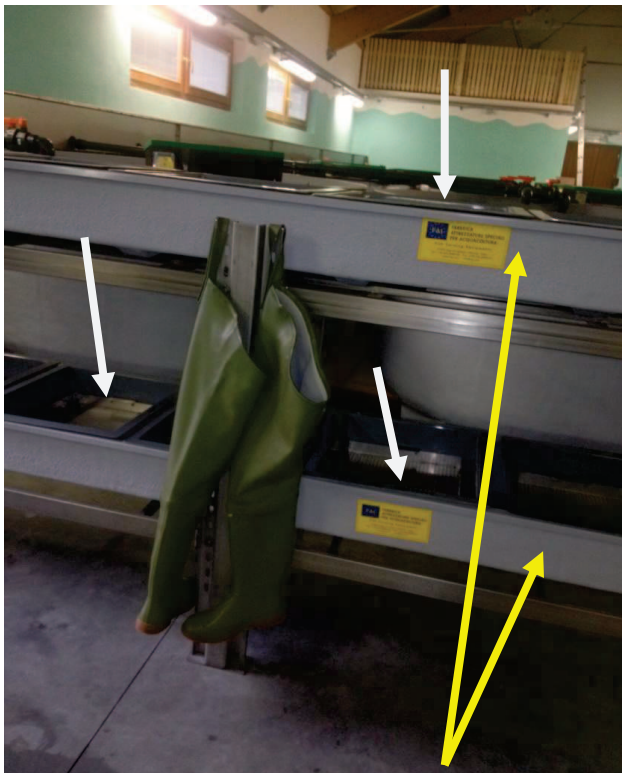
L'operatore A mette le fattrici, una alla volta su un panno bagnato e l'operatore B le asciuga perché le uova se fuoriescono asciutte hanno durata di ricezione dello spermatozoo (e quindi tempo di chiusura del micropilo) maggiore (5-8 minuti anziché 1 minuto o meno) potendo così spremere più femmine alla volta. L'operatore A, assicura la continuità del lavoro degli operatori al tavolo di spremitura e si prende cura dei salmerini saggiati, svuotando regolarmente i contenitori delle fattrici spremute, degli esemplari scartati e delle fattrici non pronte e dei maschi riutilizzabili, portando i pesci nelle rispettive vasche.

L'operatore B effettua la spremitura: prende una fattrice con entrambe le mani, avendo cura di non farla cadere e misura la maturazione delle gonadi, palpando delicatamente il ventre del pesce per sentire lo stato delle uova, con una leggera pressione (sul ventre, non sulla papilla genitale): se le uova non sono emesse, trasferisce l'esemplare nel contenitore delle fattrici non pronte; se invece le uova fuoriescono, procede alla spremitura. Tenendo il salmerino per il peduncolo caudale (parte del corpo compresa tra la pinna anale e la pinna caudale) con una mano, fa scorrere l'altra (incavo fra il pollice e l'indice) lungo il ventre dell'animale, dalle pinne pettorali verso la papilla, delicatamente, alcune volte, finché continuano ad uscire le uova. Le uova sono raccolte in un contenitore a volte forato, che le trattiene permettendo al liquido ovarico in eccesso di uscire. Tenere il salmerino con la schiena appoggiata contro il grembiule indossato dall'operatore, può facilitare la spremitura. Le fattrici depongono normalmente 2000 uova per chilo di peso corporeo, una quantità maggiore rispetto alla trota in quanto le dimensioni delle uova sono inferiori. Conviene che gli esemplari più grandi siano maneggiati da due operatori (uno afferra il peduncolo caudale, l'altro stimola la fuoriuscita delle uova), altrimenti le fattrici possono sfuggire di mano e cadere a terra oppure sulle uova appena emesse. Successivamente l'operatore mette le fattrici nell'apposito contenitore con acqua, affinché possano riprendersi. L'operatore B ha poi il compito di valutare lo stato delle uova emesse: se durante la spremitura le uova rimbalzano sul contenitore che le accoglie e presentano colorazione disomogenea o sono idratate (presenza di una macchietta), significa che non sono più fecondabili e le scarta; se invece hanno colorazione omogenea (arancione vivo, quelle delle trote tendono ad un rosso-arancio) e rimangono raccolte nel punto in cui cadono passa il contenitore all'operatore C (che nel nostro caso non c'è, perché fa tutto l'operatore B), per la fecondazione.



Recupero riproduttori, conta e pesata

I. Stocchetti



Serie di cestelli disposti in due troguoli A. Cavallar

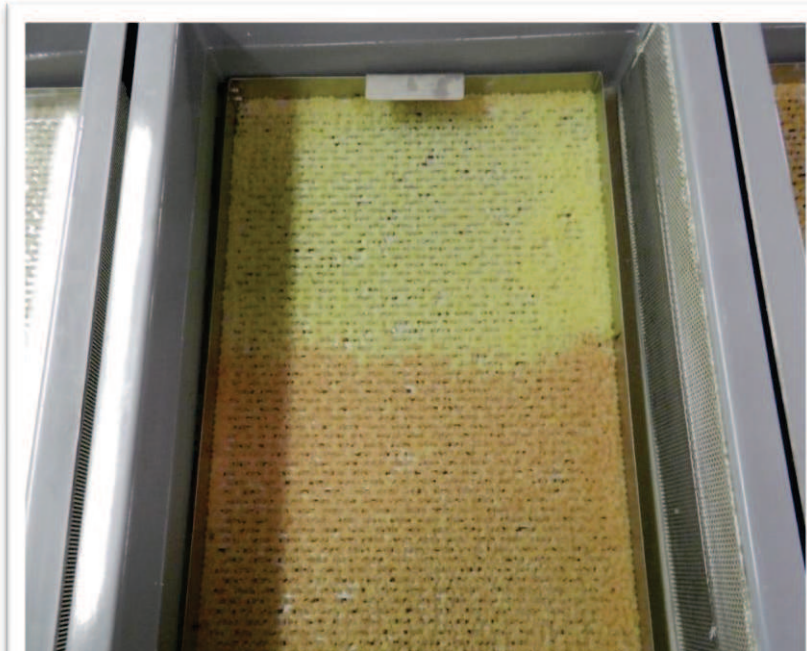
contenitore all'operatore C (che nel nostro caso non c'è, perché fa tutto l'operatore B), per la fecondazione.

L'operatore C/B aggiunge alle uova di ciascuna femmina lo sperma di alcuni maschi (maggiore variabilità genetica). I maschi che vengono spremuti, non vengono asciugati con un panno come le femmine, ma rimangono bagnati per dare subito mobilità agli spermatozoi che quindi fecondano l'uovo (entrano nel micropilo). Mescola delicatamente i gameti e aggiungendo un po' d'acqua, quanto basta per coprire le uova; questo è il momento della fecondazione (il gamete maschile cerca il micropilo per una ventina di secondi, poi comincia a rallentare la motilità fino a cessare). Il tempo utile alla fecondazione è quindi limitato.

Dopo venti-trenta minuti l'operatore risciacqua delicatamente le uova fecondate e ormai idratate (aggiungendo e togliendo acqua dal contenitore) allontanando con l'effetto del trascinarsi dell'acqua eventuali impurità (feci o grumi di sangue e sperma in eccesso). Successivamente, dispone le uova nei troguoli di incubazione su telai fatti in lamiera forata, di solito con fori ellittici ravvicinati da 20 mm x 3mm, possibilmente in un unico strato. Quando l'uovo schiude, l'avannotto cade al di sotto del telaio per giungere all'interno della vasca di sviluppo. Per non trascinare le uova avanti e indietro viene regolata la portata all'interno dei troguoli.

Le operazioni di spremitura delle fattrici non pronte si ripetono ogni 4-5-7 giorni fino al completamento.

Presso l'incubatoio di Molveno, le prime fattrici a deporre le uova sono quelle del ceppo Corvo (metà di novembre) con un totale di circa 27.200 uova, seguite da Tovel con 14.000, dopo 7-10



Cestello e telaino con uova appena fecondate (uova verdi) e uova embrionate.

I.Stocchetti

giorni in contemporanea il ceppo Molveno con 150.000 uova e Costabrunella con 100.000, infine il ceppo Lagorai con 20.000 uova comincia 15-20 giorni dopo il ceppo Corvo.

Nel corso dei giorni successivi, i responsabili dell'incubatoio, muniti di apposite pinzette con punte a cucchiaio tolgono dai troguoli tutte le uova morte (non fecondate, malformate): queste ultime bianche e opache, si distinguono facilmente da quelle vive che sono gialle e traslucide.

Questa operazione è necessaria per ridurre al minimo la successiva formazione di saprolegnia (muffa), che attacca sulle uova morte e di lì si propaga a quelle vive, soffocandole. In seguito le uova devono restare immobili fino alla fase di embrionatura.

Dopo un periodo di 2-3 mesi (periodo abbastanza lungo in quanto lo sviluppo del salmerino, rispetto ad esempio alla trota è maggiore, perché necessita di acque più fredde), le uova fecondate raggiungono lo stadio di uova embrionate (sono visibili gli occhi come due punti neri),

possono così essere contate con la tavoletta di Brandstatter contenente 500 fori per la raccolta delle uova.

Quando le uova schiudono, gli avannotti cadono attraverso i fori dei telaini sul fondo delle vasche. Il livello e la portata dell'acqua sono tenuti sotto controllo tramite scarico a pipa e la regolazione segue l'aumento delle dimensioni degli avannotti durante la loro crescita. A schiusa avvenuta, il livello dell'acqua va inizialmente tenuto basso (10-15 centimetri), i troguoli con i relativi gusci devono essere asportati subito dopo la schiusa (troguoli lavati e disinfettati), i residui organici presenti nelle vaschette (parti di gusci ed avannotti malformati) devono essere asportati utilizzando una paletta grigliata.



Avannotti di Salmerino alpino con sacco vitellino

I. Stocchetti

Dopo aver assorbito il sacco vitellino, gli avannotti cominciano a staccarsi dal fondo e a portarsi a mezz'acqua, omogeneamente distribuiti contro corrente, in attesa di alimento. Per quanto riguarda il sesso, solitamente i maschi rappresentano i 2/3 degli individui totali.

Come per la trota marmorata, anche nel salmerino alpino, si è visto che il passaggio all'assunzione del mangime commerciale (vedi Appendice 2) è facilitato se viene accompagnato dalla somministrazione di naupli vivi del crostaceo fillopode *Artemia salina*. Essa è utile perché stimola l'imprinting di caccia al pesce, necessario quando sarà liberato nell'ambiente naturale. Viene anche utilizzata perché altrimenti, come avviene con la trota marmorata, l'avannotto non è stimolato a mangiare perché il mangime non continua a muoversi, ma galleggia o va sul fondo e quindi l'avannotto si lascia morire. L'artemia, commercializzata in cisti confezionate sottovuoto (disponibile in pacchetti confezionati da una libbra), va fatta schiudere negli appositi contenitori, seguendo le indicazioni del fornitore. A Molveno le cisti vengono immerse in acqua tiepida,

salata (33% di sali) a 28 °C per 24 ore, così più dell'80% dei naupli schiude. Quando l'avannotto comincia a svilupparsi, dopo una ventina di giorni, oltre alle artemie viene immessa nelle vasche con alimentatore automatico anche un po' di mangime e successivamente si utilizzerà solo quest'ultimo. Presso l'incubatoio, la quantità di mangime immessa è pari a 1,5% - 2% del peso in vasca dell'animale (vedi Tabella alimentazione).

A differenza di quanto avviene nelle piscicoltura commerciali, come detto precedentemente, qui, l'obiettivo dell'allevamento non è massimizzare la conversione del mangime in carne, ma conservare una silhouette del tutto simile a quella degli esemplari selvatici. Perciò le quantità di alimento da somministrare, contenute nelle tabelle fornite dalle ditte mangimistiche per la produzione di materiale da carne, vanno ridotte del 10%.



Alla taglia di 4-6 centimetri si effettua la prima selezione dimensionale. Il novellame, preventivamente tenuto a digiuno per uno-due giorni, viene raccolto a bordo vasca e prelevato un po' alla volta con il guadino, immesso nel selezionatore a cassetta immerso in acqua e indotto a passare attraverso la griglia che separa i pesci per grandezza. A partire da questa prima selezione i pesci sono contati e pesati e le quantità di alimento da somministrare per ogni vasca sono definite con maggiore precisione in base al carico. Seguendo il successivo accrescimento dei salmerini, tali quantità vanno aumentate del 10% - 15% a settimana, fino alla selezione successiva, fatta verso i 9 centimetri, quando la tabella di alimentazione viene ricalibrata. Si procede infine quando il salmerino arriva a 12 centimetri.

Dopo ogni selezione dimensionale, la quantità di salmerini messi nelle vasche devono essere inferiori a 5 kg/m³, affinché il loro successivo accrescimento non porti a superare troppo presto il limite di carico consigliato di 10 kg/m³ (limite vincolante: 15 kg/m³).

In prima generazione, le progenie di ceppi selvatici allevate possono alimentarsi con minor voracità, è il caso del ceppo Tovel e Corvo, in quanto, all'interno delle vasche rimane del mangime sul fondo. Le quantità somministrate vanno proporzionalmente ridotte.

Lo stesso vale se il Fattore di condizione (K), rilevato al momento della selezione, supera il valore medio di 1,15. Se invece il K è inferiore a 0,9, si può aumentare un po' la razione quotidiana di mangime (non è il nostro caso, in quanto i salmerini alpini del Trentino hanno una costituzione magra e possono tranquillamente rimanere anche sotto il valore di 0,9).

Il novellame 0+ è selezionato con frequenza dipendente dalla crescita in quanto c'è spesso la presenza nella stessa vasca di esemplari di differente lunghezza (esemplari dominanti, troppo magri o molto piccoli), ma viene anche effettuata una selezione genetica, asportando gli esemplari diversi fenotipicamente in quanto presentano malformazioni genetiche e pigmentazioni sulla cute.



Un'alimentazione troppo spinta può debilitare i pesci che, immessi nell'ambiente naturale, non danno il risultato sperato. Per definire la corporosità dei pesci si ricorre al Fattore di condizione (K) determinato come segue:

$$K = (P \times 100) / Lt^3$$

P è il peso corporeo dell'esemplare espresso in grammi

Lt è la sua lunghezza totale espressa in centimetri.

Lo stato nutrizionale e di benessere in un individuo di una determinata specie, in buone condizioni di salute e con elevata disponibilità di nutrimento, tenderà ad accumulare più energia nei tessuti, rispetto ad un individuo della medesima specie sottoposto a stress o con scarse disponibilità alimentari.

Il valore K dei salmerini destinati all'immissione nelle acque pubbliche deve mantenersi intorno allo 0,9, con limite massimo di 1,15 per il novellame dell'annata e di 1,20 per il materiale d'età superiore.

La gestione dell'impianto deve essere programmata in modo che tutto il materiale ittico prodotto sia rilasciato nelle acque libere entro l'anno di età (0+), con la sola esclusione della frazione di rimonta. Questa frazione, inizialmente composta da maschi e femmine, è allevata con alimentazione ben dosata per mantenere un buon K. Non appena gli esemplari maschi sono riconoscibili (di solito, a seconda dei ceppi, cominciano ad emettere sperma in epoca riproduttiva all'età di 1+, 2+) essi vanno tolti e sostituiti con maschi selvatici di piccole dimensioni, prelevati in autunno in ambiente naturale al massimo ogni cinque anni. Solo questi ultimi possono essere utilizzati per la fecondazione delle fattrici allevate. I maschi scartati, di tutti i ceppi vengono rilasciati nel lago di Molveno e quindi in futuro non rappresenterà più uno dei cinque ceppi trentini, anche perché non si è certi che sia un ceppo autoctono, perché in passato (1948) il lago venne svuotato per scopo idroelettrico perdendo gran parte della fauna ittica tra cui il salmerino e successivamente esso venne reintrodotta dal lago d'Iseo, il quale, a sua volta, era stato seminato in passato con salmerini provenienti dal lago di Molveno assieme ai salmerini autoctoni che presentavano bassa fecondità e scarso patrimonio genetico. Non rappresentando un ceppo puro, come lo sono gli altri quattro, il ceppo Molveno viene utilizzato solamente per il ripopolamento del lago, assieme alla trota lacustre allevata nell'incubatoio.

4. Osservazioni

4.1. Lavori effettuati presso l'impianto di Molveno.

4.1.1 Selezione dimensionale e riproduzione artificiale

Le prime operazioni svolte a fine ottobre presso l'impianto di Molveno sono state quelle di effettuare una selezione dimensionale dei vari ceppi 0+ aventi 8 mesi di età dalle vasche di allevamento che a breve dovranno ospitare le nuove uova. Attraverso il selezionatore meccanico viene fatta una prima divisione eliminando solamente gli esemplari più magri e piccoli e gli esemplari più grandi. Il materiale ittico rimanente è stato ulteriormente selezionato fenotipicamente eliminando le malformazioni genetiche e le pigmentazioni presenti sulla cute. Il materiale di scarto di ogni ceppo viene poi rilasciato presso il lago di Molveno e il rimanente viene immesso nelle vasche circolari di accrescimento (per la quota di rimonta) o rilasciato nei laghi d'alta quota non ancora gelati che appartengono a quel ceppo. Successivamente in media, sono stati contati e pesati gli esemplari rimanenti.

DESCRIZIONE:

Vasca n°11: ceppo Bru-Sut-Ste (Lagorai)

peso unitario: 3,56 gr
peso totale in vasca: 7760gr
numero esemplari: 2179
data ultima selezione: 24 ottobre 2012

Vasca n°12: ceppo Molveno

peso unitario: 3,69 gr
peso totale in vasca: 7800gr
numero esemplari: 2113
data ultima selezione: 24 ottobre 2012

Vasca n°13: ceppo Corvo

peso unitario: 2,57 gr
peso totale in vasca: 3520 gr
numero esemplari: 1369
data ultima selezione: 24 ottobre 2012

Vasca n°14: ceppo Costabrunella

peso unitario: 3,04 gr
peso totale in vasca: 5440 gr
numero esemplari: 1789
data ultima selezione: 24 ottobre 2012

Vasca n°15: ceppo Tovel

peso unitario: 2,75 gr
peso totale in vasca: 3920 gr
numero esemplari: 1425
data ultima selezione: 24 ottobre 2012

Il mese successivo è stata effettuata la stessa operazione con gli esemplari 1+ aventi quasi due anni. Oltre alla selezione dimensionale e fenotipica si è proceduto ad eliminare gli esemplari più deboli e quelli attaccati dalla muffa saprolegnia.

Vasca n°1: ceppo Tovel

peso unitario: 53,73 gr
peso totale in vasca: 25200 gr
numero esemplari: 469
data ultima selezione: 7 novembre 2012

Vasca n°2: ceppo Molveno

peso unitario: 99,79 gr
peso totale in vasca: 47400 gr
numero esemplari: 475
data ultima selezione: 7 novembre 2012

Vasca n°3: ceppo Costabrunella

peso unitario: 85,60 gr
peso totale in vasca: 42200 gr
numero esemplari: 493
data ultima selezione: 7 novembre 2012

Vasca n°5: ceppo Corvo

peso unitario: 27,30 gr
peso totale in vasca: 10100 gr
numero esemplari: 370
data ultima selezione: 7 novembre 2012

Vasca n°7: ceppo Bru-Sut-Ste (Lagorai)

peso unitario: 76,90 gr
peso totale in vasca: 19300 gr
numero esemplari: 251
data ultima selezione: 7 novembre 2012

DATI RIPRODUZIONE ARTIFICIALE:

UOVA MOLVENO (23 novembre 2012):

peso 1000 uova: 67,4 gr

peso unitario: 0,674 gr

peso totale: 7416 gr

numero totale: 110.030

UOVA COSTABRUNELLA (23 novembre 2012):

peso 1000 uova: 54 gr

peso unitario: 0,054 gr

peso totale: 4425 gr

numero totale: 80.000

UOVA LAGORAI (30 novembre 2012):

peso 1000 uova: 53 gr

peso unitario: 0,053 gr

peso totale: 1066 gr

numero totale: 20.100

UOVA CORVO (6 dicembre 2012):

peso 1000 uova: 50 gr

peso unitario: 0,05 gr

peso totale: 1360 gr

numero totale: 27.200

UOVA TOVEL (6 dicembre 2012):

peso 1000 uova: 50 gr

peso unitario: 0,05 gr

peso totale: 2100 gr

numero totale: 42.000

Questi dati non rappresentano tutte le spremiture, ma solamente quelle in cui ero presente.

Per quanto riguarda il ceppo Molveno, Costabrunella e Lagorai sono stati raccolti i dati ad inizio spremitura, mentre per Tovel e Corvo a fine spremitura anche se questi ultimi sono in realtà i primi ad emettere le uova. Questi ultimi si schiuderanno a marzo inoltrato. Gli individui appartenenti al ceppo Lagorai ha un contenuto esiguo di uova rispetto agli altri, mentre le dimensioni delle uova di Corvo e Tovel sono minori rispetto agli altri tre ceppi.

4.1.2. **Andamento dei vari ceppi di salmerino 0+ e 1+.**

SALMERINI PRIMA SELEZIONE DOPO 4 MESI:

Vasca n°11: ceppo Tovel

peso unitario: 0,44 gr

peso totale in vasca: 1574 gr

numero esemplari: 3577

data selezione: 5 giugno 2013

Vasca n°12: ceppo Molveno

peso unitario: 0,42 gr

peso totale in vasca: 8000 gr

numero esemplari: 19048

data selezione: 5 giugno 2013

Vasca n°1: ceppo Costabrunella

peso unitario: 0,40 gr

peso totale in vasca: 10500 gr

numero esemplari: 26250

data selezione: 5 giugno 2013

Vasca n°15: ceppo Corvo

peso unitario: 0,20 gr

peso totale in vasca: 3260 gr

numero esemplari: 16300

data selezione: 5 giugno 2013

Vasca n°14: ceppo Lagorai

peso unitario: 0,39 gr

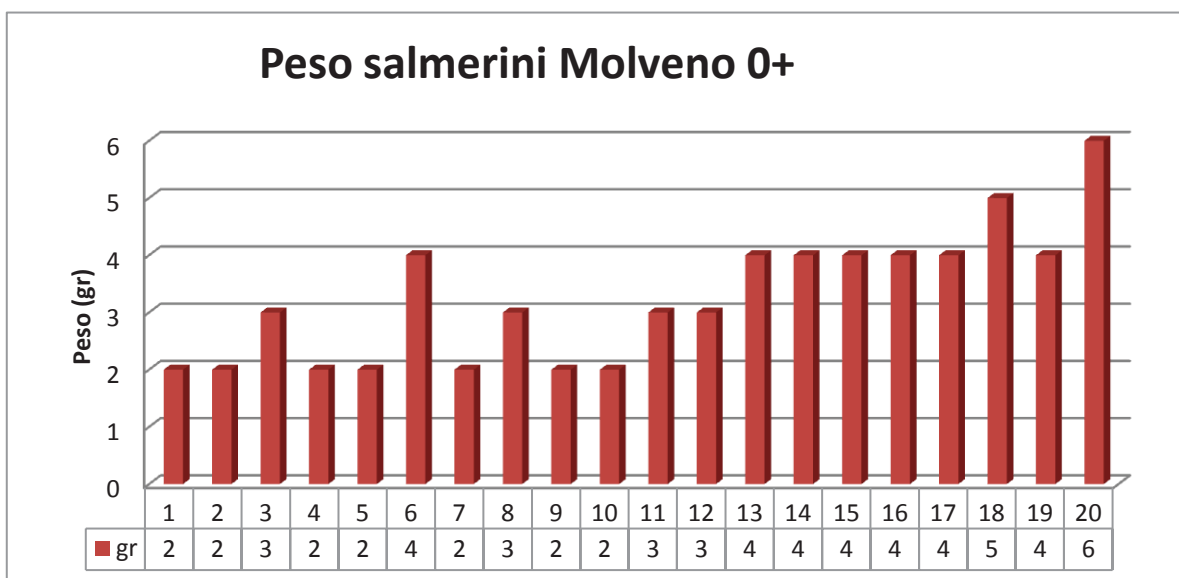
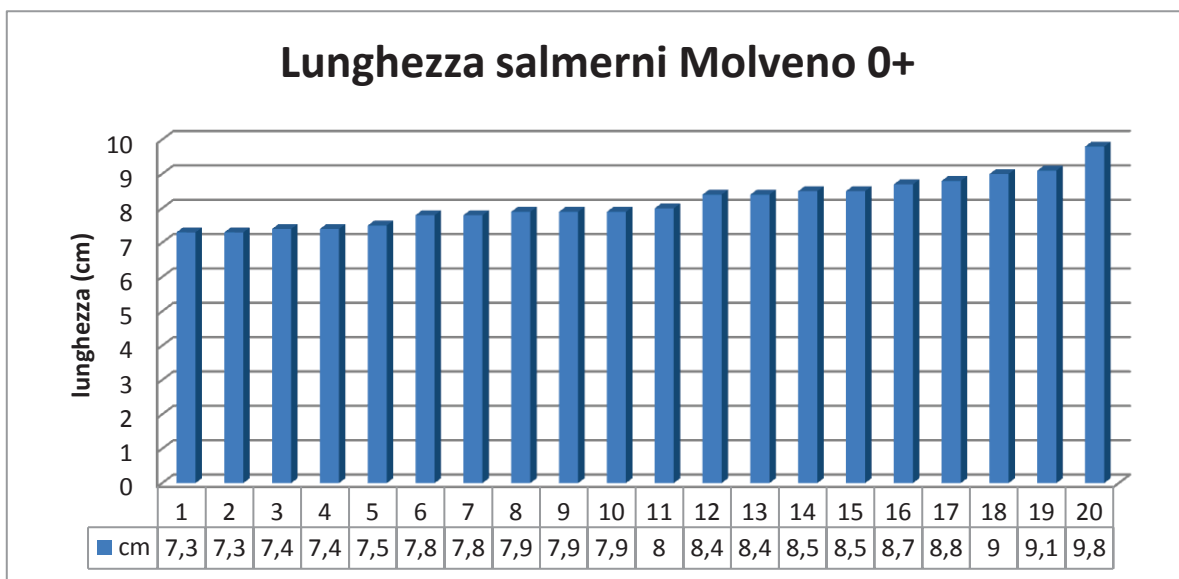
peso totale in vasca: 1530 gr

numero esemplari: 3923

data selezione: 5 giugno 2013

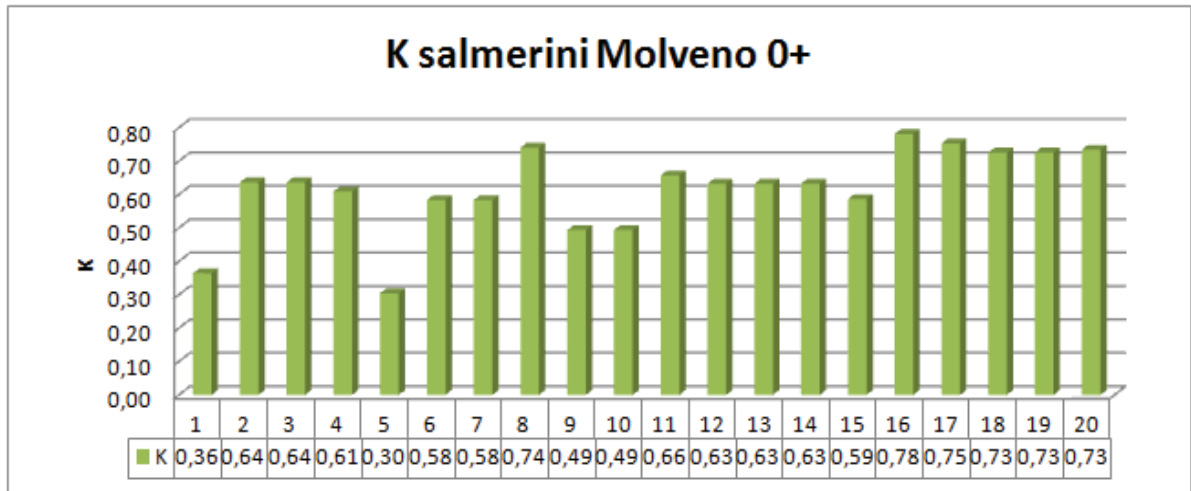
E' stata effettuata la prima selezione per tutti i ceppi e gli esemplari meno sviluppati. Questi ultimi sono stati rilasciati nel lago di Molveno. Per il ceppo Molveno e Costabrunella sono stati immessi altri 26250 esemplari nella vasca n° 16 e 16300 del ceppo Costabrunella nella vasca numero 15 in quanto sono i ceppi più abbondanti e hanno un raggio di immissione molto ampio.

CEPPO MOLVENO



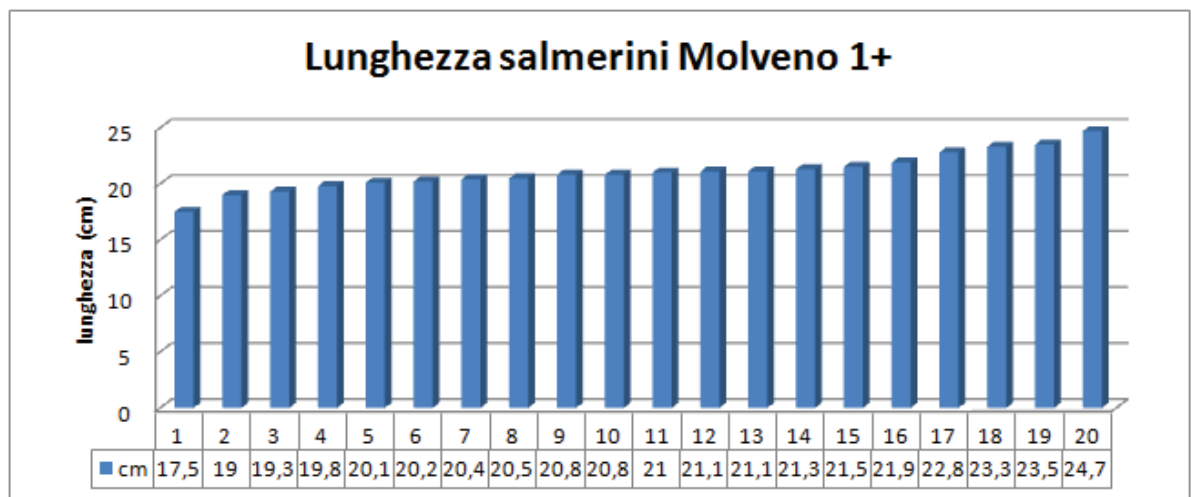
A fine ottobre, dopo la selezione dimensionale e fenotipica sono stati prelevati casualmente dalle vasche 20 salmerini del ceppo Molveno e sono stati valutati alcuni parametri come il peso e le lunghezze totali per ogni esemplare al fine di ricavare il fattore di condizione K. I valori della lunghezza totale non superano i 10 centimetri e la media è di poco superiore ad 8 centimetri. Valori questi che se confrontati con gli altri ceppi sono i maggiori assieme al ceppo di Costabrunella che si è ben adattato nell'impianto, forse, presumibilmente perché le condizioni dell'acqua nei due laghi sono molto simili.

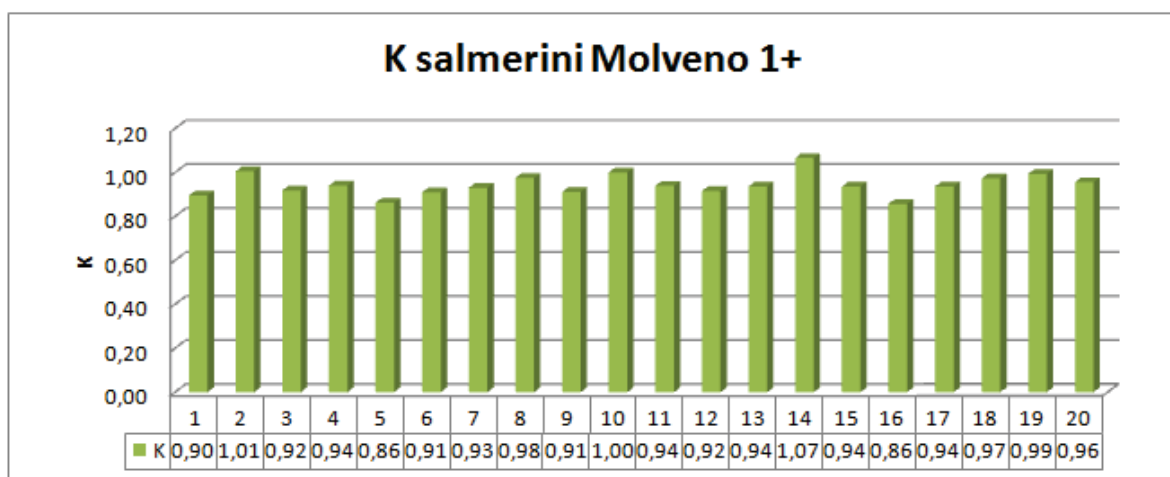
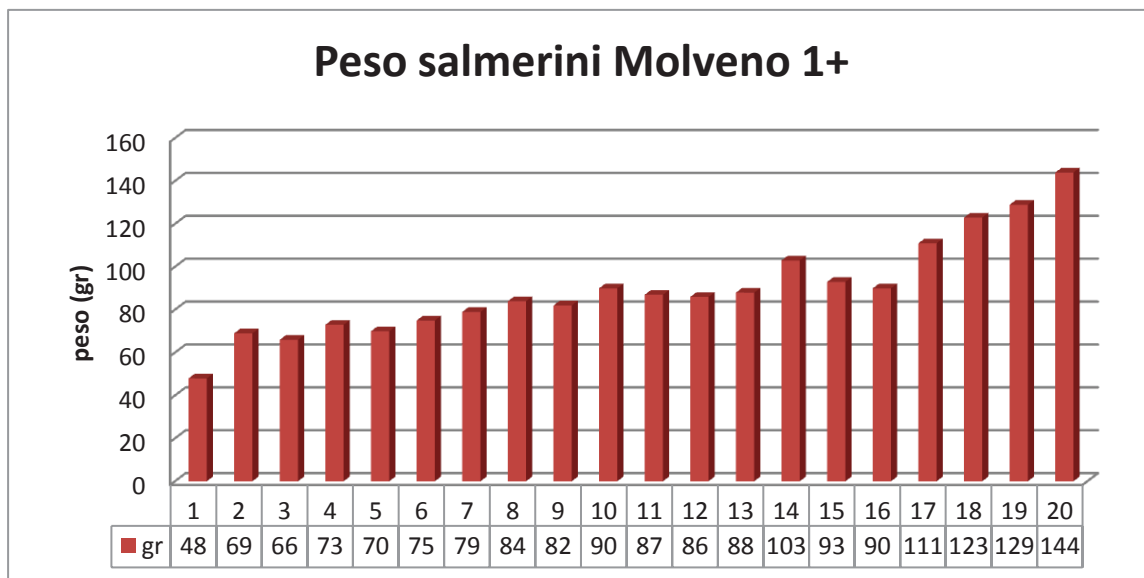
Anche se nei primi stadi di sviluppo non ci sono differenze significative di questi due ceppi con gli altri, passando però agli esemplari 1+ sono ben visibili nette differenze. Il peso, compreso tra i 2 e i 6 grammi, con media pari a 3,25 grammi che risulta essere molto bassa se paragonata con gli altri salmonidi. Essendo una specie molto esile e delicata, va quindi allevata con attenzione specialmente nelle prime fasi di sviluppo, dosando portata, mangime, ossigeno disciolto e tenendo sotto controllo l'igiene e la temperatura dell'acqua specialmente nel periodo post schiusa.



I caratteri biometrici e lo stato di buona salute dei pesci utilizzati, indicato dal fattore di condizione K [$\text{peso}/(\text{lunghezza totale})^3$, espresso in gr/cm^3] ricavati sono molto oscillanti e con valori molto bassi. Questo dato non è importante poiché gli esemplari sono ancora ai primi stadi di sviluppo e non hanno ancora molta confidenza con il mangime.

Lo stesso procedimento è stato fatto per i vari ceppi descritti successivamente, mentre nelle settimane seguenti è stato eseguito anche un campionamento per i salmerini 1+ elencati come segue.

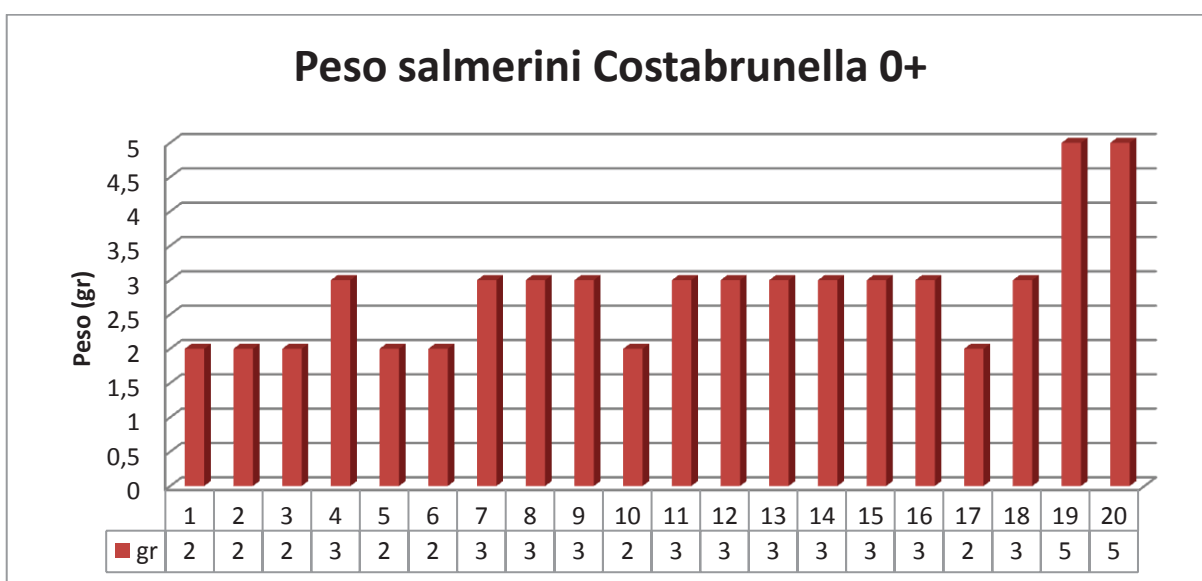
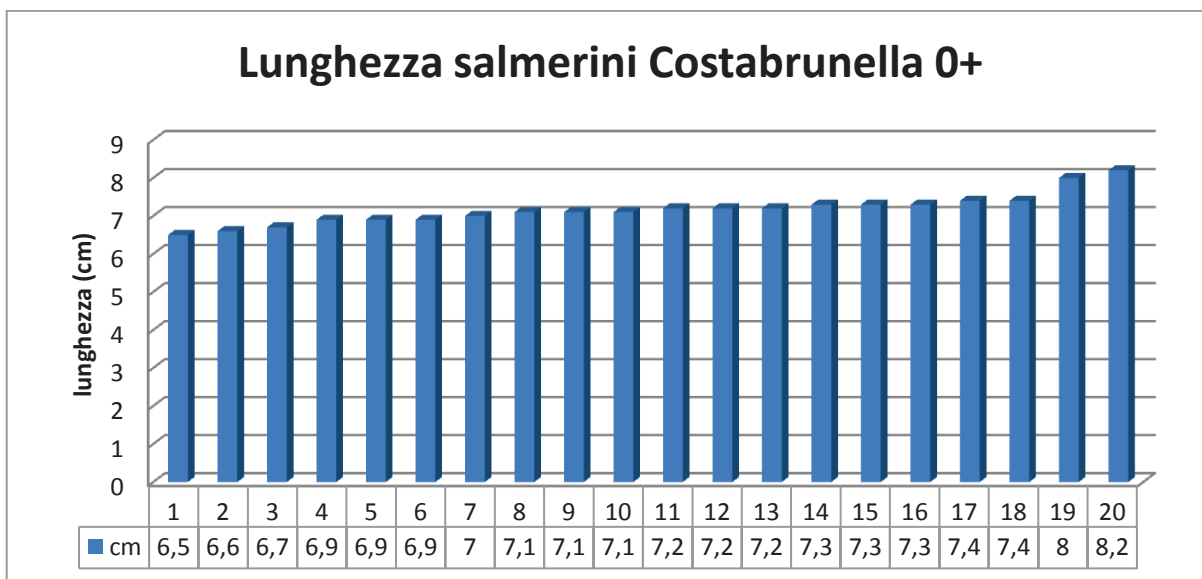




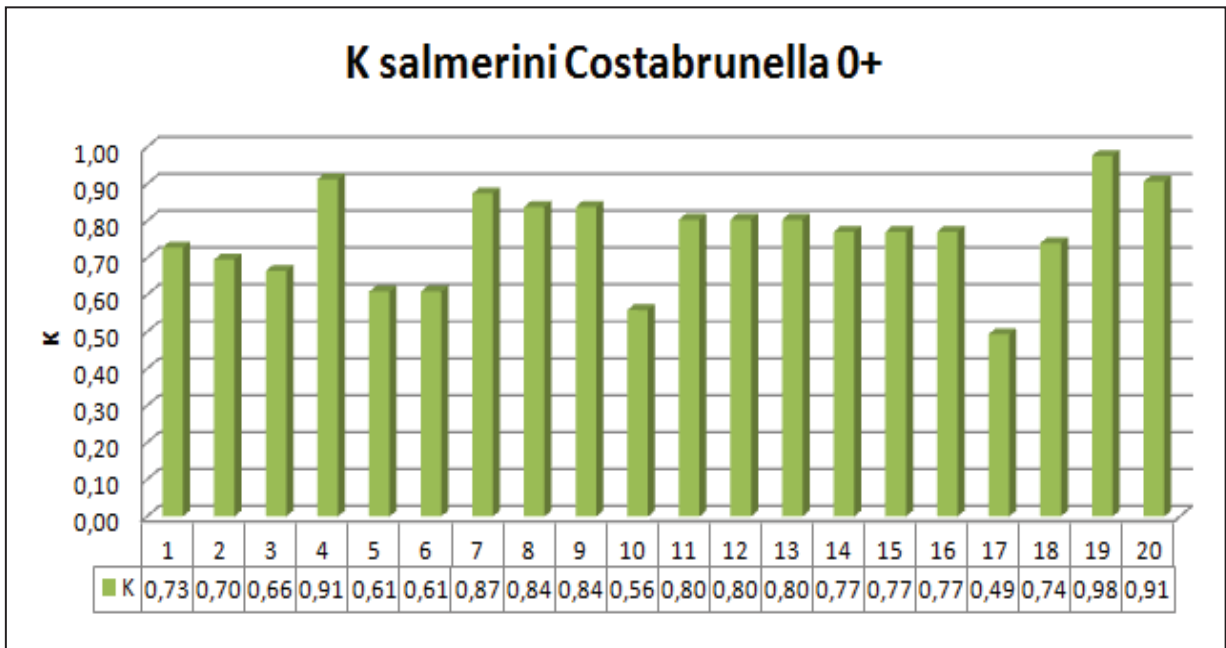
Anche questi grafici rappresentano le grandezze del salmerino di Molveno con nette differenze con quelle dell'anno precedente. L'andamento dei pesi e delle lunghezze è aumentato decisamente anche se con valori molto altalenanti specialmente nei pesi. Si passa infatti da 48 grammi di valore minimo a più di 140 grammi per il salmerino di dimensioni maggiori, aumento questo più che triplicato. Buone differenze sono riscontrabili nel fattore K, molto più costante rispetto al ceppo 0+ e con valori prossimi ad 1 e quindi il salmerino di Molveno si mostra in ottima condizione di salute. Rispetto al valore medio K pari a 0,58 (il più basso nell'annata 0+), nel ceppo 1+ il valore medio è arrivato a 0,94, risultando il migliore.

Queste differenze di peso confermano l'alta variabilità genetica e la rusticità dei ceppi sorgente allevati.

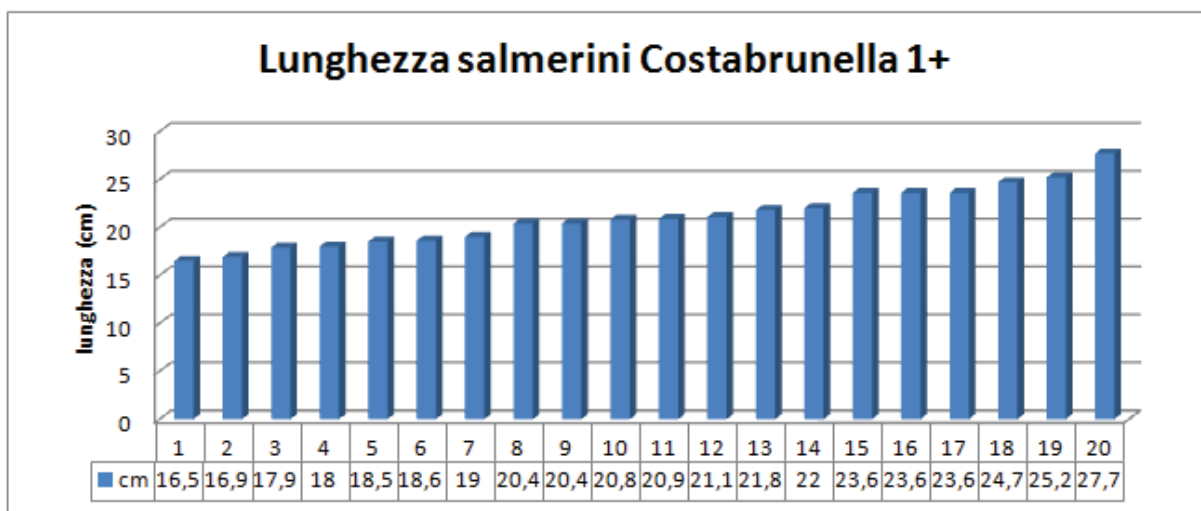
CEPPO COSTABRUNELLA

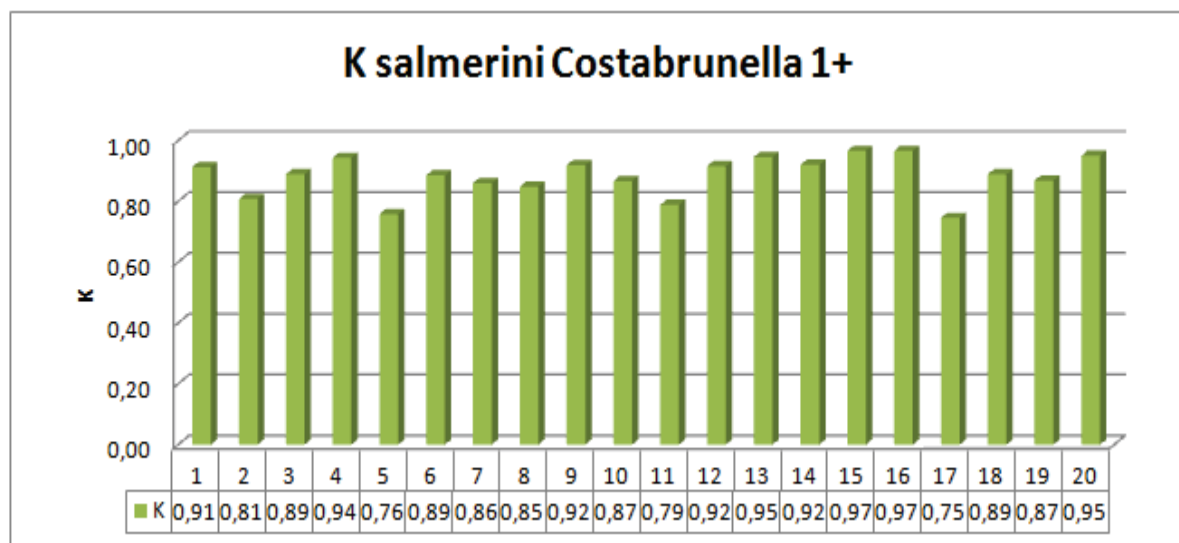
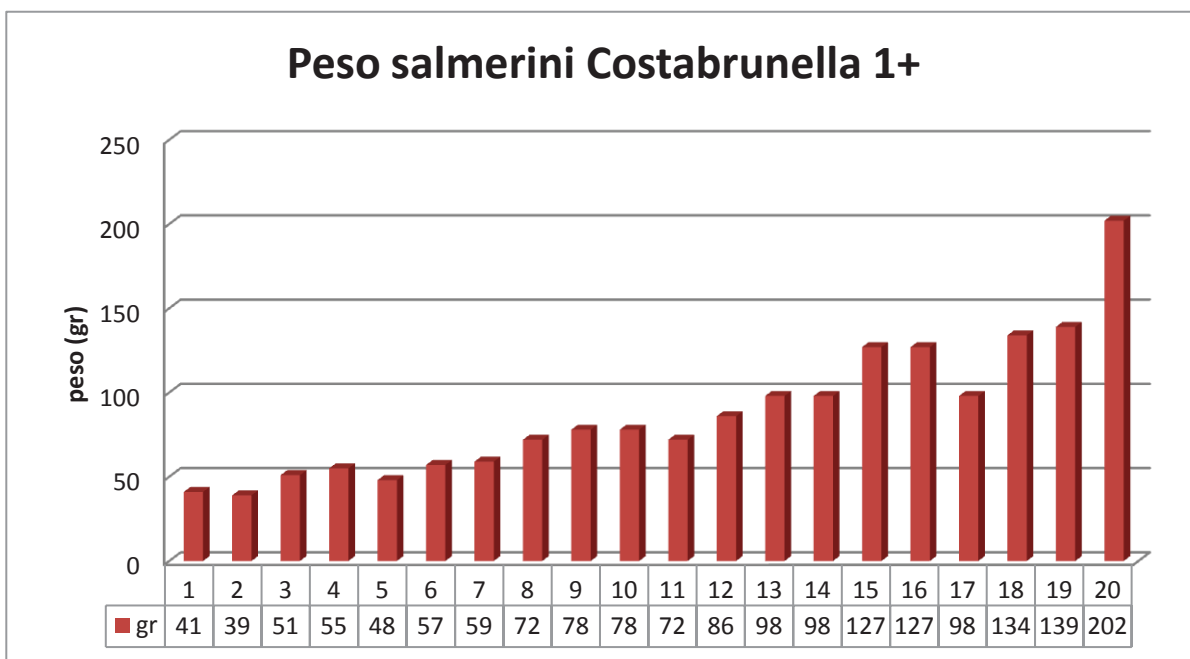


Anche il ceppo di Costabrunella, molto simile al ceppo Molveno presenta delle lunghezze totali molto simili con valori massimi pari a 8,2 e minimi di 6,5. Un po' meno costante risulta il peso, in quanto alcuni esemplari mangiano di più e altri molto meno. Per questo motivo periodicamente viene eseguita una selezione dimensionale per ottenere esemplari di lunghezza e peso più omogenei.



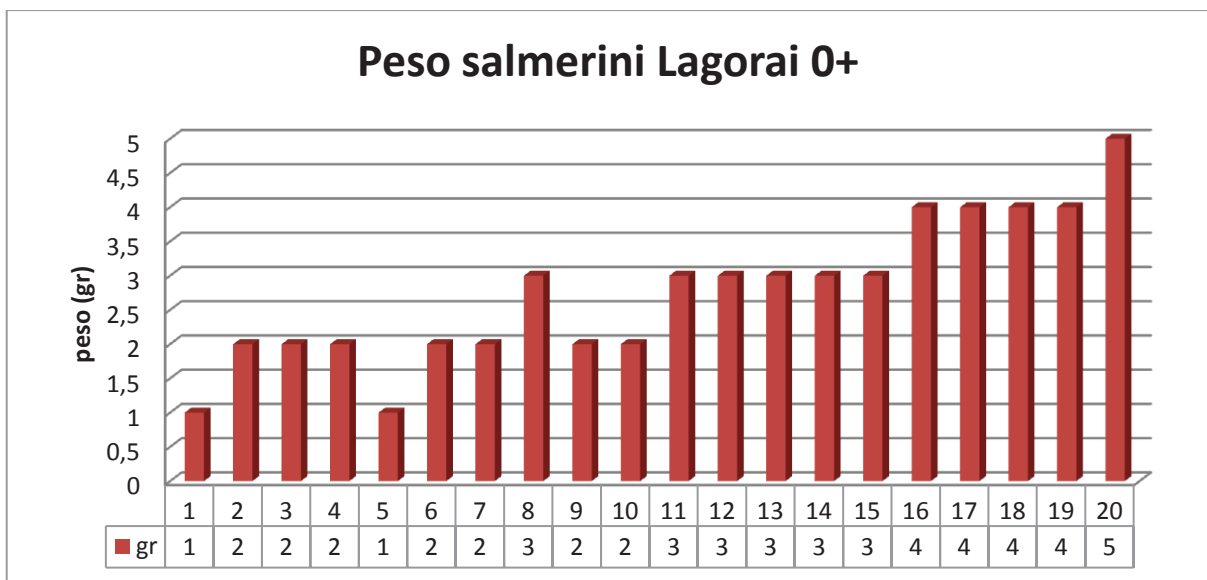
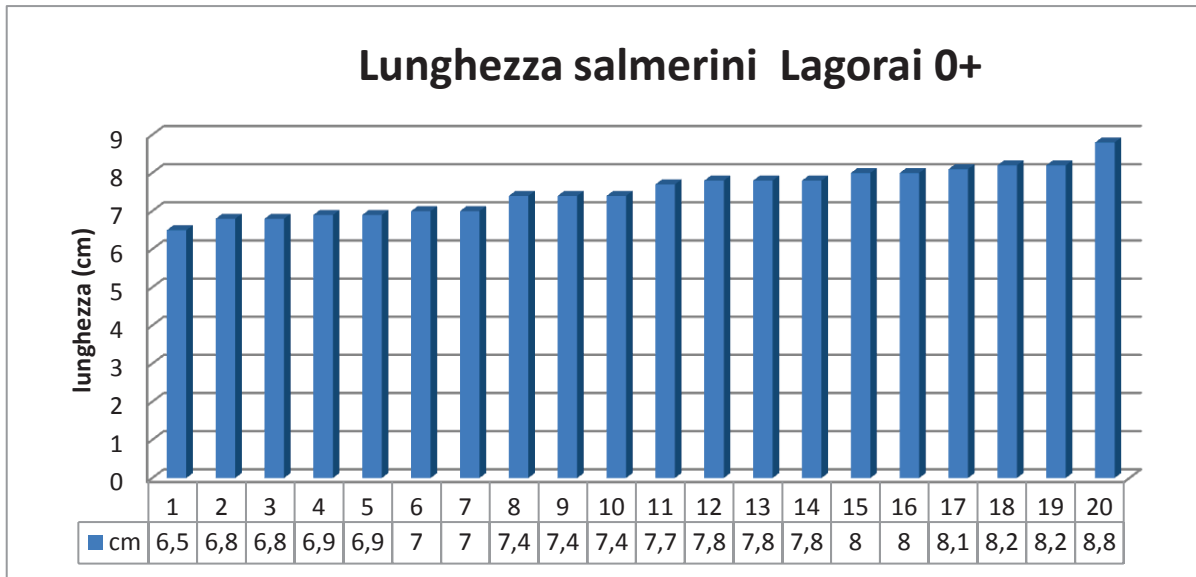
I valori del fattore di condizione K sono maggiori rispetto a quelli del ceppo Molveno con minimo pari a 0,49 e massimo pari a 0,98. Con il valore medio pari a 0,76, il maggiore di tutti i ceppi 0+, risulta quello con maggiore conversione, adattandosi bene all'ambiente di cattività e a maggior confidenza con il mangime somministrato.



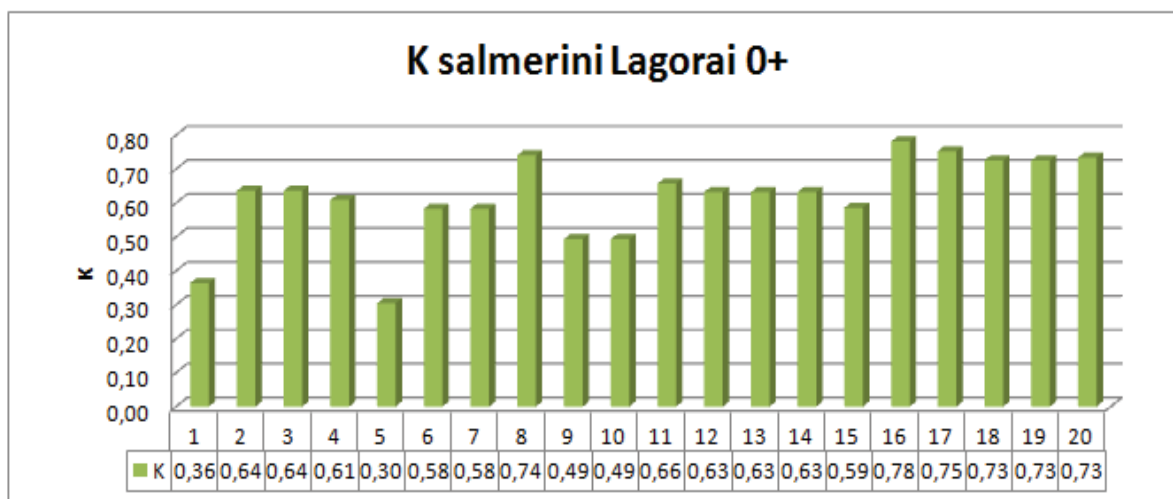


Sono riscontrabili differenze già nelle lunghezze con valori massimi e minimi rilevanti con più di 10 centimetri di differenza. Sono quindi presenti degli esemplari dominanti, come è riscontrabile anche nel peso con valori di quasi cinque volte superiori. Anche se vi sono queste differenze, il fattore di condizione K è stabile, con valori leggermente inferiori rispetto al ceppo Molveno, ma comunque buoni: K medio= 0,88.

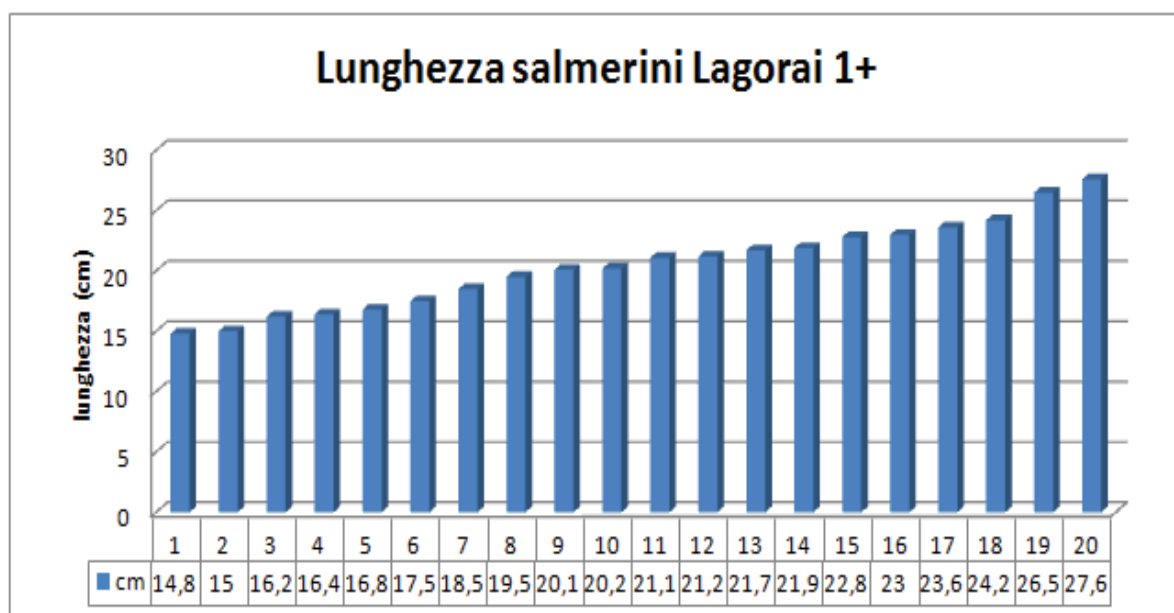
CEPPO LAGORAI

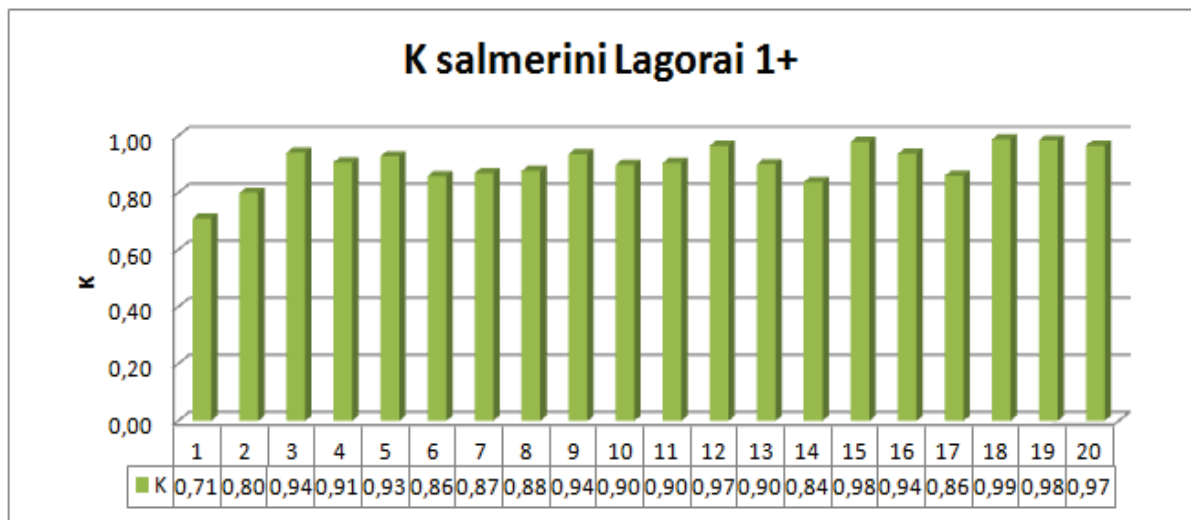
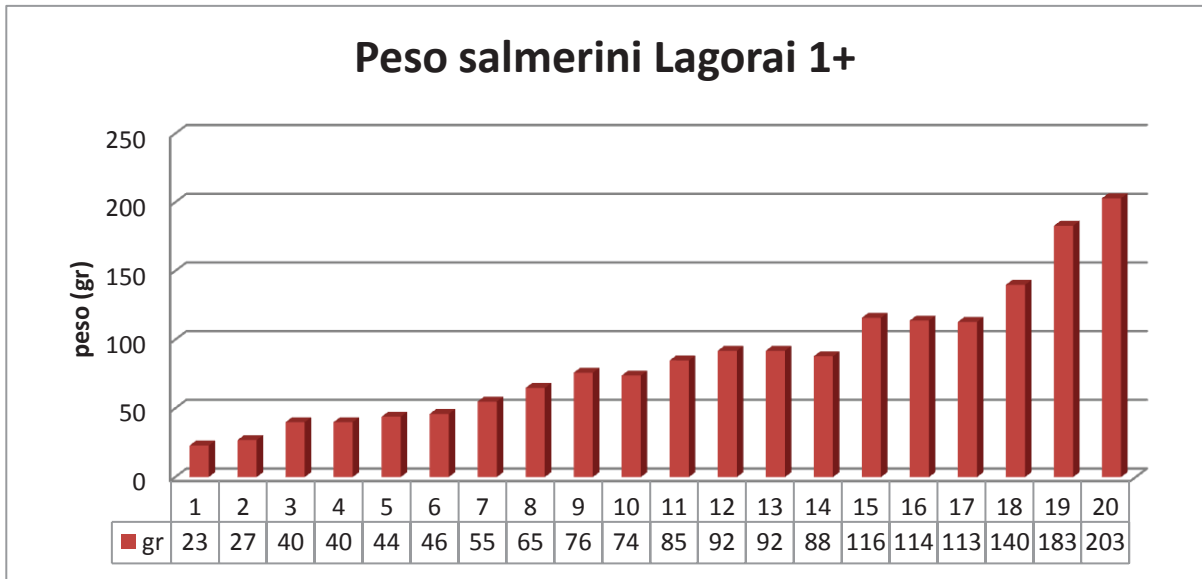


L'andamento dei salmerini del ceppo Lagorai è simile alle altre due precedentemente descritte. Le dimensioni totali e il peso sono però inferiori. Lo sviluppo non è omogeneo, perché abbiamo salmerini con lunghezza maggiore ad altri e le differenze di peso sono ancora più rilevanti. Lo si può notare passando dal salmerino numero 5 di lunghezza quasi identica al salmerino numero 6, ma il peso è raddoppiato. Anche se l'andamento non è proporzionale tra lunghezza e peso si possono già osservare delle differenze all'età di otto mesi.



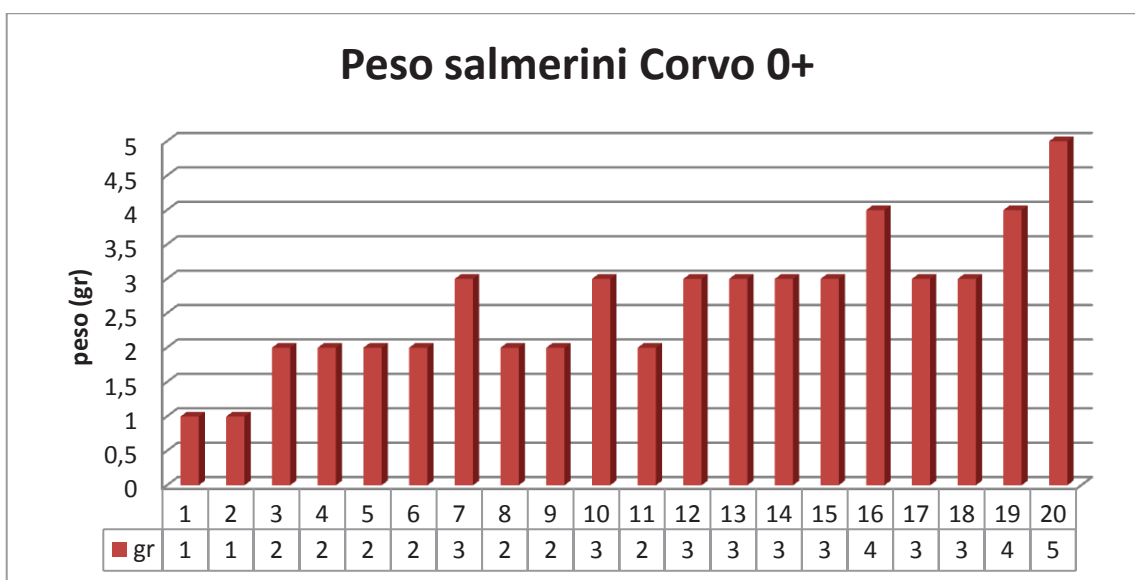
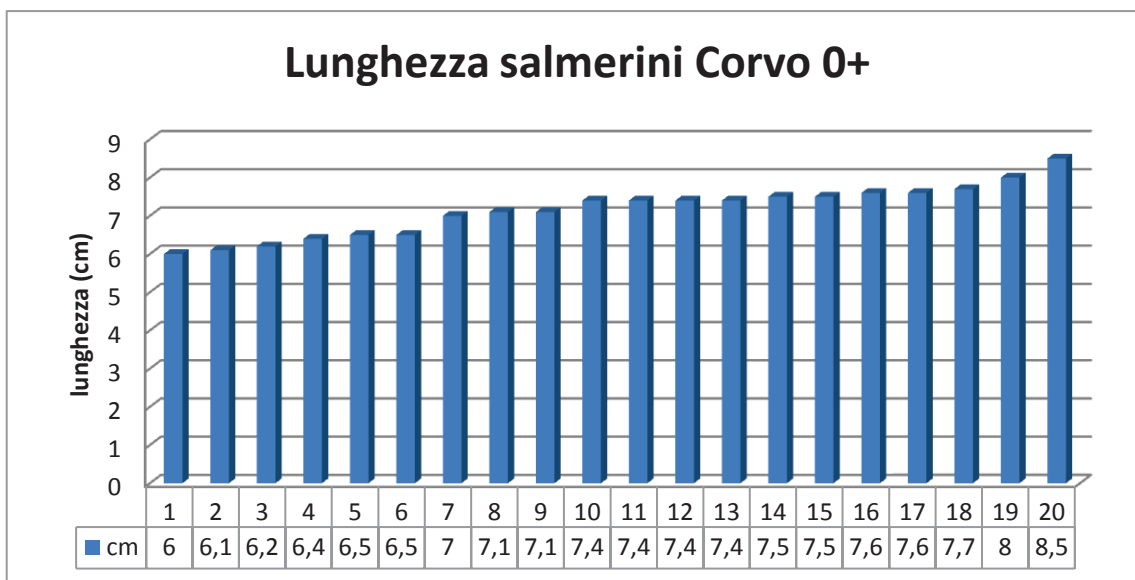
Il fattore di condizione K ha una media molto bassa pari a 0,62 con un andamento abbastanza costante con qualche eccezione, dovuta appunto al prelievo casuale. Questo ceppo è rappresentato da un numero esiguo di individui in quanto le uova emesse per femmina sono poche. Il ceppo Lagorai ha quindi bisogno di attenzione e possibilmente un ulteriore rinsanguamento con esemplari selvatici. Ha però uno sviluppo maggiore con il passare del tempo anche se il numero di individui è piuttosto basso.





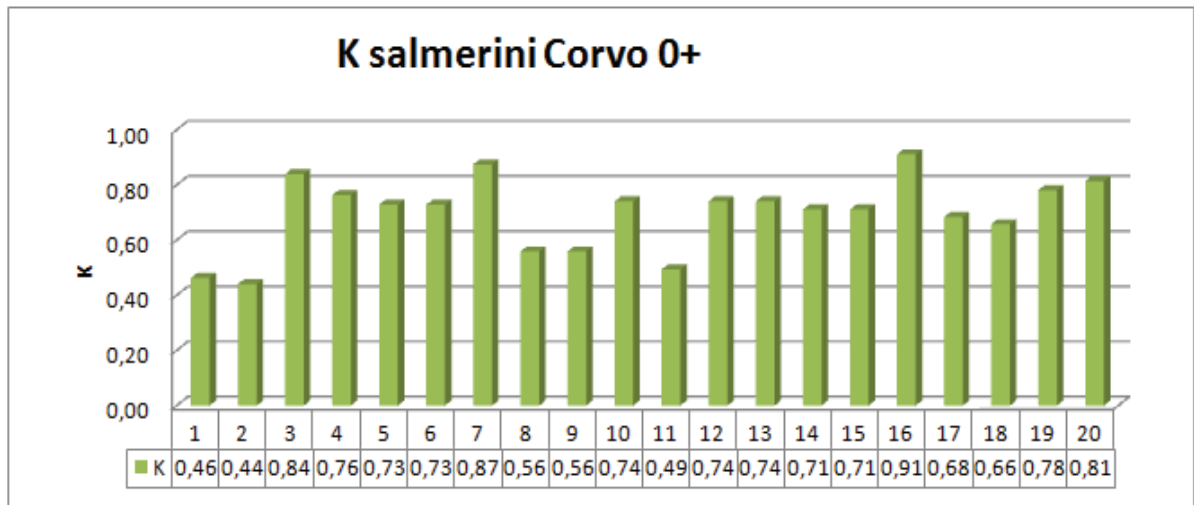
Sia l'andamento delle lunghezze che dei pesi non sono omogenee. Sono ben visibili le differenze, molto accentuate nel peso con 23 grammi del salmerino più piccolo, ad oltre 200 grammi del salmerino più grosso. Anche la media totale dei pesi pari a 85,8 dimostra l'ampia differenza di sviluppo. Non è da meno anche la lunghezza con quasi 13 centimetri di differenza e una media invece più regolare. Lo stato di salute e di condizione corporea è molto buono ed equilibrato con valore di K medio pari a 0,90, molto simile al ceppo Molveno e maggiore rispetto agli altri.

CEPPO CORVO

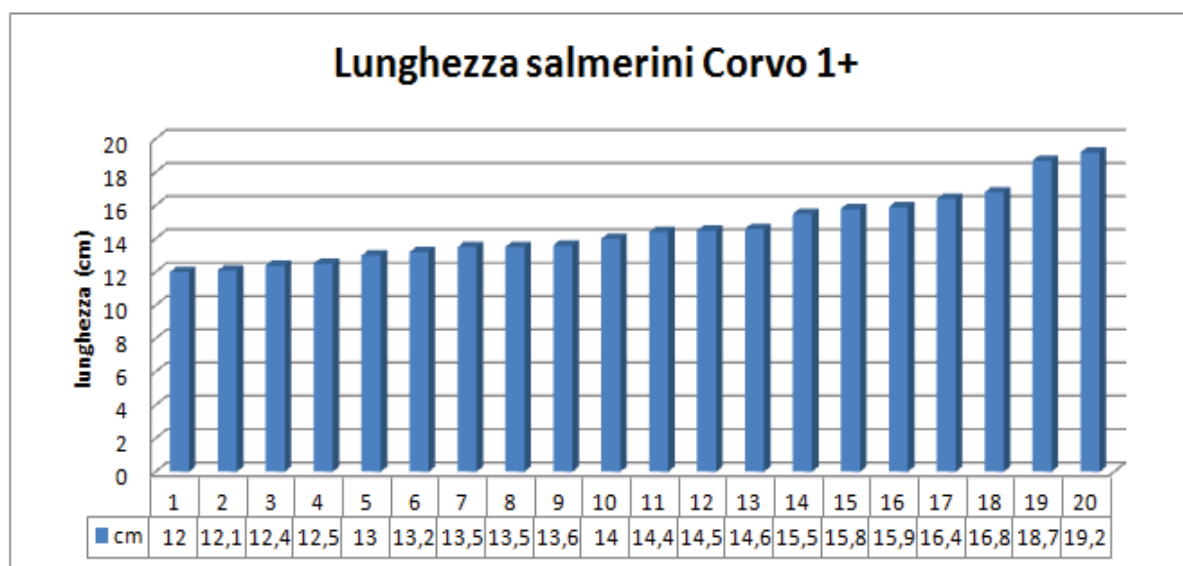


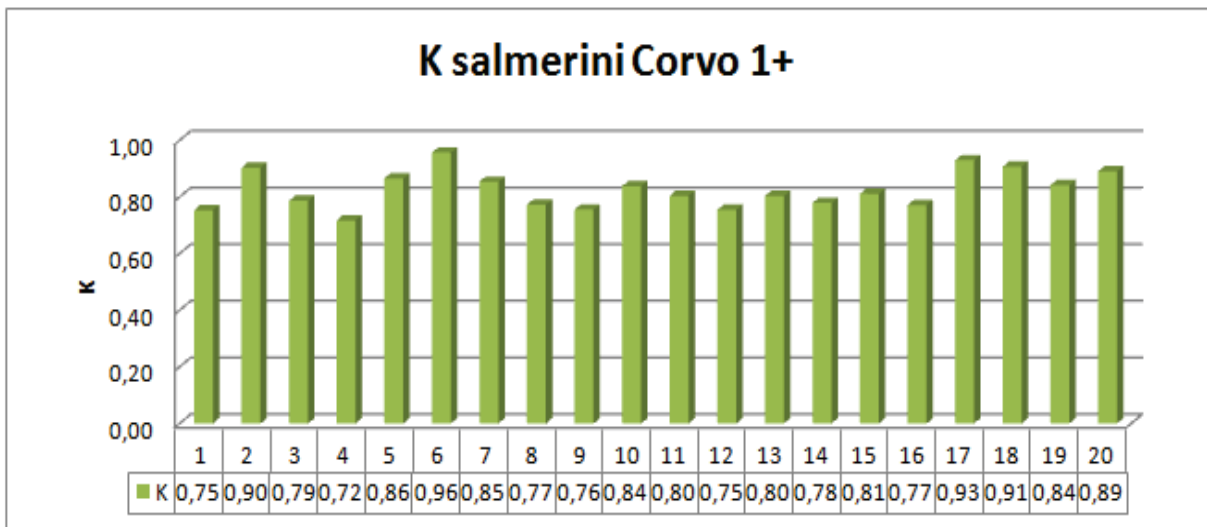
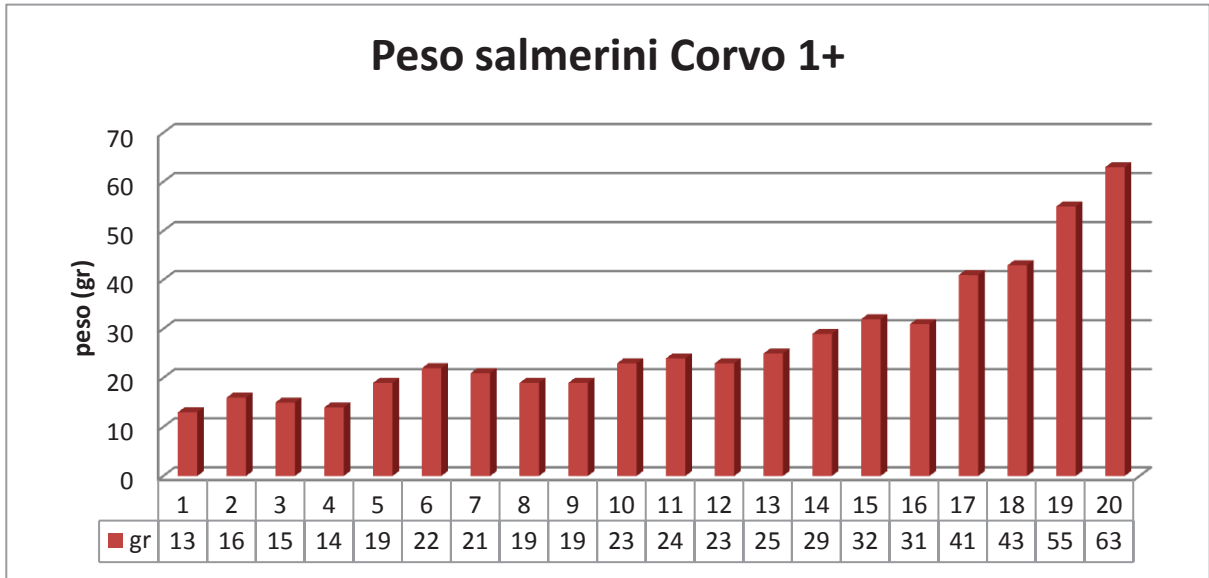
Il ceppo Corvo, uno dei più delicati, assieme al ceppo Tovel ha uno sviluppo più stentato rispetto agli altri ceppi, dovuto principalmente al tipo di acqua, più povera di microelementi. Infatti questo ceppo vive nelle acque della Val di Rabbi, nel Parco Nazionale dello Stelvio nota località per le acque termali ricche di ferro.

Tutto sommato, lo sviluppo in lunghezza è molto costante, un po' meno invece il peso corporeo. Questo sviluppo, rispetto agli altri ceppi è rallentato in quanto i valori sono molto bassi, ma abbastanza regolari all'interno della popolazione.



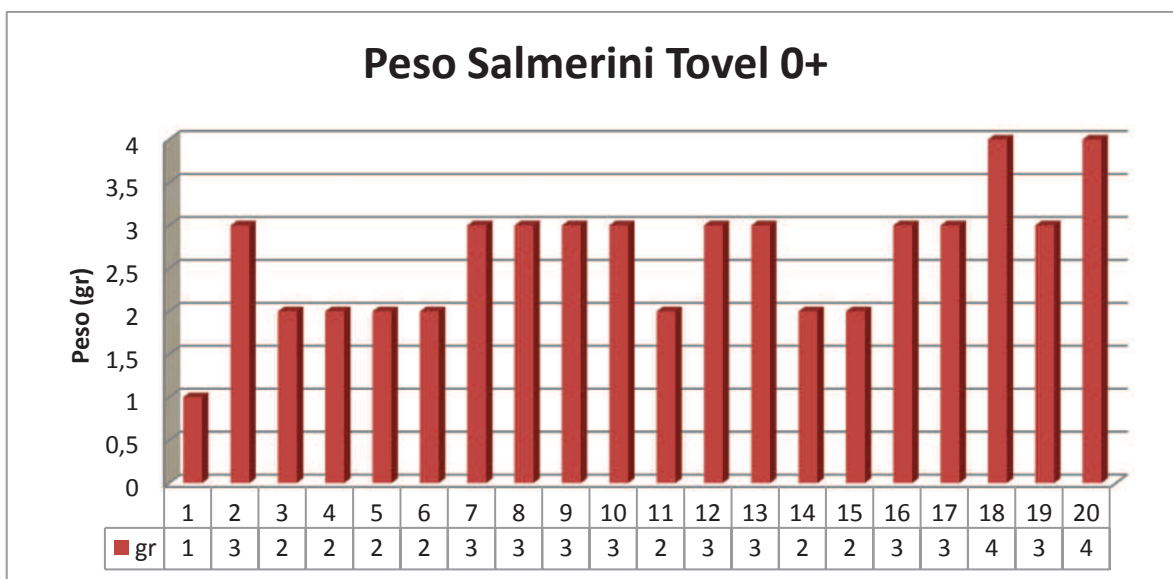
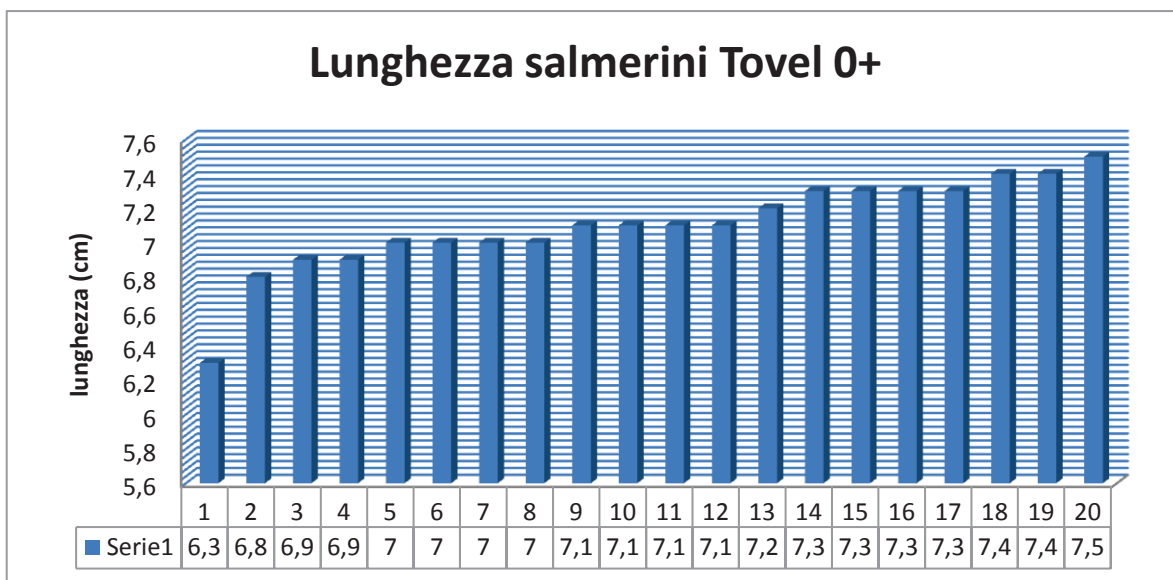
Come ho descritto precedentemente, avendo il ceppo Corvo uno sviluppo più rallentato, ma costante all'interno della popolazione, anche il fattore di condizione corporea è costante e in media ha valori pari a 0,70. Questo valore è simile al ceppo Tovel e un po' meno rispetto a Costabrunella. Il ceppo Corvo ha un rapporto peso-lunghezza molto simile e omogeneo anche se con misure basse, rispetto ad esempio ad un Molveno che ha lunghezze maggiori e meno proporzionate rispetto al peso corporeo. Le differenze maggiori che riguardano questo ceppo sono ben visibili col passare delle età.



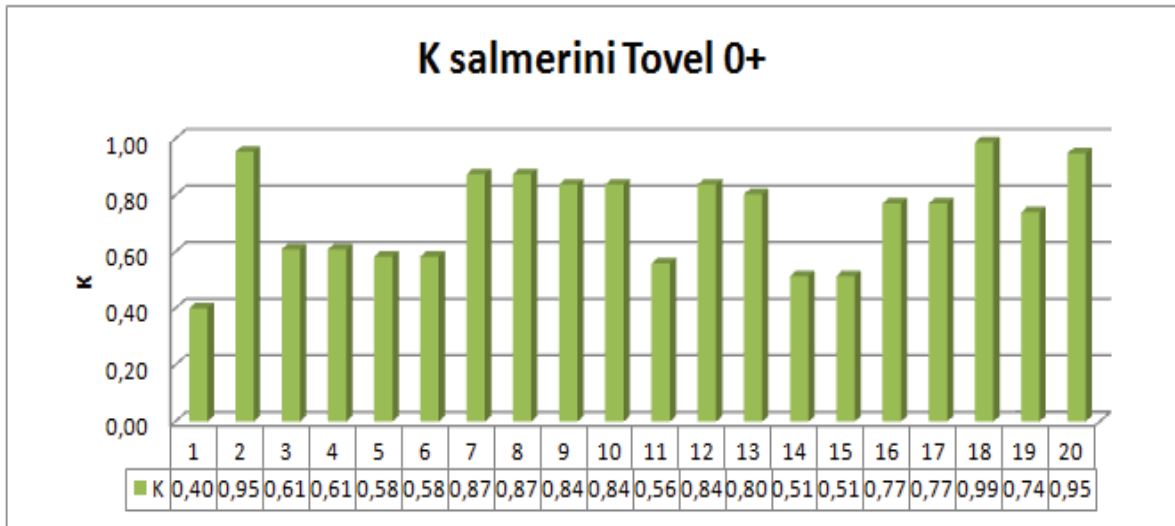


Con l'aumentare dell'età, il ceppo Corvo mantiene costante il peso in media pari a quasi 15 centimetri, mentre il peso per singolo individuo è molto variabile e ovviamente molto minore rispetto agli altri ceppi. Come si può vedere nel grafico riguardante il peso si può notare che il valore massimo ha valori molto simili al minimo degli altri ceppi e il valore minimo del ceppo Corvo è aumentato di poco ed è quasi paragonabile agli altri ceppi, ma di un anno più giovani. Non è da meno anche il fattore K con valore medio pari a 0,82 risultando il ceppo con rapporto peso-lunghezza minore. Il ceppo Corvo, come anche Tovel hanno un numero di uova di poco superiore al ceppo Lagorai, ma rispetto a quest'ultimo il loro grado di sviluppo è molto rallentato. Bisogna quindi fare molta attenzione e da fine 2013, essendo il ceppo Tovel sempre più debole, magro e con pochi individui alla nascita, si è deciso di incrociarlo con il Corvo. Entrambi i ceppi risultano simili geneticamente e forse addirittura gli stessi, in quanto, secondo dati storici ci furono immissioni del ceppo Corvo nel lago di Tovel.

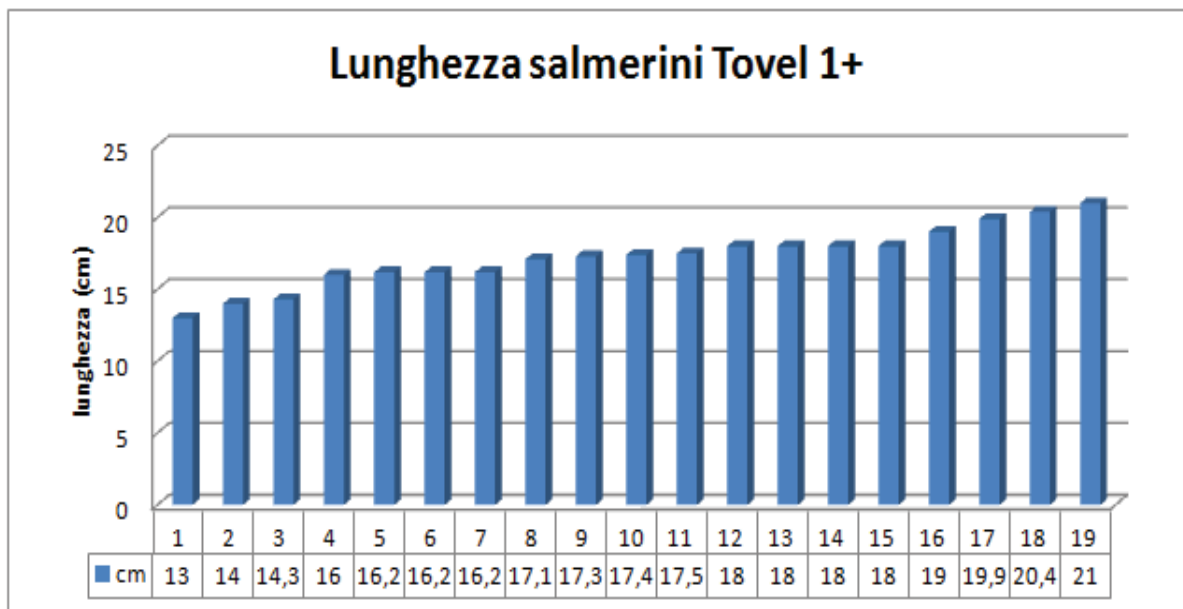
CEPPO TOVEL

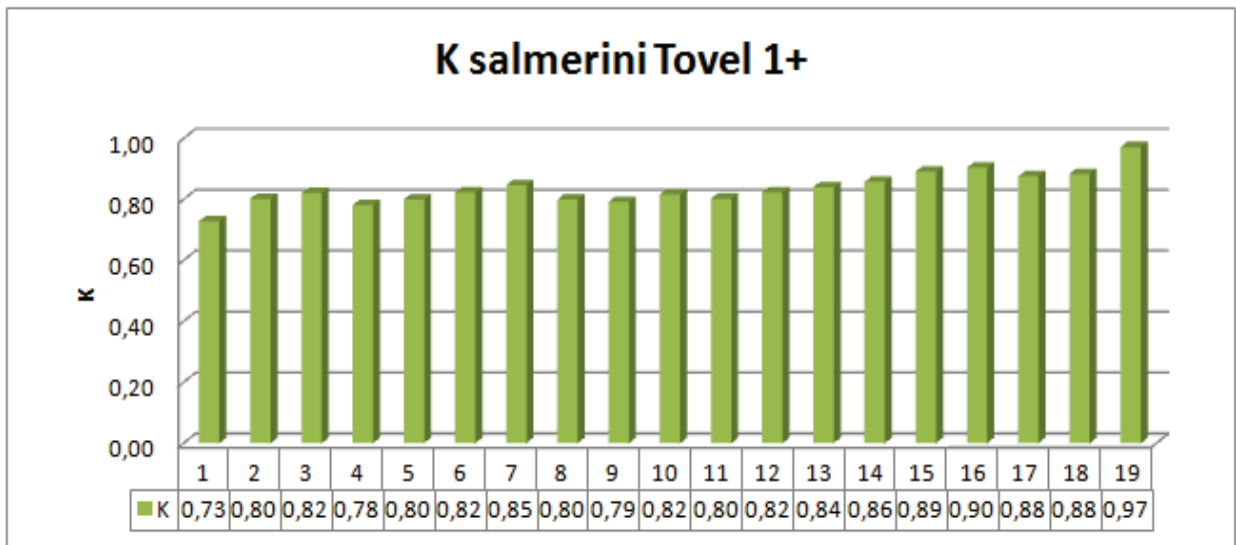
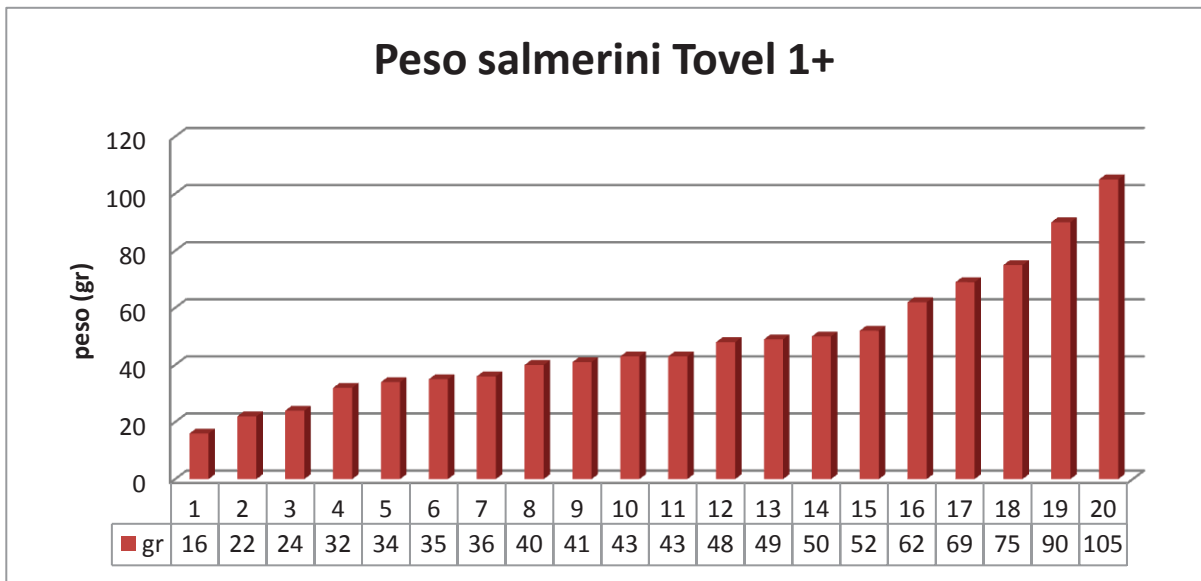


Il ceppo Tovel, come descritto precedentemente è molto simile al ceppo Corvo. L'andamento delle lunghezze è omogeneo e costante, mentre i valori del peso sono variabili, ma con una media pari a 2,65 grammi come quella del ceppo Corvo. Riguardo i valori medi della lunghezza, tutti i ceppi tranne quello di Molveno che è un pò maggiore, risultano compresi tra 7,1 cm e 7,6 cm. Tutto sommato anche il peso medio dei ceppi è simile, mentre con i salmerini 1+ ci sono notevoli differenze elencate successivamente.



Il fattore K, poco equilibrato in questo ceppo, ha un valore medio discreto pari a 0,73 e quindi un buon rapporto tra peso e lunghezza considerati. Anche qui troviamo valori molto bassi come il K pari a 0,40 e valori più elevati quasi equivalenti a 1.





Le lunghezze sono abbastanza costanti con media di poco superiore a 17,5 centimetri. Forte differenza invece per quanto riguarda il peso, passando da 16 grammi a 105 grammi dell'esemplare maggiore, mentre la media si aggira sui 48 grammi che se confrontati ai quasi 90 grammi del ceppo Costabrunella c'è una bella differenza. Il fattore di condizione K, come accennato precedentemente è uguale a quello del ceppo Corvo e ha un andamento costante di poco superiore, in media, a 0,8.

4.1.3. Aspetti sanitari

E' di fondamentale importanza applicare scrupolosamente un buon protocollo sanitario al ciclo di allevamento per limitare l'insorgenza di malattie infettive (parassiti, funghi, batteri e virus). L'acqua, infatti, è un ottimo mezzo di diffusione degli agenti patogeni e in ambiente di allevamento ittico i danni possono essere ingenti nell'arco di brevissimo tempo. La prevenzione, perciò, è il principale mezzo di difesa a disposizione ed è di rilevanza fondamentale per gli impianti dichiarati indenni dalle malattie virali SEV e NEI che, per poter completare l'attività di ripopolamento devono evitare di infettarsi con queste patologie. La normativa nazionale attualmente permette per l'uso terapeutico solamente l'utilizzo di alcuni principi antibiotici nei mangimi e non consente l'uso di sostanze chimiche nell'acqua contenente uova o animali vivi. Dal riassorbimento del sacco e fino a 4-6 cm il monitoraggio sanitario sul pesce deve essere seguito assiduamente. Questo stadio, infatti, può essere sensibile ad alcuni patogeni soprattutto parassiti branchiali e agenti batterici, che in particolari condizioni di stress causato da eccessiva densità, scarsa pulizia, alimentazione non corretta, possono causare danni ingenti in un breve lasso di tempo. La frequenza della comparsa di questi patogeni non è facilmente prevedibile, per cui è corretto, come metodo preventivo, compiere delle valutazioni periodiche su pesci sani campionati casualmente, in particolare sulle branchie, sia per il loro stato funzionale, sia per la presenza di parassiti.

Di seguito si riportano sinteticamente i principali sintomi osservabili nei salmerini, ma anche in tutti i salmonidi da allevamento, che indicano uno stato di sofferenza o di morte iniziale per cui occorre eseguire un controllo:

- limitata resistenza al flusso d'acqua e tendenza a concentrarsi verso il punto di scarico;
- nuoto lento superficiale o alternato con scatti repentini o spiralato;
- mancata reazione a stimoli di disturbo (es. luce improvvisa, vibrazioni);
- difficoltà respiratorie (dilatazione eccessiva degli opercoli);
- colorazione con tonalità scura accompagnata da eccessivo dimagrimento;
- assenza di alimentazione;
- difficoltà di deglutizione dell'alimento.

A tali sintomi possono essere associati: mortalità e residui alimentari in eccesso.

La successiva procedura di controllo può articolarsi in più fasi con il seguente ordine di priorità:

1. controllo della funzionalità del sistema di trattamento delle acque;
2. controllo dell'idoneità dei parametri dell'acqua e verifica di avvenute variazioni repentine (es. ossigeno, temperatura, torbidità);
3. controllo qualitativo e quantitativo dell'alimento;
4. controllo dello stato branchiale e della presenza di parassiti.
5. Controllo patologie batteriche.

Perché il controllo e la diagnosi siano affidabili deve essere eseguito un corretto campionamento dei soggetti. Il campione deve essere eseguito sui pesci vivi asintomatici per il controllo periodico preventivo e sui sintomatici quando sono presenti episodi sospetti.

Solitamente, due volte all'anno un veterinario incaricato dalla Provincia Autonoma di Trento va nell'allevamento di Molveno e su 30 esemplari, solitamente novellame e sub adulti, a prelevare il fegato, il cuore e i reni per controllare la presenza o meno della SEV (Setticemia Emorragica Virale) e della NEI (Necrosi Ematopoietica Infettiva). Le analisi vengono fatte in due tempi: una in periodo riproduttivo in cui si preleva oltre agli organi anche il liquido ovarico, la seconda analisi viene effettuata in estate con il prelievo solamente degli organi e se anche questo esito è negativo, allora l'incubatoio e la rispettiva zona sono dichiarate indenni e si può procedere con l'immissione e l'eventuale recupero di esemplari selvatici per il rinsanguamento. Come detto in precedenza, le malattie a cui bisogna fare attenzione sono la SEV: grave malattia virale che colpisce soprattutto la trota iridea di allevamento, ma è stata riscontrata anche in trota fario, salmerino alpino e di fonte. L'agente è il virus di Egtved, analogo ai Rhabdovirus. I sintomi sono: elevata mortalità, letargia, iperpigmentazione e lesioni emorragiche nei tessuti dello scheletro, cuore, vescica natatoria, fegato, branchie. Il fegato si presenta pallido, il rene di colore rosso scuro e milza aumentata di volume.

La NEI che colpisce i salmonidi di allevamento con agente virale simile a quello della SEV, un Novirhabdovirus della famiglia dei Rhabdovirus, attacca per lo più il novellame e qualche adulto con deformazioni scheletriche. Viene trasmesso per via urinaria, fecale o per liquido ovarico o seminale ed è quindi facilmente trasmissibile in vasca. I salmonidi presentano anemie branchiali e sistemiche, emissione di feci mucose in quantità superiore al normale che spesso rimangono attaccate all'apertura anale. Si osserva pallore del rene e del fegato, presenza di fluido mucoide nell'intestino, emorragie nella vescica natatoria e nel grasso periviscerale.

Ci sono anche infezioni fungine come la saprolegnosi, citata più volte in tesi. La saprolegna, mixta è l'agente patogeno, un oomiceta che attacca le uova o le parti cutanee dei salmerini che nel periodo riproduttivo hanno le difese immunitarie deboli in quanto si nutrono meno. Questa muffa attacca le vie aeree del salmerino (branchie) portandolo ad ulteriore indebolimento e dimagrimento arrivando all'asfissia dopo qualche settimana.

Si segnalano di seguito i patogeni maggiormente riscontrati negli allevamenti di salmonidi da ripopolamento.

NOME MALATTIA	AGENTE PATOGENO	TIPOLOGIA	ORGANO COLPITO
Saprolegniosi	<i>Saprolegnia sp.</i>	Fungo	Cute, Muscolo
Costiasi o Ictiobodosi	<i>Ichthyobodo necator</i>	Ectoparassita	Branchie, Cute
Trichodiniasi	<i>Trichodina sp.</i>	Ectoparassita	Branchie, Cute
Girodattilosi	<i>Gyrodactylus spp.</i>	Ectoparassita	Branchie, Cute
Ictioftiriosi	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	Ectoparassita	Branchie, Cute
Flavobatteriosi (ex mixobatteriosi)	<i>Flavobacterium sp.</i>	Batteri	Cute, Branchie, organi interni
Foruncolosi	<i>Aeromonas sp</i>	Batteri	Cute, organi interni
Malattia branchiale	-	Ambientale	Branchie

4.2. Lavoro esterno: semine, immissione salmerini nei laghi alpini della Provincia Autonoma di Trento.

4.2.1. Inquadramento generale

Con l'approvazione della prima Carta Ittica nel 1982 nacque per la prima volta in Trentino, sulla base della legge vigente in materia di pesca, un documento fondamentale per la tutela della fauna ittica delle acque superficiali e per il ripristino della loro produttività naturale nel rispetto delle caratteristiche naturali ed ambientali. Scopo della Carta Ittica è anche quella di fronteggiare gli effetti negativi che i prelievi idrici di varia natura, i fenomeni di inquinamento delle acque provocano sugli ecosistemi naturali. La Carta Ittica descrive la situazione in cui versano le acque correnti e ferme della Provincia di Trento e propone per esse un piano di gestione per migliorare le situazioni ambientali. Essa si pone obiettivi come la valorizzazione delle risorse naturali, una politica ambientale corretta e razionale volta al recupero delle popolazioni ittiche autoctone ed al miglioramento degli ambienti acquatici del Trentino.



La Carta Ittica, viene revisionata ogni dieci anni circa. E' composta da una prima parte generale (Sezione generale), dai Piani di gestione delle acque correnti e delle acque ferme e si conclude con i Piani Speciali di rilevanza provinciale. Questi ultimi riguardano il piano per la trota marmorata, quello per la trota fario, il salmerino alpino e per i miglioramenti ambientali. Come detto nella Premessa, è stato redatto il Piano Speciale per il salmerino alpino in quanto rappresenta la specie ittica autoctona dei laghi d'alta quota della Provincia Autonoma di Trento.

Qui di seguito vengono rappresentati all'interno dei bacini, i principali laghi che ospitano il salmerino alpino italiano nella Provincia Autonoma di Trento.

Presenza nel bacino dell'Avisio

Lago	Quota	Pop. ittica	Monitoraggio	Anno	Immissioni conosciute di salmerino		Altre specie immesse in passato
Luribrutto	2207	SA, S	Reti	2003			
Bocche	2247	SA	Pescate	2003			TI e SF (estinti)
Colbricon sup.	1923	SA, S	Reti	2002			TF 1964 estinta
Stellune	2099	SA, S	Reti	2002-2003			TF (estinta)
Caserina	2087	SA	Pescate	2002			TF (estinta)
Cece	1880	SA, S, TF	Reti	2004	1964	pescicoltura	S 1897, TF 1964
Moregna	2058	SA, S, TF	Pescate	2004 2005			TF 1964
Trutte	2100	SA, S	Pescate	2006	2006	Lago Brutto (22 esemp.)	TF
Brutto	2210	SA, TF, S	Reti	2004, 2009			TF
Aie 1 e 2	2174	SA, S			2003	Sute	TF
Lagorai	1868	SA, S, TF, SF	Reti	2003- 2006 2007			TF 1964
Lagorai Maggiore (Sute)	2268	SA, S	Reti	2003 2005			
Bombasel	2269	SA, S, TF	Reti	2004	2005	Lago Sute	TF

Presenza nel bacino del Fersina

Lago	Quota	Pop. ittica	Monitoraggio	Anno	Immissioni conosciute di salmerino		Altre specie immesse in passato
Erdemolo	1994	SA, S	Reti	2002	1984	Avannotti da incubatoio di Molveno	TI fine anni '50
					1988	18 Adulti da Tovel	
						Altri salmerini di ceppo diverso	

Presenza nel bacino del Noce

Lago	Quota	Pop. ittica	Monitoraggio	Anno	Immissioni conosciute di salmerino		Altre specie immesse in passato
Tovel	1178	SA, S, CB	Reti, pescate	2003-2006	1931?	Avannotti da Molveno	TF, TI
Corvo Maggiore	2462	SA, S	Reti	2004, 2008, 2009			TF, TI
Barco	1904	SA, S	Pescate	2003	1986 1987 1990	500 av. Molveno 80 Adulti da Corvo e da Tovel	TF e TI
Soprassasso	2200	SA, S	Pescate	2003	1986	Avannotti da Molveno (poche centinaia)	
Poinella	2177	SA, S	Pescate				

Presenza nel bacino del Sarca

Lago	Quota	Pop. ittica	Monitoraggio	Anno	Immissioni conosciute di salmerino		Altre specie immesse in passato
S. Giuliano	1935	SA, S, SF, TF, C	Reti	2002, 2007	1987	Lago Corvo e Tovel	SF
Vacarsa	1912	SA, S, TF	Pescate		Dopo il 1985	Ceppo austriaco?	TF
Valbona sup.	2195	SA, S, TF, SF	Pescate	2004, 2008	Dopo il 1985	Ceppo austriaco?	TF, TI anni '60
Nambino	1767	SA, S, TF	Reti	2006			TF, TI
Cornisello sup.	2112	SA, TF	Reti (PNAB)	2007			TF
Cornisello inf.	2086	SA, TF	Reti (PNAB)	2007			TF
Nero di Cornisello	2233	SA, S	Reti (PNAB)	2007			TF 1984
Molveno	823	SA, S, TF, ecc.	Pescate, reti	Vari			

Presenza nel bacino del Chiese

Lago	Quota	Pop. ittica	Monitoraggio	Anno	Immissioni conosciute di salmerino		Altre specie immesse in passato
Campo	1944	TF, Bosa, SA, S	Reti	2002 e seguenti	2008 2009 2010	2.500 15.000 12.000 avannotti da incubatoio di Molveno	Trota fario, Bosa
Avolo	2393	Salmerino	Reti	2010	2010	3000	Trota fario

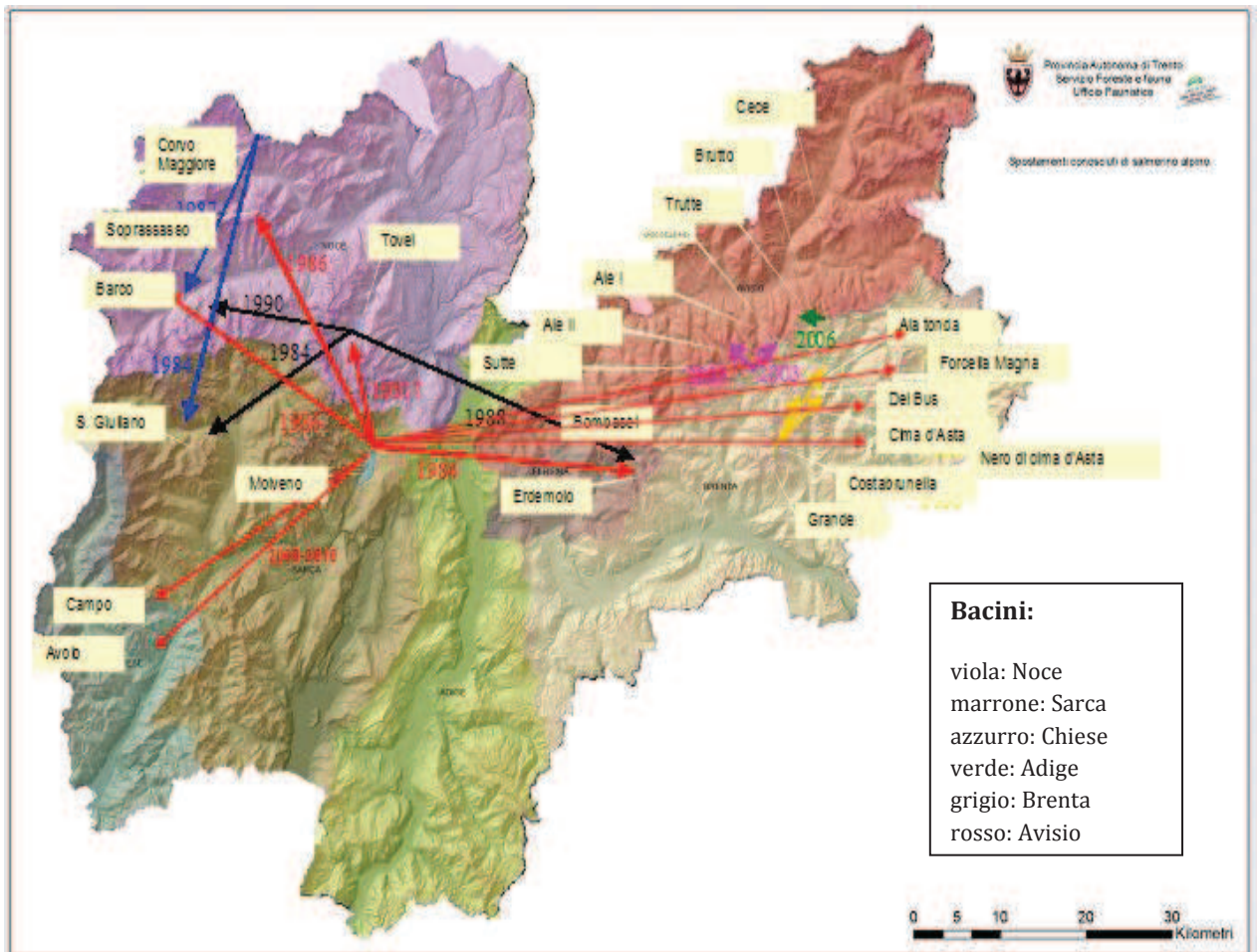
Legenda: TF= trota fario; TI= trota iridea; S= sanguinerola; SA= salmerino alpino; SF= salmerino di fonte; CB= cobite barbatello; C= cobite.

Riepilogo (Aggiornamento 2010)

Bacino	Presenza (Confermata)
Avisio	14
Brenta	8
Fersina	1
Sarca	8
Noce	5
Chiese	2
Totale	38

Il salmerino è presente in più di un terzo dei laghi vocati del Trentino

Spostamenti conosciuti di salmerino alpino:



4.2.2. Laghi sorgente

I laghi sorgente sono indicati dalla carta ittica. Sono laghi che, all'analisi genetica, evidenziano una popolazione "trentina" e rappresentano quindi parte dei salmerini alpini italiani. Sono laghi che, per abbondanza di popolazione, sono in grado di sopportare una campagna ittiogenica (prelievi, eventuali bonifiche da specie alloctone).

I laghi sorgente individuati all'interno della Provincia sono: Lago Corvo Maggiore e Lago di Tovel per quanto riguarda il Bacino del Noce, Lago di Molveno per il Bacino del Sarca, Costabrunella per il Bacino del Brenta e Lago Brutto, di Sutte e Stellune per quanto riguarda il Bacino dell'Avisio.

Dalle ricerche genetiche effettuate dall'Istituto Agrario di San Michele si ha constatato che:

esiste un gruppo di laghi in Trentino con popolazioni che hanno caratteristiche genetiche ben distinte dalle altre popolazioni europee e da quelle di allevamento (Corvo Maggiore, Tovel, Lagorai Maggiore (Sutte), Costabrunella, Bombasel, Barco, Brutto e Caserina;

esistono alcune popolazioni che denotano una chiara origine alloctona (lago di Cece che si colloca fra le popolazioni austriache);

esistono alcune popolazioni che mostrano una similarità genetica con popolazioni d'oltralpe (Laghi di Iuribritto ed Erdemolo).

Le popolazioni trentine sono caratterizzate da una bassa variabilità genetica, compatibile con la loro storia evolutiva. (F. Baldessari, *et al* 2011).



I laghi del Trentino sono 297 e costituiscono una delle più rilevanti realtà naturalistiche del territorio, oltre a rivestire un peso strategico notevole per la grande riserva di acqua detenuta. Nel loro complesso questi bacini si estendono su di una superficie di oltre 35 Km², per oltre 6.200 Km² dell'intero territorio provinciale.

Le loro origini per la maggior parte sono attribuibili alla escavazione glaciale, con alcune eccezioni come il Lago di Molveno, la cui origine è dovuta a sbarramento morenico a seguito di una ciclopica frana. La gran parte dei laghi, oltre 250, è situato al di sopra dei 1.500 metri d'altitudine anche se la loro superficie complessiva è abbastanza limitata aggirandosi attorno ai 3 Km².

Quasi tutti si trovano di fronte ad elevati massicci montuosi, molti si presentano quali vere e proprie gemme azzurre incastonate nelle vette delle Dolomiti. Sono diffusi in tutto il territorio del Trentino, in maggioranza nel settore settentrionale, raggiungendo anche quota 3.200 metri.

LAGO CORVO

DATI:

altitudine: 2.462 m s.l.m.;

superficie: 60.000 m²;

profondità massima: 20 m;

codice carta ittica: A3091;

bacino idrografico: Noce: Torrente Rabbies (a sinistra),
Rio Val Lago Corvo (destra);

natura geologica del terreno circostante: micascisti;

gruppo montuoso: Gruppo dell'Ortler;

latitudine: 46°26'30"N;

longitudine 11°38'20"E;

lunghezza: 260 m;

larghezza: 200 m;

origine: circo.

Notizia storica a cura di Mario Anesi (maggio 1994):

trattasi di un lago che ha sempre contenuto una buona popolazione di salmerino alpino e sanguinerola, tuttavia anche questo lago è stato seminato, sbagliando, con trotelle iridea e fario, rompendo la piramide biologica. L'11 settembre 1987, da parte della stazione sperimentale di San Michele all'Adige, sono stati prelevati con le reti alcune decine di esemplari di salmerino alpino che sono serviti a ripopolare e rinsanguare i laghi di Barco e San Giuliano.



Lago Corvo durante la campagna ittiogenica del 2008

I. Stocchetti

Durante tale operazione è stato catturato anche il più grosso salmerino alpino del Trentino che si ricordi, lungo 54 centimetri e peso 1,750 chili. Le poche trote fario esistenti sembrano convivere in simbiosi con il salmerino alpino. Questo lago pare il più adatto al prelievo contenuto di salmerini per ripopolare i laghetti alpini della provincia.

Descrizione presa dalla Relazione salmerino (Servizio foreste e Fauna):

Il lago Corvo, posto all'interno del Parco Nazionale dello Stelvio, è posto in un ampio circo glaciale e fa parte del gruppo dell'Ortles, le sue sponde sono poco scoscese, se non in brevi tratti e composte per lo più da detrito clastico, tranne che nel lato ovest, dove predomina la roccia viva. L'alimentazione è costituita da numerose e modeste trascorrenze idriche provenienti dai laghi e dai nevai sovrastanti.

LAGO DI COSTABRUNELLA

DATI:

altitudine: 2.021 m s.l.m.;

superficie: 108.210 m²;

profondità massima: 78 m;

codice carta ittica: B0023;

bacino idrografico: Brenta: Torrente Grigno (sponda sinistra)
anonimo (destra);

gruppo montuoso: Plesso di Cima d'Asta- Massiccio centrale;

natura geologica del terreno circostante: granito;

latitudine: 46°07'55"N;

longitudine 10°52'30"E;

volume : 3.363.800 m³;

lunghezza: 534 m;

larghezza: 314 m;

origine: circo;

note: modificato a scopo
idroelettrico.

Notizia storica a cura di Mario Anesi (maggio 1994):

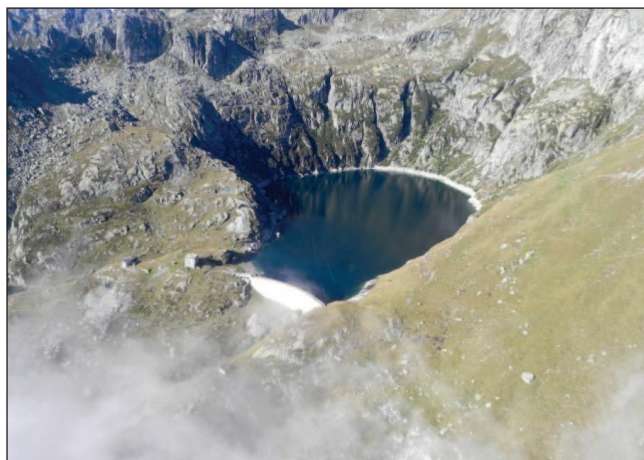
incantevole lago alpino nel massiccio cristallino di Cima d'Asta. Il circo che lo ospita è completamente scavato nel granito che affiora ovunque su tutto il contorno del lago.

Attualmente il lago è modificato a scopo idroelettrico per l'alimentazione della centrale di Sorgazza. Tale utilizzo comporta notevoli variazioni del livello, in quanto l'alimentazione è data dalle precipitazioni atmosferiche, dato che nella zona montuosa non vi sono ghiacciai.

Nel 1962-64 l'Ufficio caccia e pesca della regione Trentino Alto Adige ha deposto anche in questo lago l'immissione di trotelle iridea e fario, sicuramente a scapito del salmerino alpino e della sanguinerola presenti da centinaia di anni. Attualmente esaurita la presenza delle trote, resiste ancora una discreta popolazione di salmerino alpino e di sanguinerola.

Proposte: cercare accordi con l'E.N.E.L. per mantenere abbastanza costante il livello del bacino almeno nel periodo di riproduzione del salmerino alpino.

Il lago di Costabrunella è raggiungibile da malga Sorgazza (dove si può parcheggiare) percorrendo il sentiero n.328. Di origine glaciale posto su filladi quarzifere, fa parte del plesso di Cima d'Asta del Massiccio centrale.



Lago di Costabrunella

I.Stocchetti

LAGO DI TOVEL

DATI:

altitudine: 1.178 m s.l.m.;

superficie: 370.000 m²;

profondità massima: 38,5 m;

codice carta ittica: A3060;

bacino idrografico: Noce ;

immissari principali: torrenti Rislà e S. Maria Flavona;

origine: glaciale.

gruppo montuoso: Dolomiti di Brenta;

emissario principale: torrente Tresenga;

latitudine: 46°07'55"N;

longitudine 10°56'56"E;

lunghezza: 993m;

larghezza: 500 m;

Descrizione generale:

Il lago di Tovel è un lago alpino situato sul territorio del comune di Tuenno (Valle di Non) ad un'altezza di 1178 m s.l.m. all'interno del Parco Naturale Adamello-Brenta. È stato anche chiamato lago degli Orsi perché sono presenti alcuni orsi bruni nella valle e lago Rosso per il fenomeno dell'arrossamento delle sue acque, che avveniva fino al 1964 per azione di un'alga.

Con una superficie di 370 000 m², fa parte del bacino idrografico del Noce-Tresenga e, con istituzione datata 19 settembre 1980 è tutelato come zona umida di importanza internazionale dallo Stato, in base alla Convenzione di Ramsar.

Presso la sponda meridionale del lago è presente una stazione meteo-idrica.

Il lago di Tovel è noto per il caratteristico arrossamento che avveniva nelle sue acque, dovuto all'azione di un'alga conosciuta col nome di *Tovellia sanguinea*. In realtà è un dinoflagellato, un'alga unicellulare: *Glenodinium sanguineum* March. Il fenomeno dell'arrossamento si verificava in estate durante i mesi più caldi. L'arrossamento del Lago di Tovel cessò nell'estate del 1964.

Alcuni recenti studi hanno stabilito che la sparizione potrebbe essere dovuta alla mancanza del carico organico (azoto e fosforo) proveniente dalle modalità di monticazione delle mandrie di bovini che pascolavano nei pressi del lago.

Notizia storica a cura di Mario Anesi (aprile 1994):

Il lago di Tovel presenta una biocenosi acquatica adatta a consentire la riproduzione e crescita del salmerino alpino, specie indigena presente in Italia solamente nell'arco alpino. La popolazione ittica del lago di Tovel è composta da salmerino alpino, sanguinerola, cobite e cobite barbatello. Il salmerino alpino impiega, per raggiungere la maturità sessuale 4 anni il maschio e 5 la femmina, contro i 3 anni di norma per le trote. I 15 centimetri sono la misura minima per consentire a questa pregiatissima specie di riprodursi almeno una volta nella vita. Si ricorda che la misura minima del salmerino in vigore nelle altre regioni è di 20 centimetri nel lago d'Iseo e di 25 centimetri in tutte le altre. Durante la riproduzione si inoltra in profondità, dove la temperatura per effetto della pressione si mantiene costante. Il salmerino alpino è un pesce sia macrofago che planctofago. Fin da piccolo si dimostra molto vivace e attacca con decisione prede di mole rilevante, crostacei, insetti, molluschi. Cresciuto in dimensioni e appetito attacca volentieri le popolazioni di pesce foraggio. Abitualmente i salmerini adulti sono pescati più facilmente in primavera, dopo il disgelo, quando la flora e la fauna non si sono ancora riprese dalla pausa invernale.



LAGO BRUTTO

DATI:

altitudine: 2.210 m s.l.m.;

superficie: 17.200 m²;

profondità massima: 24 m;

codice carta ittica: A1046;

bacino idrografico: Avisio, Torrente Travignolo(sinistra),
RiodellePozze(sinistra);

gruppo montuoso: Plesso di Cima d'Asta,
Stgr. Catena del Lagorai;

latitudine: 46°16'36";

longitudine 10°49'10";

lunghezza: 220 m;

larghezza: 130 m;

natura geologica del terreno
circostante: porfido;

origine: circo.

Notizia storica a cura di Mario Anesi (giugno 1994):

In questo lago è presente la trota fario, sicuramente immessa, e una certa quantità di ittiofauna rappresentata dal salmerino alpino e sanguinerola. La natura geologica di questo bacino ne fa un lago oligotrofo, povero di plancton. In queste situazione gli apporti di nutrienti, sia organici che inorganici, sono estremamente limitati, con una bassissima produzione primaria ad opera del fitoplancton.

Proposte: semina di trote a scopo di pesca in un ambiente di questo tipo sono da considerarsi dannose oltre che inutili.



Lago Brutto

I. Stocchetti

Descrizione da Relazione salmerino (Servizio Foreste e Fauna):

Il lago Brutto è raggiungibile da malga Valmaggiora (dove si può parcheggiare) percorrendo il sentiero n.339 si passa dai laghi Moregna e Trote fino al suddetto lago. Esso è insediato al fondo di un ampio circo glaciale e posto su porfido. Fa parte del plesso di Cima d'Asta del sottogruppo catena del Lagorai. Le sue sponde sono rocciose o sassose, quasi ovunque ripide.

LAGHETTO DI LAGORAI MAGGIORE O DELLE SUTTE

DATI:

altitudine: 2.268 m s.l.m.;

superficie: 27.500 m²;

profondità massima: 6,5 m;

profondità media: 3,5m;

codice carta ittica: A1036;

bacino idrografico: Avisio , R. di Lagorai(sinistro)
R. Vallone;

gruppo montuoso: Plesso di Cima d'Asta
Stgr. Catena del Lagorai;

note: tra il laghetto maggiore e quello minore vi è
un altro piccolo laghetto, senza nome, non catastato.

latitudine: 46°12'45";

longitudine: 10°55'40";

volume : 106.300 m³;

lunghezza: 250 m;

larghezza: 200 m;

natura geologica del terreno
circostante: porfidi;

origine: circo;

Notizia storica a cura di Mario Anesi (giugno 1994):

la presenza di prati umidi lungo una parte dei suoi bordi assicura a questo laghetto un discreto apporto di nutrienti, pur essendo esso a quote elevate.

Il plancton infatti è piuttosto ricco sia quantitativamente che qualitativamente. Di particolare interesse è la presenza di copepodi arcticidi, un gruppo di non comune rinvenimento a questa quota. (Maiolini 1989).



Uno dei riproduttori selvatici più grandi.

I Stocchetti

La presenza ittica è assicurata da una discreta colonia di salmerino alpino, in prevalenza di piccola taglia, ma molto bella dal lato morfologico.

Proposte: vietare la pesca per alcuni anni, in quanto i valligiani, anche per la poca vigilanza, hanno prelevato in maniera indiscriminata.

Descrizione da Relazione salmerino (Servizio Foreste e Fauna):

Il lago è raggiungibile percorrendo il sentiero n.321 per il laghetto di Cimon di Lasteolo passando per il lago di Lagorai. Esso è insediato al fondo di un ampio circo glaciale e posto su porfido. Fa parte del plesso di Cima d'Asta del sottogruppo catena del Lagorai. Le sue sponde sono rocciose o sassose.



Lago delle Sutte

I. Stocchetti

LAGO DI STELLUNE

DATI:

altitudine: 2.099 m s.l.m.;

superficie: 25.000 m²;

codice carta ittica: A1007;

bacino idrografico: Avisio – R. Cadino (sinistra),
R. delle Stue (destra);

gruppo montuoso: Plesso di Cima d'Asta,
Stgr. Catena del Lagorai;

natura geologica del terreno circostante: porfidi, morena;

latitudine: 46°11'40";

longitudine 10°57'10";

lunghezza: 225 m;

larghezza: 180 m;

profondità massima: 18 m;

origine: circo non evidente.

Notizia storica a cura di Mario Anesi (giugno 1994):

discreta la popolazione di salmerino alpino anche se molti soggetti presentano il rachitismo, dovuto probabilmente alla continua riproduzione tra consanguinei. Buona la popolazione della trota fario. La presenza dei due emissario che permettono una certa riproduzione naturale, è presente anche un consistente numero di sanguinerole. Il plancton è povero e un dato interessante è la presenza, nel periodo di prelievo da parte di Maiolini il 15 ottobre 1989, di una fioritura di alghe monocellulari appartenenti al genere Ceratium.

Proposte: immettere soggetti di salmerino alpino, prelevati se possibile per l'aspetto giuridico dal lago di Colbricon superiore, per cercare di normalizzare morfologicamente la popolazione di salmerino alpino



Lago Stellune

I. Stocchetti

LAGO DI MOLVENO

DATI:

altitudine: 845 m s.l.m.;

superficie: 3.410.000 m²;

codice carta ittica: E1054;

profondità massima: 124 m;

immissari: Ceda, Rio Lambin, Rio Massodi, Rio delle Seghe;

bacino idrografico: Brenta;

gruppo montuoso: Gruppo di Brenta (Campanile Basso, Croz dell'Altissimo, Sfulmini, Cima Tosa); a sud est il massiccio del monte Gazza e della Paganella.

latitudine: 46°07'34";

longitudine 10°57'38";

lunghezza: 4400 m;

larghezza: 1500 m;

Descrizione da Relazione salmerino (Servizio Foreste e Fauna)

Il lago di Molveno ha avuto origine per occlusione della valle da parte di un imponente sbarramento franoso tuttora chiaramente rilevabile nella sua parte meridionale. Posto ad oriente del gruppo dolomitico del Brenta è posto su un terreno di natura geologica calcarea e detriti morenici. Il lago ha una forma asimmetrica allungata da nord a sud, paragonabile a una bisaccia ristretta verso la metà, perché il largo promontorio del Corno tende a dividere il lago in due bacini.



Lago di Molveno

I.Stocchetti

All'estremo settentrionale il lago termina con un piccolo diverticolo, talvolta asciutto, il lago di Bior, poco profondo e con una sua fisionomia biologica. Il bacino embrifero da cui è alimentato è piuttosto piccolo, i principali immissari sono il torrente Massò e il torrente Lambin. Come emissario, attraverso la massa della frana, nasce il rio Bondai affluente del fiume Sarca. Il lago è soggetto a sfruttamento idroelettrico.

4.2.3. Laghi bersaglio

I laghi bersaglio sono scelti in base ai requisiti indicati sulla Carta Ittica. Vengono però effettuati dei sopralluoghi per controllare alcuni aspetti come la presenza di altre specie ittiche (si procede eventualmente con interventi di bonifica di specie alloctone). Inoltre si controllano alcuni parametri come la profondità, la superficie, la temperatura in quanto si prediligono laghi profondi, ampi e con temperature inferiori ai 15 °C in profondità.



Fasi di bonifica da bottatrice, persico e trota fario, lago di Campo, 2005

I.Stocchetti

Le operazioni di bonifica, avvenute in questi anni, hanno interessato la rimozione delle trote fario e iridea, ma anche da qualche pesce persico e della bottatrice presente nel lago di Campo in gran quantità.

Dopo aver controllato questi parametri, si è cominciato con le immissioni di salmerini nei laghi alpini della Provincia Autonoma di Trento. Le immissioni, con novellame di 4/6 cm e 6/9 centimetri, iniziate nel 2008, hanno dato esito positivo.

Qui di seguito sono state elencate le varie immissioni.

ANNO 2008:

lago Campo: immissione di 2.500 salmerini previa bonifica da trota fario e bottatrice.

ANNO 2009:

Lago Campo: è proseguita l'immissione con ulteriori 15.000 salmerini;

Lago di Cima d'Asta: dopo l'immissione di 10 adulti nel 1992, sono stati immessi 4000 salmerini;

Lago del Bus: 4000 salmerini;

Lago Nero di Cima d'Asta: 3000 salmerini;

Lago dell'Aia Tonda: 4000 salmerini;

Lago di Forcella Magna: 5000 salmerini;

Lago di Molveno: 2500 salmerini.

ANNO 2010:

Lago Alto di Soprasasso: immissione di 3000 salmerini;

Lago Campo: completamento del piano triennale di ripopolamento;

Lago d'Avolo (bacino del Chiese);

Le operazioni proseguiranno sul Lago Gelato (bacino del Sarca), sui Laghi di Rava (Bacino del Brenta), del plesso di Cima d'Asta (bacini del Brenta e del Cismon).

ANNO 2011:

Lago d'Avolo: immissione di 5000 salmerini (4-6 cm);

Lago Campo: immissione di 15000 salmerini (4-6 cm);

Lago di Reganel (Vanoi): immissione di 5000 salmerini (4-6 cm);

Lago Nero di Cornisello (bacino Sarca): immissione 10000 salmerini (4-6 cm);

Lago di Valbona (bacino Sarca): immissione 10000 salmerini (4-6 cm);

Lago Alto di Soprasasso: immissione 1500 salmerini (9-12 cm);

Lago di Molveno: immissione 20000 salmerini (4-6 cm) e 350 kg (15-40 cm);

Recupero riproduttori da Lago Stellune per Molveno: 24 salmerini (15-20 cm);

Lago Gelato (Parco Nazionale Adamello Brenta, Sarca): 3000 salmerini (4-6 cm).



Immissione salmerini ceppo Corvo nel lago di Soprassasso, agosto 2013

A. Cavallar

ANNO 2012:

- Lago di Molveno: immissione 100000 salmerini (4-6 cm) e 20000 salmerini (9-12 cm);
- Lago Molveno: immissione 50000 salmerini (4 cm);
- Lago di Forcella Magna (Tesino): immissione 5000 salmerini (4-6 cm);
- Lago di Reganel Alto (Tesino): immissione 5000 salmerini (4-6 cm);
- Lago di Nassere (Scurelle): immissione 3000 salmerini (4-6 cm);
- Lago di Molveno: immissione 8000 salmerini (4-6 cm);
- Lago di Molveno: immissione 300 kg salmerini (25-30 cm);
- Lago Rotondo (Soprassasso): 5000 salmerini (4-6 cm) e 1200 salmerini (9-12 cm);
- Lago di Valbona Superiore: immissione 10000 salmerini (4-6 cm);
- Lago Gelato: immissione 3000 salmerini (4-6 cm);
- Lago di Reganel Alto: immissione 3000 salmerini (4-6 cm);
- Lago Reganel Basso: immissione 3000 salmerini (4-6 cm);
- Lago di Forcella Magna: immissione 4000 salmerini (4-6 cm);
- Lago delle Prese: immissione 1000 salmerini (6-9 cm) e 400 salmerini (15-20 cm);
- Lago Molveno: immissione 12000 salmerini (6-9 cm);
- Lago di Campo: immissione 6000 salmerini (6-9 cm);
- Lago di Molveno: immissione 2500 salmerini (6-9 cm) e 525 kg salmerini (20 -30 cm).

ANNO 2013:

Lago di Molveno: immissione 3500 salmerini (15-20 cm), 400 salmerini (20-40 cm) e 200000 avannotti;

Lago di Molveno: immissione 90000 avannotti e 1600 salmerini (4-6 cm);

Lago di Moregna: immissione di 1000 salmerini (3-5 cm), 100 salmerini (15-25 cm) e 400 salmerini (9-12 cm);

Lago di Stellune: immissione di 1000 salmerini (3-5 cm), 100 salmerini (15-25 cm) e 400 salmerini (9-12 cm);

Lago di Mare, d'Avolo e Campo: immissione 20000 salmerini (4-6 cm);

Lago di Valbona: immissione 10000 salmerini (4-6 cm);

Lago di Soprassasso: immissione 3000 salmerini (4-6 cm);

Lago di Barco: immissione 3000 salmerini (4-6 cm);

Lago di Molveno: immissione di 39000 salmerini (6-9 cm), 980 salmerini (20-30 cm), 650 salmerini (12-15 cm), 205 salmerini (20-30 cm) e 5000 salmerini (6-9 cm);

Lago di Molveno: immissione 30000 salmerini (4-6 cm);

Lago di Molveno: immissione 5800 salmerini (6-9 cm);

Lago di Vacarsa: immissione 15000 salmerini (6-9 cm);

Lago Ritorto: immissione 12000 salmerini (4-6 cm) e 450 salmerini (15-30).

Le operazioni di immissione di salmerino sono state accompagnate, dove necessario, dall'immissione di sanguinerola (lago di Cima d'Asta, del Bus, Nero).

Le operazioni di semina, per l'immissione dei salmerini, è avvenuta tramite elicottero (nucleo elicotteri della Provincia Autonoma di Trento).



Immissione salmerini nel Lago di Soprassasso assieme al Corpo Forestale Provinciale e al Nucleo elicotteri della P.A.T.

I. Stocchetti

Nel mese di settembre di quest'anno ho partecipato all'immissione di 3.500 salmerini alpini della taglia di 6/9 centimetri del ceppo Corvo presso il Lago di Soprassasso nella mia valle.

I salmerini sono partiti con l'elicottero dall'incubatoio di Molveno con destinazione Lago di Soprassasso e successivamente il Lago Barco nei pressi di Vermiglio (Tonale) entrambi facenti parte del ceppo Corvo.

L'impatto con l'acqua del lago ha avuto esito positivo, un solo esemplare morto. I salmerini si sono radunati in piccoli branchi sulle sponde del lago per adattarsi e successivamente hanno cominciato ad esplorare i primi metri di fondale.

Oltre a queste immissioni, nel corso dell'anno ho eseguito delle immissioni nel lago di Molveno nei vari periodi dell'anno. Vengono inoltre immessi nel lago oltre al novellame, subadulti e adulti del ceppo Molveno anche gli scarti di tutti i ceppi. In futuro, come detto in precedenza, il ceppo Molveno non ci sarà più, ma in compenso il lago sarà soggetto ad un rinsanguamento elevato che porterà dei benefici alla popolazione già esistente.

5. Risultati e Discussione

5.1 Centro ittiogenico di Molveno

5.1.1. Tabelle statistiche:

SALMERINI 0+

TEST DI TUKEY: CONFRONTO SALMERINI 0+ IN LUNGHEZZA					
Ceppi:	TOVEL	MOLVENO	COSTABRUNELLA	CORVO	LAGORAI
TOVEL	-	2	0	0	0
MOLVENO	2	-	2	0	0
COSTABRUNELLA	0	1	-	0	0
CORVO	0	1	0	-	0
LAGORAI	0	1	0	0	-

TEST DI TUKEY: CONFRONTO SALMERINI 0+ IN PESO					
Ceppi:	TOVEL	MOLVENO	COSTABRUNELLA	CORVO	LAGORAI
TOVEL	-	0	0	0	0
MOLVENO	0	-	0	0	0
COSTABRUNELLA	0	0	-	0	0
CORVO	0	0	0	-	0
LAGORAI	0	0	0	0	-

TEST DI TUKEY: CONFRONTO SALMERINI 0+ SU INDICE DI CONDIZIONE K					
Ceppi:	TOVEL	MOLVENO	COSTABRUNELLA	CORVO	LAGORAI
TOVEL	-	1	0	0	0
MOLVENO	1	-	2	0	0
COSTABRUNELLA	0	2	-	0	0
CORVO	0	0	0	-	0
LAGORAI	0	0	0	0	-

0= P VALUE> 0,05 non significativo
1= P VALUE<0,01 significativo
2= P VALUE<0,001 estremamente significativo

SALMERINI 1+

TEST DI TUKEY: CONFRONTO SALMERINI 1+ IN LUNGHEZZA					
Ceppi:	TOVEL	MOLVENO	COSTABRUNELLA	CORVO	LAGORAI
TOVEL	-	2	2	1	1
MOLVENO	2	-	0	2	0
COSTABRUNELLA	2	0	-	2	0
CORVO	1	2	2	-	2
LAGORAI	1	0	0	2	-

TEST DI TUKEY: CONFRONTO SALMERINI 1+ IN PESO					
Ceppi:	TOVEL	MOLVENO	COSTABRUNELLA	CORVO	LAGORAI
TOVEL	-	1	1	0	1
MOLVENO	1	-	0	2	0
COSTABRUNELLA	1	0	-	2	0
CORVO	0	2	2	-	2
LAGORAI	1	0	0	2	-

TEST DI TUKEY: CONFRONTO SALMERINI 1+ SU INDICE DI CONDIZIONE K					
Ceppi:	TOVEL	MOLVENO	COSTABRUNELLA	CORVO	LAGORAI
TOVEL	-	0	0	1	2
MOLVENO	0	-	0	1	2
COSTABRUNELLA	0	0	-	1	2
CORVO	1	1	1	-	2
LAGORAI	2	2	2	2	-

0= P VALUE> 0,05 non significativo
1= P VALUE<0,05 significativo
2= P VALUE<0,01 estremamente significativo

COMMENTO

La statistica è un metodo di elaborazione dei dati che ci permette di prendere una decisione obiettiva che quindi non dipende dal punto di vista dello sperimentatore.

Utilizzo i metodi statistici per valutare all'interno dei 5 ceppi se le popolazioni possono essere considerate tutte uguali, o se ce ne è una che contiene esemplari più piccoli o più grandi (in media). L'analisi della varianza è una procedura per la valutazione di differenze fra i valori medi per due o più trattamenti o popolazioni.

Nell'analisi della varianza ANOVA il dato considerato è la variabilità tra gli individui dei gruppi sperimentali, ovvero se appartengono alla stessa popolazione o a popolazioni diverse. In altri termini ci chiediamo se la variabilità (varianza) che esiste all'interno di un gruppo, cioè tra individui che hanno subito lo stesso trattamento, è uguale alla varianza tra gruppi, cioè tra individui che hanno subito trattamenti diversi.

L'ipotesi nulla H_0 , che rappresenta la grandezza media, sia uguale per tutti e cinque i ceppi, mentre l'ipotesi alternativa H_1 dice che almeno un ceppo abbia un parametro medio diverso dagli altri ceppi.

Dopo il calcolo delle medie dei parametri all'interno dei vari ceppi: lunghezza totale, peso corporeo e fattore di condizione K si è passati ad elaborare i dati.

Il dato medio tiene conto della media generale all'interno delle popolazioni (20 misurazioni), di un fattore di popolazione che tiene conto che in un ceppo gli esemplari sono più grandi che negli altri ed infine un fattore casuale chiamato errore sperimentale che è lo scostamento di quel particolare dato dalla media del trattamento a cui appartiene (differenza tra l'esemplare più piccolo/grande e l'esemplare medio).

Se è valida l'ipotesi nulla, cioè se non c'è alcuna differenza reale tra le popolazioni, e le differenze nelle loro medie sono dovute solo al caso, dovremmo trovare la stessa variabilità sia all'interno delle popolazioni che tra una popolazione e l'altra.

Per controllare questa affermazione, l'analisi della varianza prevede di calcolare: la devianza totale, la devianza tra le popolazioni, la devianza all'interno delle popolazioni e i rispettivi gradi di libertà di ognuna (vedi esempio). La somma delle due devianze (tra ed entro le popolazioni) deve essere uguale alla devianza totale così come i gradi libertà. Successivamente vengono calcolate le varianze tra e entro le popolazioni dividendo le devianze (tra e entro i popolamenti) per i rispettivi gradi libertà (tra ed entro i gruppi) per trovare il rapporto di Fischer.

$$F = \text{RAPPORTO FISCHER} = \frac{\text{VARIANZA TRA I GRUPPI}}{\text{VARIANZA ENTRO I GRUPPI}}$$

Se gli individui appartengono alla stessa popolazione $F=1$ e l'ipotesi nulla è vera.

Se non fanno parte della stessa popolazione $F>1$.

Dai calcoli fatti l'ipotesi nulla è falsa e quindi gli individui non fanno parte della stessa popolazione. Si può affermare che almeno un ceppo ha parametri diversi dagli altri. Viene valutata anche la possibilità α di commettere un errore pari a 0,05 (5%) e attraverso le tabelle

standard dei valori critici della Distribuzione F si fanno gli opportuni confronti (per ogni coppia di gradi libertà) e per ogni probabilità α viene indicato il valore limite oltre il quale si può escludere l'ipotesi nulla.

Si procede quindi con il test di Tuckey.

Il test di Tukey ci permette, una volta stabilito che siamo in presenza di popolazioni diverse ($F > 1$), di poter fare tutti i confronti possibili (superiori ai gradi libertà) per sapere quali individui sono diversi tra loro.

Il test di Tuckey è utilizzato con il test dell'ANOVA univariata per trovare le medie che sono significativamente differenti le une dalle altre.

Compara tutte le possibile coppie di medie, ed è basato su una distribuzione (q) di rango studentizzata, ovvero una distribuzione simile alla distribuzione t di Student.

$$q = (\text{media maggiore} - \text{media minore}) / \text{Standard Error}$$

Dire che la q è significativa, significa che la coppia di differenze è significativa.

La rappresentazione grafica viene fatta attraverso il valore della statistica test tenendo conto del valore α , ovvero del livello di significatività del test. Il valore della statistica test riassume le informazioni contenute nei dati campionari.

Il livello di significatività α , rappresenta la probabilità massima di tollerare/rifiutare l'ipotesi nulla. Si utilizza il metodo basato sul concetto p-value, livello di significatività osservato, e sul confronto tra p-value ed il livello di significatività α .

Il p-value rappresenta l'effettiva probabilità di rifiutare l'ipotesi nulla quando in realtà è vera. Utilizzando il p-value si rifiuterà l'ipotesi nulla quando questo è inferiore al valore α specificato.

Nei grafici successivi si osserva la probabilità (p) confrontata con valori di errore α che si discostano dalla media del 5%, del 1% e dell' 1‰:

- p-value > 0,05 vuol dire che la probabilità che gli individui appartengano alla stessa popolazione è buona.
- p-value < 0,01 vuol dire che la probabilità che gli individui appartengano alla stessa popolazione è molto bassa (0,01%).
- p-value < 0,001 vuol dire che la probabilità che gli individui appartengano alla stessa popolazione è estremamente bassa.

DATI:

Un campione è un sottoinsieme della popolazione con dimensioni finite, nel nostro caso sono stati prelevati casualmente 20 salmerini per ogni ceppo e per due annate (0+ e 1+).

E' possibile descrivere la distribuzione di una certa variabile in una popolazione o in un campione utilizzando dei parametri nella popolazione e delle statistiche nel campione:

- Indice di tendenza centrale (media aritmetica);
- Indice di dispersione (deviazione standard, errore standard)

$$\text{media} = m = \frac{\sum x_i}{n^\circ \text{ osservazioni}}$$

La deviazione standard è un indice di dispersione, cioè rappresenta come sono distribuiti i dati intorno alla media.

$$\text{Dev Stand} = \sqrt{\text{varianza}}$$

$$\text{varianza} = \frac{\text{devianza}}{\text{G.L.}}$$

Gradi libertà: numero di scarti indipendenti che possono essere stimati indipendentemente l'uno dall'altro)

G.L. = numero degli scarti totali - numero dei parametri stimati sul campione

G.L. = N - 1 (fattore di correzione perché è un campione)

Gradi libertà:

G.L. Varianza totale = n° osservazioni totali - 1 (N-1)

G.L. Varianza tra i gruppi = n° dei gruppi - 1 (m-1)

G.L. Varianza entro i gruppi = m (n-1) = N-m

Devianza = sommatoria degli scarti di ciascun dato alla media elevato al quadrato

$$\text{Devianza} = \sum (x_i - \bar{x})^2 = \sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}$$

Errore Standard della Media misura le differenze che si avrebbero se si facessero altre estrazioni di un campione della stessa popolazione.

$$\text{Err Stand} = \frac{\text{DS}}{\sqrt{n^\circ \text{ delle osservazioni}}}$$

Esempio: Xi = grammi Corvo 0+ = 3,3,1,3,2,2,5,3,3,2,2,4,3,3,4,2,3,2,2,1

$$\text{media } X_i = 53/20 = 2,65 \text{ grammi}$$

$$\begin{aligned} \text{devianza} &= (3^2+3^2+1^2+3^2+2^2+2^2+5^2+3^2+3^2+2^2+2^2+4^2+3^2+3^2+4^2+2^2+3^2+2^2+2^2+1^2) - \frac{(53)^2}{20} \\ &= 18,55 \end{aligned}$$

$$\text{DS} = \sqrt{18,55/4} = 2,15$$

$$\text{G.L.} = 18,55/4,6375 = 4$$

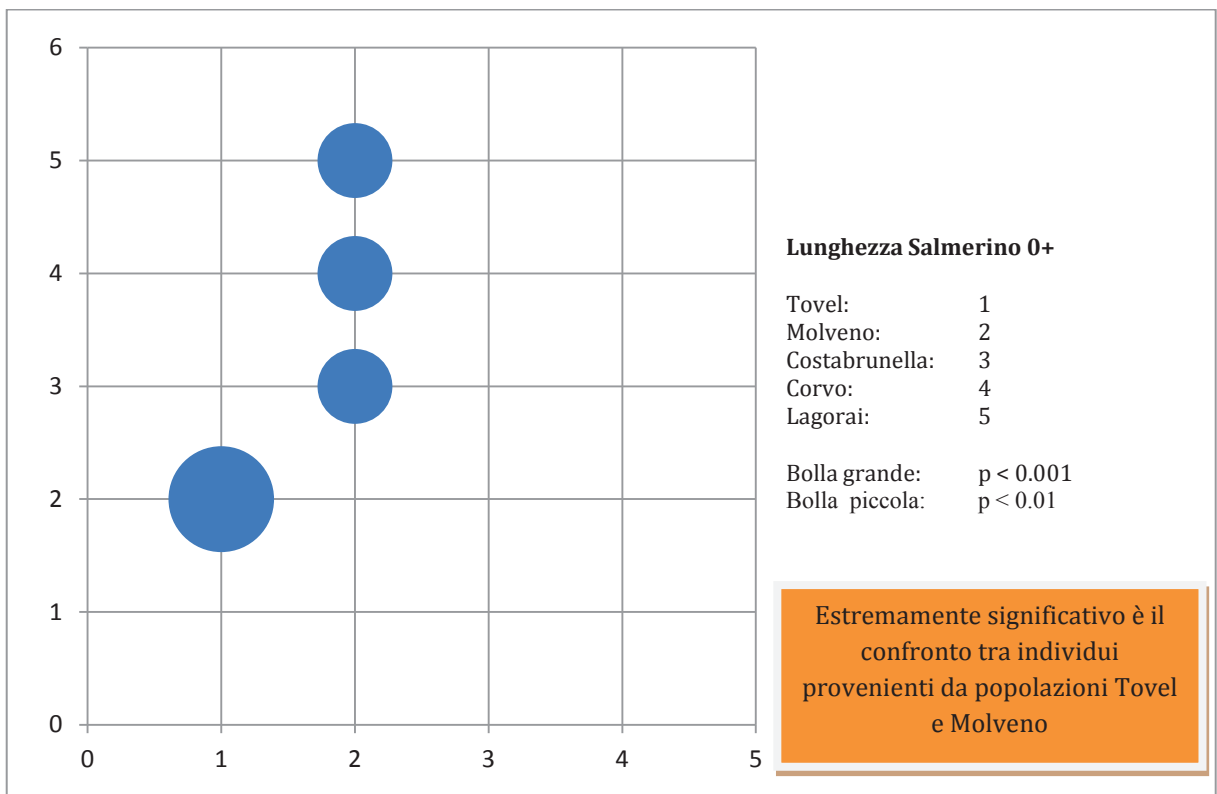
$$\text{G.L. Varianza totale} = n^\circ \text{ osservazioni totali} - 1 = (N-1) = 19$$

$$\text{G.L. Varianza tra i gruppi} = n^\circ \text{ dei gruppi} - 1 = (m-1) = 4$$

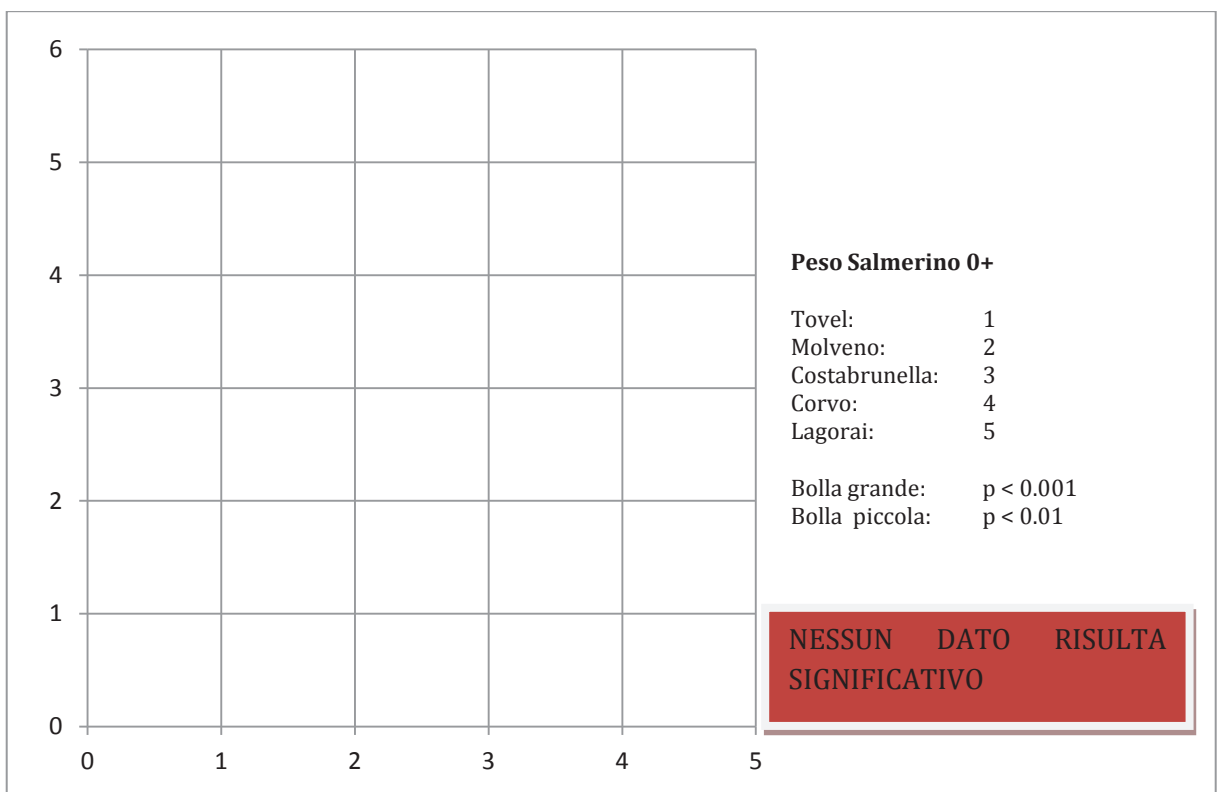
$$\text{G.L. Varianza entro i gruppi} = m (n-1) = N-m = 15$$

$$\text{E.S.} = 2,15/20 = 0,108$$

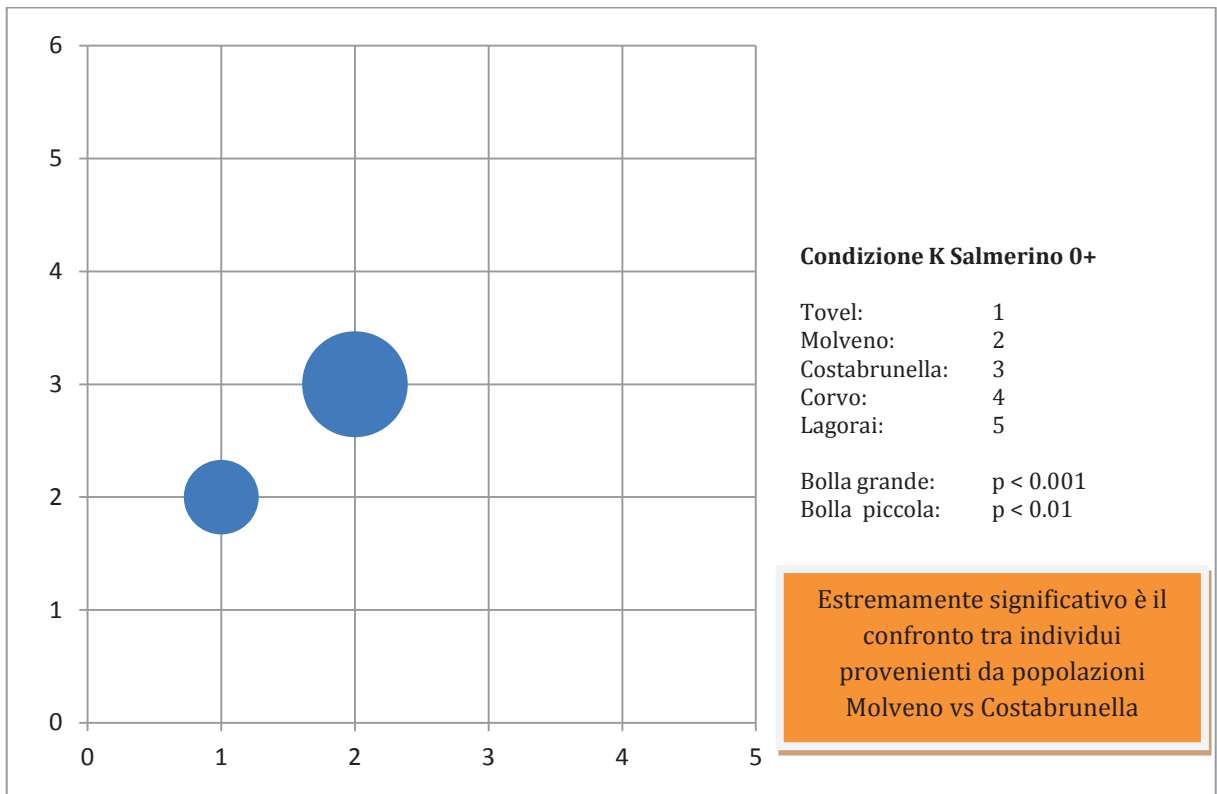
- **GRAFICO A BOLLE: CONFRONTO BINARIO TRA LUNGHEZZE SALMERINI 0+**



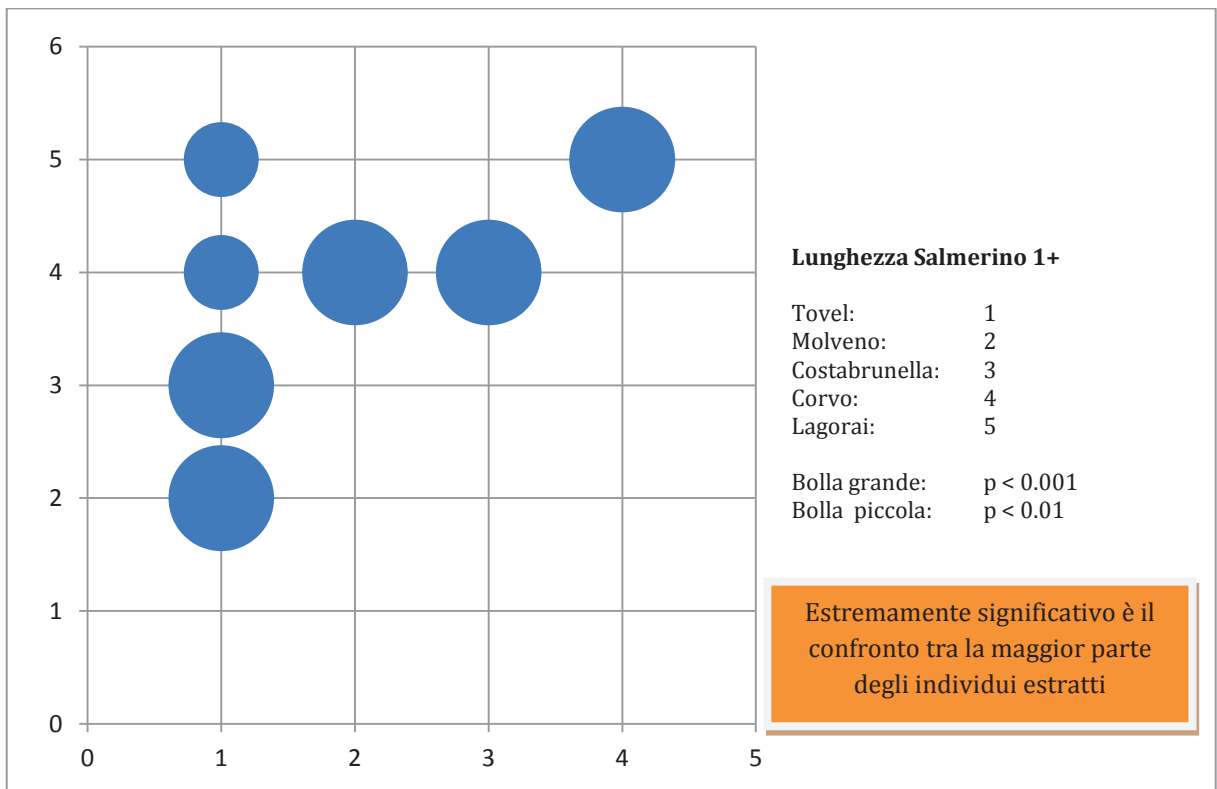
- **GRAFICO A BOLLE: CONFRONTO BINARIO TRA PESI SALMERINI 0+**



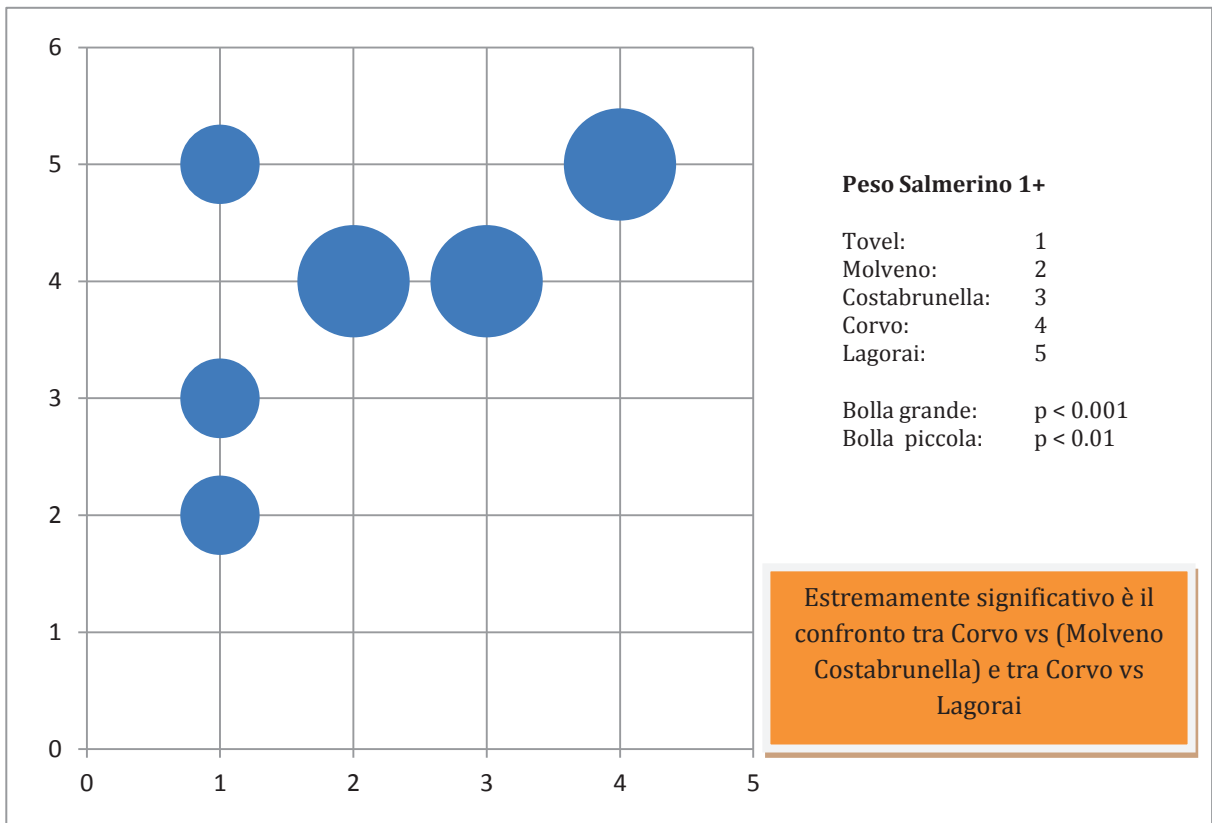
- GRAFICO A BOLLE: CONFRONTO BINARIO TRA K SALMERINI 0+



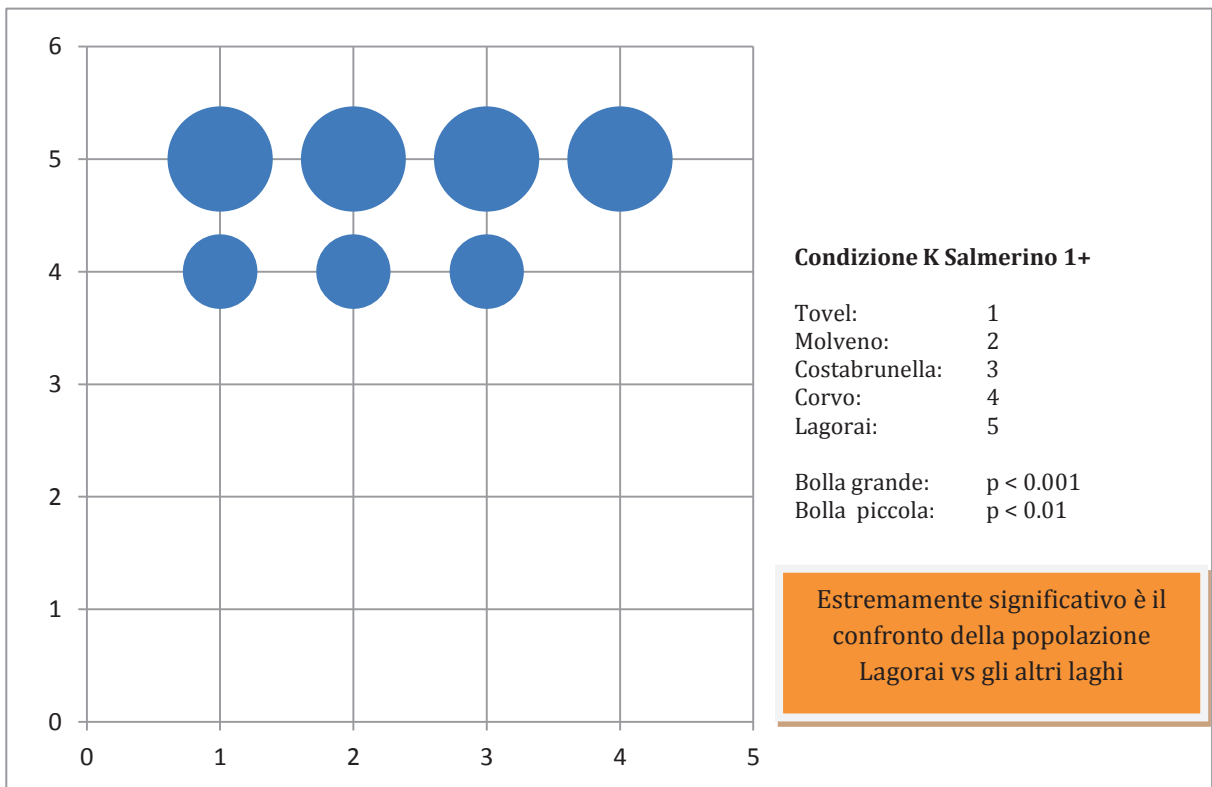
- GRAFICO A BOLLE: CONFRONTO BINARIO TRA LUNGHEZZE SALMERINI 1+



- GRAFICO A BOLLE: CONFRONTO BINARIO TRA PESI SALMERINI 1+



- GRAFICO A BOLLE: CONFRONTO BINARIO TRA K SALMERINI 1+



RISULTATI

Nelle tabelle e ancor meglio con i grafici sono stati rappresentati i confronti ottenuti dal test di Tukey. Nel primo grafico si può vedere come il ceppo Tovel sia significativamente diverso rispetto al ceppo Molveno riguardo alle medie tra le lunghezze. Meno significative, ma comunque da tenere in considerazione sono le medie del ceppo Corvo, Costabrunella e Lagorai rispetto al ceppo Molveno.

Il secondo grafico, come illustra anche la seconda tabella, non mostra alcuna differenza significativa nel confronto bivariato tra le medie di tutti i ceppi.

Il terzo grafico, rappresentante il test di Tukey sul fattore di condizione K per i salmerini 0+ mostra solamente due bolle. La prima, meno significativa dice che vi sono delle differenze (p-value < 0,01) riguardo il rapporto peso-lunghezza per quanto riguarda il ceppo Tovel con Molveno e una differenza estremamente significativa per quanto riguarda Molveno con il ceppo Costabrunella.

Con i calcoli statistici effettuati sui salmerini 1+ (un anno e otto mesi) possiamo riscontrare molte più differenze riguardo a lunghezza, peso corporeo e fattore di condizione K.

Come descritto dalle tabelle e meglio rappresentato con i grafici, il ceppo Corvo si differenzia, risultando con una popolazione differente rispetto a Tovel (p-value < 0,01) e maggiormente rispetto ai ceppi Molveno e Costabrunella con differenze estremamente significative (p-value < 0,001).

Come volevasi dimostrare abbiamo differenze estremamente significative anche del ceppo Tovel rispetto a Molveno e Costabrunella, ma anche rispetto a Lagorai e Corvo per quanto riguarda la lunghezza totale. Lagorai si differenzia anch'esso rispetto al ceppo Tovel e significativamente anche con il ceppo Corvo.

Riguardo la differenza tra le medie, per quanto riguarda il peso corporeo, abbiamo differenze estremamente significative tra Corvo e i ceppi Molveno, Costabrunella e Lagorai, mentre le differenze meno significative, ma comunque rilevanti (p-value < 0,01) riguardano il ceppo Tovel rispetto a Molveno, Costabrunella e Lagorai.

Infine, ma non per importanza, è stato rappresentato il grafico con le medie rispetto al parametro K. Da questo grafico si può vedere come l'andamento di K sia estremamente significativo per quanto riguarda il ceppo di Lagorai rispetto agli altri ceppi. Anche il ceppo Corvo non è da meno, infatti è risultato significativo il confronto rispetto a Tovel, Molveno e Costabrunella.

Da questi grafici è possibile verificare come siano presenti dei ceppi rappresentanti differenti popolazioni. Le differenze più marcate si riscontrano nei ceppi Corvo, Tovel e Lagorai rispetto ad un Costabrunella e un Molveno che appaiono molto più simili.

GRAFICO MEDIE SALMERINI 0+

LUNGHEZZA, PESO, FATTORE K

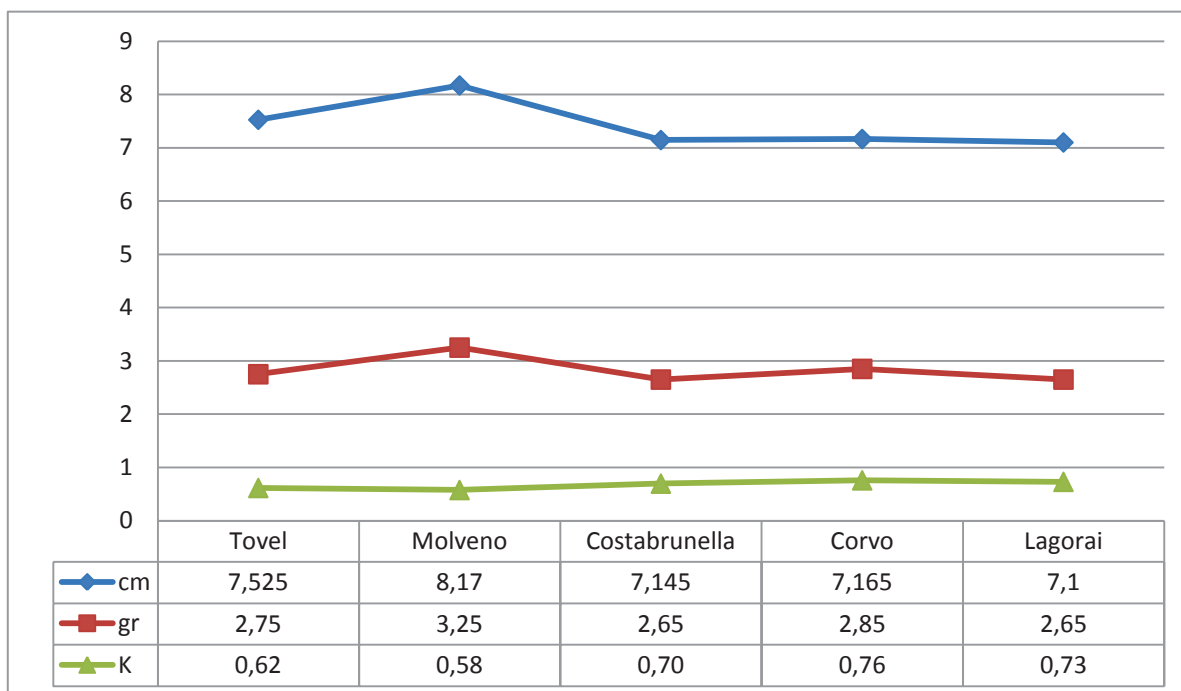
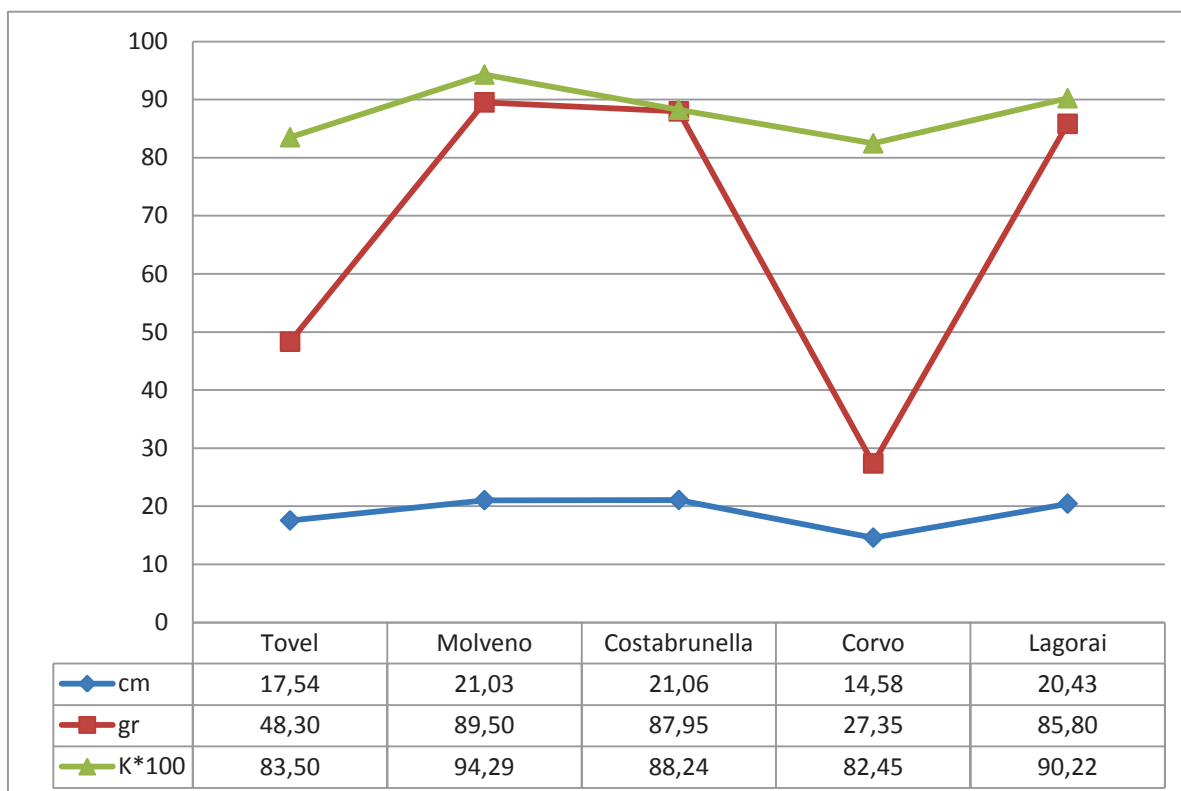


GRAFICO MEDIE SALMERINI 1+

LUNGHEZZA, PESO, FATTORE K



COMMENTO

Dopo aver descritto la statistica ho rappresentato graficamente l'andamento medio di lunghezza, peso corporeo e fattore K dei vari ceppi suddivisi nelle due annate 0+ e 1+.

Dal primo grafico si può vedere come siano simili gli andamenti dei tre parametri.

Come si può vedere, sia per quanto riguarda la lunghezza che nel peso, il ceppo Molveno prende il sopravvento su tutti, mentre riguardo al fattore K è risultato più basso in quanto il rapporto peso-lunghezza vede una leggera sproporzione in quanto questo ceppo, nei primi stadi di crescita presenta una lunghezza molto maggiore rispetto all'andamento del peso. Il pesce che ne deriva è magro, mentre gli altri hanno un rapporto più proporzionato. Il ceppo Corvo e Tovel, nel primo anno di vita si mantengono abbastanza in linea con gli altri ceppi.

Nel secondo grafico si possono notare molte differenze tra i vari ceppi dovute principalmente alla diversità genetica, alle condizioni idrobiologiche diverse per alcuni ceppi nonché per l'allevamento in cattività. Sono qui maggiormente visibili con l'aumentare dell'età. Il ceppo Corvo e Tovel risultano quelli più magri, corti e quindi poco sviluppati rispetto agli altri tre ceppi. In questo grafico ho preferito utilizzare il fattore di condizione $K \times 100$ in quanto sono meglio visibili le differenze.

Il fattore K dimostra una maggior robustezza degli individui appartenenti al ceppo Molveno in quanto è anche il pesce residente in loco, seguono poi Costabrunella e Lagorai molto simili. Questo fattore, dipende principalmente da alcune ragioni come:

- la morfologia corporea: un individuo con un corpo affusolato avrà un coefficiente K inferiore rispetto ad un individuo della stessa specie con una corporatura più robusta.
- i processi riproduttivi: in prossimità della riproduzione la presenza di gonadi mature comporta un aumento del valore di K, soprattutto nelle femmine.
- Lo stato nutrizionale e di benessere: un individuo di una determinata specie, in buone condizioni di salute e con elevata disponibilità di nutrimento, tenderà ad accumulare più energia nei tessuti, rispetto ad un individuo della medesima specie sottoposto a stress o con scarse disponibilità alimentari.

Dove si può notare la maggior differenza nei ceppi è attraverso il peso corporeo con valori decisamente bassi per quanto riguarda il ceppo Corvo e Tovel. L'andamento del ceppo Corvo è decisamente inferiore rispetto ad un Molveno che ha dimensioni medie più che triplicate. Il ceppo Corvo, come Tovel non si sono adattati allo sviluppo in cattività all'interno dell'incubatoio. Le proporzioni del cibo sono le medesime per tutti i ceppi, ma questi ultimi ne lasciano una parte sul fondo. Anche se in buona salute hanno uno sviluppo rallentato arrivando a pesare come il ceppo Molveno di otto mesi più giovane.

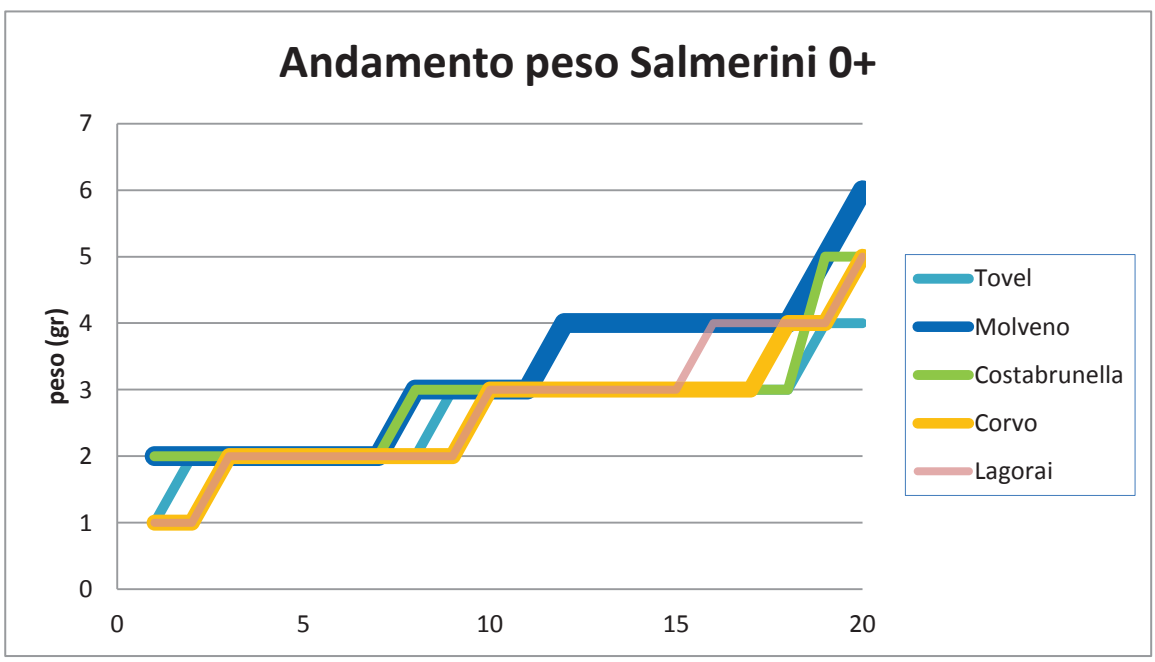
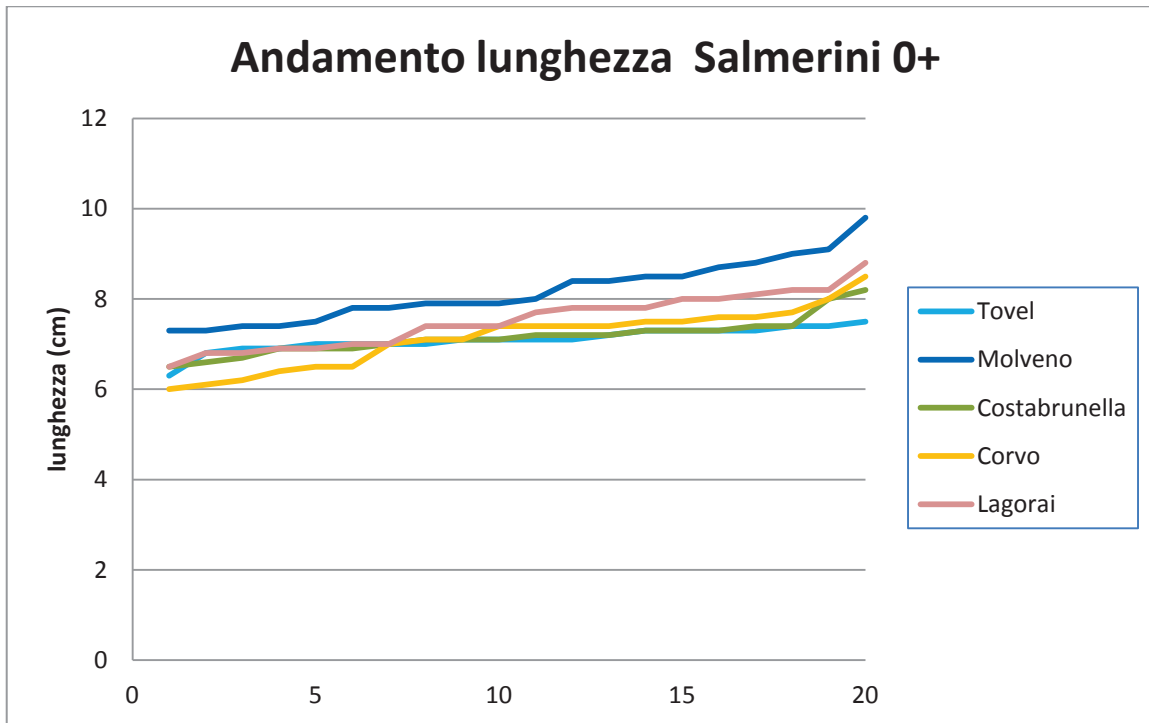
Queste differenze di peso confermano l'alta variabilità genetica e la rusticità dei ceppi sorgente allevati. Rispetto agli allevamenti con fini commerciali che tendono ad avere esemplari tutti dello stesso peso, stessa lunghezza e stesso fattore K non hanno bisogno di selezione dimensionale e rappresentano una bassa variabilità genetica.

Anche le lunghezze del ceppo Costabrunella, Molveno e Lagorai mostrano differenze a favore di quest'ultimi con il maggiore sviluppo per Costabrunella che presso l'incubatoio ha trovato un ottimo sviluppo anche se proviene come il ceppo Corvo da laghi d'alta quota. Questo sviluppo, da

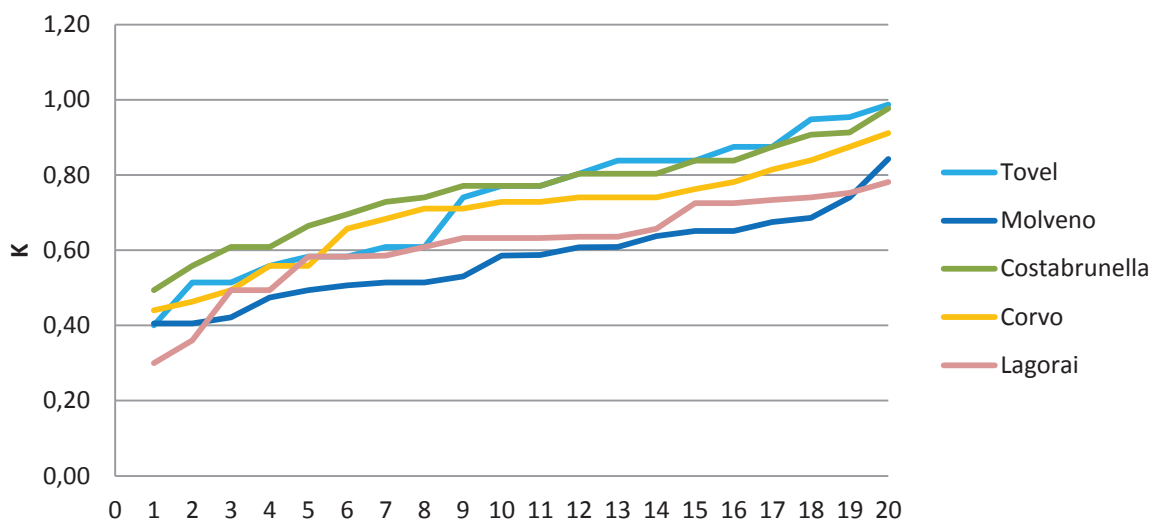
parte del ceppo Costabrunella, può dipendere dalle caratteristiche idrobiologiche dell'ambiente ospitante.

Per concludere possiamo dire che l'andamento del grafico sui salmerini 1+ ha variazioni molto più accentuate rispetto al grafico con i salmerini 0+ e per quanto riguarda l'esperienza fatta in campo si evidenzia che anche per quanto riguarda le età maggiori, l'andamento di lunghezza e peso è molto rilevante.

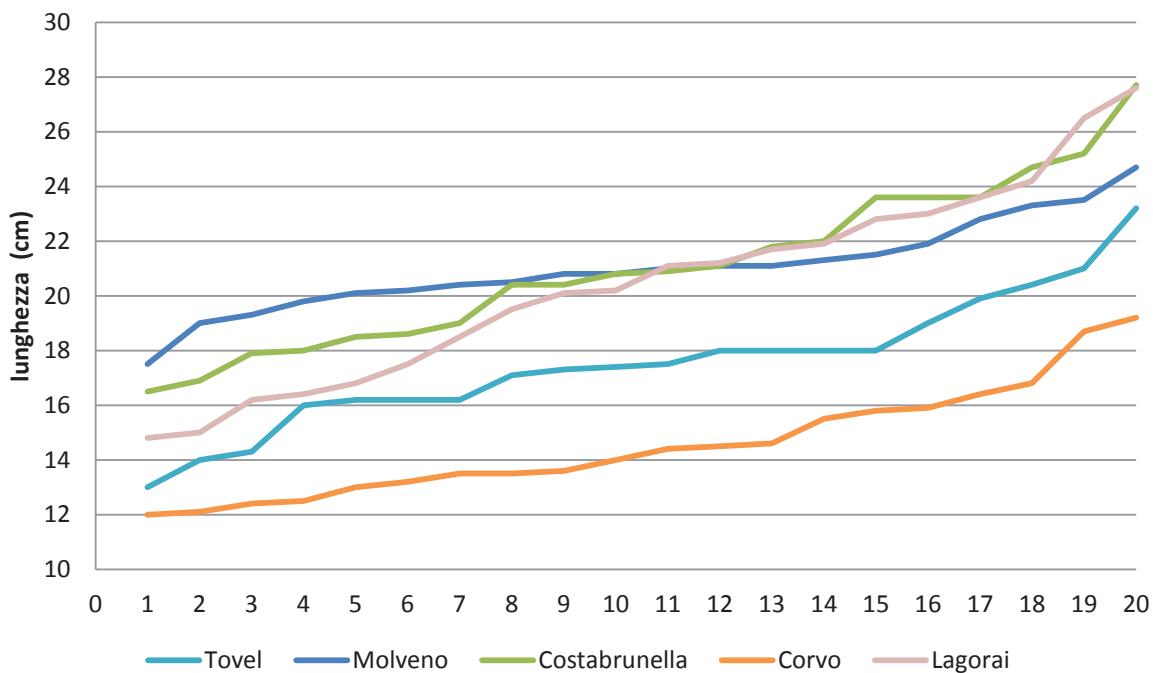
Qui di seguito sono rappresentati gli andamenti in lunghezza, peso corporeo e fattore di condizione K per ogni individuo e per ogni ceppo.

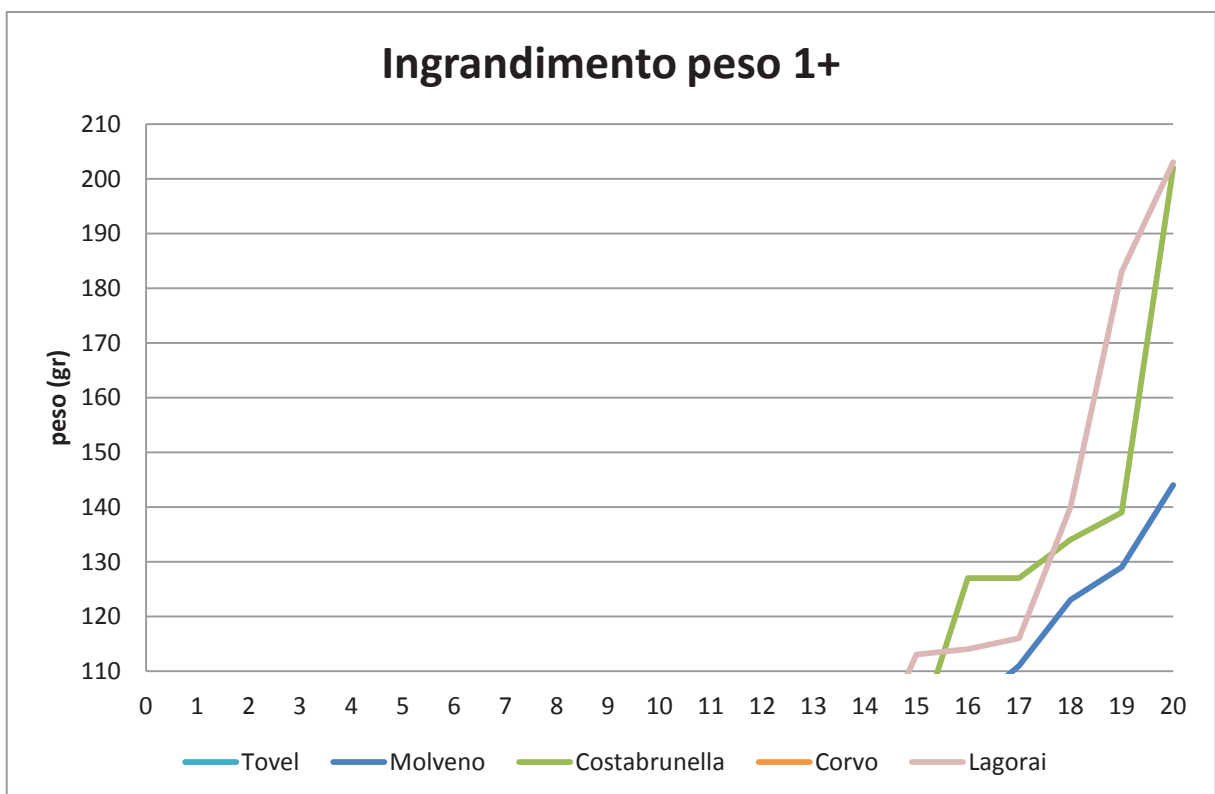
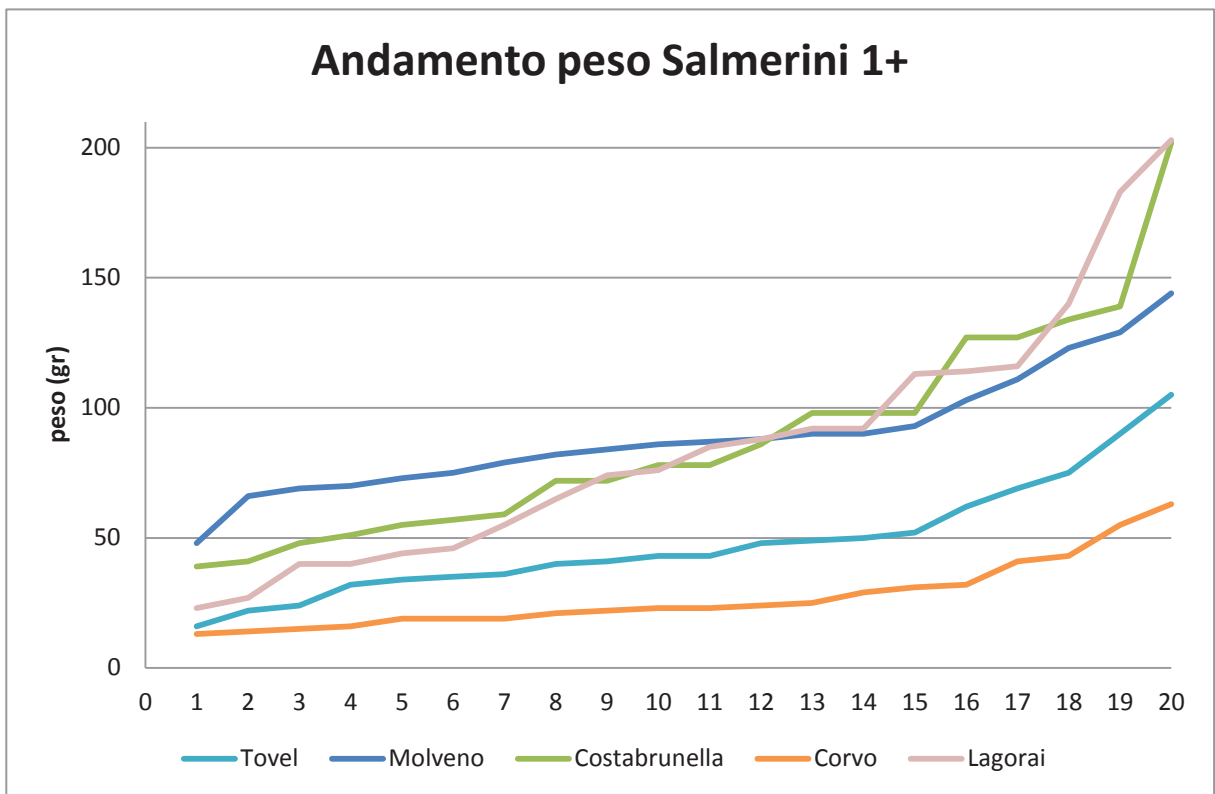


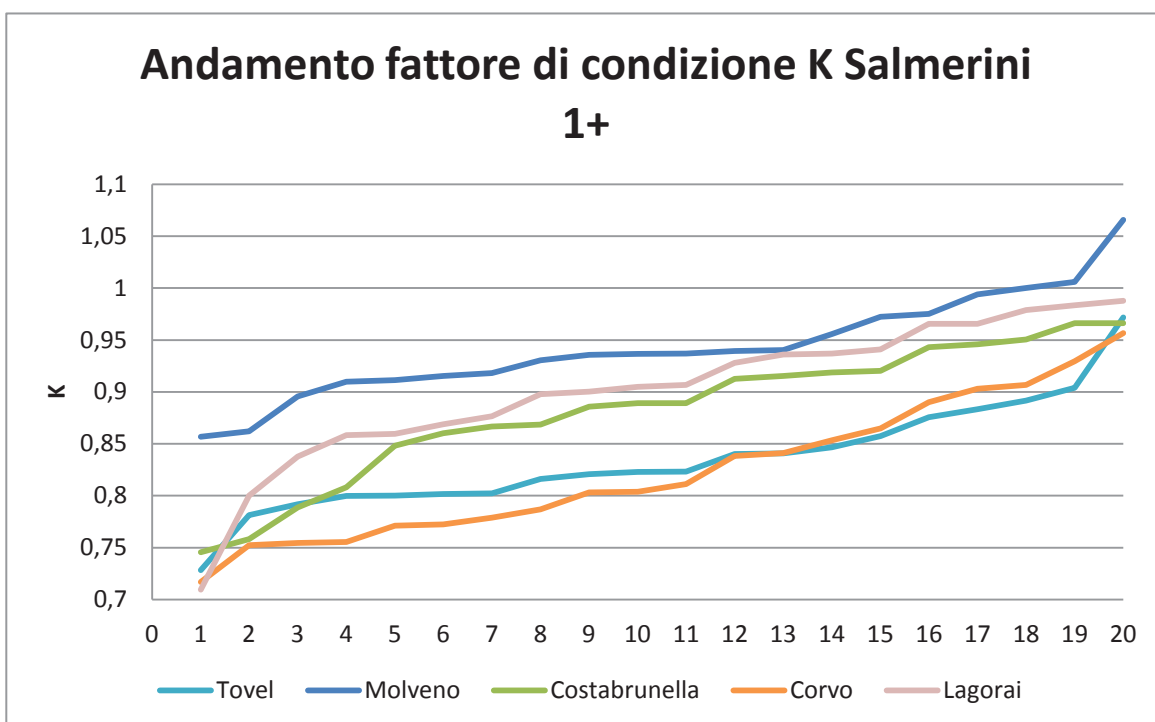
Andamento condizione K salmerini 0+



Andamento lunghezza salmerini 1+







COMMENTO

Questi grafici rappresentano l'andamento in lunghezza, peso e condizione K dei vari ceppi per i salmerini 0+ e 1+, per poter vedere tutte le differenze su ogni campione e per singolo individuo.

Come si può notare, il ceppo Molveno per quanto riguarda le lunghezze è superiore agli altri nell'annata 0+ con valore minimo maggiore del salmerino più grande del ceppo di Tovel. Buono sviluppo iniziale anche per Lagorai e Corvo rispetto ad un Costabrunella un po' più lento.

Uguale andamento anche per quanto riguarda il peso corporeo con dimensioni iniziali simili e netto sviluppo per Molveno che assieme a Corvo e Lagorai hanno uno sviluppo con differenze complessive di peso pari a 4 grammi. Minori differenze di sviluppo sono riscontrabili invece per Costabrunella e Tovel che risultano invece più omogenei nel campionamento casuale.

Non vi è uniformità invece nel fattore di condizione K con andamenti molto altalenanti, meno accentuati per quanto riguarda il ceppo Corvo e Costabrunella.

Con l'annata 1+ utilizzando i grafici dello sviluppo di ogni ceppo sono visibili gli andamenti con netta differenza per Corvo e Tovel. Nell'ingrandimento è possibile vedere come i due ceppi dominati non arrivano a superare i 110 grammi.

Molveno risulta proporzionale nel peso, mentre il ceppo Lagorai e Costabrunella hanno un andamento decisamente poco omogeneo con valori molto bassi simili a Tovel e Corvo per poi giungere a valori di gran lunga superiori andando a superare perfino Molveno. Gli ultimi cinque salmerini di questi due ceppi hanno valori decisamente maggiori rispetto agli altri e quindi verranno asportati nella successiva selezione dimensionale.

Infine Molveno risulta il più costante come si può vedere nel fattore di condizione K con i valori più elevati e regolari delle venti misurazioni.

5.1.2. Tabella alimentazione:

Vasca (n°)	Ceppo	Età	Tipo mangime	Grandezza mangime (mm)	Quantità mangime (gr)	Numero esemplari	Peso tot salmerini (gr)	Peso unitario salmerini (gr)	morti
1	CORVO	0+	ECO-fisch	1	70 (2%)	1369	3520	2,57	0
2	CORVO	1+	ECO-fisch	2-3	150 (1,5%)	370	10100	27,30	3
3	LAG	0+	ECO-fisch	1	155 (2%)	2179	7760	3,56	0
4	LAG	1+	ECO-fisch	2-3	289 (1,5%)	251	19300	76,9	0
5	TOV	0+	ECO-fisch	1	78 (2%)	1425	39200	2,75	0
6	TOV	1+	ECO-fisch	2-3	378 (1,5%)	469	25200	53,73	1
7	MOL	0+	ECO-fisch	1	155 (2%)	2113	7800	3,69	0
8	MOL	1+	ECO-fisch	2-3	710 (1,5%)	475	47400	99,79	0
9	COB	0+	ECO-fisch	1	110 (2%)	1789	5440	3,04	0
10	COB	1+	ECO-fisch	2-3	630 (1,5%)	493	42200	85,6	0
11	TOV	0+	ECO-fisch	0,8	39 (2,5%)	4770	1570	0,33	0
12	MOL	0+	ECO-fisch	0,8	200 (2,5%)	19.048	8000	0,42	0
13	COB	0+	ECO-fisch	0,8	262 (2,5%)	26.250	10500	0,40	0
14	LAG	0+	ECO-fisch	0,8	38 (2,5%)	3923	1530	0,39	0
15	COR	0+	ECO-fisch	0,8	81 (2,5%)	16.300	3260	0,20	0
16	TROTE	0+	ECO-fisch	0,8	125 (2,5%)	9260	5000	0,54	0
17	COB	0+	ECO-fisch	0,8	262 (2,5%)	26.250	10500	0,40	0
18A	MOL	SEL	ECO-fisch	6	200 (1%)	22	20000	909,1	2
18B	MOL	2+	ECO-fisch	2-3	320 (2%)	76	16000	210,5	0
18C	MOL	3+	ECO-fisch	3	225 (1,5%)	41	15000	365,8	0
18D	MOL	4+	ECO-fisch	4	210(1%)	45	21000	466,7	0
18E	MOL	5+	Salmo	6	260 (1%)	37	26000	702,7	2
19A	LAG	SEL	ECO-fisch	3-4	50 (1%)	11	5000	454,5	0
19B	LAG	2+	ECO-fisch	2-3	100 (2%)	71	5000	70,4	3
19C	LAG	3+	ECO-fisch	3	50 (1,5%)	23	3500	152,2	0
19D	LAG	4+	ECO-fisch	3	40 (1%)	13	4000	307,7	0
19E	LAG	5+	ECO-fisch	4	80 (1%)	23	8000	347,8	1
20A	COB	SEL	Salmo	6	100 (1%)	6	10000	1666,7	0
20B	COB	2+	ECO-fisch	3	320(2%)	95	16000	168,4	1
20C	COB	3+	ECO-fisch	3	210 (1,5%)	62	14000	225,8	2
20D	COB	4+	ECO-fisch	4	150 (1%)	42	15000	357,1	7
20E	COB	5+	Salmo	6	220 (1%)	43	22000	511,6	5
21A	CORVO	SEL	Salmo	6	40 (1%)	11	4000	363,6	1
21B	COR	2+	ECO-fisch	2-3	86 (2%)	98	4300	43,8	9
21C	COR	3+	ECO-fisch	3	225 (1,5%)	210	15000	71,4	36
21D	COR	4+	ECO-fisch	4	120 (1%)	94	12000	127,7	25
21E	CORV	5+	ECO-fisch	4	108 (1%)	52	10800	207,7	7
22A	TOV	SEL	SALMO	6	51 (1%)	7	5100	728,6	3
22B	TOV	2+	ECO-fisch	2-3	218 (2%)	154	10900	70,7	7
22C	TOV	3+	ECO-fisch	3	153 (1,5%)	80	10200	127,5	17
22D	TOV	4+	ECO-fisch	4	78 (1%)	41	7800	190,2	8
22E	TOV	5+	ECO-fisch	6	54 (1%)	16	5400	337,5	2

23A	TROTE	1+	TROTE FARIO PER RIPOPOLAMENTO LAGO DI MOLVENO
23B	TROTE	1+	
23C	TROTE	2+	
23D	TROTE	2+	
23E	TROTE	SEL	

COMMENTO

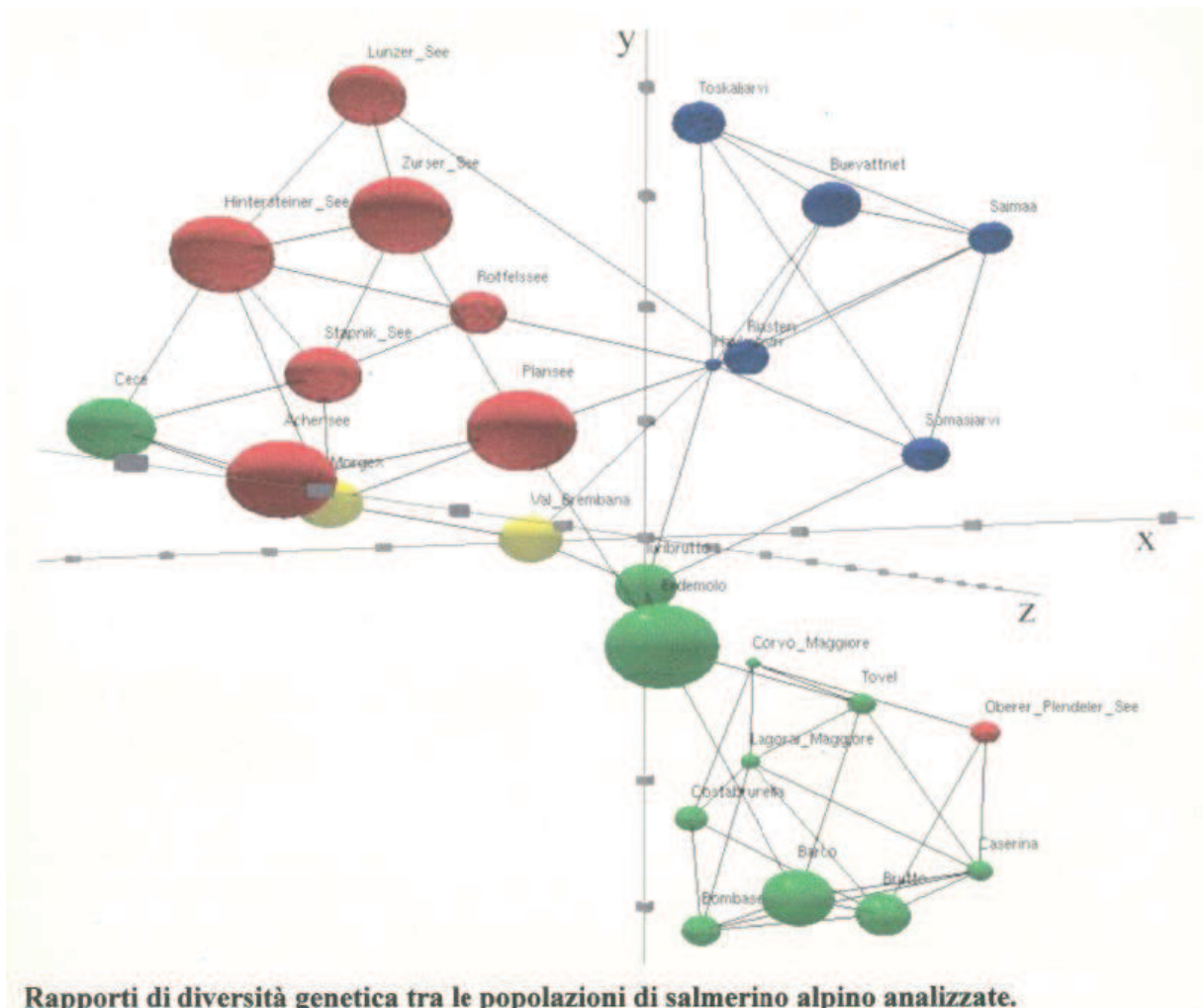
La Tabella rappresenta la disposizione dei salmerini e trote all'interno dell'impianto, la loro nutrizione e i dati riguardanti il loro numero, il peso e il numero di morti. Questa tabella descrive i vari ceppi nelle diverse annate e in epoche diverse in quanto i salmerini 0+ dalla vasca 11 alla 17 riguardano i dati del mese di marzo poco dopo la loro nascita, mentre i salmerini 0+ dalla vasca 2 alla 9 e il resto dei dati è stato raccolto nel mese di ottobre dell'anno precedente, prima della spremitura per poter avere anche i dati riguardanti il numero di morti, causa saprolegna che attacca quasi esclusivamente i maschi prima della riproduzione in quanto le difese immunitarie calano vertiginosamente per l'avvicinarsi del periodo riproduttivo. Come è possibile vedere, le morti maggiori avvengono su esemplari più grandi (causa saprolegna) e riguardano principalmente il ceppo Corvo e Tovel che presso l'impianto di Molveno non trovano le condizioni adatte alla vita in cattività e risultano quindi i più fragili.

Il ceppo Corvo riesce a riprodursi abbastanza bene con un buon numero di uova anche se di dimensioni minori rispetto al ceppo di Molveno e Costabrunella, mentre il ceppo Tovel e quello di Lagorai hanno un numero minore di uova rispetto ai restanti tre ceppi. Nel 2013 si è deciso di incrociare i ceppi Corvo e Tovel, molto simili geneticamente, forse addirittura lo stesso ceppo, per aumentare la variabilità genetica, mentre per il ceppo Lagorai vi è una più frequente cattura di riproduttori selvatici. I due ceppi che ottengono maggior vantaggio presso l'incubatoio sono quindi il ceppo di Costabrunella e quello di Molveno con un maggiore sviluppo e un più alto numero di individui.

Per quanto riguarda l'alimentazione, presso l'incubatoio si utilizzano due tipi di mangime (descritti nell'appendice): ECO-fish e SALMO. Il primo è un alimento più grasso, utilizzato per i salmerini in via di sviluppo e per mantenere un buon indice di condizione K, mentre il SALMO contiene più carotenoidi per dare più colore alle uova. La somministrazione dell'alimento viene aumentata del 10 % ogni mese, viene distribuito su cinque giorni a settimana tranne la domenica per il digiuno (per ripulirsi completamente dalla somministrazione del mangime e per evitare condizioni stressanti) e il lunedì per la pulizia e la disinfezione delle vasche. Viene somministrato con alimentatore meccanico a nastro in varie granulometrie e in base all'età i salmerini si alimentano tutto l'anno per quanto riguarda le annate 0+ e 1+, mentre per gli altri si riducono le somministrazioni (anche perché mangiano sempre meno) fino a sospenderla del tutto verso fine novembre, quando avviene la riproduzione, e si protrae fino a marzo.

Le percentuali presenti in "quantità mangime" rappresentano la dose di mangime da somministrare sul totale del peso presente in vasca. Le percentuali maggiori sono date ai salmerini di giovane età per poter crescere, mentre per i più maturi si utilizzano percentuali minori in quanto mangiano meno e l'energia è utilizzata solo per il mantenimento.

5.1.3. ACCENNI DI GENETICA SUI SALMERNI



COMMENTO

L' Istituto Agrario di San Michele all'Adige in corrispondenza con il Servizio Foreste e Fauna della Provincia Autonoma di Trento han effettuato dei campionamenti su materiale biologico destinato all'estrazione del DNA (frammento di pinna caudale) e alla raccolta di adeguata documentazione fotografica degli esemplari catturati per la specie oggetto di studio (salmerino alpino).

Sono stati raccolti esemplari di salmerino alpino per la caratterizzazione con marcatori molecolari in laghi trentini (pinne ed esemplari integri), in sinergia con l'attività prevista per il "Monitoraggio della fauna ittica della Provincia di Trento" (Carta Ittica) e con il programma "Ripristino e conservazione del Salmerino alpino" del Servizio Foreste e Fauna della P.A.T.

Questo grafico rappresenta i risultati dell'analisi genetica effettuata dall'Istituto Agrario di San Michele all'Adige sulle popolazioni di salmerino alpino utilizzando il DNA mitocondriale. Le popolazioni europee e i rispettivi rapporti sono rappresentati in uno spazio tridimensionale (assi x, y e z).

Ciascuna popolazione è rappresentata da una sfera di colore diverso a seconda della regione geografica di appartenenza: il verde rappresenta le popolazioni del Trentino, il giallo le popolazioni di allevamento italiane, il rosso le popolazioni dell'Austria e il blu quelle della Fennoscandia.

La dimensione di ogni sfera è proporzionale alla diversità genetica presente all'interno della popolazione. Rappresenta la diversità tra gli individui all'interno della stessa popolazione.

La distanza tra le sfere è proporzionale alla distanza genetica tra le popolazioni.

I segmenti che uniscono alcune delle sfere indicano le più probabili vie di flusso genetico tra popolazioni diverse, ovvero, nella migliore delle ipotesi, rappresentano un processo naturale di migrazione di individui avvenuta nel passato tra le popolazioni, mentre nella peggiore delle ipotesi possono rappresentare l'origine e la destinazione dovuta all'immissione per mano dell'uomo in tempi recenti o storici.

Il primo aspetto che si può notare nella figura è una separazione abbastanza marcata tra le popolazioni appartenenti a zone geografiche diverse: Fennoscandia (popolazioni blu), Austria (popolazioni rosse) e Trentino (popolazioni verdi). Le popolazioni gialle, rappresentano i ceppi di allevamento di Mogex e della Val Brembana e quindi di sicura origine artificiale, si collocano tra le popolazioni trentine e quelle austriache e assomigliano di più a queste ultime.

I valori di diversità genetica nell'ambito delle popolazioni trentine risultano più bassi sia rispetto a quanto osservato in popolazioni di riferimento prese in considerazione in questo stesso studio, sia rispetto a popolazioni analizzate nell'ambito di studi precedenti da altri Autori. Relativamente alla variabilità osservata tra le popolazioni, tale dato può in parte essere sicuramente riconducibile alla diversa scala di campionamento utilizzata in zone geografiche diverse: la distanza che intercorre tra i laghi trentini è certamente minore di quella esistente tra i laghi dell'Austria e, a maggior ragione, tra quelli del Nord Europa. E' infatti ragionevole ipotizzare che ad una maggiore distanza geografica possa corrispondere una maggiore distanza genetica delle popolazioni.

La bassa variabilità riscontrata nelle popolazioni del Trentino potrebbe essere compatibile con un'origine naturale delle stesse popolazioni. La dimensione limitata degli ambienti lacustri trentini e la condizione di isolamento determinata dalle modificazioni idrogeologiche a seguito dell'ultima glaciazione, sarebbero infatti compatibili con popolazioni costituite da un limitato numero di individui e soggette a frequenti "colli di bottiglia". Questi determinerebbero la perdita di una consistente parte della variabilità genetica, presente all'interno della popolazione, che solo in tempi evolutivi può essere riacquistata, in assenza di naturali processi di migrazione.

La bassa variabilità entro popolazione potrebbe altresì essere un risultato delle stesse modalità con cui tali popolazioni avrebbero avuto origine. Considerata la frammentazione e la dispersione degli ambienti colonizzati da questa specie in Trentino, è plausibile che solo pochi individui abbiano dato origine a ciascuna di tali popolazioni, portando dunque ad un livello di diversità osservabile fortemente influenzato da un "effetto fondatore". Tale ipotesi sarebbe tuttavia compatibile anche con un'origine di tipo antropico delle popolazioni trentine. L'origine della specie in Italia sarebbe in questo caso da ricondurre all'immissione di alcuni individui di probabile origine austriaca.

Alcune analisi evidenziano come sia rinvenibile all'interno del Trentino un nucleo di popolazioni ben differenziabili da quelle austriache. Simile a queste è la sola popolazione di Oberer Plendeler See, che peraltro è quella geograficamente più prossima al confine tra Austria e Trentino Alto Adige, ed è al contempo nettamente differenziata dalle altre popolazioni austriache.

Nell'ipotesi di un'origine antropica, nel XV secolo, delle popolazioni trentine, proprio questa popolazione potrebbe essere stata utilizzata come sorgente di materiale da Massimiliano I d'Austria. Tuttavia, la popolazione di Oberer Plendeler See sarebbe secondo Pechlaner (1984) di origine artificiale. Inoltre, la bassa diversità osservata entro tale popolazione e la sua marcata diversità da tutte le altre popolazioni austriache indagate non ci permettono di escludere che la traslocazione di materiale da parte di Massimiliano I non sia stata in realtà operata in direzione opposta: la popolazione di Oberer Plendeler See sarebbe dunque originata a partire da popolazioni naturali del Trentino.

Come evidenziato da Piccinini et al. (2004), le popolazioni di *Salvelinus alpinus* del Trentino costituiscono in ogni caso una interessante testimonianza del medioevo italiano e come tali, a fronte di una situazione estremamente compromessa della fauna ittica d'acqua dolce, sarebbero da considerare degne di gestione e conservazione.

Ai fini dunque della gestione delle attuali popolazioni di salmerino alpino del Trentino, risulta evidente come alcune popolazioni (Iuribritto, Cece, Erdemolo) geneticamente più simili a quelle austriache o Nord europee che non ad altre trentine, (in quanto le dimensioni delle sfere sono maggiori per quanto riguarda questi tre laghi rispetto alle altre popolazioni trentine) siano probabilmente state soggette ad inquinamento genetico in un recente passato. Tali popolazioni andrebbero dunque escluse dai piani di gestione. All'interno del gruppo di popolazioni trentine che differiscono invece nettamente da quelle di Austria e Fennoscandia, dovrebbe essere individuato il materiale genetico da utilizzare in future campagne di ripopolamento.

Queste stesse popolazioni, in via cautelativa, dovrebbero essere soggette ad un più accurato regime di protezione. In considerazione della bassa variabilità genetica delle popolazioni qui descritte come "caratteristiche" del Trentino, i futuri piani di gestione non potranno prescindere da un supporto di tipo genetico, al fine di evitare un'ulteriore perdita di diversità o, addirittura, fenomeni di inincrocio. Al fine di valutare possibili eventi di ibridazione, 4 popolazioni di *Salvelinus fontinalis* sono state incluse nello studio come riferimento per individuare alleli caratteristici di questa differente specie congenerica.

Complessivamente, 863 campioni di salmerino alpino (*Salvelinus alpinus*) sono stati raccolti per l'analisi genetica da 39 popolazioni di Italia (493 individui da 20 popolazioni), Austria (162 individui da 13 popolazioni) e Fennoscandia (208 individui da 6 popolazioni) e successivamente per essere certi della diversità genetica è stata fatta un'analisi morfometrico-meristica sulle varie popolazioni oggetto di studio.

La collaborazione, con le associazioni di pescatori dilettanti avviata nel 2002 si è concretizzata con il contributo dell'Associazione Pescatori Solandri che ha fornito pinne ed individui integri del lago Barco (bacino del Noce).

In Tabella 1 sono riportati, per i campioni di salmerino raccolti nel corso del progetto, la specie, la macroregione, la popolazione, il numero di campioni di tessuto per l'analisi genetica e il numero di campioni disponibili per l'analisi meristica e morfologica.

Tabella I.1. Campioni di salmerino raccolti in Italia, Austria e Fennoscandia nell'ambito del progetto.

Specie	Macroregione	Popolazione	N campioni tessuto	N campioni interi
<i>S. alpinus</i>	Italia	Grande	18	5
<i>S. alpinus</i>	Italia	S. Giuliana	6	1
<i>S. alpinus</i>	Italia	Costabrunella	22	6
<i>S. alpinus</i>	Italia	Erdemolo	28	5
<i>S. alpinus</i>	Italia	Corvo maggiore	24	7
<i>S. alpinus</i>	Italia	Casarina	10	10
<i>S. alpinus</i>	Italia	Molveno	2	2
<i>S. alpinus</i>	Italia	Colbricon Superiore	2	
<i>S. alpinus</i>	Italia	Stellune	7	1
<i>S. alpinus</i>	Italia	Tovel	137	22
<i>S. alpinus</i>	Italia	Val di Sole (hatchery)	2	
<i>S. alpinus</i>	Italia	Morgex (hatchery)	39	
<i>S. alpinus</i>	Italia	Lagorai Maggiore	83	68
<i>S. alpinus</i>	Italia	Iuribritto	38	10
<i>S. alpinus</i>	Italia	Barco	8	5
<i>S. alpinus</i>	Italia	Valbona Superiore	6	
<i>S. alpinus</i>	Italia	Brutto	13	
<i>S. alpinus</i>	Italia	Cece	13	3
<i>S. alpinus</i>	Italia	Bombasel	15	4
<i>S. alpinus</i>	Italia	Val Brembana (hatchery)	20	
<i>S. fontinalis</i>	Italia	S. Giuliana	10	
<i>S. fontinalis</i>	Italia	Garzone	12	
<i>S. alpinus</i>	Austria	Oberer Plendeler See	19	2
<i>S. alpinus</i>	Austria	Hintersteiner See	22	11
<i>S. alpinus</i>	Austria	Rotseldsee	12	
<i>S. alpinus</i>	Austria	Lunersee	2	
<i>S. alpinus</i>	Austria	Drachensee	6	
<i>S. alpinus</i>	Austria	Achensee	20	
<i>S. alpinus</i>	Austria	Plansee	15	15
<i>S. alpinus</i>	Austria	Lunzer See	20	5
<i>S. alpinus</i>	Austria	Spuler See	2	2
<i>S. alpinus</i>	Austria	Zürser See	12	12
<i>S. alpinus</i>	Austria	Stappitzer See	5	5
<i>S. alpinus</i>	Austria	Stapnik See	20	20
<i>S. alpinus</i>	Austria	Kleiner Muhldorfer See	7	7
<i>S. fontinalis</i>	Austria	Seebach	5	
<i>S. fontinalis</i>	Austria	Windbach	18	
<i>S. fontinalis</i>	Austria	Fohlenhof	20	
<i>S. alpinus</i>	Fennoscandia	Buevatnet	40	
<i>S. alpinus</i>	Fennoscandia	Haukejavri	28	
<i>S. alpinus</i>	Fennoscandia	Somasjärvi	20	
<i>S. alpinus</i>	Fennoscandia	Toskaljärvi	40	
<i>S. alpinus</i>	Fennoscandia	Riasten	40	
<i>S. alpinus</i>	Fennoscandia	Saimaa	40	

Cod	Popolazione	Lat	Long	N
1	Achensee (A)	47.464	11.708	20
2	Barco (I)	46.274	10.706	13
3	Bombasel (I)	46.226	11.511	15
4	Brutto (I)	46.277	11.633	13
5	Buevattnet (F)	70.617	30.083	40
6	Caserina (I)	46.275	11.677	10
7	Cece (I)	46.281	11.669	13
8	Costabrunella (I)	46.132	11.579	22
9	Corvo maggiore (I)	46.442	11.813	24
10	Saimaa (F)	61.250	27.583	40
11	Erdemolo (I)	46.110	11.376	28
12	Haukejavri (F)	69.950	29.233	28
13	Hintersteiner See (A)	47.541	12.214	22
14	Iuribrutto (I)	46.343	11.769	20
15	Lagorai Maggiore (I)	46.213	11.524	83
16	Lunzer See (A)	47.853	15.053	20
17	Morgex (hatchery) (I)	45.758	7.037	39
18	Oberer Plendeler See (A)	47.203	11.039	19
19	Plansee (A)	47.469	10.798	15
20	Rotfelssee (A)	47.231	11.008	12
21	Riasten (F)	62.850	11.767	40
22	Stapnik See (A)	46.949	13.340	20
23	Somasjärvi (F)	69.283	21.550	20
24	Toskaljärvi (F)	69.183	21.467	40
25	Tovel (I)	46.261	10.952	84
26	Val Brembana (I)	45.712	10.064	12
27	Zürser See (A)	47.175	10.139	12

Tabella 2 Elenco delle popolazioni campionate in Italia (I), Austria (A) e Fennoscandia (F), con relativo codice numerico, riferimenti di latitudine (Nord) e longitudine (Est di Greenwich) e il numero di campioni analizzati per ciascuna popolazione.

Figura 1 : Popolazioni di *Salvelinus alpinus* campionate nel presente studio.



Tabella 3. Caratteri morfometrici e meristici considerati.

CARATTERI MORFOMETRICI	CARATTERI MERISTICI
Lunghezza totale (LT)	n° scaglie linea laterale (SLL)
Lunghezza standard (LS)	n° raggi pinna pettorale (Rpp)
Lunghezza alla furca (LF)	n° raggi pinna pelvica (Rpv)
Lunghezza pinna dorsale (Lpd)	n° raggi pinna dorsale (Rpd)
Altezza massima (Amax)	n° branchiospine 1° arco (b 1°a)
Altezza minima (Amin)	
Lunghezza pinna pettorale (Lpp)	
Lunghezza pinna pelvica (Lpv)	
Lunghezza capo (Lcp)	
Lunghezza spazio preorbitale (Lpro)	
Lunghezza spazio postorbitale (Lpso)	
Larghezza orbita (Dor) verticale	
Larghezza orbita (Dor) orizzontale	

Oltre 700 campioni di salmerino alpino sono stati raccolti da 27 popolazioni di Italia, Austria e Fennoscandia. Per ogni individuo è stato prelevato un campione di tessuto dalla pinna caudale, utilizzato successivamente per l'estrazione del DNA genomico mediante l'utilizzo del kit 'PUREGENE DNA purification system' (Gentra Systems, Inc.).

La gestione della variabilità genetica, rusticità e la salvaguardia delle popolazioni naturali di salmerino alpino soggette a ripopolamento dipende anche dalla gestione della genetica dei riproduttori negli impianti ittiogenici. Diversi studi hanno dimostrato come errate pratiche zootecniche aumentano la consanguineità e favoriscono la perdita di geni utili. In tal modo il materiale da ripopolamento può non essere completamente adatto alle reali situazioni ambientali.

5.2 Lavoro esterno

5.2.1. Operazioni di campagna ittiogenica

LAGO CORVO

Il servizio Foreste e Fauna, in collaborazione con l'Associazione Pescatori Dilettanti Solandri, ha



Posizionamento e recupero reti

Archivio Uff. F

predisposto una serie di interventi volti alla cattura di riproduttori con la finalità di riprodurre un congruo numero di salmerini destinati ai laghi alpini del Trentino nord occidentale. Le operazioni sono iniziate nel 2008 con la cattura di 28 riproduttori poi trasportati presso il centro ittiogenico di Molveno, nel 2009 si sono ripetute le operazioni di cattura che hanno fruttato altri 40 riproduttori, anch'essi

trasportati a Molveno per le fasi di riproduzione assistita. Anche in questo caso si sono effettuate operazioni in notturna.

Dalle conclusioni sul monitoraggio 2006: "dall'indagine è stata confermata la presenza di una stabile popolazione di salmerino alpino nel lago". E' inoltre confermata la presenza di sanguinerola che, seppur non catturata con le reti, è stata avvistata in piccoli branchi.



Maschio di Salmerino alpino

I. Stocchetti

Gli esemplari di salmerino hanno una lunghezza totale da 12 a 48 cm e dimostrano una buona struttura di popolazione. Non sono stati osservati esemplari con patologie in atto e tutti sono stati rilasciati dopo i rilievi in campo. L'accrescimento risulta lento, comunque buono in relazione all'ambiente oligotrofico. Sono state effettuate due campagne ittiogeniche, nel 2008 e nel 2009, con una produzione complessiva di 5500 uova (500 nel 2008 e 5000 nel 2009).

La locale popolazione di salmerino alpino che è riuscita a superare l'impatto negativo di alcune semine di trota fario, trota iridea e salmerino di fonte, effettuate verso la metà del secolo scorso e di cui oggi non rimane traccia. E' stata utilizzata per ripopolare altri laghetti con caratteristiche simili: nel 1987 la Stazione Sperimentale di San Michele all'Adige ha trasferito 26 esemplari nel Lago di Barco (10 maschi e 16 femmine) e 22 esemplari nel Lago di San Giuliano (8 maschi e 14 femmine)

LAGO DI COSTABRUNELLA

Il servizio Foreste e Fauna, in collaborazione con l'Associazione Pescatori Dilettanti Valle del Tesino, ha predisposto una serie di interventi volti alla cattura di riproduttori con la finalità di riprodurre un congruo numero di Salmerini destinati ai laghi alpini del gruppo Lagorai. La cattura dei riproduttori è iniziata già negli anni 2005 e 2006, la notevole presenza del Salmerino alpino ha contribuito in modo sostanziale alla cattura degli stessi, inoltre, il ceppo di questo lago ha dato ottimi risultati anche in fase di riproduzione assistita presso il centro ittiogenico di Molveno. Alla luce di ciò, anche per un corretto mantenimento del grado di rusticità degli stessi, il 6 e 7 ottobre 2010 sono stati catturati e condotti al centro di Molveno altri 30 esemplari utilizzati per il rimescolamento genetico.

Sono state effettuate due campagne ittiogeniche, nel 2005 e nel 2006, con una produzione complessiva di 2600 uova (600 nel 2005 e 2000 nel 2006).



Salmerino alpino adulto

V. Pinamonti

Il ceppo di salmerino alpino del Lago di Costabrunella è stato utilizzato per popolare alcuni laghetti vicini aventi caratteristiche simili: Lago di Cima d'Asta, Lago di Bus, Lago Nero, Lago dell'Aia Tonda, Lago di Forcella Magna.

LAGO DI TOVEL

Sono state effettuate due campagne ittiogeniche, nel 2006 e nel 2007, con una produzione complessiva di 7000 uova (3000 nel 2006 e 4000 nel 2007)

Nel 2003 e nel 2006 sono stati fatti dei campionamenti ittici con la cattura di 134 pesci. Il 35 % appartiene alla specie salmerino alpino, il 65 % al cobite barbatello. Otto salmerini su dieci superano la taglia minima legale di 15 centimetri. Nel più recente rilevamento del 15-16 novembre 2006, sono stati campionati 144 salmerini di varie dimensioni, oltre a numerosi esemplari di sanguinerola e cobite baratello.

Nel 2007 è stato fatto un altro campionamento con la cattura di soli salmerini.

L'interruzione delle semine di trote, cominciata per volontà degli stessi pescatori qualche tempo prima dell'entrata in vigore, nel 1983, della Carta Ittica, ha riportato il lago ad una pregiatissima produzione di salmerino alpino. Il confronto, fatto in anni successivi, delle caratteristiche morfologiche dei pesci campionati con la disponibilità trofica, conferma la tendenza al recupero dell'equilibrio con l'ambiente della popolazione di salmerino alpino del Lago di Tovel

LAGO BRUTTO

Il servizio Foreste e Fauna, in collaborazione con l'Associazione Pescatori Dilettanti Predazzo, ha predisposto una serie di interventi volti alla cattura di riproduttori con la finalità di riprodurre un congruo numero di salmerini destinati ai laghi alpini del gruppo Lagorai. Al fine di salvaguardare al massimo l'incolumità della specie ittica in questione, alcune operazioni sono state effettuate in notturna.

La presenza della trota fario è probabilmente la conseguenza di immissione nel passato. Nel settembre del 2006, nel corso di un campionamento, sono stati catturati 22 esemplari di salmerino poi trasferiti, a cura dell'Associazione Pescatori di Predazzo, nel vicino Lago delle Sutte a scopo di ripopolamento.

Il primo recupero di riproduttori è stato effettuato il 5 e 6 ottobre 2009 con la cattura di 12 esemplari trasportati presso il centro ittiogenico di Molveno. Il 29 settembre 2010 si è ripetuta l'operazione dalla quale si sono catturati solamente 3 esemplari.



Salmerino alpino

Archivio Uff. F

LAGHETTO DI LAGORAI MAGGIORE E STELLUNE

Il servizio Foreste e Fauna, in collaborazione con l'Associazione Pescatori Dilettanti Tesero, ha predisposto una serie di interventi volti alla cattura di riproduttori con la finalità di riprodurre un congruo numero di salmerini destinati ai laghi alpini del gruppo Lagorai.

Dai monitoraggi si ha constatato anche la presenza della trota fario e del salmerino di fonte. Le caratteristiche naturali del lago, che appaiono ben conservate, sono compatibili con la valorizzazione della specie ittica più tipica, che è certamente il salmerino alpino.

Nel 2010 si è deciso di catturare alcuni riproduttori, il 4 agosto sono stati catturati 13 riproduttori di cui 3 di notevoli dimensioni (uno di ben 2,780 kg) e il 19 ottobre si sono catturati 30 esemplari di varie misure. Il tutto è stato trasportato presso il centro ittiogenico di Molveno. E' stata realizzata un'unica campagna ittiogenica nel 2009, con una produzione di circa 50 uova; verrà poi ripetuta nel corso dell'autunno.



Posizionamento e recupero reti. Archivio Uff. F

LAGO DI MOLVENO

Il servizio Foreste e Fauna, in collaborazione con l'Associazione Pescatori Pesca Sportiva Molveno, ha predisposto una serie di interventi volti alla cattura di riproduttori di Salmerino alpino al fine di ripopolare le acque del lago di Molveno. Le operazioni si sono svolte in più fasi nel triennio 2008-2010 con il posizionamento di reti a profondità notevoli (dai 50 ai 120 metri). Il tentativo di cattura dei riproduttori è destinato a ripetersi negli anni a causa della difficoltà riscontrata nelle catture.

Dopo enormi sforzi del Servizio in sinergia con l'Associazione pescatori, finalmente il 4 settembre 2009 si sono immessi nelle acque del lago 2.500 salmerini della misura di 15/18 centimetri. Il giorno 30 luglio 2010 sono stati immessi 15.000 esemplari di 4/6 centimetri, 5.000 da 12/15 centimetri e 200 subadulti di 25/30 centimetri, inoltre il giorno 3 novembre sono stati immessi altri 10.000 di 6/9 centimetri.

6. Conclusioni

Con il Progetto Speciale sul Salmerino alpino, questa specie ittica si sta sviluppando sempre di più all'interno della Provincia Autonoma di Trento e riguardo ai dati di monitoraggio aggiornati a fine 2013 sembra essersi adattato in molti laghi alpini della Provincia.

Grazie al centro ittiogenico di Molveno, che riveste un ruolo strategico per lo sviluppo e la reintroduzione del salmonide, in questi anni è riuscito a produrre buone quantità di esemplari di tutti i cinque ceppi sorgente.

Per quanto riguarda la genetica, non si è ancora giunti a trovare un progenitore comune, in quanto secondo i dati ottenuti ci sono popolazioni austriache e italiane molto simili, ma non si è andati a fondo per capire se i ceppi austriaci sono stati immessi nei laghi italiani o viceversa. Altra ipotesi è rappresentata da un processo naturale di migrazione di individui avvenuta nel passato tra le diverse popolazioni.

I ceppi trentini, che rappresentano anche gran parte dei ceppi italiani, rispetto ai ceppi del Nord Europa hanno una bassa variabilità genetica, ma tra di essi risultano molto simili rispetto ai ceppi nordici che si assomigliano molto meno (distanza genetica più marcata e proporzionale alla distanza tra le sfere). E' infatti ragionevole ipotizzare che ad una maggiore distanza geografica possa corrispondere una maggiore distanza genetica delle popolazioni.

La dimensione limitata degli ambienti lacustri trentini e la condizione di isolamento sarebbero infatti compatibili con popolazioni costituite da un limitato numero di individui e soggette a frequenti "colli di bottiglia". Questi determinerebbero la perdita di una consistente parte della variabilità genetica, presente all'interno della popolazione, che solo in tempi evolutivi può essere riacquisita, in assenza di naturali processi di migrazione.

Nel corso delle indagini di monitoraggio e bonifica dei laghi alpini bersaglio (effettuata in questo decennio) che presentano un habitat adatto allo sviluppo del Salmerino alpino si è giunti ad un numero di 87 laghi su 250 presenti tra i 1500 metri e i 2500 metri di altitudine idonei a contenere questa importante specie ittica.

Dal 2008 al 2013 sono state effettuate numerose operazioni di campagna ittiogenica con il rilascio del salmonide in quasi 30 laghi della Provincia con ottimi risultati nel loro adattamento e nello sviluppo e con buoni esiti anche per quanto riguarda la pesca.

Dalle analisi e dai dati ricavati durante il tirocinio abbiamo però un diverso sviluppo dei vari ceppi all'interno dell'impianto con il ceppo Corvo e Tovel più svantaggiati e con crescita molto stentata rispetto agli altri tre. Ottimo lo sviluppo di Molveno e Costabrunella, mentre il ceppo di Lagorai si accresce bene, ma il numero delle uova emesse da ciascuna femmina è molto basso e bisognerà aspettare ancora qualche anno prima di avere una buona quantità di riproduttori in impianto.

Questo diverso sviluppo, che li differenzia anche dalle piscicoltura commerciali, è indice di una buona variabilità genetica e un'ottima rusticità.

Si spera che in futuro, anche altre regioni come la Lombardia e la Valle d'Aosta propongano un Piano di Gestione sulle specie ittiche autoctone con la tutela, anche, del Salmerino alpino, in quanto è tutt'ora presente e facendo analisi genetiche potrebbero risultare altri ceppi italiani autoctoni e non di origine Nord Europea o di allevamento.

Oltre che appassionato dalla fauna ittica sono anche un pescatore e posso dire che gli esemplari di Salmerino alpino catturati nei laghi alpini facenti parte del Piano Speciale sono davvero spettacolari sia per quanto riguarda le dimensioni e la livrea che per quanto riguarda il sapore. Le carni hanno un' ottima consistenza e colorazione arancione naturale dovuta alla dieta ricca di piccoli crostacei e insetti alati. La spettacolarità maggiore che ho potuto riscontrare, oltre al ventre rosso dei maschi sempre presente, ma in tonalità diversa in base ai periodi dell'anno e non solo in fase riproduttiva, è il colore della vescica natatoria che rispetto al bianco-giallastro delle altre specie come ad esempio la trota fario o la trota marmorata, ha un colore rosa, molto tendente al fucsia e molto intenso.

Bibliografia:

AA.VV. 2003. *Salmonidi alpini, gestione delle popolazioni autoctone e qualità dei ripopolamenti*. A cura di L. Betti L, suppl. 3 "Pescatore Trentino", Atti Convegno Rovereto (TN).

F. Baldessari, L. Pontalti, I. Stocchetti, M. Tacconi, *Relazione Progetto Speciale Salmerino Alpino*, Provincia Autonoma Trento, Servizio Foreste e Fauna, Ufficio Faunistico, Trento, 2003-2011.

L. Betti, Istituto Agrario di San Michele all'Adige(IASMA), *Carta Ittica del Trentino, Provincia Autonoma di Trento, Servizio Faunistico*, Trento, 2006.

F. Borghesan, M.F. Bilò, *Linee guida per la gestione degli impianti ad attività ittiogenica a salmonidi*, Veneto Agricoltura , Legnaro (PD), pp.24-25.

S. Bruno. *Pesci d'acqua dolce*. Atlante d'Europa, Editoriale Giorgio Mondadori, Milano, 1992.

F. Ciutti, F. Merati, L. Mirto , D. Coller, C. Benedetti C, *Marketing del salmerino alpino; l'esperienza del Canada e le potenzialità in Italia*, da Rivista Il Pesce nr. 6, 2006, pp 71.

G. Forneris, *Tutela della biodiversità delle comunità ittiche della zona a salmonidi*. Atti del Convegno: Salmonidi alpini, gestione delle popolazioni autoctone e qualità dei ripopolamenti, Rovereto (TN),2003.

G. Forneris, S. Paradisi, M. Specchi, *Pesci d'acqua dolce*. Carlo Lorenzini Editore, Udine, 1991.

M. Stella Grando, Istituto Agrario di San Michele all'Adige, *POPSAL - Diversità genetica e potenzialità di acquacoltura delle popolazioni naturali di salmonidi in Trentino*, San Michele all'Adige, aprile 2007, pp58.

L. Innocenti, *Parliamo di Salmerini*, da Associazione Pescatori Dilettanti Trentini, Il Pescatore Trentino, Rivista quadrimestrale di pesca, natura ed ecologia, n°3 ottobre 2012, pp.7-9.

M. Leveghi, S. ferrari, *Dendronatura*, Rivista semestrale dell'Associazione Forestale del Trentino, Numero 2, 2° semestre 2005.

G. Perini, S. Zanghellini, settembre 2001, *I pesci del Trentino*, Provincia Autonoma di Trento, Servizio Faunistico, 78 pp. Trento.

L. Pontalti, *Morfologia, biologia e distribuzione dei salmerini S. fontanilis, S. namaycush, S. alpinus*, Convegno di Tuenno, 24 luglio 2004, da Dendronatura, Rivista semestrale dell'Associazione Forestale del Trentino, Numero 2 - 2° semestre 2005.

L. Pontalti, *Protocollo di conduzione degli impianti ittiogenici gestiti dalle Associazioni pescatori per il ripopolamento delle acque libere*, Trento, febbraio 2009.

Provincia Autonoma di Trento, *Carta Ittica del Trentino*, Trento, 2001, 255 pp.

Sitografia:

<http://it.wikipedia.org/wiki/Salmonidae>

<http://www.agraria.org/pesci/salmerinoalpino.htm>

<http://www.ittiofauna.org/>

APPENDICE 1: "Valorizzazione sul mercato del Salmerino alpino"

Marketing del salmerino alpino (di Ciutti F., Merati F., Mirto L., Collier D., Benedetti C.)

L'esperienza del Canada e le potenzialità in Italia

Il salmerino alpino riveste un ruolo di notevole importanza tra le specie innovative per l'allevamento in acqua dolce e fredda. In Canada, Paesi Scandinavi e Islanda la produzione di questa specie, iniziata a partire dagli anni Settanta del secolo scorso, ha fatto registrare un netto incremento a seguito dell'attivazione di specifici programmi di ricerca.

L'allevamento di tale specie potrebbe contribuire a differenziare la produzione di salmonidi in Italia e costituire un'importante linea di sviluppo all'interno dell'acquacoltura in Trentino, come prodotto di nicchia. Un aspetto interessante relativo all'allevamento del salmerino alpino riguarda le sue potenzialità di mercato.

Nell'ambito del progetto *"Raccolta, caratterizzazione genetica, allevamento e diffusione dei pesci salmonidi autoctoni dei laghi del versante italiano delle Alpi"*, finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, è stato avviato, presso l'impianto ittico dell'Istituto Agrario di San Michele all'Adige (TN), un programma di ricerca indirizzato alla valutazione del salmerino alpino quale specie di potenziale interesse per l'acquacoltura. Sono state attivate in particolare diverse linee di allevamento, finalizzate alla definizione di protocolli produttivi applicabili alla zona trentina delle Alpi.

Oltre a ciò, l'Istituto Agrario di San Michele all'Adige, in collaborazione con ASTRO (*Associazione Trotticoltori Trentini*), ha avviato una serie di prove di lavorazione dello stesso (rese all'eviscerazione e alla filettatura, analisi delle proprietà nutrizionali) ed uno studio per l'individuazione di impianti trentini idonei all'allevamento di tale specie. Inoltre, una delle linee di lavoro ha affrontato l'aspetto del marketing, attraverso il confronto delle strategie di mercato dei paesi che hanno maturato un'esperienza di allevamento e vendita di questa specie, rispetto alla situazione italiana.

L'analisi dell'esperienza americana ed europea è stata affrontata sulla base di una recente monografia sul salmerino alpino (JOHNSON, 2004).

L'esperienza del Nord America e dell'Europa

Tradizionalmente in America il salmerino alpino selvatico, derivante dalla pesca, viene venduto come un prodotto esclusivo; analogamente, anche per il salmerino di allevamento è stata prevista un'entrata sul mercato come prodotto esclusivo. Poiché all'interno della catena di distribuzione per i prodotti ittici è comunque facile classificare il salmerino come un qualsiasi altro salmonide, collocato tra il salmone atlantico e la trota iridea, l'indicazione fornita ai produttori è quella di prestare attenzione a collocare il salmerino alpino al di fuori dei canali dei salmoni e delle trote, come prodotto esclusivo (come il tartufo e l'agnello biologico).

Fino a 10 anni fa il salmone atlantico è stato considerato il pesce migliore in termini di qualità e esclusività, servito solo nei ristoranti di élite, ma attualmente, con la grande produzione (milioni di tonnellate all'anno), è diventato un bene di largo consumo. La trota iridea, dal canto suo, non ha mai raggiunto l'impronta esclusiva del salmone atlantico ed ha sempre avuto un prezzo inferiore.

In Scandinavia e Canada, dove i consumatori hanno buona familiarità con tali prodotti, la gente considera il salmerino migliore del salmone, sia per il gusto che per la consistenza.

Il salmerino ha, infatti, un gusto più delicato e un contenuto di grassi inferiore al salmone atlantico di allevamento. Da un'indagine, condotta su un gruppo di consumatori in Canada, si è visto che il salmerino alpino non è considerato un rimpiazzo della trota iridea o del salmone, bensì la maggioranza degli intervistati ritiene che il salmerino occupi una nicchia speciale, separata da trote o salmoni.

Il salmerino alpino dovrebbe, pertanto, essere venduto nel circuito degli alberghi di classe: infatti, da molti chef in tutto il mondo è reputato una prelibatezza, un pesce di alta qualità proveniente dalle acque fredde e pure dell'area artica.

Questa è l'immagine che deve scaturire, ma per essere un prodotto esclusivo, il salmerino alpino dovrebbe rispondere ad alcuni requisiti:

1. qualità nell'aspetto, freschezza e gusto;
2. prezzo elevato;
3. strategie di mercato specifiche e mirate;
4. canali di distribuzione specializzati.

Il prezzo

Il salmerino alpino sopra i 900 grammi, sia selvatico che di allevamento, esige un prezzo più elevato rispetto agli altri salmonidi, orientativamente pari a 2-4 volte il prezzo del salmone atlantico.

Il prezzo del salmerino alpino negli ultimi anni non ha subito in Europa e Nord America le svalutazioni che si sono osservate per il salmone atlantico e la trota, fatto che, agli occhi dei consumatori rappresenta un indice di alta qualità ed esclusività.

Attualmente il *target* del salmerino alpino è rappresentato dal segmento più alto del mercato degli hotel e ristoranti e ciò rappresenta la migliore via per farlo conoscere ed apprezzare prima ancora di essere proposto alla vendita al dettaglio. In tutto il Nord America, per esempio, quasi l'80% del fatturato riguarda i ristoranti di alta classe, mentre il rimanente è destinato a negozi specializzati di pesce.

La taglia con la quale il salmerino alpino entra nel mercato influenza l'immagine di qualità e quindi il prezzo che può essere richiesto. In Svezia i prezzi del salmerino sono crollati a seguito dell'immissione sul mercato di grandi quantitativi di salmerino da porzione. Il mercato è infatti in grado di assorbire un quantitativo ridotto di salmerino da porzione a prezzo elevato e un prezzo elevato è sostenibile solo se sono disponibili piccoli quantitativi. Oltre a ciò, i salmerini da porzione sono costosi da produrre e spuntano comunque prezzi inferiori rispetto a quelli di maggior pezzatura.

Un altro requisito di mercato che permettere di vendere il salmerino a prezzo elevato è il colore delle sue carni. Se da un lato i cuochi considerano il colore come uno dei criteri fondamentali per distinguere un salmone da una trota, i consumatori vedono il salmone di allevamento non colorato come un pesce di qualità solo leggermente superiore alla trota, e l'impressione non è diversa per il salmerino alpino. È però difficile, se non impossibile, pigmentare il salmerino alpino sotto i 500 grammi e alcuni ceppi di salmerino si colorano poco a qualsiasi taglia.

Categorie di taglia del salmerino alpino (eviscerato, con testa)	
Categorie	Peso (kg)
Large	> 2,7
Medium	1,8 - 2,7
Small	0,9 - 1,8
Pan-size	< 0,9

Strategie di marketing

Il salmerino alpino inizia solo ora ad essere conosciuto in Nord America e Europa ed è attualmente sconosciuto nel resto del mondo. Il governo canadese tradizionalmente lo serve ai Capi di Stato in visita ed alle personalità; nei menu dei ristoranti d'élite delle grandi città è presente il salmerino. Nonostante il suo richiamo, comunque, non esiste una strategia di mercato unica e ben definita, tale da assicurare o promuoverlo come prodotto tipico sia in Canada che negli altri paesi produttori.

Si ribadisce, però, l'importanza di vendere il salmerino come prodotto ben distinto dal complesso salmone-trota. Il salmerino alpino occupa una nicchia specifica con profilo esclusivo, come il caviale o i pesci più rari (salmone rosso e tonno fresco). In Norvegia si dice che «Il salmerino alpino deve avere un profilo esclusivo, una esclusiva presentazione e un esclusivo marketing».

L'innalzamento dell'immagine implica di dover lavorare sulla già ottima reputazione che ha questo pesce. Anche l'educazione dei cuochi dei ristoranti di classe può giocare un ruolo importante: se essi acquisissero la consapevolezza della convenienza e desiderabilità del salmerino, allora il resto verrebbe da sé.

Assieme ad un'etichettatura specifica, ciò costituirebbe un efficace modo di sviluppare un mercato per il prodotto. La fase promozionale dovrebbe essere incentrata sui seguenti punti:

- salmonide nuovo, esclusivo, qualcosa di differente ma non troppo;
- il salmerino alpino è un prodotto esclusivo proveniente dalle fredde acque dell'areale Artico;
- è un prodotto eccellente al costo di un prodotto eccellente.

Per mantenere le promesse di promozione i produttori dovrebbero sforzarsi di:

- vendere salmerino alpino di grossa taglia, con carni arancio-rosse;
- vendere salmerino alpino di minore taglia dove richiesto specificatamente ma solo secondo una moderata produzione, per far sì che non venga comunque confuso con le trote;
- prendere come obiettivo di mercato gli hotel, ristoranti e segmenti di catering;
- focalizzare gli sforzi di marketing sugli *endusers* (chef, grossisti) e loro clienti con eventi aperti al pubblico.

Il salmerino in Italia

La specie di salmerino attualmente allevata e venduta sul mercato italiano è rappresentata principalmente dal salmerino di fonte *Salvelinus fontinalis*, specie nordamericana, di acque correnti che ha presentato e tuttora presenta alcune problematiche di allevamento.

Sul territorio italiano è inoltre presente, seppur su aree assolutamente localizzate, una tradizione di pesca e/o consumo del salmerino alpino selvatico, con prezzo al mercato piuttosto elevato (22€/kg sul mercato del Lago di Como). Il prezzo sale ancora di più se il salmerino è allevato in ambiente naturale con valori che sfiorano i 40 €/kg.

La produzione del settore pesca ha conosciuto una fase di discreta espansione nel periodo successivo alla così detta "campagna ittigenica", che ha visto attivarsi una serie di programmi di acclimatazione di specie esotiche in territorio italiano.

In particolare, nel distretto dei grandi laghi subalpini (laghi Maggiore, di Lugano, di Como, d'Iseo), le semine effettuate in tempi successivi tra la fine dell'Ottocento e l'inizio del Novecento, hanno portato ad una crescente presenza nel pescato professionale del salmerino alpino. Tuttavia, sul finire degli anni Cinquanta, la consistenza della pesca del salmerino ha subito una drastica riduzione a causa dell'instaurarsi di condizioni ambientali sfavorevoli e della competizione con nuove specie oggetto di introduzione (coregone bondella).

L'allevamento del salmerino alpino potrebbe rappresentare un'importante linea di sviluppo all'interno della salmonicoltura in alcune regioni del nord Italia e in Trentino in particolare.

In tali aree alpine, infatti, le caratteristiche idro-qualitative (temperatura, ossigenatura, limpidezza e tenore di ossigeno) favorirebbero lo sviluppo di questa attività produttiva caratterizzata da interessanti aspetti, come la possibilità di allevamento a buone densità, il buon accrescimento anche in acque fredde, l'elevato tasso di conversione, la notevole adattabilità all'ambiente artificiale e un valore di mercato nettamente superiore a quello degli altri salmonidi da allevamento (trota iridea); in Italia, comunque, l'allevamento di questa specie non è ancora considerato come pratica consolidata, sia per la scarsa reperibilità di novellame, sia per la scarsa conoscenza delle tecniche di riproduzione e di ingrasso, aspetti che richiedono indubbiamente studi specifici per la definizione di adeguati protocolli produttivi.

Anche in Trentino il salmerino alpino è un prodotto ancora marginale (circa 20 t annue), se paragonato alla produzione prevalente di trote (4.400 t) e altri salmerini (circa 230 t).



Coerentemente, lo sviluppo dell'acquacoltura commerciale del salmerino alpino dovrà essere affiancata da una corretta strategia di mercato, con indubbe analogie con quanto succede all'estero, ma anche peculiarità dovute alla differente sensibilità del consumatore italiano, che ancora non conosce in modo diffuso questa specie dalle ottime qualità organolettiche. A questo scopo, potrebbe essere utile mettere in atto una promozione anche sulla

Accrescimento salmerini

I. Stocchetti

Grande Distribuzione, per portare il consumatore a conoscenza del prodotto.

Ricordiamo per inciso che il consumo di pesce in Italia è di soli 20 kg/anno pro capite o poco più, valore esiguo se paragonato al consumo di carne o a quello di pesce negli altri Paesi. Tuttavia si pensa che il salmerino alpino, in analogia con quanto avviene in Canada e nord Europa, dovrà essere posto sul mercato come un prodotto nuovo, d'alta qualità, differente da salmone e trota. Già il nome richiama nell'immaginario collettivo l'idea di un ambiente d'origine incontaminato (le acque fredde e pure delle Alpi).

Alla luce quindi del fatto che tale produzione dovrebbe, almeno inizialmente, rimanere a livello di nicchia, si ritiene che il salmerino alpino debba essere identificato come un prodotto esclusivo, che quindi avrà come target commerciale preferenziale il circuito dei ristoranti e della distribuzione qualificata. La taglia di commercializzazione può avere una certa influenza sul

mercato; questa attualmente per il salmerino si aggira su dimensioni medio-piccole (300 grammi per pesce intero, 500-800 grammi per filetto), sia per i protocolli produttivi attualmente seguiti, sia per permettere al consumatore di acquistare il salmerino senza spendere troppo. Si potrà tuttavia diversificare l'offerta mettendo sul mercato salmerini di taglie maggiori, come già avviene all'estero, soprattutto in America. Ciò consentirebbe di proporre un ottimo lavorato (come il già apprezzato filetto affumicato) e di fornire ad alcuni punti vendita esemplari da mettere in "bella mostra".

Affinché quest'offerta commerciale prospettata venga supportata da una corrispondente domanda da parte degli acquirenti è, a nostro avviso, auspicabile l'attivazione di una contemporanea e mirata campagna promozionale-informativa, per diffondere la conoscenza del salmerino alpino e del suo pregio economico e gastronomico.

Appendice 2: "Tabelle mangime"

FORCE TROTE

ALIMENTI COMPLETI ESTRUSI PER L'INGRASSO DELLE TROTE

Force 4, Force 4G, Force 6, Force 6G

Innovativa linea per l'ingrasso trote a media/alta energia. Grazie all'apporto proteico di altissima qualità (farina di pesce LT ed emoglobina), questa gamma di alimenti presenta dei livelli di proteina solubile molto alti, assicurando così, grazie all'elevata digeribilità complessiva, un impatto ambientale decisamente contenuto. Accrescimenti rapidi e moderato assorbimento d'ossigeno da parte degli animali caratterizzano la peculiarità di questa formulazione. Disponibili sia affondanti che galleggianti (G).

CARATTERISTICHE CHIMICO-NUTRIZIONALI (s.t.q.)		FORCE 4 / 4G	FORCE 6 / 6G
Umidità	%	9,00	9,00
Proteina greggia	%	42,00	42,00
Grassi greggi	%	24,00	24,00
Fibra grezza	%	2,50	2,50
Ceneri gregge	%	6,30	6,20
Carboidrati totali	%	16,20	16,30
Fosforo totale	%	0,80	0,75
Vitamina C	mg/kg	95	95
Vitamina E	mg/kg	150	150

**TABELLA DI
RAZIONAMENTO**

		Dose giornaliera consigliata in % sul peso vivo, calcolata in funzione della T° e della % di saturazione di O2																								
Peso dei pesci (gr.)	Tipo di mangime	6° C			8° C			10° C			12° C			14° C			16° C			18° C			20° C			n° pasti al giorno
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C				
100 - 300	FORCE 4 / 4G	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0	1,0	1,2	1,0	1,0	1,4	1,2	1,0	1,7	1,4	1,0	1,8	1,5	0,9	1,4	1,0	-	1,0	0,4	-	1 - 2
oltre 250	FORCE 6 / 6G	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	1,0	0,9	0,7	1,1	1,0	0,7	1,2	1,0	0,7	1,4	1,1	0,7	1,1	0,7	-	0,8	0,4	-	1 - 2
		C = % di saturazione di O2 compresa tra 70% e 85% B = % di saturazione di O2 compresa tra 85% e 100% A = % di saturazione di O2 oltre 100%																								
		N.B. : tutti i valori riportati in tabella sono indicativi e possono essere variati a seconda dello stato di salute dei pesci e delle densità d'allevamento. Prima di operare significative variazioni si consiglia comunque di interpellare sempre il ns. Servizio Tecnico Veterinario onde evitare problemi di allevamento e di qualità del prodotto finale.																								

DISPONIBILITA' DI PRODOTTO

TIPO DI MANGIME	SACCHI da 25 kg		BIG BAGS da 6/800 kg	RINFUSA
	ORDINE MINIMO INSERIBILE	Moduli incremento ordine	ORDINE MINIMO INSERIBILE	ORDINE MINIMO INSERIBILE
FORCE 4 mm 3,8/4,5	3,6 ton	600 kg	n.d.	3,5 ton
FORCE 4G mm 3,8/4,5	3,6 ton	600 kg	n.d.	3,5 ton
FORCE 6 mm 5,8/6,5	3,6 ton	600 kg	n.d.	3,5 ton
FORCE 6G mm 5,8/6,5	3,6 ton	600 kg	n.d.	3,5 ton



- La presente non costituisce la scheda tecnica del prodotto. Le caratteristiche dei prodotti possono essere soggette a variazioni -

ECOFISH TROTE

ALIMENTI COMPLETI ESTRUSI PER L'INGRASSO DELLE TROTE

Ecofish 4, Ecofish 6, Ecofish 4 G, Ecofish 6 G, Ecofish Salmonato 80

Accrescimenti rapidi ed economicamente vantaggiosi grazie alla scelta del collaudato rapporto proteina/energia, da sempre particolarmente gradito al trotilcoltore italiano.

Particolarmente curata nel processo di estrusione, questa linea di mangimi ingrasso si distingue soprattutto per l'assenza di proteine derivate da animali terrestri.

Versatilità e facilità di impiego caratterizzano questi prodotti, disponibili sia nella forma LA (lentamente affondanti) che nella forma G (galleggianti).

CARATTERISTICHE CHIMICO-NUTRIZIONALI (s.t.q.)		ECOFISH 4 - 4 G	ECOFISH 6 - 6 G	ECOFISH SALMON. 80
Umidità	%	9,00	9,00	9,00
Proteina greggia	%	42,00	40,00	40,00
Grassi greggi	%	22,00	24,00	24,00
Fibra grezza	%	2,60	2,60	2,60
Ceneri gregge	%	6,50	6,50	6,50
Carboidrati totali	%	17,90	17,90	17,90
Fosforo totale	%	0,92	0,83	0,83
Vitamina C	mg/kg	95	95	95
Vitamina E	mg/kg	150	150	150
Astaxantina	mg/kg	-	-	80

**TABELLA DI
RAZIONAMENTO**

		Dose giornaliera consigliata in % sul peso vivo, calcolata in funzione della T° e della % di saturazione di O ₂																								
Peso dei pesci (gr.)	Tipo di mangime	6° C			8° C			10° C			12° C			14° C			16° C			18° C			20° C			n° pasti al giorno
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C				
100 - 300	ECOFISH 4/4G	0,7	0,7	0,7	1,0	1,0	1,0	1,2	1,1	1,0	1,4	1,2	1,0	1,7	1,4	1,2	1,9	1,6	1,1	1,5	1,2	0,7	0,9	0,7	-	2
oltre 250	ECOFISH 6/6G	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	1,0	1,0	1,0	1,3	1,2	1,0	1,4	1,2	1,0	1,5	1,4	0,9	1,2	0,9	0,7	0,9	0,7	-	1 - 2
oltre 250	ECOFISH SALMON. 80	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	1,0	1,0	1,0	1,3	1,2	1,0	1,4	1,2	1,0	1,5	1,4	0,9	1,2	0,9	0,7	0,9	0,7	-	1 - 2
		C = % di saturazione di O ₂ compresa tra 70% e 85% B = % di saturazione di O ₂ compresa tra 85% e 100% A = % di saturazione di O ₂ oltre 100%																								
		N.B. : tutti i valori riportati in tabella sono indicativi e possono essere variati a seconda dello stato di salute dei pesci e delle densità d'allevamento. Prima di operare significative variazioni si consiglia comunque di interpellare sempre il ns. Servizio Tecnico Veterinario onde evitare problemi di allevamento e di qualità del prodotto finale.																								

DISPONIBILITA' DI PRODOTTO

TIPO DI MANGIME	SACCHI da 25 kg		BIG BAGS da 6/800 kg	RINFUSA
	ORDINE MINIMO INSERIBILE	Moduli incremento ordine	ORDINE MINIMO INSERIBILE	ORDINE MINIMO INSERIBILE
ECOFISH 4 mm 3,8/4,5	75 kg	multipli di 75 kg	n.d.	3,5 ton
ECOFISH 6 mm 5,8/6,5	75 kg	multipli di 75 kg	n.d.	3,5 ton
ECOFISH 4 G mm 3,8/4,5	600 kg	multipli di 600 kg	n.d.	3,5 ton
ECOFISH 6 G mm 5,8/6,5	600 kg	multipli di 600 kg	n.d.	3,5 ton
ECOFISH SALM. 80 mm 5,8/6,5	75 kg	multipli di 75 kg	n.d.	3,5 ton



- La presente non costituisce la scheda tecnica del prodotto. Le caratteristiche dei prodotti possono essere soggette a variazioni -

BASIC TROTE

ALIMENTI COMPLETI ESTRUSI PER L'INGRASSO DELLE TROTE

Basic 4, Basic 4G, Basic 6, Basic 6G

Mangimi estrusi contenenti emoglobina a basso tenore energetico, particolarmente indicati per l'alimentazione estiva e per situazioni ambientali non ottimali (medio/scarsa disponibilità di ossigeno, canali naturali, temperature dell'acqua molto elevate). La qualità delle materie prime utilizzate e la bassa energia complessiva rendono questi prodotti molto interessanti per l'alimentazione della trota fario e del salmerino. Disponibili sia sfondanti che galleggianti, per la miglior scelta in base alle caratteristiche dell'allevamento.

CARATTERISTICHE CHIMICO-NUTRIZIONALI (s.t.q.)		BASIC 4 / 4G	BASIC 6 / 6G
Umidità	%	9,00	9,00
Proteina greggia	%	42,00	42,00
Grassi greggi	%	18,00	18,00
Fibra grezza	%	2,80	2,90
Ceneri gregge	%	7,00	6,40
Carboidrati totali	%	21,20	21,70
Fosforo totale	%	0,90	0,88
Vitamina C	mg/kg	100	100
Vitamina E	mg/kg	160	160
Energia digeribile	Mj/Kg	18,93	18,93

**TABELLA DI
RAZIONAMENTO**

		Dose giornaliera consigliata in % sul peso vivo, calcolata in funzione della T° e della % di saturazione di O2																								
Peso dei pesci (gr.)	Tipo di mangime	6° C			8° C			10° C			12° C			14° C			16° C			18° C			20° C			n° pasti al giorno
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C				
100 - 300	BASIC 4 / 4G	0,7	0,7	0,7	1,0	1,0	1,0	1,2	1,1	1,0	1,4	1,2	1,0	1,7	1,4	1,2	1,9	1,6	1,1	1,5	1,2	0,7	1,0	0,7	-	1 - 2
oltre 250	BASIC 6 / 6G	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	1,0	1,0	1,0	1,3	1,2	1,0	1,4	1,2	1,0	1,5	1,4	0,9	1,2	0,9	0,8	1,0	0,7	0,5	1 - 2
		C = % di saturazione di O2 compresa tra 70% e 85% B = % di saturazione di O2 compresa tra 85% e 100% A = % di saturazione di O2 oltre 100%																								
		N.B. : tutti i valori riportati in tabella sono indicativi e possono essere variati a seconda dello stato di salute dei pesci e delle densità d'allevamento. Prima di operare significative variazioni si consiglia comunque di interpellare sempre il ns. Servizio Tecnico Veterinario onde evitare problemi di allevamento e di qualità del prodotto finale.																								

DISPONIBILITA' DI PRODOTTO

TIPO DI MANGIME	SACCHI da 25 kg		BIG BAGS da 6/800 kg	RINFUSA
	ORDINE MINIMO INSERIBILE	Moduli incremento ordine	ORDINE MINIMO INSERIBILE	ORDINE MINIMO INSERIBILE
BASIC 4 / 4G mm 3,8/4,5	3,6 ton	600 kg	3,6 ton	3,5 ton
BASIC 6 / 6G mm 5,8/6,5	3,6 ton	600 kg	3,6 ton	3,5 ton



- La presente non costituisce la scheda tecnica del prodotto. Le caratteristiche dei prodotti possono essere soggette a variazioni -

ERGO TROTE

SPECIALITA' ALIMENTARI PER L'ACCRESIMENTO / INGRASSO DELLE TROTE

Ergo 0,8, Ergo 1, Ergo 2, Ergo 3, Ergo 4, Ergo 6

Linea di alimenti per trote prodotta in esclusiva da Veronesi utilizzando l'innovativo processo di produzione PP (applicazioni a freddo "Post Pelleting"), che consente l'aggiunta in post-estrazione al mangime finito di uno o più principi attivi termolabili.

I mangimi denominati ERGO sono stati formulati utilizzando quanto di meglio presente sul mercato in materia di microcomponenti anti-stress ed immunostimolanti. Il più importante è senz'altro un estratto di alghe marine, l'**AQUAVAC ERGOSAN Schering-Plough Animal Health**.

Il corretto impiego della linea ERGO prevede trattamenti continui o ciclici a seconda delle diverse situazioni d'allevamento o di salute degli animali.

Per la migliore e più vantaggiosa strategia alimentare, si consiglia di rivolgersi al nostro servizio tecnico veterinario o, in alternativa, al servizio tecnico Schering-Plough Animal Health.

CARATTERISTICHE		ERGO 0,8	ERGO 1	ERGO 2	ERGO 3	ERGO 4	ERGO 6
CHIMICO-NUTRIZIONALI (s.t.q.)							
Umidità	%	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Proteina greggia	%	57,00	55,00	50,00	45,00	42,00	40,00
Grassi greggi	%	15,00	18,00	21,00	20,00	22,00	24,00
Fibra grezza	%	1,00	1,00	1,20	1,80	2,60	2,60
Ceneri gregge	%	9,50	9,50	9,00	8,00	6,40	6,20
Carboidrati totali	%	8,50	7,50	9,80	16,20	18,00	18,20
Fosforo totale	%	1,40	1,34	1,40	1,05	0,92	0,83
Vitamina C	mg/kg	oltre 2.200	oltre 2.200	2.200	oltre 2.000	2.000	2.000
Vitamina E	mg/kg	380	380	300	250	150	150

TABELLA DI RAZIONAMENTO

		Dose giornaliera consigliata in % sul peso vivo, calcolata in funzione della T° e della % di saturazione di O2												n° pasti al giorno															
Peso dei pesci (gr.)	Tipo di mangime	6° C			8° C			10° C			12° C				14° C			16° C			18° C			20° C					
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C			
0,6 - 1,2	ERGO 0,8	2,6	2,6	-	3,0	3,0	-	3,2	3,2	2,8	3,7	3,7	3,0	4,2	4,2	-	4,2	4,2	-	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	oltre 4
1 - 6	ERGO 1	2,2	2,2	-	2,5	2,5	-	2,8	2,8	-	3,1	3,1	2,2	3,6	3,6	-	3,8	3,8	-	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	oltre 3
5 - 20	ERGO 2	1,3	1,3	-	1,6	1,6	-	2,2	2,0	-	2,5	2,2	1,8	2,8	2,5	1,8	2,6	2,0	-	2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	oltre 2
15 - 120	ERGO 3	0,9	0,9	0,9	1,2	1,1	1,1	1,5	1,3	1,1	1,7	1,5	1,3	2,1	1,8	1,4	2,3	2,0	1,6	1,7	1,5	-	-	-	-	-	-	-	2
100 - 300	ERGO 4	0,7	0,7	0,7	1,0	1,0	1,0	1,2	1,1	1,0	1,4	1,2	0,9	1,7	1,4	1,0	1,9	1,6	0,9	1,5	1,2	-	1,0	0,7	-	-	-	-	2
oltre 250	ERGO 6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	1,1	0,9	0,7	1,4	1,2	0,8	1,5	1,0	0,8	1,5	1,0	0,7	1,2	0,9	0,7	1,0	-	-	-	-	-	1 - 2

C = % di saturazione di O2 compresa tra 70% e 85% B = % di saturazione di O2 compresa tra 85% e 100%
A = % di saturazione di O2 oltre 100%

N.B. : tutti i valori riportati in tabella sono indicativi e possono essere variati a seconda dello stato di salute dei pesci e delle densità d'allevamento. Prima di operare significative variazioni si consiglia comunque di interpellare sempre il ns. Servizio Tecnico Veterinario onde evitare problemi di allevamento e di qualità del prodotto finale.

DISPONIBILITA' DI PRODOTTO

TIPO DI MANGIME	SACCHI da 25 kg		BIG BAGS da 6/800 kg	RINFUSA
	ORDINE MINIMO INSERIBILE	Moduli incremento ordine	ORDINE MINIMO INSERIBILE	ORDINE MINIMO INSERIBILE
ERGO 0,8 mm 0,8	25 kg	25 kg	n.d.	n.d.
ERGO 1 mm 1	25 kg	25 kg	n.d.	3,5 ton
ERGO 2 mm 1,8 / 2,2	75 kg	75 kg	n.d.	3,5 ton
ERGO 3 mm 2,8 / 3,2	600 kg	600 kg	n.d.	3,5 ton
ERGO 4 mm 3,8 / 4,5	600 kg	600 kg	n.d.	3,5 ton
ERGO 6 mm 5,8 / 6,5	3,6 ton	600 kg	n.d.	3,5 ton



- La presente non costituisce la scheda tecnica del prodotto. Le caratteristiche dei prodotti possono essere soggette a variazioni -

STARTERS TROTE

ALIMENTI COMPLETI ESTRUSI PER LO SVEZZAMENTO DELLE TROTE

Vita 0,2 - Vita 0,5 sbriciolati

Specificatamente formulati per le prime delicate fasi dello svezzamento, questi mangimi presentano un elevato contenuto di proteine ad alto valore biologico ed un bilanciato apporto lipidico.

Modulando un armonico sviluppo della conformazione corporea, preparano ottimamente il pesce alla successiva spinta alimentare.

Micro e macro componenti naturali associati ad una appropriata integrazione vitaminico/minerale assicurano ottimo sviluppo del sistema immunitario e riduzione dei fenomeni di stress.

CARATTERISTICHE		VITA 0,2	VITA 0,5
CHIMICO-NUTRIZIONALI (s.t.q.)			
Umidità	%	9,00	9,00
Proteina greggia	%	62,00	60,00
Grassi greggi	%	10,00	10,00
Fibra grezza	%	0,90	0,90
Ceneri gregge	%	10,00	9,60
Carboidrati totali	%	8,10	10,50
Fosforo totale	%	1,46	1,45
Vitamina C	mg/kg	1.000	1.000
Vitamina E	mg/kg	850	850

TABELLA DI RAZIONAMENTO

		Dose giornaliera consigliata in % sul peso vivo, calcolata in funzione della temperatura dell'acqua							
Peso pesci (gr.)	Tipo di mangime	6° C	8° C	10° C	12° C	14° C	16° C	18° C	n° pasti/giorno
0,1 - 0,3	VITA 0,2 micronizzato 250 micron	V	V	V	V	V	V	-	-
0,2 - 0,6	VITA 0,5 sbriciolato 500 micron	2,9	3,3	3,5	4,0	4,5	4,2	-	oltre 5

N.B. : tutti i valori riportati in tabella sono indicativi e possono essere variati a seconda dello stato di salute dei pesci e delle densità d'allevamento. Prima di operare significative variazioni si consiglia comunque di interpellare sempre il ns. Servizio Tecnico Veterinario onde evitare problemi di allevamento e di qualità del prodotto finale. V = somministrare a volontà durante i primi 8-20 giorni di alimentazione

DISPONIBILITA' DI PRODOTTO

TIPO DI MANGIME	SACCHI da 25 kg		BIG BAGS da 0.5/1 ton	RINFUSA
	ORDINE MINIMO INSERIBILE	Moduli incremento ordine	ORDINE MINIMO INSERIBILE	ORDINE MINIMO INSERIBILE
VITA 0,2 250 MICRON	25 Kg	25 Kg	n.d.	n.d.
VITA 0,5 500 MICRON	25 Kg	25 Kg	n.d.	n.d.



- La presente non costituisce la scheda tecnica del prodotto. Le caratteristiche dei prodotti possono essere soggette a variazioni -

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio innanzitutto i miei genitori Marco e Stefania e mia sorella Sara che mi hanno sempre aiutato al meglio nel raggiungere traguardi importanti sia nella vita che nello sport.

Nella stesura della tesi e soprattutto nel tirocinio un grosso grazie va sicuramente al tecnico del Servizio Foreste e Fauna Ufficio Faunistico della Provincia Autonoma di Trento Ivan Stocchetti che mi ha sempre seguito e mi ha insegnato molto sia in tirocinio che fuori e che spero di incontrare anche in futuro, magari nel lavoro.

Ringrazio anche il mio Relatore del Dipartimento di Bioscienze di Milano nonché professore di Biologia animale a Edolo: Giorgio Scari che assieme a Maria Luisa Broccia mi hanno aiutato nella parte scientifica, nella parte di statistica e nella stesura della tesi.

Nell'ambito della statistica un doveroso ringraziamento va alla professoressa di statistica Elena Siletti che mi ha aiutato nella stesura di grafici e tabelle e nella comprensione dei dati.

Ringrazio anche l'ittiologo Dottor Leonardo Pontalti e il Dottor Fabrizio Baldessari per il materiale dato e per le spiegazioni tecniche e scientifiche riguardo genetica e il Piano Speciale Salmerino alpino, l'Assistente Forestale Moreno Tacconi per le uscite sui laghi di Soprassasso e l'Assistente Forestale Walter Sieff per la rifinitura e la stampa dell'elaborato.

Un doveroso ringraziamento all'Istituto Agrario di San Michele all'Adige per il materiale fornito e ben dettagliato sulla genetica e sui lavori effettuati in questi anni sul Salmerino.

Ringrazio indistintamente tutti i professori che mi hanno aiutato ad ampliare le mie conoscenze sia in ambito montano che agrario dandomi una formazione che spero possa servire nel lavoro futuro.

Ringrazio il Guardia Pesca Filippo Donini e l'addetto Eugenio Nicolussi per le conoscenze che mi hanno trasmesso presso il Centro Ittiogenico di Molveno nonché la direzione dell'Associazione Dilettanti Pesca sportiva Molveno che mi ha premurosamente ospitato.

Un ringraziamento speciale ai miei compagni di Università nonché grandi amici Davide, Luca e Pietro che mi hanno fatto passare tre anni davvero da incorniciare passando dallo studio alle lunghe camminate in montagna.

Con grande rammarico saluto tutte le persone che mi sono state vicine in questi tre magnifici anni e spero di poterle incontrare nuovamente.