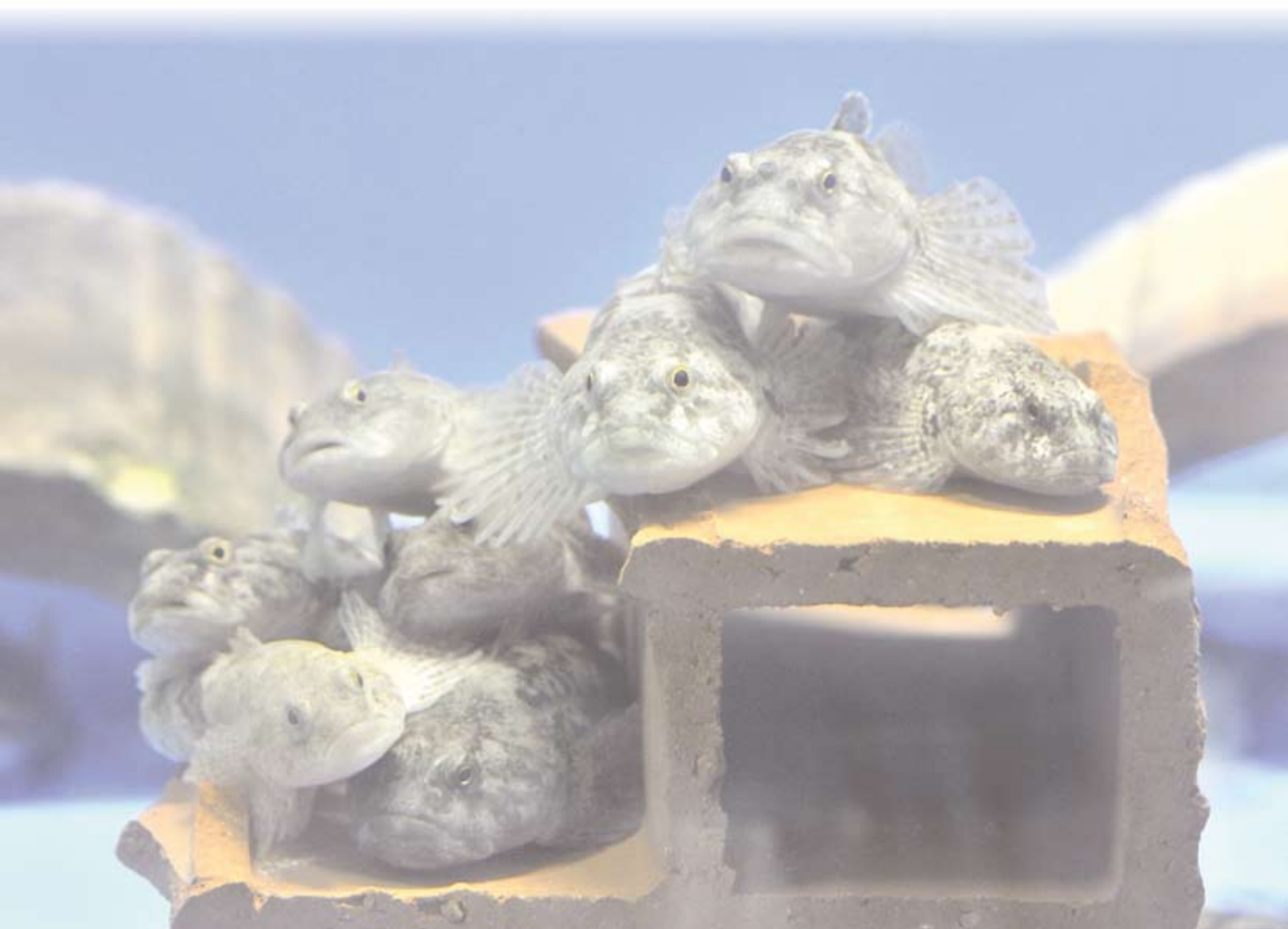


MANUALE TECNICO-PRATICO di allevamento dello scazzone (*Cottus gobio*)



MANUALE TECNICO - PRATICO di allevamento dello scazzone (*Cottus gobio*)



A cura di

Dr. Armando Piccinini
Spin off Accademico Gen Tech - Tecnologie Innovative in Biologia Animale,
Dipartimento di Biologia Evolutiva e Funzionale, Università degli Studi di Parma
Viale G.P. Usberti 11/A, 43100 Parma (PR).
Tel. 0521-905643 - Fax 0521-905657
email: info@spinoffgentech.it - armando@spinoffgentech.it
www.spinoffgentech.it



Prof. Francesco Nonnis Marzano
Dipartimento di Bioscienze, Università degli Studi di Parma

D.ssa Fabiana Bilò
Veneto Agricoltura - Settore Acquacoltura.

Si ringrazia per aver reso possibile la realizzazione del presente manuale:

Azienda Agricola Allevamento Trote di Paolo Biasia
Via Marosticana 44, 36050 Bolzano Vicentino (VI)

Azienda Agricola Piscicoltura Brenta (F.lli de Nardi)
Via Vegri 25, 36050 Bressanvido (VI)

Comune di Bolzano Vicentino
Via Roma 2, 36050 Bolzano Vicentino (VI)

Pro loco di Bolzano Vicentino
Via Roma 66, 36050 Bolzano Vicentino (VI)

Associazione Culturale BOLArt©
Via Zuccola 48, 36050 Bolzano Vicentino (VI)

Comune di Bressanvido
Via Roma 1, 36050 Bressanvido (VI)

Pro loco di Bressanvido
Via Roma 1, 36050 Bressanvido (VI)

Comitato Risorgive
Via Roma 1, 36050 Bressanvido (VI)

Associazione Sportiva Dilettantistica Bacino Astico-Legora
Via Campigoli 1, 36010 Velo d'Astico (VI)

Pescatori Associati Bacchiglione Astichello Tesina
Via Thaon di Revel 44, 36100 Vicenza

Provincia di Vicenza, Servizio Pesca e Sport
C.trà SS. Apostoli 18, 36100 Vicenza

Pubblicazione edita da

Veneto Agricoltura
*Azienda Regionale per i Settori Agricolo, Forestale e Agro-Alimentare,
Sezione Innovazione e Sviluppo, direttore Dott. Luigino Disegna.*
Viale dell'Università, 14 - Agripolis - 35020 Legnaro (PD)
Tel 049-8293711 - Fax 049-8293815
email: info@venetoagricoltura.org
www.venetoagricoltura.org

Realizzazione Editoriale

Spin off Accademico Gen Tech - Tecnologie Innovative in Biologia Animale,
Dipartimento di Biologia Evolutiva e Funzionale, Università degli Studi di Parma
Viale G.P. Usberti 11/A, 43100 Parma (PR).
Tel. 0521-905643 - Fax 0521-905657
email: info@spinoffgentech.it
www.spinoffgentech.it



Fotografie e fotografie subacquee a cura di Dr. Armando Piccinini

E' consentita la riproduzione di testi, foto, disegni ecc... previa autorizzazione da parte di Veneto Agricoltura, citando gli estremi della pubblicazione.

PRESENTAZIONE

Veneto Agricoltura svolge un ruolo rilevante per l'applicazione delle misure adottate dalla Regione Veneto in materia di gestione e salvaguardia della fauna ittica delle acque interne, mediante il trasferimento di tecnologie volte a proteggere la biodiversità agraria e naturale sia come valore in sé che come strumento di tutela del territorio e delle produzioni, favorendo la propensione all'innovazione delle imprese agricole e agroalimentari. Presso il Centro Ittico di Valdastico di Veneto Agricoltura si svolgono attività in acqua dolce orientate alla produzione di salmonidi quali trota fario e trota marmorata da ripopolamento, destinati al rilascio nei bacini idrografici regionali. Da alcuni anni è stato, infatti, avviato presso lo stesso Centro un progetto di recupero della trota marmorata, che ha tra gli obiettivi la ricostituzione delle popolazioni naturali di questa specie, appartenenti ai principali corsi d'acqua della Regione Veneto. Inoltre, è stato avviato in collaborazione con l'Università di Parma, un programma di riproduzione artificiale e primo allevamento del "marson" o scazzone (*Cottus gobio*), specie autoctona d'interesse comunitario, la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione. (Direttiva 92/43/CEE all. II). Le cause prevalenti della sua scomparsa o rarefazioni sono l'inquinamento idrico ed i bracco-

naggi consistenti, soprattutto per soddisfare le esigenze nel settore della ristorazione.

Vista, quindi, la crescente richiesta di questa pregiata specie ittica, Veneto Agricoltura, nell'ambito delle proprie attività, ha avviato un progetto specifico per cercare di sviluppare il loro allevamento in estensivo, affinando le tecniche di svezzamento e di sviluppo degli avannotti. Si sono valutati il tasso di accrescimento, il tasso di mortalità e la resa della produzione.

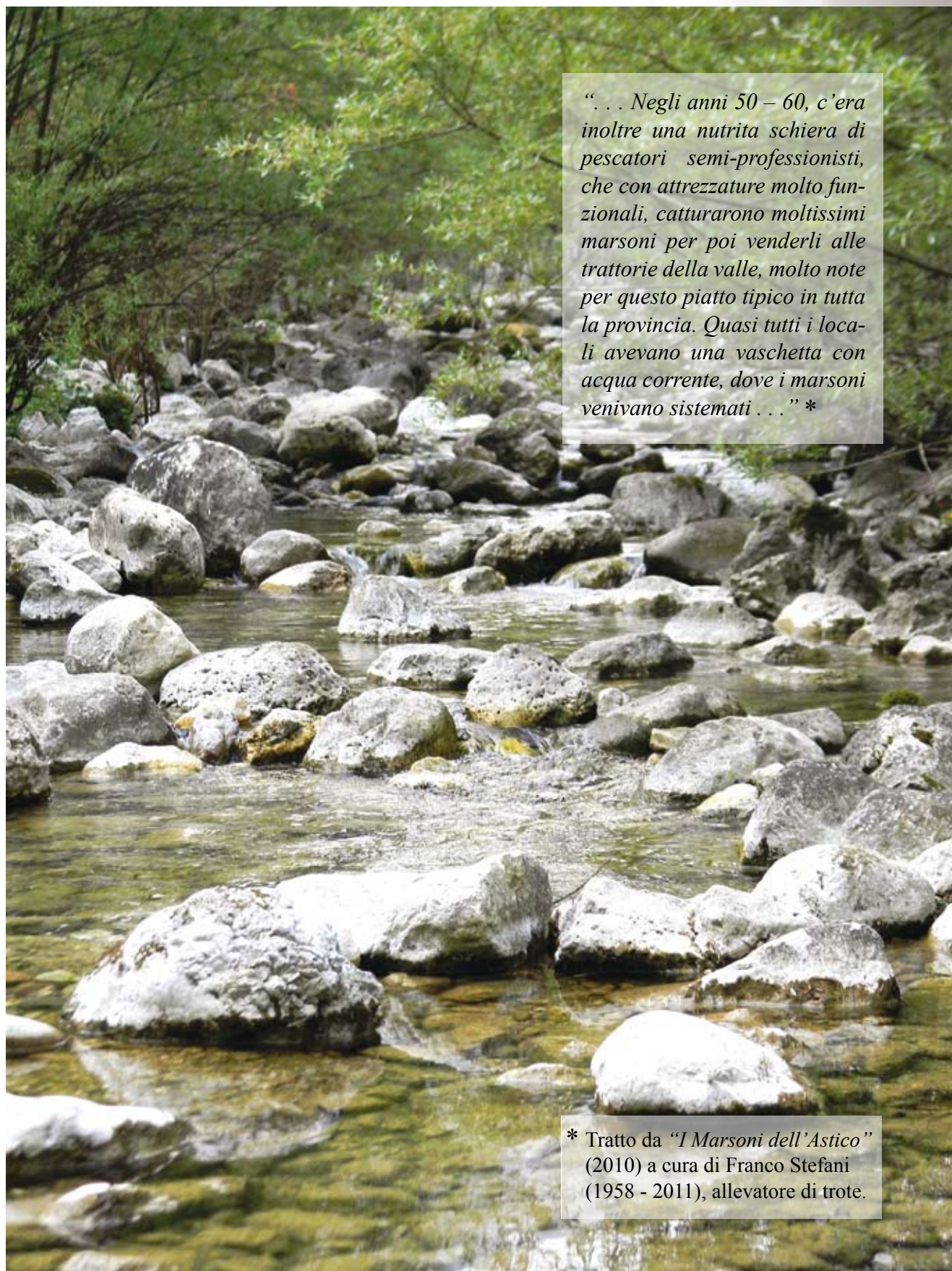
Dalla prima sperimentazione presso il centro di Valdastico si è giunti oggi alla sperimentazione in loco presso gli ambienti di acquacoltura, in due impianti del Vicentino, per valutare il comportamento della specie a nuove condizioni di allevamento a scopo commerciale, considerando anche la possibilità di caratterizzare da un punto di vista genetico i soggetti allevati, in vista di una possibile richiesta di denominazione europea D.O.P. (Denominazione di Origine Protetta).

La pubblicazione di questo volume vuole fornire, quindi, un ulteriore contributo per il trasferimento dell'innovazione, compito da sempre prioritario per Veneto Agricoltura, agli operatori del settore che lavorano sul territorio, con un progetto che abbia anche una ricaduta economica per sviluppare una filiera locale da valorizzare insieme alla gastronomia del territorio berico.

PAOLO PIZZOLATO
Amministratore Unico
di Veneto Agricoltura



INTRODUZIONE



*“... Negli anni 50 – 60, c’era inoltre una nutrita schiera di pescatori semi-professionisti, che con attrezzature molto funzionali, catturarono moltissimi marsoni per poi venderli alle trattorie della valle, molto note per questo piatto tipico in tutta la provincia. Quasi tutti i locali avevano una vaschetta con acqua corrente, dove i marsoni venivano sistemati...” **

** Tratto da “I Marsoni dell’Astico” (2010) a cura di Franco Stefani (1958 - 2011), allevatore di trote.*

INDICE

Presentazione.....	3
Introduzione.....	5
Biologia della specie	7
Requisiti fisico-chimici dell'acqua e fabbisogno idrico	10
Impiantistica	12
Allestimento delle vasche per adulti e giovani	13
La riproduzione.....	15
Reperimento dei primi riproduttori: dove e quando	15
Preparazione dei substrati per la deposizione e allestimento delle vasche	16
Alimentazione dei soggetti adulti durante la riproduzione e controllo dei nidi	18
Raccolta, incubazione e disinfezione delle uova	18
Raccolta delle uova in esterno	22
Alimentazione	24
Schiusa delle cisti di artemia	24
Alimentazione degli avanotti dopo la schiusa e dei giovani fino a 40 -50 mm.....	25
Allevamento ed alimentazione dei giovani scazzoni dopo i 40 -50 mm.....	27
Patologie osservate	30
Allevamento in sistema a circuito chiuso.....	31
Caratterizzazione chimica e nutrizionale di scazzoni (<i>Cottus gobio</i>) di allevamento e selvatici.....	32
Introduzione	32
Materiali e metodi	32
Risultati	32
Conclusioni	35
Bibliografia essenziale.....	36

BIOLOGIA DELLA SPECIE

Lo scazzone (chiamato marson o marsone in Veneto) si rinviene nelle acque dei torrenti e dei laghi di tutto l'arco alpino e nelle risorgive dell'alta pianura, a Nord del fiume Po. Alcune popolazioni isolate s'incontrano anche nell'Appennino Centrale. Si tratta di una specie di piccole dimensioni che supera raramente i 15 cm di lunghezza, con taglia media comunemente compresa tra gli 8 e i 12 cm (fig. 01). In genere gli esemplari che vivono nelle acque montane sono quelli che raggiungono le dimensioni maggiori e un'età fino ai 10 anni. Il corpo è fusiforme, con il capo largo e appiattito. La bocca è piuttosto ampia con labbra carnose e branchie prominenti. Le pinne pettorali sono molto sviluppate, così come quella dorsale, che è doppia. La coda è rotonda con il peduncolo caudale assottigliato. La pelle è quasi del tutto priva di scaglie, peculiarità che lo rende particolarmente apprezzato da un punto di vista gastronomico. Lo scazzone si distingue facilmente dal più comune ghiozzo padano (*Padogobius martensii*) per avere le pinne ventrali separate invece che unite a formare una sorta di ventosa. La colorazione è molto variabile e può andare da un grigio omogeneo a una livrea marmorizzata con striature di colore marrone. Il ventre si presenta sempre di colore bianco, ben evidente. Lo scazzone, a differenza di tanti altri pesci, è privo di vescica natatoria. È un nuotatore poco resistente che si muove

solo per brevi distanze, trascorrendo la maggior parte del tempo a contatto dei substrati di fondo. I caratteristici meristici raccolti su un centinaio di individui adulti, provenienti dal Rio Pekele, affluente del torrente Astico a monte di Arsiero (VI), hanno dato i seguenti valori: numero di raggi delle pinne: PD1 6-7, PD2 15-17, PA 11-14, PV 1.3-4, PP 12-15 e PC 13; 31-34 vertebre. Lungo la loro linea laterale non si sono osservate scaglie.

Questa specie predilige acque fresche e ben ossigenate, con temperature non superiori ai 14 – 16 °C (fig. 02).



fig. 02 – Rio Pekele, bacino del torrente Astico, provincia di Vicenza.

In Veneto, lo scazzone era molto diffuso in tutti i corsi d'acqua, ad eccezione dei tratti inferiori dei fiumi, e particolarmente abbondante nella fascia delle risorgive (fig. 03).



fig. 03 – Tratto di risorgiva dell'alta pianura veneta.



fig. 01 – Scazzone adulto fotografato in ambiente naturale.

Ha bisogno di un fondale costituito di sassi, ciottoli e massi, dove trova riparo e alimento (fig. 04).



fig. 04 – Lo scazzone frequenta le zone con ciottoli e massi, ricche di rifugi e anfratti.

Lo scazzone, durante il giorno, rimane nascosto all'interno del suo rifugio per poi iniziare l'attività di caccia nelle ore crepuscolari e durante la notte (fig. 05).



fig. 05 – Scazzone fotografato, in natura, mentre osserva l'ambiente circostante, all'ingresso del suo rifugio.

La dieta è varia, ma sempre legata ai macroinvertebrati bentonici. Nelle acque di risorgiva prevalgono i crostacei (*Echinogammarus* e *Asellus*) seguiti da larve d'insetti quali ditteri, tricotteri ed efemerotteri, mentre in quelle montane dominano i plecoteri. A volte possono comparire piccoli pesci all'interno della dieta. In natura l'accrescimento è piuttosto lento. In una popolazione di risorgiva del veneto l'accrescimento è stato stimato in 40-50 mm al primo anno, 70-80 mm

al secondo e 115 – 125 mm al terzo. Le femmine misurano, in media, 10-20 mm in meno dei maschi

a parità di età. Nelle acque montane gli accrescimenti sono ancora inferiori, con una lunghezza di 20-30 mm in meno rispetto ai conspecifici delle risorgive. In queste acque, tutta-

via, la vita media è molto più lunga e può arrivare fino a 10 anni. Questo spiegherebbe la presenza d'esemplari di maggiori dimensioni nei corsi d'acqua alpini, con lunghezza totale fino a 160 mm. Negli ambienti di risorgiva la densità media è compresa tra 0,9 e 2,6 adulti per m² mentre nei corsi d'acqua montani oscilla tra 0,2 e 0,6 esemplari per m². La maturità sessuale è raggiunta al 2° anno nelle acque di pianura e tra il 2° e il 4° anno in quelle di montagna. Il

dimorfismo sessuale è evidente con i maschi (fig. 06) che presentano il



fig. 06 – Esemplare maschio, si nota il capo squadrato e tozzo.

capo squadrato e tozzo mentre quello delle femmine è allungato e sottile (fig. 07). Nel periodo riproduttivo,



fig. 07 – Esemplare femmina, si nota il capo allungato e sottile.

inoltre, la femmina presenta un addome rigonfio per la presenza delle uova (fig. 08). La stagione riproduttiva



fig. 08 – Esemplari vicini al periodo riproduttivo, femmina (in alto) e maschio (in basso) a confronto. La femmina mostra un addome rigonfio per la presenza delle uova.

si estende da marzo fino a maggio. Durante questo periodo, i maschi assumono una colorazione scura e allestiscono una sorta di nido all'interno

delle cavità tra i massi e i ciottoli del fondale, anche allargandole. La femmina entra così nel nido, attirata dal corteggiamento del maschio, e depone le uova, che sono attaccate sulla volta della cavità a formare un unico grande grappolo. All'interno di uno stesso nido, custodito dal medesimo maschio, si possono avere deposizioni di più femmine diverse, in genere da due a quattro. Femmine, con lunghezza totale compresa tra 60 e 120 mm, depongono in media da 200 a 600 uova. Il diametro delle uova è piuttosto grande, compreso tra 2,2 e 3 mm, in base alla dimensione dei riproduttori. La deposizione avviene una sola volta l'anno, anche se sembra che nelle acque di risorgiva possa verificarsi più volte durante la stessa stagione riproduttiva. Nel corso della presente sperimentazione, tuttavia, tutte le femmine hanno sempre deposto una sola volta. Infine, si è potuto osservare, durante il periodo riproduttivo, una maggiore mortalità tra i soggetti di sesso maschile e questo confermerebbe la loro minore frequenza all'interno delle popolazioni selvatiche già dal 2° anno di età.

Confrontando i dati bibliografici con quelli osservati si è potuto verificare che il numero di uova deposte, nei soggetti mantenuti e alimentati in vasca risulta superiore a quelli rinvenuti in natura (fig. 09).

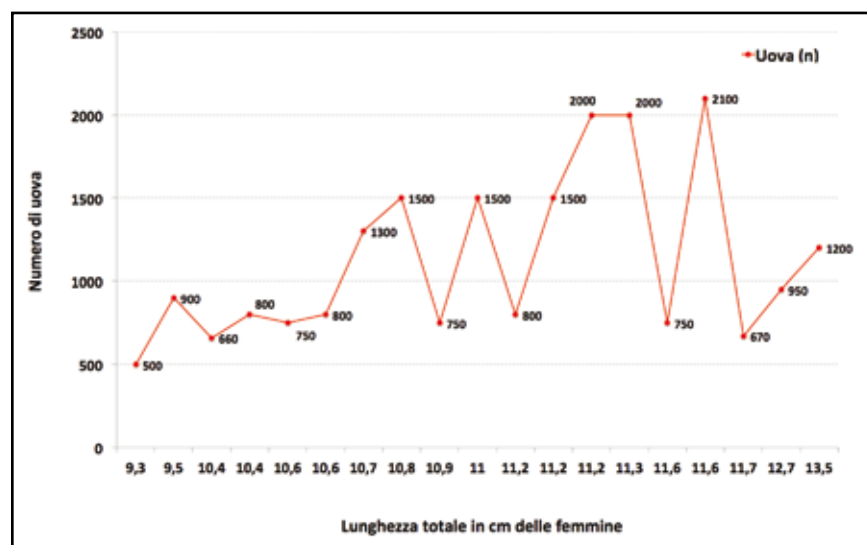


fig. 09 – Il grafico illustra il numero di uova conteggiate nelle femmine mantenute in allevamento per oltre 1 anno.

Una femmina di 110 mm di lunghezza totale conteneva, infatti, circa 1.500 uova. Dalla misurazione del peso

totale delle singole femmine è stato possibile stimare che il numero delle uova deposte, in proporzione al peso vivo, varia tra 18.000/20.000 uova/kg p.v.. Questo valore è molto elevato rispetto a quello comunemente accettato ma spiega meglio e giustifica come questa specie fosse in passato molto numerosa. I dati sono stati raccolti tramite il conteggio delle uova in esemplari deceduti durante la fase riproduttiva.

Altro elemento importante, emerso nel corso di questa sperimentazione, riguarda che lo scazzone è una specie per nulla territoriale e che vive bene



fig. 10 – Scazzoni in gruppo. La specie è molto più gregaria di quanto descritto in letteratura.

in gruppi numerosi (fig. 10), purché sia presente un adeguato numero

di rifugi (almeno uno per individuo). Durante le prove di allevamento, senza nessun segno evidente di stress,

è stata raggiunta anche la densità di 30 individui adulti o 150 sub-adulti per metro quadrato di superficie.

Lo scazzone, una volta comune e abbondante in tutte le acque del Veneto, vede oggi una drastica riduzione del suo areale di distribuzione. Le cause principali sono da ricercare nel generale peggioramento delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque, in particolare per quelle di risorgiva. Dato che si tratta di una specie bentonica, ha inoltre risentito molto delle escavazioni e del rimodellamento de-



fig. 11 – Gli interventi di escavazione e rimodellamento del fondo producono un effetto molto negativo sulle popolazioni naturali di scazzone.

gli alvei fluviali (fig. 11) e delle asciutte nel periodo estivo. In alcune aree, inoltre, l'eccessiva immissione di salmonidi ha portato a una sua graduale riduzione a causa della predazione delle trote sui piccoli scazzoni. Questa specie ha un elevato interesse da un punto di vista gastronomico, in particolare nella fascia delle risorgive, dove era molto abbondante ed è per questo, oggetto di un'intensa attività di pesca, anche illegale.

Lo scazzone è inserito anche nell'allegato II della direttiva HABITAT 92/43/CEE del consiglio del 21 maggio 1999, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche e che stabilisce l'istituzione di zone speciali di conservazione per la sua tutela.

REQUISITI FISICO-CHIMICI DELL'ACQUA E FABBISOGNO IDRICO

L'allevamento dello scazzone è rivolto principalmente a chi già possiede un allevamento di salmonidi, o altra specie di acqua fredda e desidera variare la propria produzione con una specie di alto valore commerciale oppure a chi ha la possibilità di attingere ad acque temperate di buona qualità. Non deve però essere scartata anche l'ipotesi di un suo allevamento in un impianto a ricircolo, sul modello di quelli utilizzati in Nord Europa per i salmonidi. Parte della sperimentazione condotta per la realizzazione di questo manuale è stata condotta, infatti, in due piccoli impianti a circuito chiuso di 1100 litri ciascuno.

Le caratteristiche chimico-fisiche delle acque per l'allevamento dello scazzone sono paragonabili a quelle richieste in trotilcoltura. Lo scazzone, infatti, occupa gli stessi ambienti in cui vivono le trote.

qua di provenienza dei riproduttori, in modo tale da stimolare la maturazione delle gonadi, secondo il ciclo naturale. La temperatura ottimale, osservata, per l'accrescimento dei giovani scazzoni è stata di 14 °C.

Altro importante valore da controllare, prima di iniziare l'allevamento riguarda il livello di ammoniaca indissociata (NH_3) che non dovrebbe superare gli 0,10 mg/l, anche se durante le prove sono stati raggiunti gli 0,20 mg/l in diverse occasioni, con punte di 0,30 mg/l ma per una durata inferiore alle 24 ore.

Lo scazzone si è anche dimostrato resistente nei confronti dei nitrati ed ha tollerato concentrazioni comprese tra 10 e 20 mg/l per periodi di diverse settimane. Questi livelli sono comunque inferiori a quelli suggeriti e riportati comunemente in letteratura.

Parametro	Valori consigliati
Temperatura	Incubazione uova: 8 – 10 °C Allevamento novellame: 12–13 °C Allevamento giovani ed adulti: 13 – 15 °C
PH	7 – 8,5
Conducibilità (microSiemens)	150 - 600
Ossigeno disciolto	80 – 130 % di saturazione
Azoto disciolto	< 103 % di saturazione
Solidi sospesi	< 5 mg/l
Anidride carbonica	< 12 mg/l
Idrogeno solforato	< 0,002 mg/l
Durezza (CaCO_3)	> 50 mg/l
Ferro	< 0,15 mg/l
Ammoniaca indissociata (NH_3)	< 0,10 – consigliata 0,05 mg/l
Nitriti (NO_2)	< 0,10 mg/l
Nitrati (NO_3)	< 50 mg/l

I soggetti adulti, destinati alla riproduzione, possono essere mantenuti, durante il periodo invernale a temperature comprese tra 8 e 12 °C mentre nel periodo estivo la temperatura può arrivare fino ai 15 °C sia per gli adulti che per gli esemplari di 6 mesi in fase di accrescimento. Nel caso si utilizzi un sistema a circuito chiuso, la temperatura va regolata manualmente, in accordo a quella del corso d'ac-

qua pari a 50 mg/l. Per la fauna ittica un'elevata esposizione ai nitrati può comunque condurre alla formazione di metaemoglobina e quindi all'incapacità dei globuli rossi di trasportare l'ossigeno ai tessuti. I livelli dei nitrati vanno quindi periodicamente controllati. E' però importante ricordare che la tossicità ai nitrati è specie-specifica e ciò può spiegare la diversa tolleranza di questa specie, rispetto, ad

esempio, alla trota iridea.

Da un punto di vista del tenore di ossigeno, questo deve essere superiore all'80 % della saturazione. Non si sono riscontrati problemi nell'allevamento dello scazzone con livelli di ossigeno fino al 130 % della saturazione.

L'origine dell'acqua, al pari delle troti-culture, può essere da corsi d'acqua superficiali, da risorgive o da falde artesiane. Le acque di risorgiva (fig. 12) garantiscono un regime termico



fig. 12 – Risorgiva Girona, Bressanvido - Vicenza.

più stabile, ideale per l'accrescimento dei nuovi nati, ma possono essere sensibili a possibili inquinamenti derivanti dalle attività agricole e zootecniche, in particolare se si tratta di una falda freatica superficiale. Da questo punto di vista, la scelta migliore ricade così sulle acque da falde artesiane (pozzo), prive di ammoniaca e altri inquinanti. L'utilizzo di corsi d'acqua superficiali (fig. 13) soggetti a piene o repentini sbalzi di temperatura non è consigliato per l'allevamento dello scazzone. Infatti,



fig. 13 – Troticoltura con sgrigliatore che utilizza acque superficiali.

data la scarsa mobilità della specie e la presenza dei rifugi sul fondo delle vasche, un eccessivo apporto di solidi in sospensione potrebbe determinare un accumulo di detriti all'interno della vasca con difficile pulitura della stessa. Variazioni repentine della temperatura determinano inoltre un minore accrescimento nei giovani. Il fabbisogno di acqua è limitato rispetto all'allevamento delle trote, perché difficilmente si raggiungono densità elevate e superiori ai 2 kg/m² (almeno a questo stadio di conoscenze tecnologiche e che corrispondono a circa 300 ind./m² con peso di 6 o 7 g, pronti per la vendita). Si può, quindi, assumere un fabbisogno metabolico uguale a quello della trota iridea per il calcolo della portata necessaria, anche se lo scazzone è specie molto meno attiva e quindi con minore consumo di ossigeno. Estrapolato dalle portate richieste per l'allevamento degli avannotti di trota iridea e dalle sperimentazioni condotte, si può stimare in 7 l/min la portata necessaria per una biomassa pari a 2 kg/m² o m³. Il ricambio deve comunque garantire un'adeguata pulizia delle vasche, perché lo scazzone soffre il fondo sporco per la presenza di feci e mangime non consumato. A questo proposito la velocità consigliata all'interno delle vasche per gli adulti e i giovani dovrebbe essere pari ad almeno 10-15 cm/s. Se questa non è raggiunta si può ridurre la sezione della vasca utilizzando assi di legno e

aumentando così la sua velocità (fig. 14). Nel caso di vasche a raceways la velocità può anche essere calcolata con la seguente formula empirica $V_{\text{raceways}} = (L_{\text{raceways}} * R) / 36$, dove V_{raceways} è la velocità nella vasca espressa in cm/s, L è la sua lunghezza e R è il numero di ricambi ogni ora. In caso di ricambi limitati si possono utilizzare delle comuni pompe da acquario per aumentare la circolazione all'interno della vasca e mantenere feci e mangime non consumato in sospensione ed essere trasportato al di fuori della vasca.



fig. 14 – Vasca tipo raceways con assi di legno per aumentare la velocità al suo interno.

IMPIANTISTICA

L'allevamento dello scazzone è, di fatto, complementare a quello della trota e le vasche normalmente impiegate per quest'ultima sono idonee per il suo allevamento, in particolare quelle impiegate in avannotteria e per il pre-ingrasso. Vasche rettangolari in vetroresina o in cemento (fig. 15) sono adatte a ospitare sia adulti



fig. 15 – Vasche in cemento impiegate per lo svezzamento e il pre-ingrasso delle trote.

sia giovani a patto che venga garantita una adeguata circolazione al loro interno. La circolazione può essere aumentata artificialmente con l'uso di pompe per acquariofilia con portata da 200 a 1000 l/h a seconda delle dimensioni della vasca stessa. Le vasche lunghe e strette, sul modello dei raceways, con una profondità di 30 – 40 cm d'acqua, sono ideali per l'allevamento. Anche vasche in cemento, all'esterno, possono essere impiegate per la fase di stabulazione dei riproduttori o per l'accrescimento dei soggetti giovani (fig. 16).

Possono invece essere utilizzati ac-



fig. 16 – vasca esterna in cemento a ridotta profondità che può essere utilizzata per l'allevamento dello scazzone.

quari (fig. 17) ideali perché permettono di osservare uova ed avannotti o semplici vasche di plastica (fig.



fig. 17 – L'uso di acquari permette di controllare facilmente l'accrescimento e lo stato di salute dei piccoli scazzoni.

18), dotate di opportuni fori per l'incubazione e la schiusa delle uova



fig. 18 – Vasca di plastica di 35x25x15 cm, molto economica, e funzionale per l'incubazione delle uova.

e l'alimentazione degli avannotti. Il restante materiale necessario per l'allevamento è quello comunemente utilizzato in acquacoltura: guadini a maglia fine, secchi, stivali, guanti, ecc..

Lo scazzone si è dimostrato anche adatto a un suo allevamento in sistemi a circuito chiuso, utilizzato con successo nel corso delle prove sperimentali. Il sistema (fig. 19) era costituito da una vasca in PVC, di dimensioni 300x60x40 cm, con grandi finestre laterali che avevano lo scopo di permettere l'osservazione dei sog-

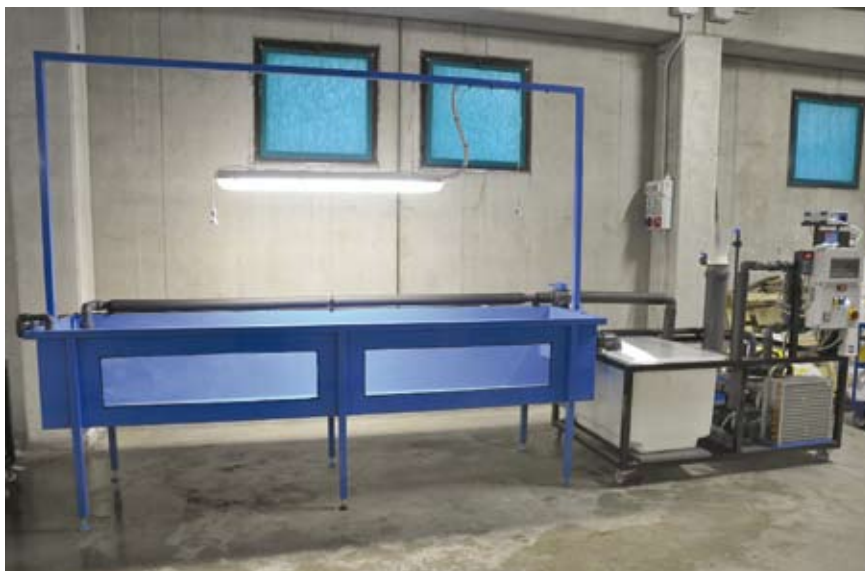


fig. 19 – Sistema a circuito chiuso impiegato per le fasi di riproduzione e accrescimento.



fig. 20 – La parte dedicata al trattamento delle acque del sistema a circuito chiuso.

getti adulti e dei giovani. Accanto alla vasca si trovava la parte di trattamento delle acque grazie (fig 20) alla presenza di: biofiltro, protein-skimmer, sistema di disinfezione con UV e ozonizzatore. Il sistema è stato dimensionato per un volume di acqua pari a 1100 litri. Il ricambio giornaliero medio era compreso tra il 5 % e il 10 % del volume totale. L'utilizzo di sistemi a circuito chiuso può essere una valida alternativa ai normali sistemi di allevamento (acqua a perdere), ma che necessita un maggiore investimento iniziale a fronte di un migliore controllo dei principali parametri di qualità delle acque.

Allestimento delle vasche per adulti e giovani

Lo scazzone è una specie poco mobile che trascorre la maggior parte del suo tempo all'interno di un rifugio per diventare attivo al crepuscolo e durante le ore notturne in cerca di cibo. Le vasche devono quindi, essere predisposte con un numero adeguato di rifugi, dove gli esemplari presenti trascorreranno la maggior parte del tempo (fig. 21). I substrati migliori che uniscono facilità d'impiego, pulizia ed economicità sono rappresentati da pezzi di tubo di plastica, uniti tra loro da grossi elastici. Per i soggetti adulti

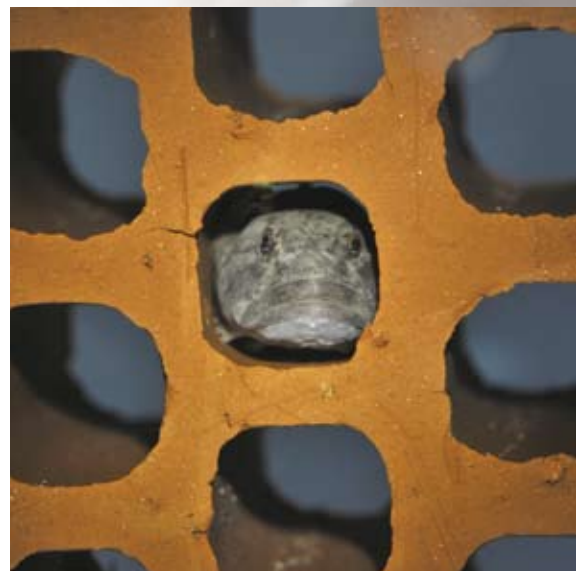


fig. 21 – Scazzone adulto all'interno dei mattoni offerti come rifugio.

i tubi devono avere un diametro variabile tra 15 e 30 mm e lunghezza compresa tra 100 e 170 mm. E' preferibile utilizzare e unire insieme tubi di diametro differente in modo che ciascun esemplare possa scegliere quello che preferisce. Sono consigliati i tubi in PVC, di buono spessore, che hanno il vantaggio di affondare e non richiedono di essere appesantiti con massi o coppi (fig. 22). In genere si consiglia di unire da 10 a 15 parti di tubo insieme.



fig. 22 – Tubi in PVC di diametro differente, uniti con un semplice elastico.

Altri substrati possono essere rappresentati da mattoni forati, collocati in senso sia verticale sia orizzontale all'interno della vasca. Ideale è comunque combinare insieme mattoni e tubi in modo tale da offrire un



fig. 23 – Vasca a ricircolo con tubi e mattoni.

ambiente vario ai pesci presenti (fig. 23) Per i soggetti adulti, altri substrati idonei sono quelli impiegati per la riproduzione, come coppi e laterizi tagliati, illustrati nel capitolo dedicato alla deposizione delle uova. Per quanto riguarda invece i soggetti giovanili con lunghezza totale superiore a 25/30 mm si possono utilizzare tubi con diametro di 10/15 mm e lunghezza di 70/80 mm (fig. 24) oppure i semplici



fig. 24 – Tubi di plastica, uniti da un elastico, molto adatti all'allevamento dei giovani scazzoni.

mattoni forati. Al pari degli adulti, è importante fornire un rifugio per ogni esemplare presente in vasca. Di fatto il numero di esemplari che possono essere mantenuti per unità di superficie dipende dalla possibilità di avere un adeguato numero di rifugi a dispo-

sizione. Questi ultimi possono essere collocati in modo da sfruttare la vasca in senso verticale e quindi ospitare un numero maggiore di esemplari. Nella scelta delle vasche da utilizzare per l'allevamento di adulti e giovani è importante avere ben presente che questa specie vive sempre a contatto con il fondo e che è importante privilegiare la disponibilità di superficie di fondo, piuttosto che l'altezza della colonna d'acqua. Le vasche a raceways, di quelle comunemente utilizzate per le trote, sono ideali per i soggetti adulti e per gli esemplari di taglia superiore ai 3-4 cm (fig. 25). Tutte le vasche devono sempre essere dotate di substrati adatti a permettere ai pesci di nascondersi (coppi, mattoni forati o tagliati o fasci di tubi) e devono essere periodicamente sollevati per permettere una loro adeguata pulizia, sia al di sotto sia al loro interno. I substrati vanno inoltre sistemati nella direzione della corrente a formare un angolo

di circa 45 ° in modo tale da permettere un adeguato ricambio all'interno degli stessi. Non risulta consigliata, anzi si sconsiglia, l'aggiunta di ghiaia sul fondo della vasca con lo scopo di creare un ambiente più naturale perché ciò rende la sua pulizia molto difficile con l'accumulo di feci e cibo non ingerito. Sia gli scazzoni allevati che quelli selvatici, si adattano molto bene a un fondo completamente liscio, ma dove sono presenti abbondanti rifugi. Importante è, come sempre, l'aggiunta di pompe sommergibili per aumentare la circolazione all'interno della vasca e mantenere pulito il fondo. Le pompe ideali, sono quelle con portate comprese tra 2000 e 3000 l/h per acquario, che vanno collocate nella direzione dello scarico per portare all'esterno della vasca lo sporco che a mano a mano tende ad accumularsi. Infine, non si sono osservate differenze particolari, nell'utilizzo da parte degli scazzoni di substrati di colore differente (bianco, nero o marrone).



(fig 25 – vasca tipo raceways allestita con rifugi)

LA RIPRODUZIONE

Reperimento dei primi riproduttori: dove e quando

L'allevamento dello scazzone, inizia, in mancanza di soggetti allevati, al pari di altre specie, con la cattura dei soggetti adulti in ambiente naturale, previa autorizzazione dell'autorità competente. Gli esemplari adulti raccolti saranno utilizzati come riproduttori per ottenere le uova fecondate per il primo ciclo produttivo. Poco prima dell'inizio della stagione riproduttiva, in generale verso la metà del mese di marzo, si procede alla cattura dei soggetti adulti tramite elettropesca o altri sistemi idonei nei corsi d'acqua, dove la specie è presente. Alcuni monitoraggi preliminari, nel luogo individuato per la loro cattura, sono molto utili per valutare lo stato di maturazione delle gonadi e la consistenza della popolazione presente (fig. 26). Accanto a ciò, è fondamentale raccogliere i dati riguardanti i parametri chimico-fisici delle acque, in modo tale da confrontarli con quelli in allevamento. Durante le operazioni di cattura, devono essere prelevati solo i soggetti sessualmente maturi e lasciati i giovani (fig. 27). Gli esemplari più idonei sono quelli che presentano i caratteri sessuali ben evidenti:



fig. 27 - Cattura dei soggetti adulti in un corso d'acqua montano - Torrente Astico.

colore scuro nei maschi e addome già rigonfio nelle femmine. Maschi e femmine si riconoscono facilmente anche per la dimensione e forma del capo, come già descritto nel capitolo concernente la biologia della specie. Il rapporto sessi, tra i soggetti catturati, deve essere 1:1 o con una leggera prevalenza di femmine (fino ad un 20 % in più dei maschi). I soggetti catturati possono così essere sessati durante le fasi di cattura, oppure alla fine delle stesse e contati per avere un'adeguata proporzione tra maschi e femmine all'interno delle vasche (fig. 28). Il numero dei riproduttori da prelevare è legato alla loro densità (devono sempre essere lasciati



fig. 26 - Durante un monitoraggi preliminare in una risorgiva, oltre agli scazzoni sono stati rinvenuti lucci ed altre specie pregiate, ad indicare la buona qualità dell'ambiente.



fig. 28 - Esemplari catturati, si riconoscono le femmine con l'addome rigonfio e i maschi di colore più scuro.

individui nella zona di prelievo) e a quante uova si desidera ottenere. In media si può considerare di ottenere 400/600 uova fecondate da ciascuna femmina. Questa fase di cattura in ambiente naturale ha lo scopo principale di ottenere una prima generazione nata e cresciuta in allevamento, da destinare poi alla produzione di uova fecondate direttamente in vasca, senza nuovi prelievi in ambiente naturale. Al momento della cattura è importante raccogliere nuovamente i dati riguardanti le caratteristiche chimico-fisiche del corso d'acqua in modo tale da confrontarle con quelle in allevamento (fig. 29). Nella scelta



fig. 29 – Raccolta dei dati di ossigeno e temperatura

del luogo dove prelevare i soggetti adulti, vale la regola di preferire i corsi d'acqua più vicini all'impianto di acquacoltura per garantire una maggiore omogeneità per quanto riguarda la qualità delle acque, in particolare per quanto riguarda il regime termico. Inoltre anche i tempi di trasporto sono più brevi, riducendo lo stress dei soggetti adulti. Nel caso in cui, in avannotteria siano utilizzate acque di pozzo, quindi a temperatura costante o comunque più calde di quelle dei corsi d'acqua superficiali, è preferibile prelevare i riproduttori nelle acque

di risorgiva, già abituati a un regime termico più stabile e a temperature mediamente più elevate nel periodo riproduttivo. La temperatura all'interno delle vasche di stabulazione deve essere uguale o di poco inferiore a quella dell'ambiente naturale di provenienza, mai superiore.

Preparazione dei substrati per la deposizione e allestimento delle vasche.

Le vasche dove saranno liberati i riproduttori, catturati in ambiente naturale, vanno allestite in modo leggermente diverso da quelle per l'accrescimento e la stabulazione.

Al momento della riproduzione il maschio sceglie un rifugio adeguato, che difende dagli altri esemplari maschi, mentre cerca di attrarre diverse femmine per indurle a deporre. Le uova vengono attaccate all'interno, nella parte superiore del rifugio da una o più femmine. Il maschio rimane poi a difesa delle uova fino alla loro schiusa, da 2 a 3 settimane dopo.

Nella preparazione dei rifugi, infatti, è importante prevedere che circa una settimana dopo la deposizione, gli stessi andranno spostati in un'altra vasca per permettere l'incubazione, la schiusa e, infine, l'allevamento delle larve.

Come substrati per la deposizione si possono così utilizzare dei coppi tagliati in tre parti, in modo da ottenere substrati con lunghezza di 13-14 cm. Lo scazzone non ama rifugi troppo aperti per la deposizione delle uova, quindi se il coppo è molto alto, in particolare nella sua parte centrale, dovrà essere tagliato lungo i bordi fino a ottenere un'altezza al centro non superiore ai 3 cm (fig. 30) (fig. 31). I coppi sono un ottimo substrato per la deposizione perché facili da



fig. 30 – Coppo non idoneo per la deposizione perché troppo alto e aperto.



fig. 31 Coppo adatto per la deposizione, con altezza non superiore ai 3 cm.

spostare nelle vaschette d'incubazione, ma richiedono una vasca molto grande, poiché deve essere fornito un rifugio per ogni esemplare adulto. Tra un coppo e l'altro deve inoltre essere lasciata una distanza di almeno 20 cm (fig. 32). Altri substrati adatti



fig. 32 – Vasca allestita per la deposizione, da notare la disposizione regolare dei coppi e la distanza tra loro.

per la deposizione sono i tubi in PVC, uguali a quelli già descritti in precedenza, sempre mescolando pezzi con diametro diverso. Una volta che gli scazzoni hanno deposto, si sfilà così il tubo con le uova e si sposta all'interno della vasca d'incubazione, al pari di quanto già descritto per i coppi. Questo substrato è molto valido perché economico, facile da pulire e permette di mantenere più esemplari

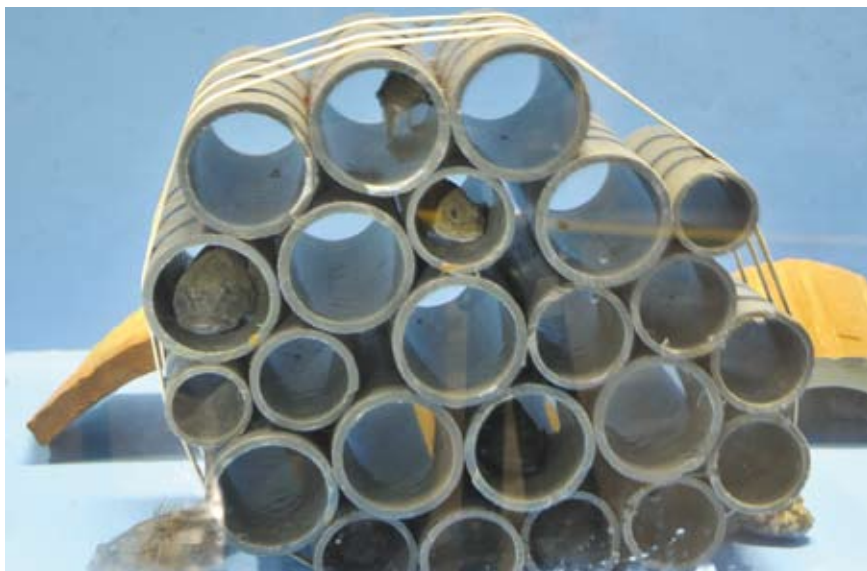


fig. 33 - Tubi in PVC con scazzoni adulti durante la riproduzione

adulti in uno spazio minore (fig. 33). Tuttavia, l'uso dei tubi in PVC, rende difficile osservare e controllare le uova, in particolare se queste sono deposte nella sua parte più interna. Altro elemento negativo per questo substrato è l'accumulo di sporco tra gli spazi lasciati tra un tubo e l'altro che è necessario controllare e pulire accuratamente. Infine l'ultima soluzione è di utilizzare i laterizi forati, del tipo di quelli impiegati per la copertura isolante dei tetti. Questi laterizi sono da tagliare in più parti per ottenere singoli rifugi, di lunghezza compresa tra 12 e 15 cm, e poi da unire in modo analogo a quanto già illustrato nell'uso dei tubi in PVC. In questo modo si può ottenere una struttura modulare (fig. 34 - 35 - 36 - 37), simile a quella dei tubi, ma



fig. 36



fig. 37 - Fasi di preparazione dei rifugi con l'impiego di laterizi comunemente impiegati in edilizia.



fig. 34



fig. 35

senza spazi vuoti interni e quindi senza il problema dell'accumulo di sporco. Questo tipo di substrati è inoltre molto apprezzato dai pesci, anche se ha bisogno di un maggior lavoro per la sua realizzazione. Importante è che il diametro o lato del foro nel laterizio non sia superiore ai 25 mm, perché se troppo grandi sono poco graditi dagli scazzoni. Una volta avvenuta la deposizione, il nido con le uova è sfilato dal gruppo e spostato nella vasca per l'incubazione. Anche in questo caso, vale la regola per cui gli scazzoni, nel periodo riproduttivo, preferiscono un rifugio che abbia le dimensioni poco più grandi di quella di due esemplari vicini. Inoltre, giacché i pesci scelgono per la deposizione il

substrato a loro più adatto, in una prima fase è conveniente utilizzare tutte e tre le diverse tipologie (o almeno sempre la combinazione coppi + tubi oppure coppi + laterizi) e lasciare ai pesci la scelta finale di quello da utilizzare (fig. 38). Importante, nell'allevamento delle vasche, è prevedere



fig. 38 - Vasca a raceways allestita per la riproduzione. Si nota la combinazione di rifugi diversi.

un rifugio per ciascun esemplare per evitare conflitti e mortalità tra i riproduttori. Infine, i substrati vanno collocati all'interno della vasca anche facendo attenzione a cambiare la loro inclinazione nei confronti della corrente: diagonale, perpendicolare, parallelo. Anche in questo caso i pesci sceglieranno il nido che riterranno più opportuno. Per quanto riguarda il fotoperiodo, si deve rispettare quello naturale. Se sono presenti finestre che garantiscono una sufficiente illuminazione, non è necessario ricorrere a quella artificiale. In caso contrario sarà necessario utilizzare un neon o altre lampade collegate a un timer o a un dispositivo dedicato per il controllo del fotoperiodo, compresa alba e tramonto (fig. 39).



fig. 39 - Utilizzo di luce al neon quando la luce ambiente non è sufficiente.

Alimentazione dei soggetti adulti durante la riproduzione e controllo dei nidi

Una volta catturati, gli scazzoni adulti sono trasferiti all'interno della o delle vasche opportunamente allestite, dove, poco dopo inizieranno ad occupare i nuovi rifugi. Durante i primi giorni, i pesci presentano un carattere esplorativo e sarà possibile osservarli fuori dai substrati messi loro a disposizione. In seguito, tenderanno a restare all'interno del loro rifugio in attesa del cibo e ciò indica che si sono ormai abituati al nuovo ambiente. La presenza di esemplari al di fuori dei nidi, spesso in atteggiamento letargico, durante il giorno, indica una loro situazione di malessere. Il numero di esemplari da rilasciare in ciascuna vasca dipende dal numero di rifugi disponibili, perché deve essere rispettata una distanza minima tra di loro. I pesci vanno alimentati già dal primo giorno successivo alla loro cattura con chironomidi congelati sia rossi (fig. 40) sia bianchi e lombrichi



fig. 40 - Chironomidi rossi, facilmente reperibili in commercio.

tagliati, in modo tale da stimolare il loro appetito. Si possono utilizzare anche le larve di mosca carnaria, noti come cagnotti o bigattini, dopo averli però lasciati spurgare per almeno 24 ore in farina di mais e sottoposti ad un abbondante lavaggio con acqua tiepida. Una volta pulite ed asciugate, le larve di mosca carnaria possono essere agevolmente conservate in congelatore. L'uso dei cagnotti deve però essere occasionale e non superiore ai 2 o 3 giorni la settimana



fig. 41 - Piccola mangiatoia per acquari, utilizzata per somministrare i cagnotti.

(fig. 41). La dieta deve essere la più possibile varia e conviene alternare sempre i diversi cibi, nell'arco di una settimana. I soggetti adulti possono essere alimentati due volte il giorno, la mattina e il pomeriggio e in breve tempo sarà possibile osservarli uscire dai loro rifugi quando ci si avvicina alla vasca per fornire loro il cibo. Durante la fase riproduttiva, il loro appetito è comunque limitato e l'alimento somministrato deve essere accuratamente monitorato per evitare un suo inutile accumulo. La pulizia della vasca e dei substrati artificiali è fondamentale durante questa fase dell'allevamento. Se i soggetti adulti sono stati catturati, in prossimità della riproduzione (fig. 42) e le condizioni



fig. 42 - Femmine a diverso stadio di maturazione delle gonadi, quella di sotto è ormai molto prossima alla deposizione.

in vasca sono buone, nell'arco di una settimana di possono osservare già le prime deposizioni. In caso contrario, le deposizioni occorrono nell'arco di circa 3-4 settimane.

A frequenza di almeno 2 giorni, dalla loro introduzione in vasca, è necessario controllare i rifugi per verificare la presenza di uova. Al fine di non disturbare i pesci, si può utilizzare un semplice specchio e una pila. Lo specchio è collocato davanti al substrato mentre la pila, sfruttando il riflesso sullo specchio, serve per illuminare il suo interno e controllare la presenza delle uova. La pratica di utilizzare numeri o lettere per individuare i singoli substrati è molto utile per tenere un registro delle deposizioni. Nel caso di vasche a ricircolo, si può sfruttare la finestra lungo le pareti della vasca per il controllo delle deposizioni. Le uova si presentano come un piccolo grappolo, di colore giallo, più o meno intenso, attaccato nella parte superiore interna di coppi, tubi o laterizi (fig. 43).



fig. 43 - Grappolo di uova da poco deposto sotto un coppo.

Raccolta, incubazione e disinfezione delle uova

Una volta che le uova sono state deposte, è conveniente aspettare qualche giorno prima di spostarle all'interno delle vasche più piccole per l'incubazione, perché altre femmine potrebbero deporre e per permettere agli embrioni di iniziare le prime fasi di sviluppo. A questo proposito è molto utile, come già scritto, aggiun-

gere un numero o una sigla a ciascuno in modo tale da ricordare con precisione la data di deposizione e quando spostarle. Le uova attaccate al substrato si possono spostare dopo 6 o 7 giorni dalla loro comparsa (fig. 44). E' però importante controllare, giornalmente, che non



fig. 44 – Uova deposte all'interno di un tubo e poi spostate per l'incubazione.

occorrano episodi di cannibalismo delle uova, nel qual caso, i nidi vanno subito tolti dalla vasca dei riproduttori. Il tutto va spostato con la massima attenzione, immergendo, all'interno della vasca, la vaschetta in plastica, scelta per la futura incubazione, e spostando il coppo, tubo o pezzo di laterizio al suo interno, senza mai portarlo al di fuori dell'acqua.

Per l'incubazione delle uova sono risultate molto pratiche piccole vasche in plastica di dimensioni 35x25x15 cm, cui vengono praticati fori, poi chiusi con una rete a maglia sottile, tipo zanzariera (fig. 45). La rete può essere incollata utilizzando del silico-



fig. 45 – Vaschetta di plastica con fori e rete fine, adatta alla incubazione e prima alimentazione degli avannotti.

ne o altro materiale analogo. E' importante prevedere un numero adeguato di fori perché all'interno della stessa vasca saranno alimentati anche gli avannotti e la rete fine potrebbe facilmente chiudersi a causa del cibo somministrato. A titolo indicativo, in una vasca di dimensioni 35x25x15 cm, con un ricambio completo ogni 5 minuti, si consiglia di realizzare almeno 15 fori del diametro di 10 mm. Una volta collocate nella vasca, è importante verificare che parte del flusso di ricambio circoli sempre all'interno del nido per garantire la necessaria ossigenazione delle uova, in modo analogo a quanto fatto dal maschio in natura (fig. 46) (fig. 47). E' anche



fig. 46 – Vaschette di plastica con coppi con uova in incubazione.

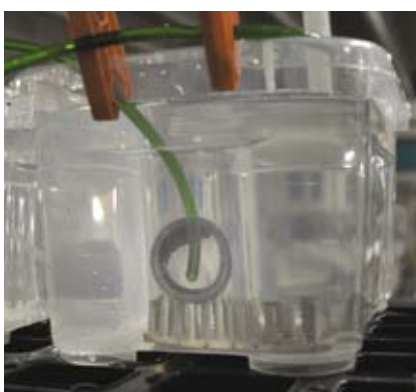


fig. 47 – Piccola vasca di 5 l con tubo posto all'interno del tubo con uova per garantire un adeguato ricambio dell'acqua.

possibile realizzare una piccola avannotteria dedicata alla incubazione delle uova, utilizzando un mobile e semplici vaschette in plastica di volume di 5 litri, da alimentare singolarmente, aventi un ricambio ogni 3-5 min (fig. 48). L'uso delle vasche di



fig. 48 – Avannotteria con più vasche per l'incubazione delle uova.

plastica si è rilevato molto utile perché, a mano a mano, che si raccolgono le uova, si aggiungono nuovi contenitori per l'incubazione (fig. 49).



fig. 49 – Insieme di vasche in incubazione.

Durante il periodo dell'incubazione, il pericolo principale, come per le uova di salmonidi, è rappresentato dalla saprolegnosi. Le ife della saprolegna (*Saprolegnia spp.*), infatti, crescono tra le uova del grappolo per poi svilupparsi direttamente al suo interno. A questo stadio, è molto difficile trattare le uova, e l'unica soluzione con-

siste nella rimozione meccanica, con un paio di pinzette, della saprolegna (fig. 50) seguita da un'opportuna di-



fig. 50 – Grappolo di uova infettato da saprolegna.

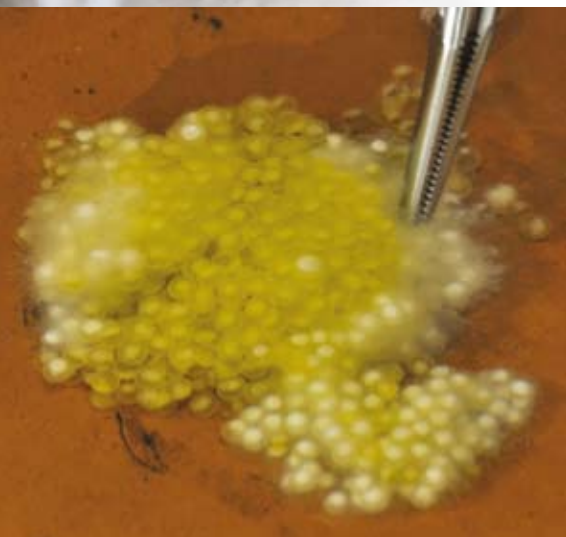


fig. 51 – Rimozione della saprolegna con piccole pinze.

sinfezione delle uova sane (fig. 51), ad esempio con acqua ossigenata. In alcuni casi si può avere la perdita della maggior parte del grappolo deposto (fig. 52).

I nidi quindi vanno periodicamente disinfettati per prevenire lo sviluppo delle muffe, dall'inizio dell'incubazione fino alla schiusa delle uova. Per la disinfezione delle uova si può utilizzare il principio attivo Bronopol (2 bromo-2-nitro-1,3-propanediolo) nella misura di 20 mg/l di principio attivo con bagni di 45 minuti da ripetersi ogni 2 giorni. I bagni vanno condotti con un ricambio minimo, all'interno delle vaschette, facendo ben attenzione a che la soluzione con il principio attivo, passi attraverso il nido, entrando

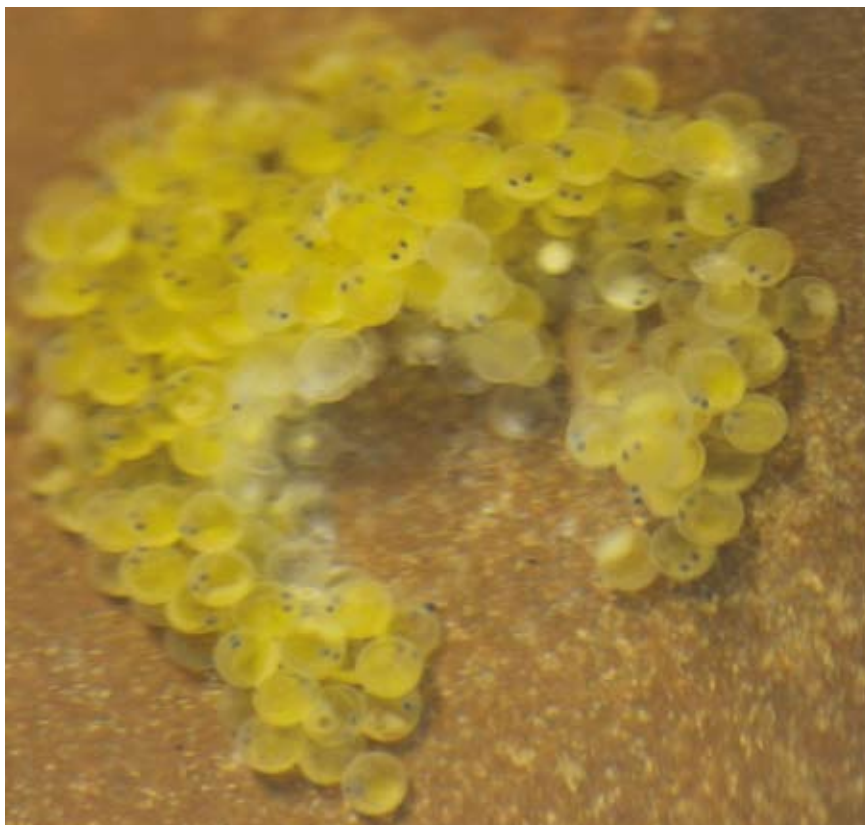


fig. 52 – Si nota il grande spazio vuoto lasciato dalle uova infettate con saprolegna, dopo la loro rimozione.

in contatto con le uova. Importante è comunque mantenere quanto più possibile pulito l'ambiente circostante ed evitare di trasmettere la saprolegna dalle vasche a quelle d'incubazione (fig. 53). Pulizia delle mani, di guadagni, stivali e degli altri attrezzi comunemente utilizzati nell'allevamento è fondamentale. Ideale sarebbe la disponibilità di una stanza isolata dal resto dell'allevamento per

l'incubazione e schiusa delle uova. La saprolegna è la causa principale di mortalità durante lo sviluppo delle uova. Queste sono solitamente raccolte in un periodo variabile da 2 a 4 settimane e si consiglia di unire in una stessa vasca, le uova deposte nello stesso periodo in modo tale da avere avannotti con la medesima età. Le uova, del diametro variabile tra 2 e 3 mm, hanno un tempo d'incuba-



fig. 53 – A volte può essere utile isolare le vasche per la deposizione ed incubazione dal resto dell'allevamento.



fig. 54 – Uova con la comparsa delle macchie oculari.

zione pari a circa 170 gradi giorno e poco prima della schiusa compaiono le macchie oculari (fig. 54) ed assumono una colorazione più scura,

tendente all'arancio. La schiusa avviene in alcuni giorni (Fig. 55) e una volta che è terminata, è importante rimuovere il substrato e sostituirlo



fig. 55 – Uova ormai prossime alla schiusa, i piccoli avannotti sono ben visibili al loro interno.



fig. 56 – Avannotto appena uscito dall'uovo. Si nota il grande sacco vitellino.

con un piccolo pezzo di coppo pulito per permettere agli avannotti di nascondersi, mentre assorbono il sacco vitellino. Il fondo della vasca deve essere pulito anche da eventuali resti di gusci di uova. Alla schiusa gli scazzoni presentano un grande sacco vitellino (fig. 56), che è riassorbito in pochi giorni (fig 57), e cercano attivamente le zone di ombra al di sotto dei substrati collocati in vasca. In questa fase è importante aggiustare la direzione della corrente in modo tale che non sia eccessiva per i piccoli pesci. Una volta riassorbito il sacco vitellino, i pesci iniziano subito ad alimentarsi attivamente. Durante il riassorbimento del sacco vitellino, la mortalità degli avannotti varia dal 5 al 20 %. Una volta terminata la stagione riproduttiva i soggetti selvatici possono essere riportati nel luogo dove sono stati catturati o mantenuti in allevamento per la stagione riproduttiva successiva.

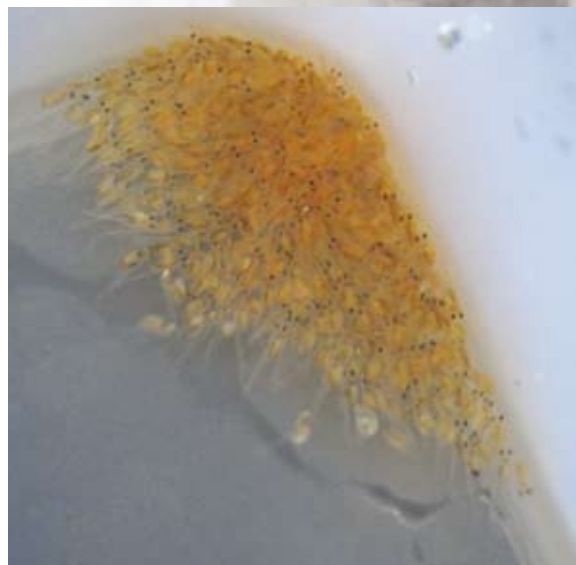


fig 57 – Avannotti con sacco vitellino già parzialmente riassorbito.

Raccolta delle uova in esterno

Una metodologia alternativa per ottenere uova fecondate, sempre con le dovute autorizzazioni degli uffici competenti, riguarda la possibilità di collocare i substrati artificiali direttamente in ambiente naturale, in particolare nelle acque di risorgiva che, eventualmente, riforniscono l'allevamento. Si tratta di un sistema semplice e che richiede poca o nulla preparazione e che può fornire un adeguato numero di uova a complemento o sostituzione di quelle ottenute in avannotteria. Il sistema è particolarmente valido nei corsi d'acqua, dove il fattore limitante è rappresentato dai substrati per la deposizione e dove l'aggiunta di coppi e/o tegole al suo interno stimola l'attività riproduttiva degli scazzoni presenti. E' quindi opportuno eseguire un monitoraggio preliminare tramite elettropesca per verificare la consistenza della popolazione di scazzone e valutare il posto migliore dove collocare i rifugi. Per l'elaborazione del presente manuale, i substrati utilizzati sono stati coppi opportunamente marcati con vernice



fig. 58 – I coppi utilizzati come substrati per la deposizione in ambiente naturale.

fluorescente e contrassegnati con un numero (fig. 58) ed alcuni mattoni forati, anch'essi marcati. I coppi sono stati collocati all'interno di una risorgi-

va in file di tre unità (sponda sinistra, centro, sponda destra) perpendicolari alla sponda e distanziate di 5 metri ciascuna (fig. 59). Anche in questo caso, si è badato a cambiare sempre la loro inclinazione nei confronti della corrente. I rifugi sono stati controllati a intervalli settimanali (fig. 60) e quelli che presentavano uova fecondate, venivano spostati in avannotteria. Le uova venivano poi fatte incubare in modo analogo a quelle ottenute dai riproduttori in vasca (fig. 61). Si tratta di un sistema che ha dato buoni risultati e che evita il lavoro di cattura, stabulazione, alimentazione e controllo dei riproduttori e che può essere molto utile per ottenere il primo nucleo di soggetti nati in vasca che formerà parte del futuro parco riproduttori. Il sistema si presenta anche molto utile per incrementare la popolazione di scazzone in ambiente naturale perché la presenza di rifugi per la riproduzione è, in molti casi, un elemento limitante, in particolare in ambienti banalizzati dalle attività antropiche. Gli scazzoni, infatti, avevano già deposto sotto i nuovi substrati già una settimana dalla loro posa (tabella 1). Una volta terminata la stagione riproduttiva è consigliabile raccogliere



fig. 59 – Risorgiva con i rifugi collocati al suo interno.

i rifugi artificiali per essere poi utilizzati la stagione successiva. Nel caso ci fosse disponibilità di un buon tratto di corso d'acqua di risorgiva, idoneo per la specie, questo sistema potrebbe

forne una buona parte delle uova necessarie al suo allevamento, unendo tutela dell'ambiente con le pratiche di acquacoltura.



fig 60 – Controllo dei substrati in ambiente naturale.



fig 61 – Vasca con i coppi posti in incubazione.

Coppi collocati in 15 file da 3 perpendicolari alla sponda - 30 Marzo 2012 - DIREZIONE CORRENTE



FILE	Sponda sinistra				Centrale				Sponda destra			
	10 Apr	16 Apr	22 Apr	07 Mag	10 Apr	16 Apr	22 Apr	07 Mag	10 Apr	16 Apr	22 Apr	07 Mag
1												
2												
3												
4												
5												
6	UOVA											
7												
8										UOVA		
9												
10												
11												
12	UOVA						UOVA		UOVA			
13												
14												
15					UOVA							

Tabella 01 che riassume l'utilizzo dei coppi da parte degli scazzoni, diviso per file e per le date di controllo dei substrati. Già dopo 10 giorni dalla loro posa (30 Marzo 2012), gli scazzoni avevano utilizzato i coppi per la deposizione. Il colore verde indica la presenza degli scazzoni, ma non delle uova.

L'ALIMENTAZIONE

Al termine del riassorbimento del sacco vitellino, gli avannotti sono lunghi circa 6/7 mm (fig. 62) e sono abbastanza grandi da iniziare ad ali-



fig. 62 - Avannotti con sacco vitellino ormai completamente riassorbito.

mentarsi con naupli di artemia salina, appena schiusi.

Schiusa delle cisti di artemia

Le uova o cisti di artemia possono essere acquistate presso un qualunque fornitore di mangime per pesci o nei negozi specializzati e devono essere conservate in frigorifero per garantire una buona percentuale di schiusa. Per facilitare la nascita, è preferibile lasciare la quantità voluta per circa 1 ora in un contenitore con poca acqua dolce. Dopo di che, si versano nello schiuditoio o anche in semplici bottiglie di plastica, dove si aggiungono 30 g di sale per litro di acqua e circa 3 g di cisti, quindi un cucchiaino da caffè per ogni litro di acqua (fig. 63) (fig. 64) (fig. 65). Per quanto riguarda il sale è consigliabile utilizzare quello usato in acquariofilia piuttosto che il semplice sale da cucina. L'acqua deve essere mantenuta alla temperatura di 28-30 °C grazie all'uso di opportune resistenze elettriche. Nel caso si utilizzino più bottiglie di plastica, si può riscaldare un'unica vasca dove immergerle a bagnomaria (fig. 66). Le uova devono essere sempre mantenute in sospensione per cui è necessario provvedere un'intensa ae-

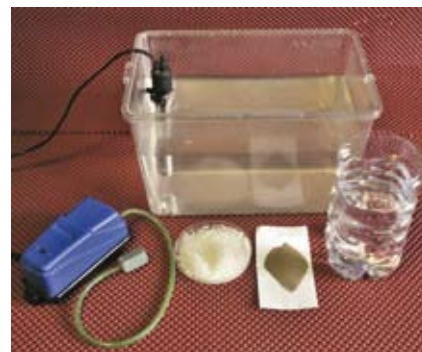


fig. 63 - Vaschetta con bottiglia in plastica, aeratore, sale, cisti e riscaldatore per la schiusa di piccole quantità di uova.

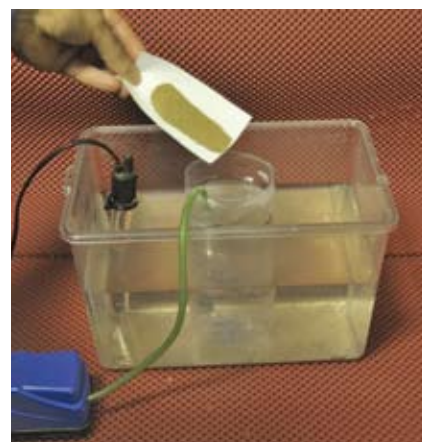


fig. 64 - Aggiunta delle uova.

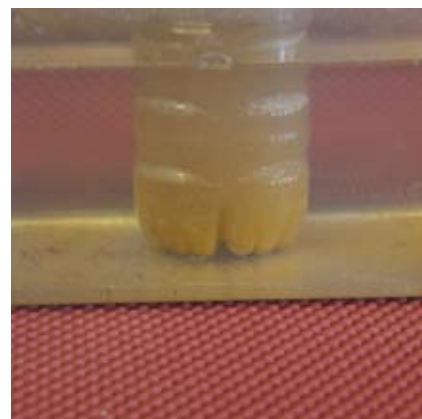


fig. 65 uova ormai schiuse

razione con l'uso di un piccolo aeratore e di pietre porose. Per facilitare la schiusa è importante avere una fonte luminosa, rappresentata da un neon a luce solare, sospeso sopra le bottiglie o vaschette. La schiusa avviene in 24/40 ore e si possono osservare i piccoli naupli, simili a microscopici gamberetti, muoversi in acqua. Per raccogliere i naupli si sfrutta la loro attrazione verso le fonti luminose. Si spegne così il neon e si punta la luce

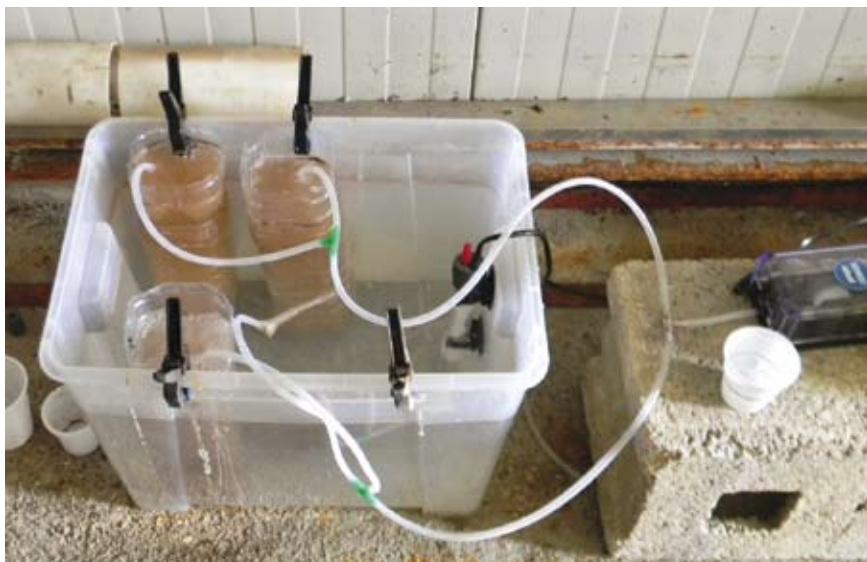


fig. 66 – Vasca con 4 bottiglie con uova di artemia in schiusa.

di una torcia sul fondo dello schiuditoio. Dopo circa 30/60 sec i naupli si concentrano verso il fondo mentre i gusci delle uova galleggiano in superficie. Se il contenitore è dotato di un rubinetto sul fondo, è sufficiente aprirlo per raccogliere i naupli in un contenitore, in caso contrario si può utilizzare un piccolo tubo a sifone o una grossa siringa per aspirarli. Il liquido contenente i naupli, dopo essere stato filtrato e lavato con acqua dolce (fig. 67) può essere somministrato

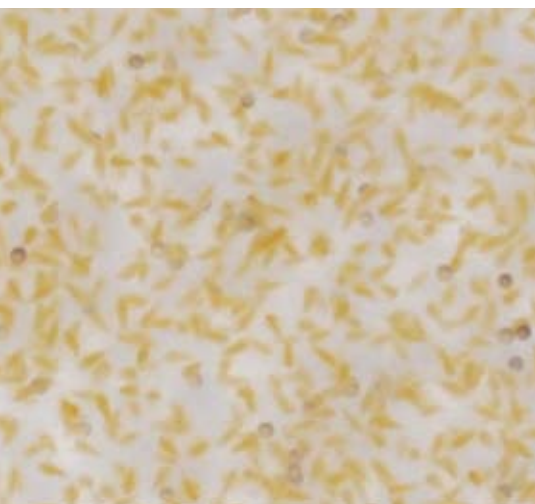


fig. 67 – Naupli di artemia salina pronti per essere somministrati agli avannotti.

ai piccoli scazzoni. I naupli possono anche essere congelati, dopo essere stati concentrati per essere somministrati in seguito come alimento naturale (fig. 68). Un modulo, molto semplice rappresentato da una vasca 50x40x40 cm, o misure similari, con 4 bottiglie da 2 litri, all'interno per la schiusa è sufficiente per 6-8 deposizioni. Le bottiglie vanno impiegate in



fig. 68 – Naupli congelati all'interno di un blister.

modo alternato a mano a mano che le cisti sono schiuse.

Alimentazione degli avannotti dopo la schiusa e dei giovani fino a 40 - 50 mm

Poco prima che il sacco vitellino sia stato completamente riassorbito è importante iniziare a somministrare l'artemia agli avannotti in modo tale che possano abituarsi alla presenza del cibo. L'artemia deve essere somministrata in quantità tale da osservare una buona densità di naupli in sospensione nella vasca. I piccoli scazzoni sono, infatti, poco mobili e i naupli devono essere facilmente cacciabili e disponibili nella vaschetta. Durante la fase di alimentazione è opportuno sospendere il ricambio all'interno della vasca, per almeno 10-15 minuti, per evitare che i piccoli naupli possano essere trascinati subito al di fuori. Una volta rilasciati in vasca, si vedranno i piccoli scazzoni fare bre-

vi scatti per catturarli (questo indica che stanno mangiando) e ben presto si può notare l'addome assumere un colore arancione a indicare la presenza dei naupli nella cavità addominale (fig. 69). Durante questa fase le



fig. 69 – Avannotto, circa 10 mm, con addome rigonfio per aver ingerito i naupli di artemia.

larve sono da nutrire almeno 4 volte al giorno in modo da garantire un loro rapido accrescimento e sviluppo. I naupli vanno lasciati a disposizione dei pesci per un tempo compreso tra 10 e 15 minuti, dopo di che va riattivato il normale ricambio all'interno della vasca. Una volta riattivato il flusso è importante controllare la griglia di uscita della vaschetta perché naupli e gusci rimasti, possono facilmente occluderne i fori e determinare la fuoriuscita dell'acqua, insieme agli avannotti. In questo caso è sufficiente passare il dito sulla stessa per pulirla in modo adeguato. I piccoli scazzoni vanno alimentati con artemia per 15-20 giorni, durante i quali assumeranno lentamente la forma dei soggetti adulti (fig. 70). Quando gli scazzoni hanno raggiunto la lun-



fig. 70 – Piccolo scazzone di 30 giorni, lunghezza totale 12/13 mm.

ghezza di 15/20 si possono spostare in una vasca di maggiori dimensioni. Una vasca di plastica con dimensioni di 70x50x30 cm può contenere fino a 500 piccoli scazzoni. Questa deve essere dotata di fori di scarico, circa 20 da 10 mm, (fig. 71) chiusi da una



fig. 71 – Vasca di plastica trasparente, economica ed idonea per l'allevamento dei piccoli scazzoni.

rete fine, con una profondità di almeno 30 cm e dotata di rifugi costituiti da gruppi di piccoli tubi o mattoni (fig. 72). Il ricambio per una vasca



fig. 72 – Vasca allestita con tubi e mattoni come rifugi.

di queste dimensioni o similare è di 5-6 l/min. e deve garantire una buona circolazione e pulizia al suo interno. A questo stadio di sviluppo, si può passare ad alimentare i giovani scazzoni, con altri tipi di crostacei di dimensioni maggiori come bosmina (o bosmiden) e/o cyclops congelati, reperibili presso i negozi specializzati, sia in blister sia in buste da 500 g. Per i primi 10 giorni, bosmina e/o cyclops, vanno ancora somministrati, insieme all'artemia, per un cambio graduale della dieta. Bosmina e cyclops vanno lasciati sciogliere in acqua prima di essere somministrati agli scazzoni (fig. 73). Al pari dell'artemia gli avannotti devono essere alimentati



fig. 73 – Caraffa con cyclops, bosmina ed artemia prima di essere versata all'interno della vasca.



fig. 74 – L'alimento è versato direttamente all'interno della vasca.

3 volte al giorno, ad intervalli regolari (fig. 74). Anche in questo caso si vedranno i piccoli scazzoni muoversi attivamente per nutrirsi dell'alimento immesso in vasca. In questa fase, non si deve interrompere il flusso dell'acqua che ha la funzione di mantenere in movimento e in sospensione il cibo. Ottimale è collocare il tubo d'ingresso dell'acqua lungo una delle pareti, in modo tale da ottenere una circolazione circolare e far convergere l'alimento verso il centro della vasca, dove sarà facilmente catturato dagli scazzoni. Importante è sempre la pulizia della vasca e della griglia per impedire all'acqua di fuoriuscire. Alla fine della giornata, per favorire la pulizia della vasca, si può spostare il tubo di mandata verso il centro e permettere così la pulizia del fondo. Se si dispone di un numero sufficiente di acquari, è possibile monitorare visivamente l'alimentazione delle larve e ottimizzare la quantità di cibo da fornire giornalmente. La temperatura di accrescimento varia tra 13 e 15 °C.

L'accrescimento è abbastanza rapido e dopo 40 giorni dall'inizio dell'alimentazione si raggiungono i 15 mm di lunghezza totale. Dopo 60 giorni, la lunghezza raggiunta è compresa tra 20 e 22 mm (fig 75). Se si dispone di vasche in cemento, impiegate per



fig 75 – Piccolo scazzone di età 2 mesi.

l'allevamento degli avannotti di trota, i giovani scazzoni possono anche essere trasferiti al loro interno per il pre-ingrasso. Importante è controllare la dimensione delle griglie di scarico. La profondità dell'acqua non dovrebbe essere superiore ai 15 cm.

In questa fase d'ingrasso, la mortalità varia tra il 10 ed il 30 %, anche se in una prova ha raggiunto il 100 % probabilmente a causa di una infezione di carattere batterico. Dopo circa 110 giorni dall'inizio dell'alimentazione, quando i piccoli scazzoni sono ormai simili agli adulti (fig. 76), è possibile



fig. 76 – Piccoli scazzoni a 4 mesi di età.

aggiungere alla dieta i chironomidi congelati, sia bianchi che rossi (fig. 77), comunemente disponibili per i



fig. 77 – Cubetti di chironomidi congelati, ciascuno pesa circa 2 gr di cui metà acqua e metà larve.

pesci d'acquario, sia in blister sia in confezioni da 0,5 e 1 kg. I chironomidi che rappresentano anche la loro dieta naturale sono tuttavia dotati di piccoli uncini cornei, che utilizzano per rimanere attaccati al substrato di fondo e che possono risultare difficili da digerire se i pesci non sono ancora sufficientemente cresciuti. A questo punto è quindi importante spostare all'interno di una vasca separata qualche decina di avannotti e somministrare loro insieme a bosmina e cyclops anche i chironomidi finemente tritati. In pratica basta grattare con un coltello i cubetti, ancora congelati, per ottenere pezzetti piccoli abbastanza per gli scazzoni. Se dopo una settimana non avviene nessuna mortalità allora, si può procedere ad alimentare anche gli altri con i chironomidi, inizialmente sempre insieme a bosmina e cyclops. Il cibo è da somministrare tre volte il giorno, aggiustando la quantità in base al consumo. A mano a mano che i pesci crescono, la dieta diventa esclusivamente a base di chironomidi bianchi e rossi. Una volta raggiunta la dimensione di 30/35 mm, gli scazzoni (fig. 78) possono essere alimentati con i chironomidi interi sempre insieme a quelli tagliuzzati. La temperatura ottimale per l'accrescimento è di 14 °C. A questo stadio la mortalità osservata è molto limitata, come pure il tempo da dedicare alla pulizia delle vasche e all'alimentazione.

Gli scazzoni, in assenza di patologie, crescono molto rapidamente e rag-



fig. 78 – Scazzoni a circa 4 mesi dalla schiusa, in attesa del cibo.

giungono entro l'autunno le dimensioni di 35/40 mm (fig. 79). A questa taglia possono essere spostati nelle vasche d'ingrasso, già descritte in precedenza.

Allevamento ed alimentazione dei giovani scazzoni dopo i 40 – 50 mm

Una volta raggiunta la taglia di 40/50 mm, i piccoli scazzoni possono essere trasferiti nelle vasche di ingrasso, opportunamente allestite con tubi o mattoni (fig. 80), come già descritto in precedenza. A questo stadio gli scazzoni dimostrano un grande appetito e devono essere alimentati almeno 2 volte al giorno. Difficoltoso è stabilire

la quantità precisa da somministrare, quindi, è opportuno incrementare le dosi a mano a mano che non si vede alimento accumularsi in vasca. In linea indicativa esemplari di 7 mesi,



fig. 79 – Scazzone alla lunghezza totale di 40 mm.



fig. 80 – I piccoli scazzoni, ciascuno all'interno del suo rifugio.



fig. 81 – Scazzoni in acquario, in alta densità. con lunghezza totale media di 42 mm, a 14 °C, consumano 1 cubetto di chironomidi rossi, da blister, ogni 10 individui/giorno. 200 esemplari (fig. 81), all'interno di uno stesso acquario di dimensioni 120x50x50 cm, con 10 ricambi/ora, sono stati alimentati con 20 cubetti di blister al giorno, divisi in due razioni, di cui metà rossi e metà bianchi. I cubetti possono essere sostituiti con un'uguale quantità di prodotto sfuso, ottenuto da blocchi congelati di 0,5 o 1 kg. Alla temperatura di 14 °C, partendo sempre dalla proporzione di 1 cubetto del blister per 10 esemplari e variando chironomidi rossi e bianchi, si aumenta la quantità somministrata, fino alla comparsa di cibo non consumato in vasca. La sopravvivenza, in assenza di patologie o altri fattori di stress, è molto elevata e ha raggiunto il 94 % in un caso, mentre in altri si è attestata tra il 40 % ed il 50 %. Raggiunta la



fig. 83 – Vasca con rifugi per l'accrescimento in condizioni seminaturali.

taglia di 60 mm, l'alimentazione procede con la somministrazione dei chironomidi (bianchi e rossi) fino al raggiungimento della taglia commerciale di vendita di 70 - 90 mm (fig 82), con temperatura costante compresa tra 14 e 16 °C, in circa 14/15 mesi dalla schiusa. L'alimentazione può essere integrata anche con larve di mosca carnaria, preferibili quelle di minori dimensioni, che vanno prima trattate come già descritto in precedenza. Anche lombrichi sottili e finemente tritati sono un'ottima integrazione alla dieta. In commercio esistono anche chironomidi addizionati con proteine,

vitamine e oligoelementi, che rappresentano un'aggiunta ideale alla dieta, da somministrare una volta la settimana.

L'accrescimento potrebbe essere anche condotto in vasche inutilizzate della trocicoltura, dove, grazie alle basse densità, si realizzano le condizioni di un allevamento semi-naturale con la sola integrazione di mangime artificiale (fig. 83).

In condizioni ottimali, quindi, lo scazzone raggiunge la taglia commerciale di vendita (70 - 90 mm) in 14/15 mesi (fig. 84), con temperature com-



fig. 82 – Scazzoni pronti per la vendita.



fig. 84 – Scazzoni alla fine del ciclo produttivo, prima della vendita.



fig. 85 – Parte degli scazzoni prodotti per l'elaborazione del presente manuale.

prese tra 12 e 15 °C, e un peso medio di 5,5 g, alla densità di 150 ind./m² (fig. 85).

Difficile stimare un costo di produzione, che si può comunque ipotizzare, con i dati raccolti e nelle condizioni della sperimentazione per qualità delle acque, ricambio, ecc., compreso tra 0,10 e 0,15 Euro/ind., equivalente a 20-30 Euro/kg. E' importante ricordare tuttavia, che tutta la sperimentazione si è svolta, partendo da soggetti selvatici, quindi adattati alla vita in vasca e senza nessuna iniziale selezione dei riproduttori in base alle performance di accrescimento. Una prima selezione dei soggetti interamente cresciuti in vasca da destinare alla riproduzione controllata sarà il primo passo verso un suo addomesticamento, al pari di quanto avviene oggi con altre specie nuove per l'acquacoltura come il persico reale o il lucioperca. Inoltre un importante settore di ricerca riguarda l'utilizzo di mangimi in pellet e l'uso quindi di una dieta migliore e più ricca di principi nutritivi, in particolare proteine, che dovrebbe garantire un ulteriore accorciamento del ciclo produttivo.

Alla fine della fase di accrescimento, quindi, una parte dei soggetti ottenuti potrà essere indirizzata verso la vendita mentre la restante parte andrà a costituire il nucleo dei riproduttori per la stagione successiva, eventualmente integrato con un numero limitato di esemplari o uova reperiti in ambiente naturale.

Gli scazzoni presentano una notevole variabilità nella livrea e questo potrebbe essere un fattore importante per la futura selezione dei soggetti da addomesticare oltre all'accrescimento e alla capacità di adattarsi alle condizioni di allevamento.

Età (settimane)	Lunghezza totale (mm)
0 - schiusa	7 - 8
2	10 - 11
4	12 - 13
8	20 - 22
16	25 - 30
22	35 - 40
33	45 - 50
75	65 - 85
Peso medio 5 gr	

Tabella 02 – Accrescimenti finali.



fig. 86 – Parte delle vasche e dei substrati impiegati per la presente sperimentazione alla fine del ciclo produttivo.

PATOLOGIE OSSERVATE

Nel corso della presente sperimentazione, non si sono osservate patologie particolari legate all'allevamento di questa specie. Per quanto riguarda le uova, il rischio principale è rappresentato dalla *Saprolegnia* spp. Questa muffa, comune in trotticoltura, una volta che infetta il grappolo risulta difficile da trattare, soprattutto per la mancata disponibilità di farmaci, registrati per l'acquacoltura e autorizzati dal Ministero.

In un lotto di riproduttori selvatici si è verificato un grave episodio di mortalità legato ad *Aeromonas hydrophila*, che ha portato alla morte dell'80 % del primo nucleo di riproduttori selvatici. I sintomi clinici sono rappresen-



fig. 87 - Lesioni provocate da *Aeromonas hydrophila*.

tati da lesioni cutanee, in particolare a livello del capo (fig. 87), seguite da infezioni secondarie di saprolegna (fig. 88) e morte dei soggetti ammalati. L'utilizzo di alimento vivo o fresco rende, infatti, difficile la somministrazione di principi attivi contro le batteriosi. Si spera comunque che una volta che i pesci possono essere alimentati con pellet, sia possibile trattare facilmente queste patologie. In un altro lotto di esemplari di 6 mesi



fig. 88 - Esemplare con grave infezione da saprolegna.

si è verificata una infezione di ictioftiriasi (*Ichthyophthirius multifiliis*), poi risolta, con una limitata mortalità, aumentando il ricambio all'interno della vasca e con l'attenta pulizia del fondo, per evitare la reinfezione da parte dei tomiti, usciti dalle cisti.

Fondamentale per l'allevamento di questa specie rimane sempre la costante e attenta pulizia delle vasche (fig. 89), perché gli scazzoni evidenziano subito una condizione di stress alla presenza di feci o cibo non con-



fig. 89 - Una vasca pulita è la condizione fondamentale per l'allevamento dello scazzone.

sumato presente sul fondo delle vasche.

A livello sperimentale, sia i soggetti adulti sia i giovani di 10 mesi, sono stati trattati con un disinfettante efficace contro un gran numero di microrganismi (batteri, virus e parassiti), la clorammina-T al dosaggio di 5 gr/m³ per circa 15 minuti. Il trattamento è stato sopportato senza nessuna conseguenza da parte degli scazzoni.

ALLEVAMENTO IN SISTEMA A CIRCUITO CHIUSO

Parte della sperimentazione inerente al progetto è stata svolta in due vasche dotate di un sistema di ricircolo dell'acqua, con un ricambio giornaliero compreso tra il 5 ed il 10 %. I sistemi utilizzati, opportunamente progettati, presentavano le seguenti caratteristiche tecniche:

- Vasca di dimensioni 300x60x60 cm in PVC con finestre per l'osservazione dei soggetti in riproduzione;
- Filtro biologico con sabbia corallina e bio-media in plastica del volume di 0,6 m³;
- Pompa per il ricircolo dell'acqua;
- Sistema di sterilizzazione con UV con lampada da 36 W;
- Sistema di sterilizzazione con ozono;
- Sistema di controllo in continuo del potenziale redox e regolazione dell'ozono;
- Sistema di schiumazione Eco-mix;
- Sistema di refrigerazione da 0,75 kW con controllo automatico della temperatura;
- Sistema per la regolazione del fotoperiodo;
- Sistema di illuminazione, rappresentato da due neon da 18 W.

In totale sono stati utilizzati due moduli uguali (fig. 90), ciascuno con un

protein-skimmer che elimina le proteine disciolte, insieme a un piccolo volume di acqua.

Una volta ogni 7 giorni (quindi una volta la settimana) è stato necessario operare un ricambio di circa il 30 % dell'acqua presente, cioè circa 350 litri, a fine di evitare un eccessivo accumulo di nitrati. Il sistema, infatti, non prevedeva un'area di denitrificazione. Il filtro biologico (fig. 91), realizzato con ghiaia corallina e media in plastica, ha dimostrato di funzionare correttamente e non ci sono stati episodi di mortalità legati a un eccessivo livello di ammoniaca. E' importante ricordare che la presenza del substrato corallino, quindi calcareo, determina una durezza elevata dell'acqua che rende particolarmente pericolosa la presenza di ammoniaca, secondo lo schema: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$. La scelta di utilizzare un substrato corallino è stata anche dettata dalla presenza di rocce calcaree in molti dei siti da cui provengono gli scazzoni catturati, ma anche per fornire la necessaria quantità di carbonati ai batteri nitrificanti. L'uso di un sistema a circuito chiuso e la possibilità di modificare il fotoperiodo per la deposizione delle uova, potrebbe, se opportunamente sviluppata, rappresentare una valida alternativa alle tecniche di allevamento tradizionale con acqua a perdere. L'alto valore economico aggiunto di questa specie, infatti, potrebbe giustificare l'utilizzo di piccole strutture produttive a circuito chiuso.



fig. 90 – I due sistemi a circuito chiuso, impiegati per la riproduzione e l'allevamento dello scazzone.

volume, compreso il biofiltro, di circa 1100 litri che hanno permesso di operare a circuito chiuso, con un ricambio giornaliero pari al 0,1 % dei litri complessivi presenti nell'impianto. La maggior parte del volume perso giornalmente è da attribuire al



fig. 91 – Filtro biologico con ghiaia corallina e media di plastica.

CARATTERIZZAZIONE CHIMICA E NUTRIZIONALE DI SCAZZONI (*Cottus gobio*) DI ALLEVAMENTO E SELVATICI

D.ssa Annalisa Fellin

Veneto Agricoltura – Istituto per la Qualità e le Tecnologie Agroalimentari - Thiene

Introduzione

I pesci costituiscono una valida alternativa agli alimenti proteici di origine animale in quanto sono fonte di proteine ad alto valore biologico e la loro componente lipidica è caratterizzata da significative quantità di acidi grassi polinsaturi, in particolare della serie omega-3.

I principali acidi grassi omega-3 sono l'acido alfa-linolenico (ALA), tipico dei vegetali a foglia verde e dei semi di lino, e gli acidi conosciuti come EPA e DHA, presenti in quantità significative solo nei pesci in quanto sintetizzati dal fitoplancton e zooplancton alla base delle loro catene alimentari. Questi acidi grassi non sono prodotti in quantità sufficiente dal metabolismo animale e umano che quindi deve assumerli con la dieta. Agli acidi grassi omega-3, in particolare EPA e DHA, viene attribuito un alto significato salutistico per il loro effetto posi-

tivo nella prevenzione delle malattie cardiovascolari.

Materiali e metodi

Le analisi hanno riguardato campioni di scazzone allevati secondo quanto riportato nel "Manuale tecnico di allevamento dello scazzone (*Cottus gobio*)", prelevati a settembre 2011 in tre ripetizioni (C1, C2, C3) e campioni selvatici prelevati a novembre 2011 (C4) (fig. 92) e (fig. 93). I campioni sono stati congelati fino al momento dell'analisi.

Sui campioni scongelati e macinati con azoto liquido sono state eseguite le seguenti determinazioni:
grasso con metodo Soxhlet;
proteine con metodo Kjeldahl;
ceneri per incenerimento in muffola a 550 °C;
profilo degli acidi grassi per gascromatografia;

Tabella 03	allevamento			selvatici
	C1	C2	C3	C4
Umidità g/100g	76,82	77,51	76,63	76,00
Grasso g/100g	5,42	5,61	5,62	4,53
Proteine g/100g	14,13	14,17	14,57	12,53
Ceneri g/100g	2,64	5,54	2,55	3,28



fig. 92 – Uno scazzone selvatico.



fig. 93 – Uno scazzone di allevamento.

I campioni C1, C2, C3 sono risultati omogenei tra loro nella composizione, e con contenuto più alto rispetto al campione C4 di umidità, grasso e proteine mentre il campione C4 ha

un maggiore contenuto in ceneri, che potrebbe indicare una più alta concentrazione di minerali, come evidenziato anche in fig. 94.

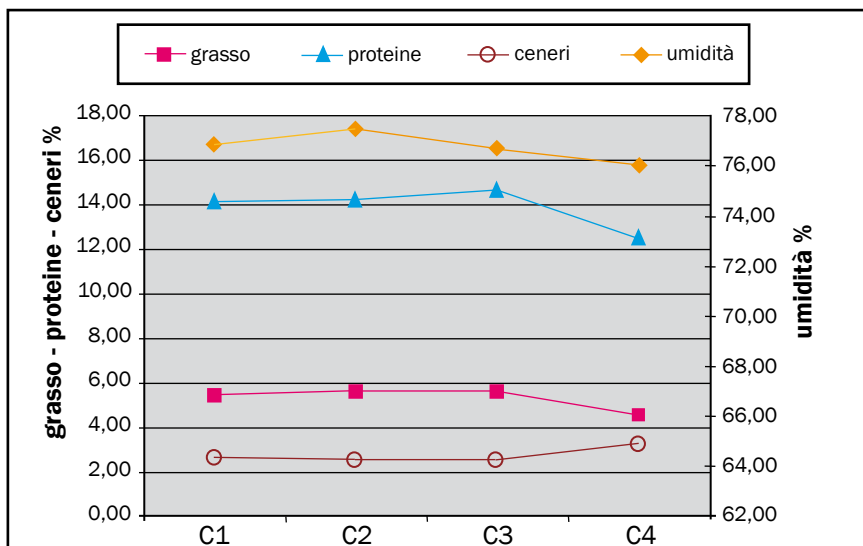


fig. 94

Risultati

La tabella 03 riporta il contenuto di grasso, proteine, ceneri e l'umidità nei tre campioni (C1, C2, C3) costituiti da pesci provenienti da allevamento e nel campione di scazzoni selvatici (C4).

Tabella 04	allevamento	selvatici
	media C1 - C2 - C3	C4
Umidità g/100g	76,99	76,00
Grasso g/100g	5,55	4,53
Proteine g/100g	14,29	12,53
Ceneri g/100g	2,58	3,28

La differenza di concentrazione per i parametri analizzati tra gli scazzoni di allevamento rispetto ai selvatici è meglio evidenziata confrontando i valori medi trovati nei pesci di allevamento rispetto a quelli del campione C4, come riportati in tabella 04 e fig. 95. Lo scazzone si può definire un pesce semigrasso e con un buon contenuto proteico. La scarsa numerosità dei campioni non permette di dare una significatività alle differenze trovate tra le due tipologie di scazzoni analizzate.

I campioni sono stati sottoposti anche all'analisi degli acidi grassi, sia per l'importanza che alcune classi di questi composti hanno a livello nutrizionale che per la loro correlazione con l'alimentazione dei pesci stessi. Come per i macrocostituenti anche la composizione acidica dei tre campioni di scazzoni di allevamento (C1, C2, C3) è risultata omogenea, la tabella 5 riporta quindi la concentrazione media degli acidi grassi dei tre campioni e la concentrazione nel campione di scazzoni selvatici (C4). Gli stessi dati sono raffigurati in fig. 96. Gli scazzoni di allevamento sono caratterizzati, rispetto a quelli selvatici, da livelli molto più elevati di acido oleico (risp. 29,65- 12,55) e dell'omega 6 acido linoleico (risp. 17,93 - 5,97) mentre i pesci selvatici (C4) rispetto a quelli allevati presentano valori maggiori degli acidi grassi appartenenti alla classe degli omega 3: alfa linolenico (risp. 11,09-1,67), EPA (risp. 6,75-0,42) e DHA (risp. 3,42-0,83).

In tabella 06 sono riportate le somme per alcune classi di acidi grassi in particolare per la classe omega-3. Osservando la tabella 05 e 06 si può notare che:

l'alto contenuto di acido oleico determina il valore di acidi grassi monoinsaturi nei pesci di allevamento; il contenuto di acidi polinsaturi nei pesci allevati è dovuto all'acido ome-

Tabella 05

acidi grassi	allevamento	selvatici
	media C1-C2-C3	C4
Butirrico (C4:0)	-	-
Capronico (C6:0)	-	-
Caprilico (C8:0)	-	-
Caprico (C10:0)	-	-
Undecanoico (C11:0)	-	-
Laurico (C12:0)	0,19	0,50
C 12:1n9	-	-
Tridecanoico (C13:0)	0,05	0,02
C 14:0 iso	0,15	0,04
Miristico (C14:0)	2,40	4,00
C 15:0 iso	0,92	0,25
C 15:0 anteiso	0,46	0,42
Miristoleico (C14:1n5)	0,14	0,16
Pentadecanoico (C15:0)	0,43	0,20
C 16:0 iso	-	0,04
Pentadecenoico (C15:1 n10)	-	-
Palmitico (C16:0)	16,59	14,18
C 17:0 iso	0,43	0,13
C 17:0 anteiso	2,97	0,39
Palmitoleico (C16:1n7)	12,06	15,44
Eptadecanoico (C17:0)	0,34	0,23
cis-10-eptadecenoico (C17:1 n10)	0,57	0,29
Stearico (C18:0)	2,85	2,42
Trans-vaccenico (C18:1 t11) + altri	0,41	0,89
Elaidico (C18:1 t9) +altri	0,25	0,06
Oleico (C18:1 n9)	29,65	12,55
C 18:1 n cis 1 *	3,49	6,66
C 18:1 n cis 2 *	0,10	0,08
C 18:1 n16t	-	-
Linoleaidico (C18:2 n t9,t12)	-	0,32
Linoleico (C18:2 n6) w-6	17,93	5,97
Arachico (C20:0)	0,12	0,15
Gamma linolenico (C18:3 n6) w-6	0,46	0,65
cis-11-eicosenoico (C20:1 n11)	0,98	0,25
Alfa Linolenico (C18:3 n3) w-3	1,67	11,09
Eneicosanoico (C21:0)	-	-
Eicosadienoico (C20:2 n11-n14)	0,59	0,82
Rumenico (C18:2 n 9c,n11t)	0,47	0,04
Behenico (C22:0)	-	0,05
Eicosatrienoico (C20:3 n6) (cis-8,11,14) w-6	0,18	0,13
Erucico (C22:1n9)	-	-
Eicosatrienoico (C20:3 n6) (cis-11,14,17) w-6	-	0,06
Arachidonico (C20:4 n6) w-6	0,97	0,78
Tricosanoico (C23:0)	0,07	0,13
Docosadienoico (C22:2 n13,n16)	0,12	0,62
Lignocerico (C24:0)	0,61	9,07
Eicosapentaenoico (C20:5 n3) w-3 -EPA-	0,42	6,75
Nervonico (C24:1)	0,14	0,10
Docosaesanoico (C22:6 n3) w-3 -DHA-	0,83	3,42
C18:3 trans	-	0,63

ga 6 linoleico mentre nei pesci selvatici alle concentrazioni degli acidi omega-3, caratterizzati da una concentrazione più elevata di acido alfa linolenico che degli omega-3 tipici dei pesci, EPA e DHA.

Negli scazzoni selvatici la classe di acidi grassi omega- 3 risulta nettamente più abbondante rispetto a quella omega- 6, mentre questa prevale negli scazzoni di allevamento, ciò dovuto, come già detto, all'alto contenuto di acido linoleico (tab.05). Questa situazione si ritrova tipicamente nei pesci allevati in quanto l'acido linoleico è caratteristico di cereali e semi di oleaginose i cui olii entrano comunemente nella formulazione degli alimenti usati in acquacoltura. Il rapporto omega-3/omega-6, elevato negli scazzoni selvatici, evidenzia la migliore qualità nutrizionale del loro grasso.

La buona qualità nutrizionale dello scazzone selvatico meriterebbe un'approfondimento in relazione alle potenzialità di allevamento, considerando anche la possibilità di modulazione della composizione della carne, in particolare del profilo acidico, mediante la dieta. Gli scazzoni di allevamento sono caratterizzati, rispetto a quelli selvatici, da livelli molto più elevati di acido oleico (risp. 29,65-12,55) e dell'omega 6 acido linoleico (risp. 17,93 – 5,97) mentre i pesci selvatici (C4) rispetto a quelli allevati presentano valori maggiori degli acidi grassi appartenenti alla classe degli omega 3: alfa linolenico (risp. 11,09-1,67), EPA (risp. 6,75-0,42) e DHA (risp. 3,42-0,83).

In tabella 06 sono riportate le somme per alcune classi di acidi grassi in particolare per la classe omega-3.

Le prove organolettiche, condotte tra i soggetti di allevamento e quelli selvatici, non hanno invece evidenziato nessuna differenza al gusto.

I dati raccolti durante questo confronto permettono di evidenziare alcune differenze tra gli scazzoni selvatici e quelli allevati a dimostrazione che è prioritario investire sulla ricerca di mangimi specifici per questa specie e la possibilità di utilizzare alimenti

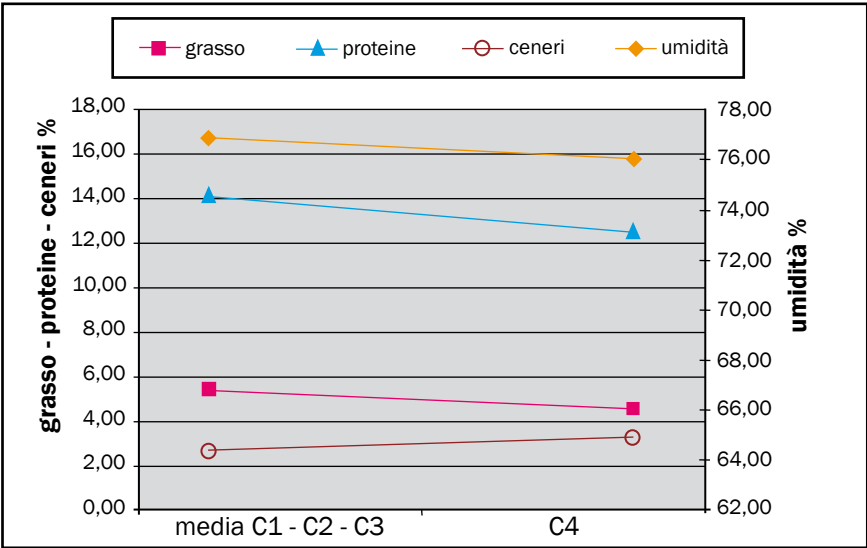


fig. 95

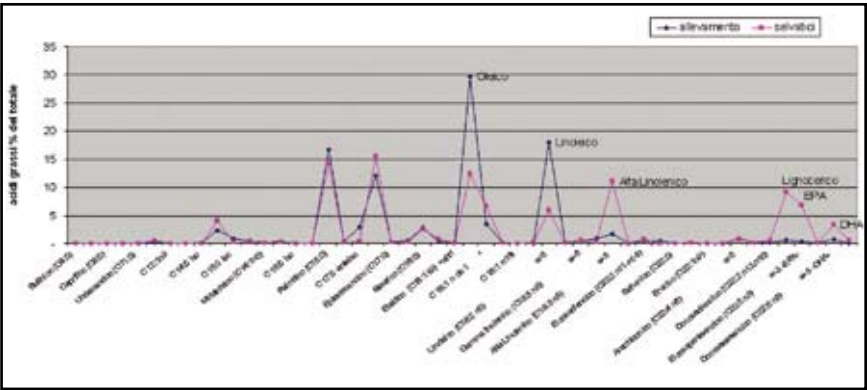


fig. 96

Tabella 06		allevamento	selvatici
Classi di acidi grassi		media C1 - C2 - C3	C4
Acidi grassi Saturi		28,59	32,23
Acidi grassi Monoinsaturi		47,11	35,53
Acidi grassi Polinsaturi		23,17	30,29
Omega- 3		2,92	21,26
Omega- 6		19,54	7,59
Omega- 3/Omega- 6		0,15	2,80

bilanciati, al pari di altre specie comunemente allevate.

CONCLUSIONI

La sperimentazione che ha condotto alla realizzazione di questo manuale tecnico - pratico, ha permesso di rilevare e scoprire che questa specie:

- Si presenta di particolare interesse per quanto riguarda le pratiche di allevamento;
- Possiede un comportamento gregario e non territoriale;
- Può essere allevata in alta densità;
- E' adattabile per quanto riguarda l'alimentazione in ambiente artificiale (mangime congelato reperibile in commercio);
- E' facile da abituare alla vita in vasca;
- Non richiede nessun substrato di ghiaia e ciò permette una migliore pulizia delle vasche;
- E' possibile utilizzare rifugi a basso costo, come parti di tubi e mattoni per l'allevamento;
- I soggetti mantenuti e alimentati in vasca maturano un maggior numero di uova;
- Presenta una ridotta mortalità durante tutte le fasi di allevamento;
- Raggiungimento della taglia commerciale (70-90 mm) in 14/15 mesi dalla schiusa alla densità di 150 ind./m²;
- E' un pesce con un buon contenuto proteico (14,29 g/100 g) e semigrasso (5,55 g/100 g);
- Prove organolettiche: tra esemplari selvatici e allevati non si evidenzia nessuna differenza al gusto.

Il campo che richiede di essere maggiormente e ulteriormente investigato riguarda l'aspetto dell'alimentazione artificiale della specie e la possibilità di abituare i soggetti nati in vasca a essere alimentati con mangimi bilanciati.

Molti e nuovi aspetti della biologia di questa specie sono però ora disponibili per un suo allevamento a scopo commerciale e per il ripopolamento.



fig 97 – Giovani scazzoni all'interno dei loro rifugi, costituiti da semplici tubi di plastica

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- A. Piccinini, M. de. Biaggi, J. Beaucham, G. Magnanini, F. N. Marzano, 2010, *Prove di riproduzione artificiale di Cottus gobio in sistema a ricircolo*, Studi Trent. Sci. Nat., 87 (2010): 241-243
- A. J. H. Davey, S. J. Hawkins, G.F. Turner, C.P. Doncaster, 2005, *Size-dependent micro-habitat use and intraspecific competition in Cottus gobio*, Journal of Fish Biology, 67, 428 – 443.
- C. Van Lieferinge, P. Seeuwst, P. Meire, R. F. Verheyen, 2005, *Microhabitat use and preferences of the endangered Cottus gobio in the river Voer*, Belgium, Journal of Fish Biology, 67, 897 – 909.
- Edward J. Noga, 2010, *Fish Disease, diagnosis and treatment*, Wiley-Blackwell
- F. Borghesan, F. Bilò, 2011, *Linee guida per la gestione degli impianti ad attività ittigenica a salmonidi*, Veneto Agricoltura
- G. Gandolfi, P. Torricelli, S. Zerunian, A. Marconato (†), 1991, *I pesci delle acque interne italiane*, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato
- G. Baruchelli, 2007, *Tecniche di Allevamento e trasformazione della trota*, Istituto Agrario di San Michele all'Adige.
- G. Knaepkens, L. Bruyndoncx, J. Coeck, M. Eens, 2004, *Spawning habitat enhancement in the European bullhead (Cottus gobio), an endangered freshwater fish in degraded lowlands rivers*, Biodiversity and Conservation, 13: 2443-2452, Kluwer Academic Publisher.
- G. Knaepkens, L. Bruyndoncx, L. Bervoets, M. Eens, 2002, *The presence of artificial stones predicts the occurrence of the European bullhead (Cottus gobio) in a regulated lowland river in Flanders (Belgium)*, Ecology of Freshwater Fish, 11: 203 – 206
- J. Coeck, M. Eens, 2004, *Spawning habitat enhancement in the European bullhead (Cottus gobio), an endangered freshwater fish in degraded lowlands rivers*, Biodiversity and Conservation, 13: 2443-2452, Kluwer Academic Publisher.
- J. Utzinger, C. Roth, A. Peter, 1998, *Effects of environmental parameters on the distribution of bullhead Cottus gobio with particular consideration of the effects of obstructions*, Journal of Applied Ecology, 35, 882 – 892.
- L. Alborali, A. Carboni (†), *Guida pratica di acquacoltura e ittiopatologia*, 1997, Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia-Romagna (Brescia)
- Marconato A. (†), Bisazza A., 1988, *Mate choice, egg cannibalism and reproductive success in the river bullhead, Cottus gobio L.*, J. Fish. Biol. , 33: 905 – 916
- M. Llegalle, S. Mastrorillo, F. Santoul, R. Cereghino, 2005, *Ontogenetic microhabitat shifts in the bullhead, Cottus gobio L., in a fast flowing stream*, Internat. Rev. Hydrobiol. 90:3 310 – 321.
- P. Turin, M. Zanetti, R. Loro, F. Bilò, *Carta ittica della Provincia di Padova*, 1995, Provincia di Padova
- P. Ghittino (†), 1983, *Tecnologia e Patologia in acquacoltura*, Vol. I e Vol. II, Tipografia Emilio Bono – Torino.
- R. Loro, M. Zanetti, P. Turin, 1994, *Carta Ittica della Provincia di Treviso*, provincia di Treviso
- S. Salviati, E. Marconato, G. Maio, A. Marconato (†), 1994, *La Carta Ittica della Provincia di Vicenza. Nuove acquisizioni nelle zone pedemontana, di risorgiva e di pianura e monitoraggio della zona montana*.-Atti V Conv. Naz. AllAD, Vicenza.



ISBN 978-88-6337-096-6



9 788863 370966 >