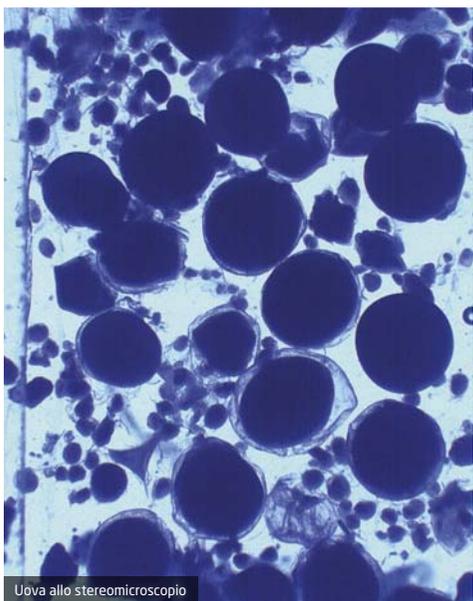


LA RIPRODUZIONE DEI salmonidi



LUCA CIUFFARDI [www.facebook.com/ciuffardi.luca]

FOTO DI LUCA CIUFFARDI E MARILENA ZUCCHETTI



Uova allo stereomicroscopio

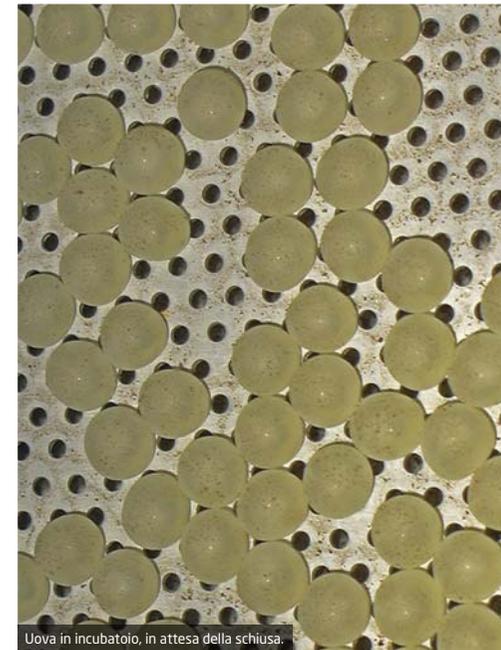
L'autunno e l'inverno vengono spesso percepiti come stagioni 'spente', durante le quali gli ambienti naturali e le specie che esse ospitano sembrano trascorrere un periodo di quiescenza, in attesa di una nuova esplosione vitale all'approssimarsi della primavera. Nel caso dei Salmonidi, tuttavia, questa diffusa percezione non corrisponde alla realtà; per le trote, infatti, queste due stagioni costituiscono il periodo più importante dell'intero anno: si tratta del momento dedicato alla riproduzione.

Così come negli altri animali, anche nei pesci e in particolare nei Salmonidi l'evento riproduttivo costituisce un momento particolarmente importante e delicato, ricco di trasformazioni e di passaggi cruciali per il futuro sviluppo della nuova progenie, tutelato da periodi di divieto di pesca istituiti in base alle esigenze biologiche delle specie. In tutti i pesci, infatti, la riproduzione rappresenta un momento fisiologico che si ripete ciclicamente in un periodo dell'anno ben preciso, variabile nelle diverse specie e influenzato dalle temperature e dalla variazione nelle ore di luce. Gli organi sessuali dei pesci, detti gonadi, sono rappresentati nei maschi dai testicoli, che producono uno sperma liquido biancastro contenente gli spermatozoi, e nelle femmine dagli ovari, strutture turgide che producono le uova, di colore variabile dal giallo pallido all'arancio intenso. In entrambi i casi le gonadi consistono in due organi allungati posti alla sommità della cavità addominale,

su ciascun lato della linea mediana. Nei maschi di trota, durante il periodo della frega, la quantità di liquido seminale prodotto è variabile da circa il 3% fino anche al 10% del peso corporeo dell'animale; nello sperma è contenuto un numero molto elevato di spermatozoi, nell'ordine di svariati miliardi per centimetro cubo di liquido.

Nelle femmine dei Salmonidi gli ovidotti (ossia i condotti deputati a veicolare i gameti all'esterno) sono incompleti: le uova, man mano che maturano, si staccano dall'ovario e vengono versate direttamente nella cavità interna del corpo, da cui poi usciranno attraverso l'apertura genitale grazie a potenti contrazioni dei muscoli addominali. Mentre durante la maggior parte dell'anno gli ovari appaiono piuttosto piccoli, durante la stagione riproduttiva si ingrossano fino a raggiungere, al momento della frega, il loro massimo sviluppo, al punto da arrivare a comprimere l'intestino e indurre una temporanea riduzione nell'ingestione del cibo. Nelle femmine gli ovari maturi vanno a costituire una buona percentuale del peso corporeo, attorno al 15-18%. Le gonadi si accrescono soprattutto all'avvicinarsi del periodo riproduttivo proprio per permettere una deposizione dei gameti, sperma e uova, il più possibile sincronizzata in un breve arco temporale, variabile tra pochi giorni e alcune settimane, al fine di assicurare l'incontro tra gli esemplari maturi dei due sessi e quindi la massima fecondazione delle uova deposte.

Nelle trote autoctone italiane le fasi stagionali dedicate alla frega variano in base alla specie: generalmente la trota marmorata si avvia per prima alla riproduzione andando in frega nei mesi di novembre e dicembre. Le popolazioni originarie di trota fario dell'Appennino settentrionale tendono invece, per esempio, a riprodursi tra dicembre e gennaio, raggiungendo un picco massimo di deposizione attorno alla fine della prima decade di gennaio, sebbene le femmine di taglia maggiore risultino più precoci, arrivando a completa maturazione nella seconda metà di dicembre. Le trote fario alloctone di ceppo centro-nord europeo, che ormai abitano una buona parte delle acque salmonicole italiane, a differenza degli individui nativi presentano in genere un periodo di frega assai più ampio, legato al fatto che negli allevamenti le necessità zootecniche hanno portato a un grande ampliamento della fase riproduttiva, con selezione di ceppi a riproduzione precoce o tardiva. Nel corso degli anni queste differenze nel periodo di maturazione delle gonadi hanno purtroppo provocato una drastica diminuzione della riuscita della riproduzione natura-

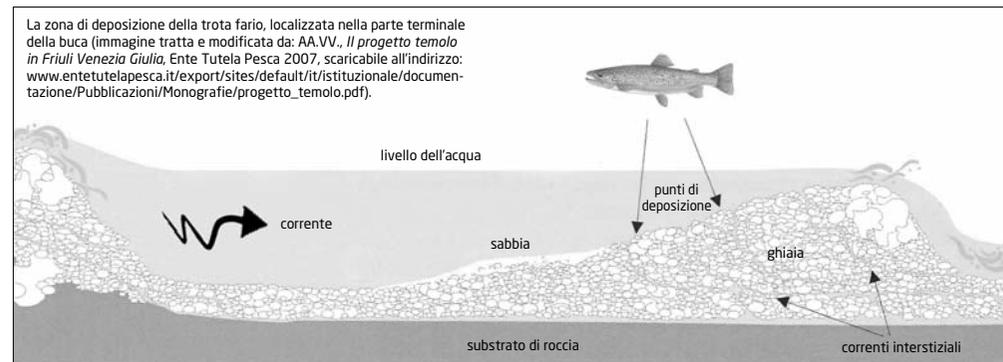


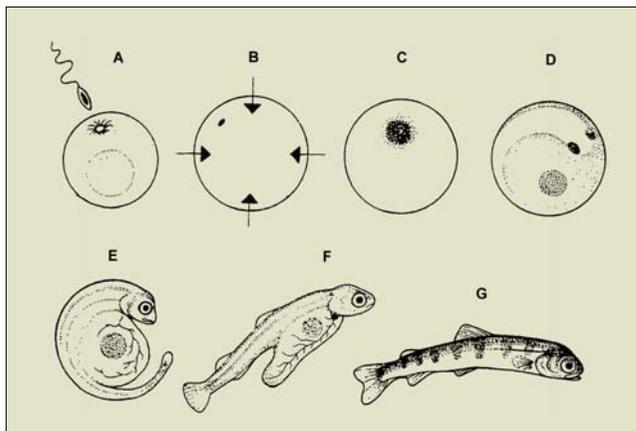
Uova in incubatoio, in attesa della schiusa.

le in tutte le acque sottoposte a massicce immissioni di trote fario alloctone.

Altre due specie non native del nostro paese presentano periodi di frega molto diversi: se il salmerino di fonte si riproduce di solito in autunno, tra ottobre e dicembre, la trota iridea matura invece le gonadi tra fine inverno e inizio primavera, con il primo rialzo della temperatura. Fortunatamente in entrambi i casi gli episodi di riproduzione spontanea sono piuttosto rari, scongiurando così il rischio di 'attaccamento' in natura di estesi popolamenti alloctoni.

La maturità sessuale nella trota fario viene raggiunta di solito a due anni di età nei maschi e a tre anni nelle femmine, con possibilità per queste ultime di anticipare o ritardare di un anno. Generalmente la trota marmorata posticipa di un anno





Lo sviluppo del giovane salmone da uovo ad avannotto. A: fecondazione; B: rigonfiamento dell'uovo; C: inizio delle divisioni cellulari; D: uovo embrionato; E: schiusa; F: larva con sacco vitellino; G: avannotto che ha iniziato ad alimentarsi (immagine tratta e modificata da: Stephen Drummond Sedgwick, *Allevamento della trota*, revisione di Guido Badino, Edagricole 1996).

la maturità sessuale rispetto alla fario, raggiungendo pienamente l'età adulta a partire dai tre anni nei maschi e dai quattro anni nelle femmine.

Le uova dei Salmonidi sono avvolte da un guscio molto sottile, capace di assorbire rapidamente acqua non appena deposte; sulla superficie del guscio è presente una piccola cavità, detta micropilo, attraverso la quale penetrano gli spermatozoi. All'interno dell'uovo si trovano il tuorlo o vitello nonché una piccola macchia detta disco germinativo, presso la quale si formerà il futuro embrione. Dal momento in cui una coppia di trote depone i suoi gameti, gli spermatozoi maschili hanno poco tempo per superare il micropilo: al contatto con l'ambiente esterno l'uovo inizia infatti ad assorbire acqua e a indurirsi aumentando di volume, arrivando in poco tempo a provocare l'occlusione del micropilo e il distacco dal guscio della membrana vitellina e del tuorlo.

Le trote depongono le uova in una sorta di nido scavato con la pinna caudale tra i ciottoli del fondo: per la frega gli animali scelgono infatti zone con fondale ghiaioso, in acque basse e correnti spesso situate più a monte degli abituali ambienti di vita. Nella trota fario generalmente ogni femmina depone circa 1.500-2.500 uova per chilogrammo di peso corporeo all'interno di una piccola depressione scavata sul fondo del torrente; al termine della fecondazione il nido viene quindi nuovamente ricoperto con il materiale rimosso attraverso potenti colpi di coda della femmina. Il punto dove viene posizionato il nido viene scelto dalla fario nella parte finale della buca, laddove il fondale della pozza inizia a risalire e l'acqua torna a ri-

prendere velocità: questa zona del torrente garantisce infatti la presenza di intense correnti interstiziali all'interno del substrato ghiaioso, tali da permettere un'adeguata ossigenazione delle uova deposte. Gli adulti di trota marmorata ricercano invece tratti caratterizzati da acque profonde al massimo 80 centimetri, corrente moderata e fondali ghiaiosi composti essenzialmente da rocce dure come scisti cristallini, graniti e dolomie.

A fecondazione avvenuta inizia l'incubazione, periodo durante il quale ha luogo la maturazione e l'accrescimento dell'embrione all'interno dell'uovo. La fase di incubazione presenta una durata, direttamente condizionata dalla temperatura dell'acqua, che viene espressa in gradi/giorno, cioè con un rapporto che indica il numero di giorni necessari per arrivare al-

la schiusa dell'uovo ipotizzando una temperatura dell'acqua pari a 1 °C. Ogni specie è caratterizzata da un suo tipico valore in gradi/giorno: nella trota iridea, per esempio, l'incubazione ha una durata di circa 350 gradi/giorno, che equivale a un periodo di 35 giorni con una temperatura dell'acqua mediamente pari a 10 °C, oppure a un arco temporale di circa 70 giorni in presenza di acque più fredde, con una temperatura media di 5 °C. Nella trota fario l'incubazione ha una durata maggiore pari a circa 450 gradi/giorno, ossia a un periodo di 45 giorni con una temperatura media dell'acqua pari a 10 °C.

Quando l'embrione ha completato la fase di maturazione si arriva alla schiusa, che in genere non avviene contemporaneamente in tutte le uova deposte da una femmina, bensì in maniera scaglionata lungo un periodo pari a circa 50 gradi/giorno. Non appena uscito dall'uovo, il giovanissimo pesce presenta dimensioni molto piccole ed è caratterizzato da un vistoso sacco vitellino in posizione ventrale, dal quale ancora per molti giorni trarrà le sostanze nutritive necessarie per crescere e svilupparsi. In questo stadio, a causa dell'in-



Larve con sacco vitellino in incubatoio.



Trota fario di taglia adeguata alla prima riproduzione.

gombante presenza del sacco vitellino, la giovane larva è costretta a restare adagiata tra la ghiaia, all'interno del nido che l'ha vista nascere. Non appena consumate queste naturali riserve di cibo le giovani trote escono dagli interstizi del fondo, restando tuttavia nei pressi del sito di frega scelto dai genitori. Solo dopo circa un anno di vita le trotelle iniziano ad allontanarsi, andando alla ricerca di zone del torrente con maggiore portata d'acqua.

Nelle primissime settimane di vita l'aspetto fisico della larva mostra alcune differenze rispetto a quello degli adulti: il corpo è poco pigmentato, non sono ancora presenti le scaglie e le pinne impari possono essere unite a formare un'unica superficie continua. Superato lo stadio larvale, si arriva alla fase

giovanile di pesciolino vero e proprio, nella quale le caratteristiche fenotipiche e fisiche del giovane pesce diventano gradualmente simili a quelle dell'adulto: rimangono non ancora evidenti solo i caratteri sessuali secondari, come per esempio il 'rostro' mandibolare tipico nei maschi adulti dei Salmonidi, così come le gonadi non risultano sviluppate.

Da questo momento in poi il giovane pesce comincia un'esistenza simile a quella degli adulti della sua specie, accrescendosi per alcuni anni fino a raggiungere la maturità sessuale, con l'ultimazione dello sviluppo delle gonadi e con la prima maturazione dei gameti. Il nostro esemplare ha così raggiunto la piena maturità, ed è pronto a dare il proprio contributo per assicurare il futuro perpetuarsi della specie.



Riproduttore selvatICO di fario.