

## **Azione D5: Valutazioni sulla sopravvivenza e capacità di adattamento di individui F1 e F2 ottenuti in cattività**

Lo stock di riproduttori attualmente disponibile nel Centro Veneto è il risultato delle prime riproduzioni artificiali ottenute in cattività dall'azienda V.I.P. negli anni 1989-90, utilizzando un numero limitato di riproduttori; per questo motivo, lo stock di riproduttori del Centro Veneto è in gran parte costituito da esemplari "fratelli".

L'azione D5 è stata impostata per valutare la capacità di sopravvivenza e di adattamento all'ambiente naturale di piccoli storioni "F2" ottenuti dalla riproduzione di individui fratelli che, come tali, presenterebbero una ridotta variabilità genetica e, presumibilmente, una minore "fitness".

Tutte le successive attività sono state quindi realizzate utilizzando come materiale di confronto/controllo degli esemplari "F1", ottenuti da riproduttori non fratelli.

L'azione D5 è composta di due fasi successive:

- misurazione in condizioni di allevamento dei tassi di crescita e di mortalità del materiale F1 e F2;
- misurazione in condizioni ambientali semi-naturali e naturali dei tassi di crescita e di mortalità del materiale F1 e F2.

L'azione D5 era iniziata già nel corso del 2005, ma era stata sospesa a causa del ridotto numero di esemplari alla fine disponibili per eseguire correttamente tutto il programma sperimentale previsto.

Quest'anno la sperimentazione è stata completamente ripetuta e in questa relazione sono presentate le parti sviluppate in condizioni semi-naturali e naturali, mentre la prima parte sviluppata in allevamento, è già stata presentata nella relazione del 2006.

Come già anticipato nei risultati dell'azione C2 del 2006, il discreto andamento della riproduzione artificiale effettuata nella stagione 2006 ha permesso di poter disporre in impianto di ca. 2.000 esemplari appartenenti a 4 differenti linee genetiche, legate a 4 differenti incroci ottenuti da due coppie di individui fra loro fratelli. Quindi entrambi i maschi sono stati utilizzati per fecondare le uova di entrambe le femmine.

Il risultato ottenuto nella sperimentazione F1/F2 condotta in allevamento, aveva evidenziato che non apparivano esserci grosse differenze in termini di velocità di accrescimento e sopravvivenza tra linee genetiche F1 e F2. Al contrario si erano osservati dei minori tassi di crescita e delle maggiori mortalità nelle linee 2 e 3, ma queste differenze apparivano essere indipendenti dall'appartenenza alla "genetica F1 o F2" e sembravano essere legate alla "qualità" del riproduttore; in particolare le linee 2 e 3 sono costituite da uova provenienti dalla stessa madre ma fecondate con maschi diversi, evidenziando così che la qualità dell'uovo sembra essere determinante nel decidere la "fitness" dei nuovi nati. Non si può d'altra parte escludere che anche il "corredo genetico" della madre (ma in generale di uno dei due individui parentali) possa aver determinato il maggior successo delle linee 1 e 4 rispetto alle altre due.

Come anticipato, nel corso del 2007 l'azione D.5 ha previsto quindi degli approfondimenti in ambiente semi-naturale e naturale, per valutare le capacità di adattamento dei giovani storioni a condizioni ambientali il più possibile simili a quelle del fiume.

### **Sperimentazione in ambiente SEMI-NATURALE per misurare la crescita e la sopravvivenza di esemplari F1 e F2.**

La sperimentazione in ambiente seminaturale è stata condotta utilizzando 4 vasche in vetroresina (2,0 m x 0,40 m) uguali a quelle utilizzate per lo svezzamento; il fondo di queste vasche è stato però predisposto a sabbia e ghiaia fine, simulando così il tipo di alveo fluviale preferenzialmente frequentato dagli esemplari di queste dimensioni (L.T. 10-15 cm); inoltre l'alimentazione effettuata con il mangime (linea *Perla*) è stata integrata con chironomidi e invertebrati acquatici raccolti direttamente in ambiente naturale.

Si tratta di un cambiamento importante rispetto a quello delle vasche in vetroresina perfettamente pulite in cui gli animali sono stati svezzati e dove veniva garantita la giusta quantità di mangime. Infatti, l'accumulo di detriti vari nelle vasche (mangime non consumato e feci) ha degli effetti deleteri sui piccoli pesci dovuti all'aumento della carica batterica totale e a rischi di infezioni branchiali; quindi, all'interno delle nuove vasche sperimentali, i giovani storioni dovevano selezionare gli spazi dove il flusso d'acqua manteneva il maggior grado di pulizia; inoltre era più difficoltosa la ricerca per il cibo, costituito ora anche da elementi vivi e che richiedono un maggior dispendio energetico per la cattura.

La sperimentazione è stata effettuata utilizzando 100 esemplari di ognuna delle 4 linee genetiche iniziali. Malgrado vi fossero delle evidenti differenze nelle lunghezze medie che caratterizzavano le diverse linee genetiche, per questa prova si sono selezionati gruppi di animali di dimensioni simili, a significare che nelle linee 2 e 3 si sono prelevati gli esemplari con tassi di crescita migliori rispetto alla media per poter disporre di un congruo numero di individui da confrontare con quelli delle linee 1 e 4. La prova è iniziata nel mese di gennaio e conclusa nel mese di febbraio, per una durata totale di ca. 40 giorni. La densità iniziale era di ca. 1.25 ind/10cm<sup>2</sup> di vasca.

Nella tabella seguente sono riportati i dati relativi alle dimensioni medie dei quattro gruppi di animali, misurati all'inizio e al termine della sperimentazione; sono inseriti anche i valori min e max delle lunghezze rilevate.

|                           | F1                  |                     | F2                  |                     |
|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Data</b>               | <b>Linea 1 (cm)</b> | <b>Linea 2 (cm)</b> | <b>Linea 3 (cm)</b> | <b>Linea 4 (cm)</b> |
| 18 gennaio 2007           | 11.2 (10.8-11.7)    | 11.4 (10.6-12.0)    | 10.9 (10.1-12.3)    | 11.3 (10.5-12.3)    |
| 27 febbraio 2007          | 12.8 (10.9- 15.1)   | 13.2 (11.2-15.2)    | 12.5 (10.4-14.8)    | 13.6 (11.4-15.8)    |
| Incremento medio misurato | 1,6 cm              | 1,8 cm              | 1,6 cm              | 2,3 cm              |

**Tabella 3:** Lunghezze medie degli esemplari F1 e F2 e incremento di crescita.

Malgrado la sperimentazione sia stata condotta per un periodo di tempo abbastanza breve, si sono comunque riscontrate delle differenze nei tassi di crescita delle diverse linee genetiche, differenze che verranno discusse in seguito.

Nella tabella successiva è riportata la sopravvivenza riscontrata durante questa sperimentazione.

|                  | F1             |                | F2             |                |
|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Mese</b>      | <b>Linea 1</b> | <b>Linea 2</b> | <b>Linea 3</b> | <b>Linea 4</b> |
| 18 gennaio 2007  | 100            | 100            | 100            | 100            |
| 27 febbraio 2007 | 93             | 90             | 87             | 68             |

**Tabella 4:** Numero di esemplari all'inizio e alla fine della sperimentazione.

In generale la mortalità ha interessato in modo simile le prime tre linee, dove sono deceduti rispettivamente 7, 10 e 13 esemplari; nella linea 4, invece, vi è stata una mortalità che ha interessato vari esemplari nei primi giorni del periodo sperimentale, apparentemente non determinata da cause virali o batteriche.

I risultati generali di questa sperimentazione, tassi di crescita e di sopravvivenza, devono essere valutati insieme; infatti appare ben evidente come la densità di allevamento influenzi direttamente la velocità di crescita. In particolare, nella linea 4, dove pochi giorni dopo l'inizio della sperimentazione la densità si era ridotta di oltre il 20%, il tasso di crescita si è mantenuto più elevato con valori finali migliori rispetto alle altre linee (incremento medio di 2.3 cm di lunghezza rispetto a valori compresi tra 1.6 – 1.8 cm nelle altre linee); ciò, malgrado i valori di lunghezza media iniziali fossero sostanzialmente simili a quelli delle altre linee.

L'analisi statistica applicata ai dati raccolti (T-Test) ha dimostrato che mentre non vi sono differenze significative tra i risultati ottenuti nelle linee 1, 2 e 3, il risultato della linea 4 mostra una differenza significativa.

Anche le mortalità appaiono allinearsi su valori paragonabili tra le diverse linee genetiche, a parte ovviamente la situazione della linea 4 che, forse per cause legate al trasferimento degli animali, ha evidenziato una certa mortalità iniziale.

Rimane d'altra parte difficoltosa una valutazione di quanto la "componente genetica" potrebbe aver influenzato i risultati di questa sperimentazione, intendendo con ciò il fatto che per poter iniziare la prova con materiale di simile lunghezza, appartenente alle diverse linee genetiche, sono stati selezionati esemplari con "qualità" diverse: infatti, per le linee 2 e 3 si sono utilizzati gli esemplari che all'interno della propria linea genetica avevano le maggiori velocità di accrescimento. A dimostrazione di ciò, bisogna riportare che nelle linee 1 e 4 mantenute normalmente (quindi gli esemplari non soggetti a questa sperimentazione) le velocità di crescita si sono mantenute sempre mediamente maggiori rispetto alle linee 2 e 3.

Tenuto conto di ciò, quindi, questa breve sperimentazione tenderebbe a confermare che, almeno in condizioni semi-naturali, non sembrano esistere grosse differenze in termini di mortalità e tassi di crescita tra esemplari discendenti da genitori fratelli e non fratelli; inoltre, si è indirettamente dimostrato come basse densità di allevamento permettono ai pesci di mostrare delle migliori "performance" in termini di velocità di crescita.

## Sperimentazione in ambiente NATURALE per misurare la crescita e la sopravvivenza di esemplari F1 e F2.

Quest'ultima parte della sperimentazione F1/F2 è stata condotta in ambiente naturale, in un piccolo canale localizzato sempre all'interno dell'allevamento per garantire la possibilità di un efficace controllo; la sperimentazione è stata effettuata in un tratto del canale lungo 50 m, suddiviso in due settori di 25 m ciascuno; la larghezza del canale è costante (100 cm) per una profondità variabile tra i 50 cm e i 70 cm, presenta condizioni di elevata naturalità, basso ricambio idrico, fondo sabbioso-fangoso ed è parzialmente occupato da macrofite acquatiche.

Questa parte della sperimentazione è stata eseguita in doppio, mescolando insieme esemplari appartenenti alle diverse linee, mettendo quindi in competizione per lo spazio ed il cibo gli esemplari con diversa genetica; nel tratto di canale denominato "A" sono stati inseriti complessivamente 60 esemplari, 30 della linea genetica 1 ("F1") e 30 della linea 4 ("F2"); nel tratto di canale denominato "B", localizzato subito a valle del precedente, sono stati inseriti altri 60 animali, 30 esemplari della linea genetica 2 ("F1") e 30 esemplari della linea 3 ("F2"). La densità iniziale era di 2.4 ind/m<sup>2</sup>. Per poter agevolmente distinguere gli esemplari F1 dagli F2, i secondi sono stati marcati ventralmente con Blu di Metilene, usando una Paint-Jet.

La sperimentazione è iniziata nel mese di maggio 2007 ed è stata conclusa nel mese di settembre 2007.

Nella tabella seguente sono riportati i dati relativi alle dimensioni medie dei quattro gruppi di animali, misurati all'inizio e al termine della sperimentazione; sono inseriti anche i valori min e max delle lunghezze rilevate.

| <b>Data</b>               | <b>Tratto "A"</b> |                  | <b>Tratto "B"</b> |                  |
|---------------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|
|                           | Linea 1/F1 (cm)   | Linea 4/F2 (cm)  | Linea 2/F1 (cm)   | Linea 3/F2 (cm)  |
| <i>22 maggio 2007</i>     | 22.2 (19.7-25.3)  | 24.7 (20.1-28.6) | 21.3 (18.9-23.9)  | 22.8 (20.2-25.4) |
| <i>17 settembre 2007</i>  | 29.6 (24.7-35.1)  | 32.4 (24.8-41.2) | 27.9 (22.8-34.4)  | 30.0 (25.1-35.2) |
| Incremento medio misurato | 7.0 cm            | 7.7 cm           | 6,6 cm            | 7,2 cm           |

**Tabella 5:** Lunghezze medie degli esemplari F1 e F2 e incremento di crescita.

Si può facilmente osservare come vi sia una sostanziale omogeneità nelle velocità di crescita. Le differenze che si osservano, come una maggior crescita della linea 4 e una minor crescita della linea 2, sono di dimensioni piuttosto ridotte e di difficile interpretazione. Ugualmente, apparirebbe che la “genetica F2” cresca meglio della “F1”. In realtà queste differenze non sono statisticamente significative (T-Test) e, d’altra parte, si è visto come simili differenze nel tasso di crescita possono dipendere da altri aspetti (il corredo cromosomico dell’individuo parentale, una selezione degli animali sperimentali non corretta, presumibilmente anche la storia pregressa dei vari individui nelle diverse condizioni di allevamento, ecc.).

Nella tabella successiva è riportata la sopravvivenza riscontrata durante questa sperimentazione.

| <i>Data</i>              | <b>Tratto “A”</b> |            | <b>Tratto “B”</b> |            |
|--------------------------|-------------------|------------|-------------------|------------|
|                          | Linea 1/F1        | Linea 4/F2 | Linea 2/F1        | Linea 3/F2 |
| <i>22 maggio 2007</i>    | 30                | 30         | 30                | 30         |
| <i>17 settembre 2007</i> | 26                | 25         | 23                | 26         |

**Tabella 6:** Numero di esemplari all’inizio e alla fine della sperimentazione.

Durante questa sperimentazione vi è stata una leggera mortalità, ma che ha interessato in modo simile tutti quattro i gruppi genetici divisi nei due gruppi sperimentali. Anche in questo caso, quindi, non appaiono esistere particolari differenze in termini di sopravvivenza legate alla “origine genetica” del materiale utilizzato.

In conclusione, tutte le attività sviluppate nella azione D.5 tendono a confermare che non vi sia una riduzione del tasso di crescita o una maggiore mortalità in giovani storioni cobice originati dall’incrocio di “esemplari fratelli”, rispetto a quelli ottenuti da “esemplari non imparentati”.

Corre opportuno rilevare che comunque si è trattato di una sperimentazione parziale, comunque effettuata utilizzando un ridotto numero di riproduttori e che richiederebbe un maggior numero di repliche, prima di fornire delle conclusioni assolutamente certe.

Certo è che il corredo cromosomico di ciascun riproduttore ha un peso importante nel determinare la successiva “fitness” della prole, intendendo con ciò tasso di crescita, di sopravvivenza e di adattamento alle condizioni ambientali naturali e quindi anche per ciò che riguarda la ricerca del cibo. Evidentemente è prematuro parlare di fitness in termini più generali,

poiché nulla si può dire per ciò che riguarda alcune altre fondamentali caratteristiche, come capacità riproduttiva e/o fecondità, fertilità e quant'altro.