

Sperimentazione degli effetti di diverse densità di allevamento sul benessere dei pesci e sulla qualità del prodotto in un modulo di acquacoltura biologica

Responsabile: Giovanni B. Palmegiano
U.O. CNR ISPA
ISPA – CNR Via Leonardo da Vinci 44, 10095 Grugliasco (Torino)

Stato di avanzamento

Tel: 011 6709232
Fax: 011 6709297
Email: giovanni.palmegiano@ispa.cnr.it

“Questo studio è stato condotto con il contributo del Ministero per le Politiche Agricole e Forestali, Direzione SAQ X, esso non riflette necessariamente il punto di vista dell’Amministrazione e non anticipa in alcun modo le future decisioni gestionali”.

UO del progetto e obiettivi

UO 1 ISPA Torino Controllo del carico in azoto e fosforo presente nelle acque reflue della trota coltura. Messa a punto di una dieta con ridotto contenuto di farina di pesce. Monitoraggio dello stato di salute dei pesci in relazione alle condizioni di fegato e pareti intestinali. Responsabile dott. G. B. Palmegiano

UO 2 COISPA Bari Stima dei principali indicatori di performance zootecnica, sia a livello di individuo che di popolazione. Monitoraggio della capacità critica di nuoto (Ucrit), dei livelli di attività muscolare mediante la misura di elettromiogrammi (EMG), della spesa energetica in condizioni di “remote sensing”, dei parametri biochimici ematici. Responsabile dott. G. Lembo

UO 3 INRAN Roma Caratterizzazione chimico-nutrizionale delle trote, con particolare attenzione alla frazione lipidica. Caratterizzazione della composizione dei mangimi, con particolare attenzione alla frazione lipidica. Responsabile dott.^{ssa} E. Orban

UO 4 CRA Milano Addestramento di una giuria selezionata sulla base di apposite prove di idoneità. Individuazione dei descrittori sensoriali idonei sia per le trote dopo macellazione, sia nel corso della shelf-life, e dopo cottura. Messa a punto di una scheda di valutazione per l'esecuzione dei test sensoriali. Organizzazione di consumer test o di test dimostrativi. Responsabili dott.^{ssa} T. Cattaneo e dott. R. Lo Scalzo

UO 5 Federbio Bologna Organizzazione di un Convegno finale per la diffusione dei risultati. Supporto al CRA-IAA per l'organizzazione di consumer test. Supporto alla redazione di documenti applicativi, schede tecniche di processo e di prodotto, materiali video esplicativi. Responsabile dott. P. Carnemolla.

Abstract

L'applicazione pratica dei principi e delle prescrizioni contenute nel Reg. CE 710/2009 all'acquacoltura biologica richiede uno specifico approfondimento dal punto di vista tecnico-scientifico. Le principali tematiche di rilevanza strategica che richiedono un approfondimento, in relazione allo sviluppo dell'acquacoltura biologica, possono essere sintetizzate come segue: performance zootecniche; alimentazione dei pesci; risposta fisiologica integrata e benessere nei pesci; impatto ambientale; qualità nutrizionale e organolettica.

I risultati ottenuti confermano l'ipotesi enunciata nel razionale cioè che, in condizioni di densità più elevata, le performance zootecniche ed in particolare la taglia, si deteriorano perché l'energia globale è veicolata verso i meccanismi endogeni di mitigazione dello stress.

Entrambi i nutrienti analizzati hanno mostrato un andamento simile con un picco massimo quattro ore dopo il pasto. L'alimento biologico Emerald ha garantito ottime crescite, attorno ai 3 g giornalieri per trota.

Introduzione

Nella review di Ellis e Glasscock (2004) alcuni autori britannici hanno esaminato 43 diversi studi dell'effetto della densità in allevamenti convenzionali in sistemi a ricircolo e n gabbie collocate in ponds; hanno concluso che i risultati sono contraddittori poiché tanti sono i parametri che influenzano il benessere. L'EFSA nella Scientific Opinion del 2008, dice che la densità di stoccaggio, il flusso di acqua e la distribuzione di cibo influenzano tutti le aggressioni e che non sono disponibili in letteratura strategie pratiche per minimizzare il problema.

P. Stevenson (2007) riporta che la letteratura indica che la densità è importante in quanto è uno di una serie di fattori, tra cui la qualità dell'acqua, la portata di acqua in ingresso e tipo di alimentazione, che interagiscono per determinare la densità di allevamento e benessere del salmone d'allevamento e trote. Ellis e gli altri (2004) conclusero che la densità è "un fattore importante per il benessere dei pesci, ma non può essere considerata separatamente da altri fattori ambientali".

E' ovvio che una correlazione diretta non è possibile, inoltre gli studi citati non sono omogenei quanto a parametri di allevamento. Tuttavia anche Ellis e Glasscock (2004) ammettono che al crescere della densità, da 50 a 170 kg m⁻³ diminuiscono gli indici di crescita e resa, e aumentano le lesioni alle pinne che loro attribuiscono a "social aggressions", senza darne una definizione, probabilmente si tratta di aggressioni per il cibo immesso in vasca come conferma l'EFSA (2008): "Intra-specific aggression is a cause of poor welfare, causing for example fin damage and reduced access to food and others".

Inoltre, al crescere della densità c'è un significativo aumento del cortisolo plasmatico (Mazur e Iwama (1993) ed una minore sopravvivenza (Sirakov and Ivancheva, 2008).

Nel Nord Europa vi è chi ritiene ammissibile l'uso dell'ossigeno liquido, necessario nei sistemi convenzionali a ricircolo; con questo supporto certamente si ottiene un'ottima ossigenazione delle acque pari a quella ottenibile con basse densità di stoccaggio. Tuttavia, gli studi che sostengono le alte densità fanno riferimento ad un momento storico in cui si privilegiava la quantità rispetto alla qualità e paradossalmente si tratta di lavori scientifici effettuati in quei paesi che non hanno mai avuto grandi produzioni di trote, ma che oggi sono tra i pionieri del biologico.

Attualmente nei comuni allevamenti italiani, a meno che non usi ossigeno liquido nel convenzionale, raramente si raggiungono i 20kg m⁻³, cosicché già oggi per la densità tutti gli allevatori potrebbero definirsi "produttori biologici".

L'applicazione pratica dei principi e delle prescrizioni contenute nel Reg. CE 710/2009 all'acquacoltura biologica richiede uno specifico approfondimento dal punto di vista tecnico-scientifico. Infatti, mentre sui diversi aspetti relativi all'acquacoltura convenzionale esiste una copiosa letteratura scientifica, non esistono sufficienti informazioni relative all'impatto dell'applicazione di uno standard di produzione biologica in termini di qualità del processo, oltre che del prodotto.

Pertanto le principali tematiche di rilevanza strategica che richiedono un approfondimento, in relazione allo sviluppo dell'acquacoltura biologica, possono essere sintetizzate come segue.

1. **Performance zootecniche.** Ricostruire la risposta delle specie allevate con uno standard di produzione biologico, tenendo conto delle componenti fondamentali del sistema: crescita, qualità, redditività, impatto.
2. Alimentazione dei pesci. Verificare la rispondenza dei mangimi biologici ai fabbisogni nutrizionali delle diverse fasi del ciclo vitale.
3. **Risposta fisiologica integrata e benessere nei pesci.** Descrivere le "risposte biologiche" comportamentali e funzionali derivate dalla misura del budget energetico speso, nelle diverse fasi del ciclo produttivo, in relazione a fattori quali la densità, la qualità dell'ambiente di coltura, l'alimentazione, etc.
4. **Impatto ambientale.** Valutare la compatibilità con un agrosistema sano e sostenibile dei livelli di concentrazione di nutrienti nei reflui di un allevamento biologico.

5. ***Qualità nutrizionale e organolettica.*** Caratterizzare le relazioni tra protocolli di allevamento e qualità alimentare per l'uomo, mediante l'analisi della composizione chimico-fisica e dietetico-nutrizionale dei filetti del pesce allevato in regime biologico.
Valutazione delle prestazioni, della qualità della carne in termini compositivi e sensoriali e della qualità dell'acqua di trote allevate a 2 densità (10 e 15 kg/m³)

***In questa prima fase, come da programma, hanno operato la UO ISPA/CNR di Torino, la UO COISPA di Bari e la UO INRAN di Roma.
Con la seconda metà di ottobre si è attivata anche la UO CRA e subito dopo interverrà la UO Federbio per gli aspetti divulgativi.***

Metodologie

Al termine delle prove in impianto si proceduto ad una sperimentazione suppletiva in ambiente più controllato utilizzando l'impianto dell'Azienda Agraria Sperimentale dell'Università di Totino.

Sono state utilizzate 6 vasche da 3 m^3 ciascuna con il livello posto a circa 80 cm di battente.

In tre vasche sono state introdotte 60 trote di peso medio di circa 380 g per un peso totale di 22.2 kg pari ad una densità iniziale di 10 kg m^{-3} . Nelle altre tre sono state introdotte 90 trote dello stesso lotto delle precedenti di pari peso per una biomassa di 33,4 kg pari ad una densità iniziale di 15 kg m^{-3} .

Dopo un periodo di acclimatazione e di adattamento al mangime biologico, le trote sono state alimentate con una razione pari allo 0,8% della biomassa.

Le densità non sono state fisse, ma hanno seguito l'andamento crescente delle biomasse; la crescita, come nelle vasche di allevamento, è stata di 3 g al giorno per trota. Questo sta ad indicare che l'ambiente confinato non ha interferito con la crescita.

In una vasca per ciascuna densità sono stati inseriti sensori di attività muscolare, misurati mediante elettromiogrammi (EMG), per valutare la capacità critica di nuoto (U_{crit}), e per interpretare la risposta integrata dell'intero organismo allo stress elettivamente misurato in questo studio.

I risultati di questa parte saranno disponibili alla metà di novembre p.v.

Risultati

Ematocrito iniziale è risultato paria al 40,6%; questo parametro verrà nuovamente rilevato alla fine del test.

L'andamento della biomassa è riportato nella Figura 1.

L'andamento della densità è riportato nella Figura 2.

L'andamento della conversione è riportato nella Figura 3.

Il rapporto tra densità e conversione alimentare (FCR) è riportato nella tabella 1.

Nelle figure 4 e 6 sono riportati i valori di emissione di azoto, mentre nelle figure 5 e 7 sono descritti gli andamenti giornalieri di fosforo alle due differenti densità.

Nella figura 8 viene mostrato l'andamento del peso medio individuale nel tempo.

Le biomasse e le densità hanno avuto un andamento nel tempo di tipo lineare, come indicato nelle figure 1 e 2; mentre l'indice di conversione si è mantenuto costante e senza differenze tra le densità salvo il punto iniziale come evidenziato nella figura 3; non sono apparse differenze neppure quando si mettono in relazione densità e FCR come appare nella tabella 1.

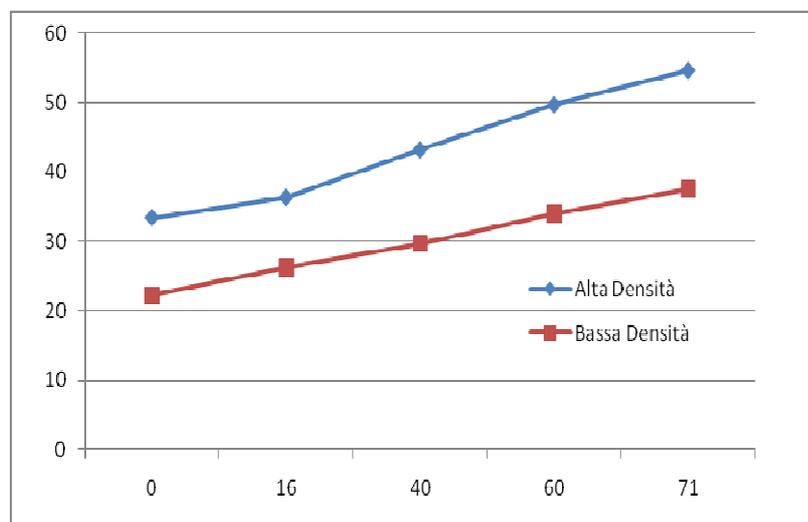


Fig. 1 - Andamento della Biomassa, espressa in kg nel tempo

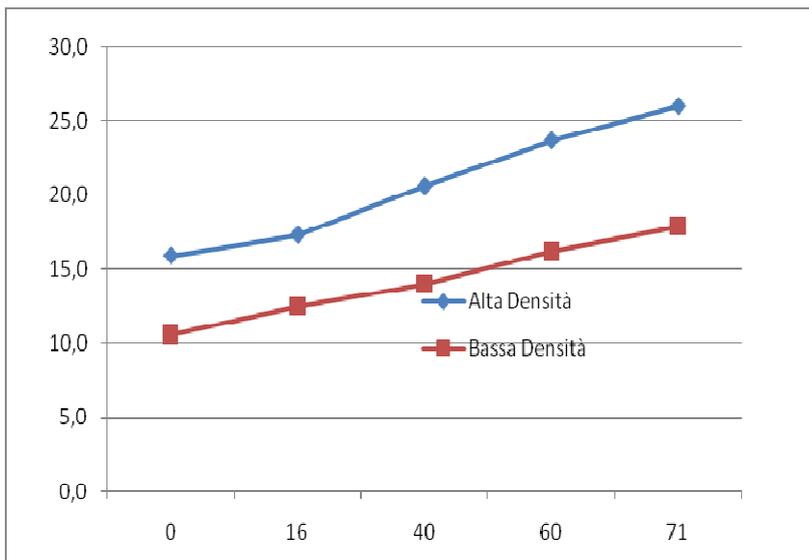


Fig. 2 - Andamento nel tempo (giorni) della densità di stoccaggio

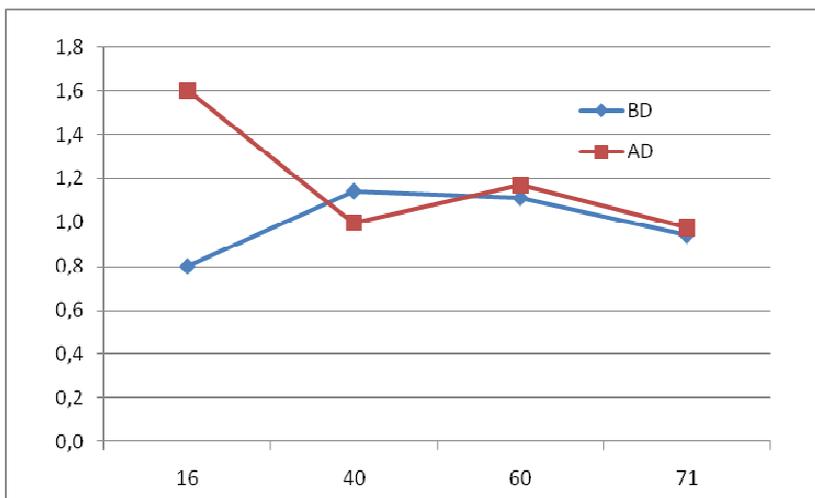


Fig. 3 - Andamento della conversione alimentare espressa come FCR nel tempo

FCD AD	0,8	1,6	1,00	1,17	1,0
Densità	15,9	17,3	20,6	23,7	26
FCD BD	0,8	0,8	1,14	1,11	0,9
Densità	10,6	12,5	14	16,2	17,9

Tabella 1 – Relazione tra densità e FCR

Nelle sorgenti monitorate il fosforo è sempre risultato assente, e cioè quanto meno sotto la soglia di rilevamento dello strumento. Nelle vasche sperimentali il fosforo presenta un picco 4 ore dopo il pasto più pronunciato nelle vasche a più alta densità; subito dopo aver raggiunto il suo valore più alto, il fosforo si abbassa fino ad arrivare ai suoi valori più bassi.

L'azoto ha risposto coerentemente con concentrazioni più alte con la densità maggiore, e con valori di azoto che hanno un picco attorno alle 4 ore dopo il pasto e calano molto lentamente fino ad arrivare ai valori precedenti il pasto con differenze più apprezzabili per le vasche a densità maggiori.

Settembre

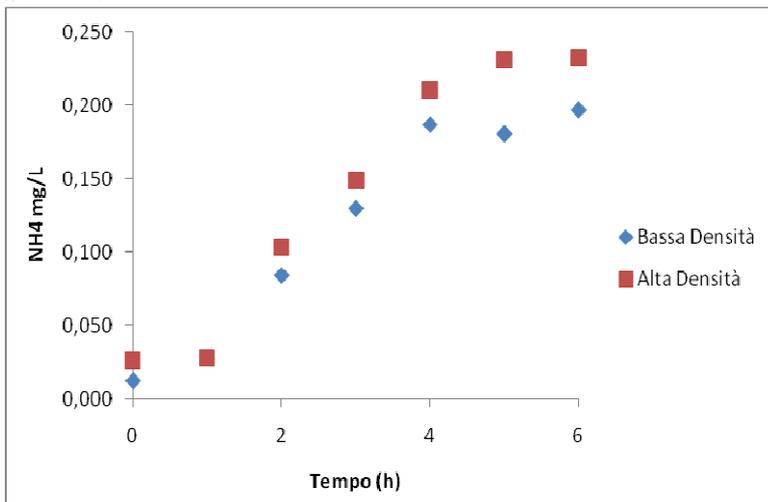


Fig. 4 - Azoto espresso in ppm, andamento della concentrazione prima (punto 0) e dopo il pasto.

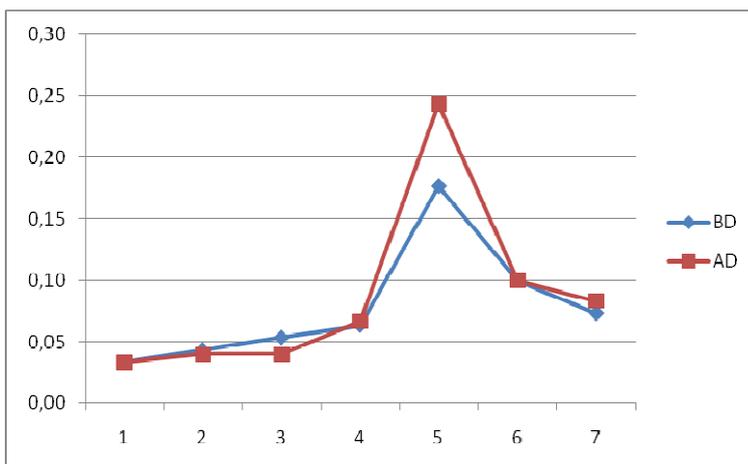


Fig. 5 - Fosforo espresso in ppm, andamento della concentrazione prima (punto 0) e dopo il pasto.

Inizio di Ottobre

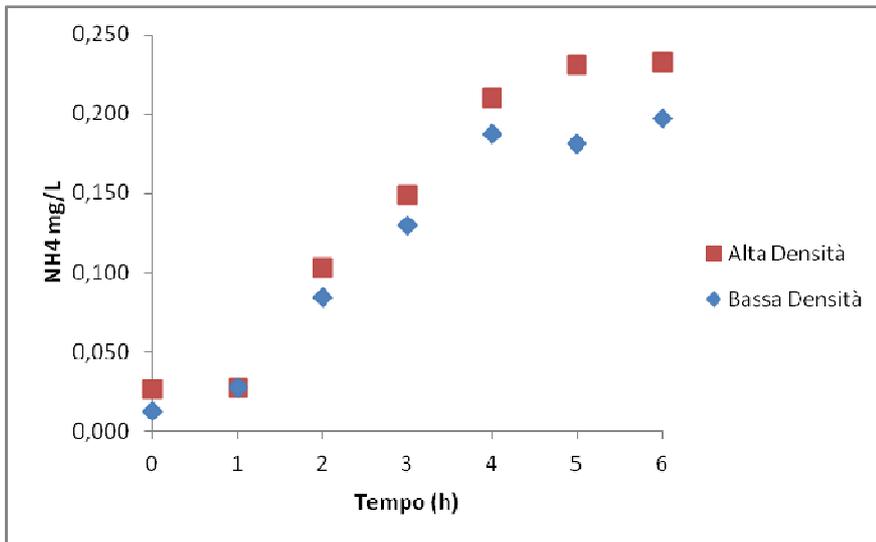


Fig. 6 - Andamento orario giornaliero dell'azoto (ppm) a seconda delle densità, il punto 0 rappresenta i valori prima del pasto.

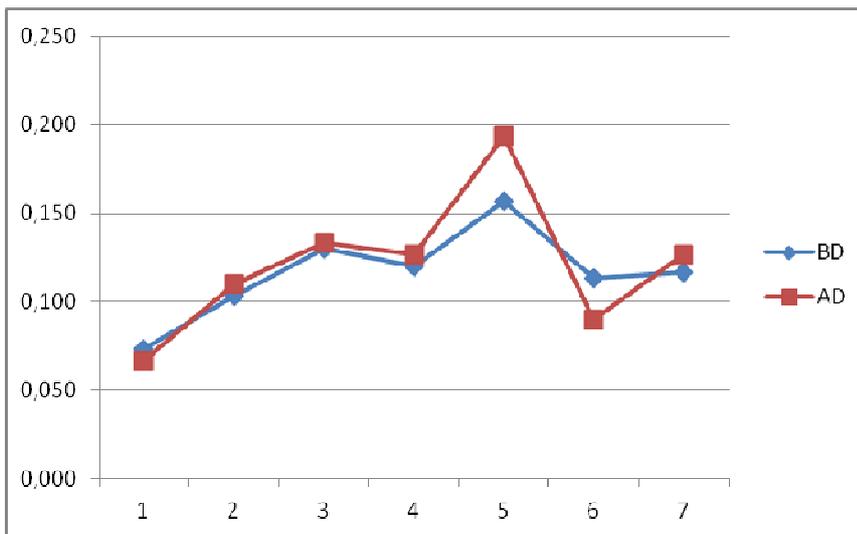


Fig. 7 - Andamento orario giornaliero del fosforo (ppm) a seconda delle densità il punto 0 rappresenta i valori prima del pasto.

L'andamento del peso medio è uno dei dati che hanno mostrato qualche differenza soprattutto se rapportato alla densità di allevamento. Il primo punto rappresenta il peso medio del pool da cui sono stati estratti i pesci che sono stati poi stoccati nelle vasche sperimentali. A partire dalle prima rilevazione appare una leggera differenza che rimane tale per tre pesate successive per poi aumentare fino alla misure della fine di settembre quando le densità raggiungono valori critici. In particolare quando la densità nelle vasche con il più alto numero di pesci ha raggiunto e superato i 20 kg m^{-3} . Nell'ultima rilevazione anche la densità più bassa ha raggiunto poco meno dei 20 kg m^{-3} .

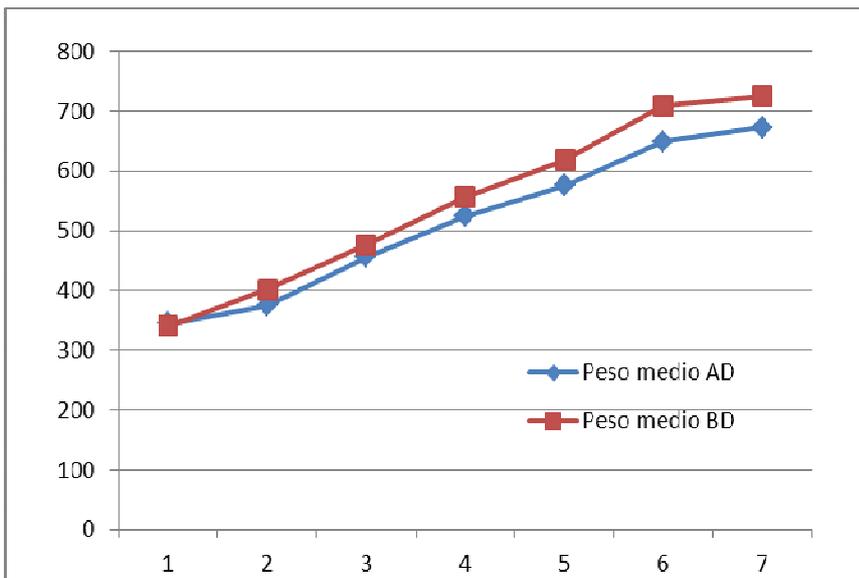


Fig. 8 – Andamento del peso medio nel tempo

Conclusioni

Lo schema di emissione descritto nelle figure era stato già individuato in impianto; questo schema si replica anche sia in ambiente confinato sia nei mesi successivi in cui le determinazioni dei nutrienti sono state effettuate all'uscita delle vasche nelle ore più critiche con picchi attorno alle 4 ore e andamento successivo che varia a seconda del nutriente analizzato.

In questa fase sono state condotte 336 determinazioni che con le precedenti si sono superate le 500 analisi, in linea con quanto preventivato.

L'alimento biologico Emerald ha garantito ottime crescite, attorno ai 3 g giornalieri per trota, anche a percentuali basse di circa 0,8% del peso vivo.

L'andamento delle biomasse suggerisce che la densità dei 20kg m⁻³ rappresenti un valore soglia da non superare pena la riduzione della taglia.