



ReefSnow.com

L'acquariofilia che preserva la natura

**Alimentare correttamente pesci, invertebrati e coralli
- Capire le etichette e i valori riportati -**

**Appunti della relazione
presentata al
III° Congresso
di Acquarifilia Marina.
2-3 Giugno 2012 – Cerea (VR)**



Argomenti affrontati nella relazione:

- **I componenti degli alimenti**
 - Proteine
 - Lipidi o Grassi
 - Carboidrati o Glucidi
 - Fibre
 - Vitamine
 - Sali minerali
 - Ceneri
- **I fabbisogni degli organismi acquatici**
 - Sviluppo e crescita
 - Mantenimento
 - Riproduzione
- **Gli alimenti "industriali"**
 - secco, congelato, vitamine, liofilizzato, integratori alimentari
- **I coralli e i metodi di alimentazione**
 - Evidenze dell'alimentazione con cibo vivo in *Galaxea fascicularis* e *Stylophora pistillata*
- **Indice figure, tabelle, grafici e video**
- **Bibliografia**

COMPONENTI DEGLI ALIMENTI

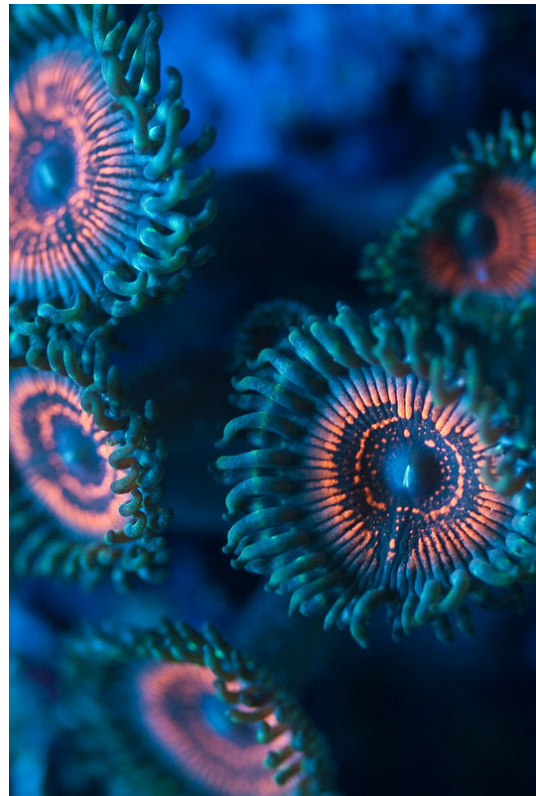
Le Proteine

Cosa sono: sono i costituenti fondamentali di tutte le cellule animali e vegetali. Una proteina è una macromolecola formata dai venti amminoacidi ripetuti migliaia di volte a formare la struttura tipica della stessa, spesso inglobano altre molecole e/o ioni metallici.

Cosa servono: Le proteine svolgono funzioni all'interno delle cellule, come il trasporto attraverso la membrana cellulare di ossigeno, minerali, lipidi, e la produzione di energetica. Quasi tutte le proteine conosciute interagiscono con altre proteine.

Le proteine che noi acquariofili conosciamo e vediamo meglio nei coralli allevati hanno la funzione di proteggere l'animale ed i suoi ospiti, le zooxantelle, dalle radiazioni dei raggi UV.

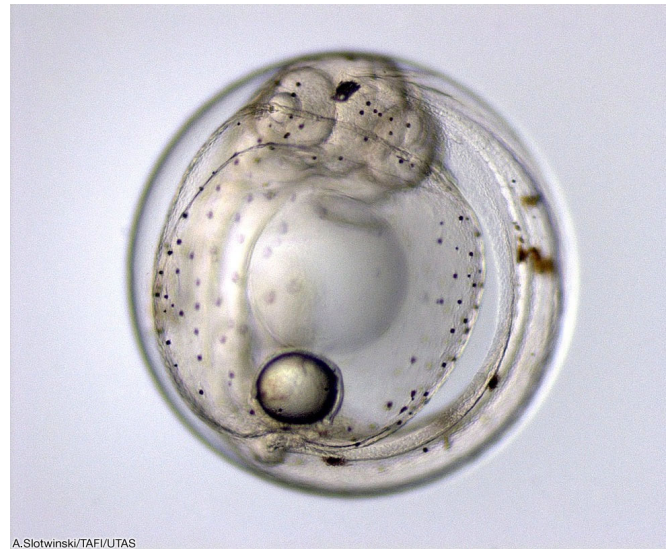
Contenuto energetico: l'ossidazione di 1 g di proteine genera 4 kcal = 16,74 kJ (dati per l'uomo)



[Fig.1](#) e [Fig.2](#) – Sottoposti ad adeguate lunghezze d'onda i coralli mostrano fluorescenze straordinarie. La struttura fluorescente appartiene a strutture proteiche capaci di respingere la radiazione, e mostrarci la colorazione

Lipidi o Grassi

Cosa sono: sono molecole organiche, presenti in natura. I grassi sono insolubili (o con appositi sistemi sono difficilmente solubili) in acqua, mentre sono solubili in solventi organici. Sono composti semplici costituiti da Carbonio (C) e Idrogeno (H) uniti tra loro con legami deboli che conferiscono l'aspetto liquido al composto, si pensi all'olio, altri però raggiungono una maggiore compattezza e sembrano solidi. La struttura chimica dei grassi presenta ad una estremità della molecola una parte che può essere attirata dall'acqua (zona idrofila), mentre l'altra estremità respinge il legame con l'acqua. Questa struttura è ben visibile quando si disperde dell'olio in acqua e si formano quelle piccole sferette perfette di olio in mezzo all'acqua. La parte che è a contatto con l'acqua è quella idrofila, mentre quella idrofoba si trova al centro della sfera.



A.Slotwinski/TAFI/UTAS

Fig.3 Goccia lipidica in larva di pesce - Serve come riserva energetica e facilita la galleggiabilità e il trasporto con le correnti

Cosa servono: Esistono moltissime molecole di grasso che si differenziano per la loro struttura chimica, ma la funzione che i grassi svolgono in un organismo sono sempre equivalenti. La principale funzione biologica è quella di riserva energetica poiché possono sviluppare grandi quantità di calorie rispetto ad altri composti organici.

Alcune categorie di grassi sono detti *acidi grassi essenziali*: questi apportano sostanze che l'organismo non può produrre o la cui produzione richiede molti altri composti che la rende troppo dispendiosa, a livello energetico, ed è quindi più conveniente assumerli già pronti ed utilizzarli immediatamente. Gli acidi grassi più importanti sono quelli delle serie omega 3 e 6 (ω -3 e ω -6). Altri grassi sono i principali costituenti delle membrane cellulari. Altri grassi alimentari aiutano in modo significativo al trasporto ed assorbimento delle vitamine liposolubili (A, D, F, E, K) nel tratto gastroenterico. Altri lipidi sono legati con altri composti a formare gli importanti ormoni che sviluppano i caratteri sessuali primari e secondari e sono fondamentali nelle fasi di selezione del partner, accoppiamento, e riproduzione (feromoni).

Contenuto energetico: l'ossidazione di 1 g di lipidi genera 9 kcal = 37,65 kJ (dati per l'uomo)

Carboidrati o Glucidi

Cosa sono: sono gli zuccheri, una delle principali e più importanti classi di molecole. Le macro-molecole sono composte da singole unità chiamate monosaccaridi. I monosaccaridi più conosciuti sono il glucosio e il fruttosio, gli zuccheri che troviamo al supermercato o al bar per addolcire il caffè.

I monosaccaridi si possono legare tra loro formando le macro-molecole dette polisaccaridi, appartengono a questa categoria la chitina (l'esoscheletro dei gamberi) e la cellulosa, amido (immagazzina l'energia), glicogeno (primaria fonte energetica).

Cosa servono: I monosaccaridi hanno numerose funzioni biologiche, ma la preponderante e quella più importante per il metabolismo è quella di riserva energetica di immediato utilizzo. Quando non c'è immediato bisogno di monosaccaridi, questi sono immagazzinati per ridurre lo spazio, spesso in polisaccaridi. In molti animali la principale forma di deposito è il glicogeno. Le piante invece utilizzano l'amido come riserva. Altri polisaccaridi come la chitina, che concorre alla formazione dell'esoscheletro dei gamberetti (artropodi), svolgono invece una funzione strutturale.

Contenuto energetico: l'ossidazione di 1 g di glucidi genera 4 kcal = 16,74 kJ (dati per l'uomo)

Fibra

Cosa sono: rappresenta una classe di alimenti privi di valore nutrizionale, ma non per gli organismi vegetariani. In questa categoria si raggruppano una serie di molte molecole differenti che non hanno utilità per l'organismo poiché non sono digeribili e vengono passate quasi integre (ad esempio pectina, lignina, cutina)

Cosa servono: apparentemente inutili hanno invece importanti proprietà, favoriscono il senso di sazietà, migliorano la motilità intestinale, rallentano e diminuiscono l'assorbimento dei nutrienti, non apportano calorie

Le Vitamine

Cosa sono: sono sostanze organiche, assunte con gli alimenti, indispensabili a tutti gli esseri viventi.

Sono considerate micronutrienti e devono essere assunte con la dieta perché non tutti gli animali possono produrre tutte quelle necessarie al loro fabbisogno, Le vitamine che un organismo non è in grado di sintetizzare autonomamente diventano per lui fondamentali.

Per altri organismi le vitamine sono sostanze di scarto, come per i batteri, che le lasciano come sostanze di scarto nell'ambiente circostante. Questo fenomeno si evidenzia particolarmente in tutti i tipi di fermentazione, per questa ragione i prodotti Marc Weiss e Weiss Organics ne sono particolarmente ricchi.

Chimicamente si distinguono in due grandi categorie in base alla loro solubilità:

- se sono solubili in acqua (idrosolubili): Vit.ne C, B1 (tiamina), B2 (riboflavina), B5 (ac. pantotenico), B6 (piridossina), B12 (cobalammina), PP (B3 o niacina), H (biotina)
- se sono solubili nei lipidi (liposolubili): Vit.ne A (retinolo), D (calciferolo), E (tocoferolo), K, F

Cosa servono: Le vitamine, regolano il metabolismo attraverso l'attività degli enzimi di cui sono parte integrante; non apportano energia (calorie) né entrano a far parte dei costituenti strutturali dell'organismo. Le carenze di vitamine portano a malattie croniche e gravi.

I Sali minerali

Cosa sono: sono composti organici privi di carbonio che hanno un ruolo fondamentale nel metabolismo di tutti gli organismi viventi, per questo possono essere chiamati anche minerali essenziali. Fanno parte di importanti molecole come per esempio emoglobina (contiene ferro) e clorofilla.

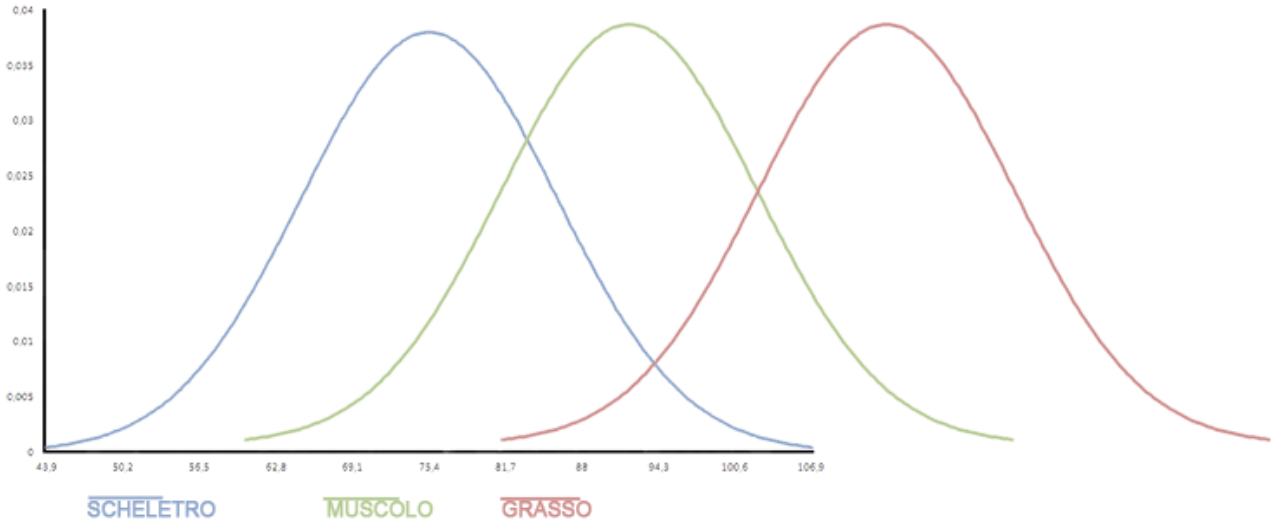
Cosa servono: servono a svariate reazioni chimiche della cellula sia animale che vegetale, contribuiscono nella sintesi proteica, e nella regolazione dell'equilibrio idrosalino.

Le Ceneri

Cosa sono: Dopo un procedimento standard, indicano la componente incombusta dell'alimento. Non appartengono alla serie dei principi nutritivi.

Cosa servono: in un mangime indicano la qualità delle materie prime utilizzate e il livello dell'integrazione minerale. Le ossa, la cellulosa, e tutto ciò che può avere una difficoltà nel bruciare, innalza il valore delle ceneri. Il metodo di determinazione è uno standard internazionale.

I FABBISOGNI ENERGETICI



Graf.1 – il grafico mostra la successione dello sviluppo dei diversi tessuti in fase di accrescimento.

Cosa sono: è l'apporto di energia di origine alimentare necessaria a compensare il dispendio energetico in attività fisica (nuoto, regolazione della pressione osmotica, escrezione, respirazione, ecc.).

Cosa servono: considerare il fabbisogno alimentare, essendo il bilancio dell'energia assunta sottratta a quella spesa per vivere, aiuta a capire quali componenti alimentari sono necessari per le differenti fasi di crescita, mantenimento, riproduzione. Il fabbisogno energetico si compone dal metabolismo basale per circa il 65-70% e metabolismo cinetico, quello che varia al variare delle attività svolte, nuotare, scappare dai predatori, corteggiamento, deposizione, cure parentali, ecc.

I pesci sono animali ectotermi, cioè hanno la stessa temperatura corporea dell'acqua in cui vivono e tutto il metabolismo viene regolato di conseguenza.

A seconda dell'animale abbiamo differenze nel tratto gastro-enterico, che ci permettono di classificare come erbivoro, carnivoro, onnivoro le varie specie di pesci ed invertebrati. Le differenze maggiori riscontrabili nel tratto gastro-enterico si riscontrano nella dimensione dello stomaco, nella lunghezza dell'intestino e nella presenza e numero di ciechi presenti.

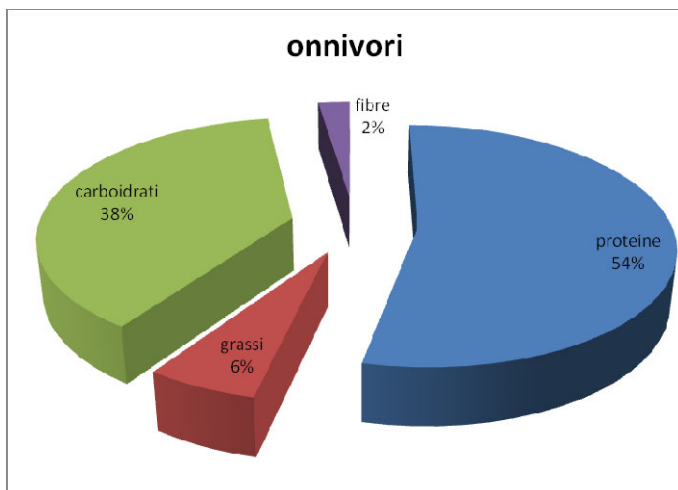
Animali erbivori hanno una grande capacità gastrica e un elevato numero di ciechi dove risiedono svariate popolazioni batteriche che contribuiscono a ridurre ed assimilare la fibra vegetale. I pesci erbivori hanno una alimentazione di tipo continuo, "brucano" durante tutto il giorno con spostamenti limitati. I pesci carnivori sono caratterizzati da uno stomaco più piccolo se rapportato alle medesime dimensioni del pesce, e la quasi assenza dei ciechi intestinali. Il metodo di alimentazione è sporadico e su grandi distanze, spesso sono buoni e veloci nuotatori (non considero i pesci cartilaginei).

I tratti gastro-enterici dei pesci considerati onnivori sono generalmente una via di mezzo tra le due tipologie sopra indicate, possono essere alternativamente carnivori o vegetariani occasionali e opportunisti.

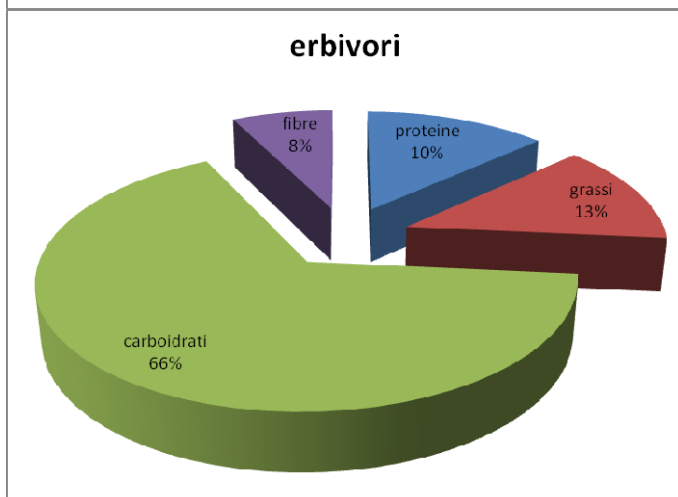
Le diverse caratteristiche dei tratti gastro-enterici fa sì che le differenti categorie necessitino di una dieta diversa, il che comporta anche una differenza nella composizione dei singoli nutrienti. Per gli animali carnivori la parte preponderante sarà data dalle proteine, mentre per i vegetariani sarà di maggiore rilevanza la parte dei glucidi.

Il tutto è riassunto nelle due tabelle che seguono:

Graf. 2 e 3 – i grafici mostrano la composizione necessaria per il corretto mantenimento delle due macro categorie in cui sono facilmente suddivisibili tutti gli animali acquatici.



Onnivori: Proteine e Carboidrati rappresentano la parte preponderante per questi pesci,



Erbivori: Carboidrati e Grassi rappresentano la parte preponderante per questi pesci.

Sviluppo e Crescita

Sviluppo embrionale

La fase di crescita dell'embrione all'interno dell'uovo detta di post-deposizione, dipende esclusivamente dalla qualità dei nutrienti trasferiti dalla femmina all'uovo e questa a sua volta dipende dalla salute della femmina stessa. Pesci ben alimentati, e in un ambiente idoneo, non tarderanno a riprodursi.

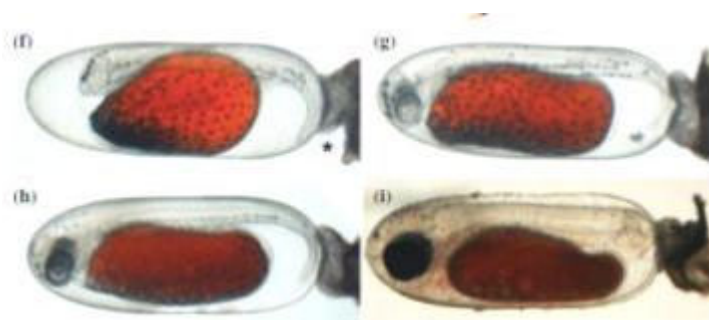


Fig. 4 vari fasi di sviluppo di larve di pesce pagliaccio

Crescita larvale

Successivamente alla schiusa inizia la parte più difficile per la larva, reperire tutto il nutrimento per il corretto sviluppo. In questa fase la larva deve reperire una grande quantità di alimento idoneo a permetterle di compiere il passo successivo, la metamorfosi e diventare avannotto. Questa fase rappresenta un punto molto importante e sempre abbastanza difficile per l'allevatore non professionale, aumentando la quota di proteine e carboidrati (solitamente rotiferi alimentati con alghe ad elevato valore nutritivo), avremo una maggiore dimensione in un tempo inferiore. Richiesta forte integrazione di vitamine. Per i pesci erbivori, non attualmente riprodotti in cattività, si dovrebbe ridurre leggermente la parte di fibra per aumentare le proteine e i grassi, così avremo una crescita migliore. Non necessita l'integrazione di vitamine.

Nelle fasi successive si opta per mangimi industriali che apportano una equilibrata composizione di nutrienti, facilitando l'allevatore nel raggiungere la migliore taglia (giovanile) per scambiare gli animali con altri appassionati

Mantenimento

La fase successiva è quella che porta alla maturazione sessuale del soggetto. Il pesce giovane entra nell'età adulta ed è quindi pronto per iniziare la sua vita "di coppia" e dar vita a nuove popolazioni. L'accrescimento del giovanile è una fase in cui non è più necessario fornire molta energia, un leggero surplus al bilancio giornaliero permette di raggiungere la maturità sessuale, sia nei caratteri primari che secondari, e di cercare la partner adatta. Il mantenimento dell'adulto che non si intende far riprodurre, o al quale dobbiamo far recuperare le energie dopo una stagione riproduttiva, è lievemente più bassa come energia totale della razione giornaliera, ma nel complesso permette la ricostituzione delle riserve energetiche di riserva.

Riproduzione

La fase riproduttiva non è solo legata all'alimentazione, ma soprattutto dipende da uno stato di salute generale molto buono. L'assenza di patologie anche latenti e un ambiente tranquillo rende molto di più del curare l'alimentazione. Fornire alimenti energetici con molte proteine, ed integrare con vitamine può innescare la riproduzione.



Fig. 5 fasi di deposizione di una coppia di pesce pagliaccio - Maldive

0,20% - F.0,70% - C.0,40% - U.95,1 sul tal quale) sembrano essere essenziali nell'innescare la fase del corteggiamento e la prima deposizione...

...e se non succede nulla aumentando l'alimentazione, fate un paio di cambi d'acqua ravvicinati, il miglioramento delle condizioni ambientali riscuoterà il favore degli animali.

La differenza, dalla fase di accrescimento, sta nella quantità di alimento fornito, si arriva anche a 3-4 volte al giorno. Alle mie coppie, veniva somministrato abbondante cibo 4 volte al giorno, assicurandomi che poco o nulla venisse lasciato in vasca. Riducendo a 2-3 volte le deposizioni si allungavano e poi terminavano in poche settimane.

Martin A. Moe Jr., nel suo testo *Breeding the Orchid Dottyback, Pseudochromis Fridmani: An Aquarist's Journal* riporta l'importanza di somministrare larve di chironomidi (chironomus rosso) surgelate. I valori nutrizionali di questi

alimenti non sono elevati (P. 3,20% - G.

I MANGIMI INDUSTRIALI

Oggi giorno l'offerta dell'industria mangimistica per i pesci ornamentali è veramente elevata. La quantità e la varietà, sia in composizione che in forme e metodi produttivi diversi, molte volte, disorienta l'appassionato.

Spero che a questo punto della lettura sarai in grado di capire meglio l'etichetta del mangime che andrai ad acquistare

L'unico modo per conoscere se il mangime proposto dall'amico negoziante è idoneo all'uso che ne vogliamo fare, è conoscere, anche solo a grandi linee, il fabbisogno alimentare per la fase di crescita dell'animale a cui sarà destinato. La composizione in proteine, grassi, carboidrati e vitamine, ci darà l'indicazione corretta per alimentare bene tutti i nostri pesci (ricordo di controllare la data di scadenza e che la confezione sia sigillata correttamente. Per aiutarti nella scelta riporto una tabella con i mangimi più diffusi (al 1/9/2012)



Fig. 6 Vari alimenti commerciali

Tab. 1 - Composizione di mangimi Secchi	Proteina	Grassi	Fibra	Ceneri	Umidità
sera-marin-granulat	52,5%	8,1%	3,5%	6,5%	5,1%
sera-o-nip-fd-mix	46,3%	9,0%	3,7%	11,5%	5,6%
sera-spirulina-tabs	48,2%	8,6%	5,0%	9,7%	5,0%
sera-plankton-tabs	47,8%	9,1%	5,7%	11,8%	6,9%
sera-fd-krill	71,3%	6,3%	3,7%	13,9%	4,5%
sera-fd-artemia-shrimps	51,8%	5,0%	3,0%	17,9%	6,4%
sera-fd-krill	71,3%	6,3%	3,7%	13,9%	4,5%
SHG Granulato	56,6%	13,8%	5,0%	11,0%	6,5%
SHG Premium Marino	41,1%	9,0%	2,4%		14,5%
SHG Marino in Fiocchi	48,0%	9,0%	2,0%	9,0%	8,0%
SHG artemia FD arricchita	55,0%	8,1%	3,5%		6,5%
SHG FD Krill	70,0%	16,0%		9,0%	0,5%
SHG FD Chironomus	60,0%	6,0%	8,5%	15,0%	10,0%
Calanus intero	67,0%	35,0%	8,0%		

Alcune differenze che voglio farti notare è nei mangimi preparati come i granuli, i liofilizzati (segnati con FD) e i surgelati. Per valutare correttamente i valori riportati devono essere comparabili come in queste due tabelle. Inoltre in quelli surgelati, c'è possibilità che durante lo scongelamento si liberino grandi quantità di fosforo che in acqua si trasformerà in fosfato!

Tab. 2 Composizione mangimi surgelati	Proteina	Grassi	Fibra	Ceneri	Umidità	Fosforo (P)
surgelato Dupla Ice color	13,30%	3,50%	1,60%	4,10%	75,0%	
surgelato Dupla Ice Family	14,80%	3,50%	1,30%	2,80%	75,0%	
surgelato Dupla Ice Light	10,10%	1,90%	2,50%	4,50%	75,0%	
surgelato Dupla Ice energy	15,30%	3,50%	1,00%	2,70%	75,0%	
surgelato Dupla Ice discus	13,30%	3,20%	1,60%	3,10%	75,0%	
Surgelato Ruto Artemia	5,00%	1,00%	0,90%	0,80%	92,00%	
Surgelato Ocean Nutrition Artemia	4,40%	0,60%	0,20%	1,50%	92,3%	min 0,1 %
Surgelato Ruto Chironomus	4,85%	0,61%	0,40%	0,84%	93,1%	
Surgelato Ocean Nutrition chironomus	3,20%	0,20%	0,70%	0,40%	95,1%	min 0,1 %
Surgelato Ruto Krill Superba	14,00%	1,80%	0,70%	0,50%	83,0%	
Surgelato Ocean Nutrition Krill tavoletta	9,20%	1,80%	0,80%	1,50%	85,1%	min 0,2 %
Surgelato Ruto Mysis	10,20%	1,10%	0,40%		87,7%	
Surgelato Ocean Nutrition Mysis	5,20%	0,40%	0,50%	0,70%	93,3%	min 0,1 %

Gli additivi alimentari a disposizione

Gli additivi o integratori alimentari sono normalmente:

- acidi grassi polinsaturi (omega-3 e 6 – EPA; DHA)

- vitamine studiate per l'uso acquaristico
- surrogati alimentari (es: Cyclop-eeze)

L'utilizzo di questi additivi garantisce l'aggiunta di sostanze essenziali a volte costose. Gli additivi alimentari reintegrano i nutrienti scarsi o assenti nel congelato o riequilibrano i valori con gli altri nutrienti come per esempio nel liofilizzato (FD) che contiene molta fibra grezza.

Purtroppo molte volte mi capita di vedere, soprattutto pesci vegetariani con i classici solchi nelle ossa del teschio dovuti a carenze di vegetali marini ricchi in acidi grassi polinsaturi della serie omega tre e sei. L'integrazione settimanale di appositi prodotti risolverebbe velocemente il problema.



ALGAMAC 3000

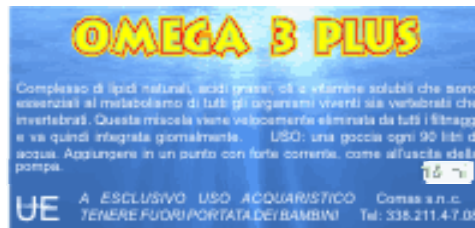
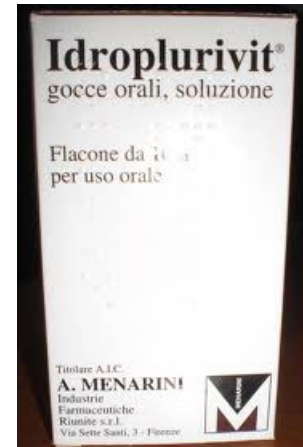


Fig. 7 Vari integratori alimentari commerciali

L'utilizzo di arricchitori appositamente studiati per l'alimento vivo, come i vari preparati in polvere, liquidi, e colloidali, aumenta il valore energetico dell'animale preda molto rapidamente. Per esempio l'arricchimento dell'artemia salina adulta, il cui valore nutritivo sarebbe veramente basso, con l'integrazione di appositi prodotti porta in 24h ad una elevata qualità nutritiva della stessa, almeno per i composti somministrati.

Tab.3 - Fatty acid composition (%) of Artemia salina enriched for 24 h at 28°C.

Fatty acid	SuperSelco®	DHA Protein Selco®	Algamac-3050®
DHA:EPA	0.46	0.38	1.21

L'ALIMENTAZIONE DEI CORALLI



Video 1 – il video mostra la capacità predatoria di *Stylophora pistillata*. Nelle pagine successive vedrai come questa capacità aumenti con l'aumentare delle settimane. Solo 8 settimane di alimentazione aumentano la capacità predatoria del 75%.



Video 2 – il video mostra, come il precedente, la capacità predatoria di *Galaxea fascicularis*. Il video è un time lapse, ogni 10 secondi di video corrispondono ad un'ora di ripresa.

I FABBISOGNI dei CORALLI

Attualmente non disponiamo di esatte informazioni in merito alla composizione nutrizionale che necessitano i coralli. Sappiamo che parte del loro sostentamento viene fornito dalle alghe simbionti presenti nel tessuto corallino – le zooxanthelle - . I composti che le zooxanthelle cedono al corallo sono zuccheri, in varie forme. Un'altra parte importante dell'alimentazione dei coralli deriva dalla predazione attiva durante la fase buia (notturna), questa parte potrebbe essere composta di proteine e altri micronutrienti di origine animale. Quali altri nutrienti e sostanze organiche azotate, ioni e minerali vengano prelevati direttamente dall'acqua marina non è ancora del tutto chiaro.

Per chiarire questi punti riporto alcuni studi pubblicati a cui si riferiscono anche i video che hai visto in precedenza.

Le fonti di Azoto (N)

Il primo studio che presento riguarda la composizione delle fonti di azoto riscontrate in *Stylophora pistillata* - (Houlbrèque & Ferrier-Pagès, Heterotrophy in tropical scleractinian corals, Biological Reviews, Vol. 84 – pag. 1-17 - 2009).

Gli autori di questo lavoro hanno rilevato la composizione di azoto (N) assunto per centimetro quadro di tessuto corallino (cm^2) durante il giorno di 24h (day^{-1}), quindi sia durante la fase diurna che notturna. La parte di energia prodotta dalle zooxanthelle, non essendo un composto contenente azoto non è stato misurato).

La conclusione si è avuta redigendo la **Composizione delle fonti di Azoto per *Stylophora pistillata***.

Si è visto che con una densità di 50 polipi per cm^2 ed una concentrazione di 1500 prede/L di plankton si è avuto un:

- Apporto di $1,8 \mu\text{g cm}^{-2} \text{day}^{-1}$ da zooplancton
- Apporto di $1,4 \mu\text{g cm}^{-2} \text{day}^{-1}$ da pico/nano-plancton (generalmente fitoplancton)
- Apporto di $0,5 \mu\text{g cm}^{-2} \text{day}^{-1}$ D.O.N. – acronimo di dissolved organic nitrogen o azoto organico disciolto in acqua.

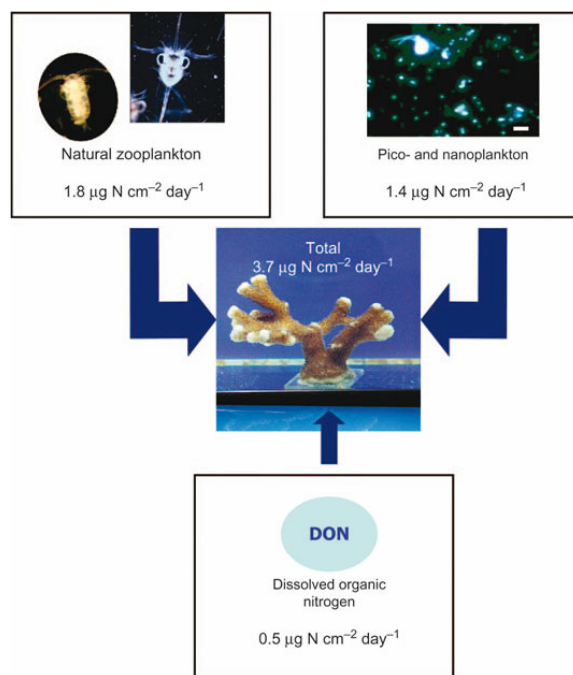


Fig. 8 – Le principali fonti di azoto del corallo

L'apporto totale si è dimostrato essere pari a $3.7 \mu\text{g cm}^{-2} \text{day}^{-1}$.

Se riferiamo all'intero i tre apporti notiamo che lo zooplancton apporta il 48.6%, il pico e nano plancton apportano 37.8% mentre la parte disciolta è solo il 13,6%. Questi dati evidenziano l'importanza di fornire prede vive delle dimensioni idonee ai nostri coralli.

L'integrazione con appositi preparati del plancton animale può ulteriormente sviluppare la predazione attiva da parte dell'animale ed andare ad aumentare la quantità di azoto assunto in questo modo, azoto che si trasformerebbe in energia o proteine contribuendo a ridurre la dipendenza del corallo dalle zooxanthelle, favorendo la loro diminuzione, il che, come sappiamo, equivarrebbe ad avere coralli più chiari e con colorazioni più intense.

Effetti dell'alimentazione eterotrofa sulla calcificazione

L'analisi dell'importanza dell'alimentazione per predazione per i coralli è stata evidenziata da Houlbreque et. all. 2004a che con il loro lavoro sono andati ad indagare se esistesse una differenza di deposizione nelle quantità di materiale calcareo depositato da coralli alimentati e non alimentati con prede vive.

Nei grafici che seguono sono riportati i risultati ottenuti nella ricerca

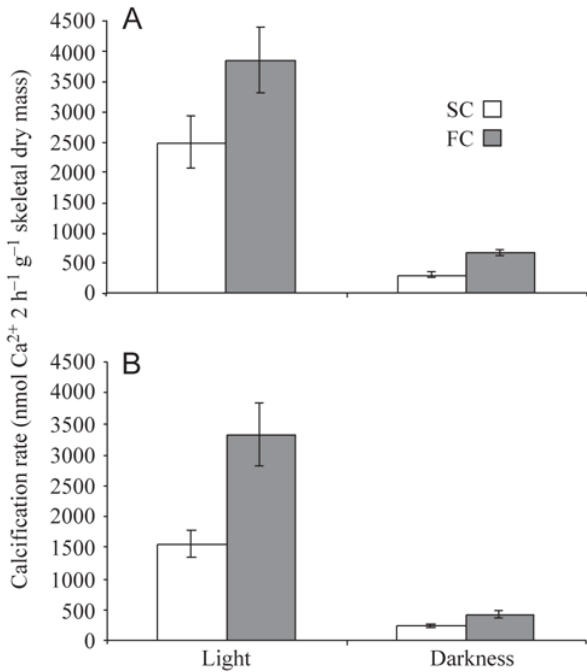


Fig. 4. Calcification rates measured after (A) 3 weeks and (B) 8 weeks in light and dark. Values are means \pm S.D., $N=6$. Fed corals (black bars); starved corals (white bars).

Fig. 9 - Rateo di calcificazione misurato dopo 3 settimane (A) e dopo 8 settimane (B) in condizioni di luce e buio. Gli indici sono per la S.D., $N=6$. Coralli alimentati (barre scure - FC) Coralli controllo (barre bianche SC)

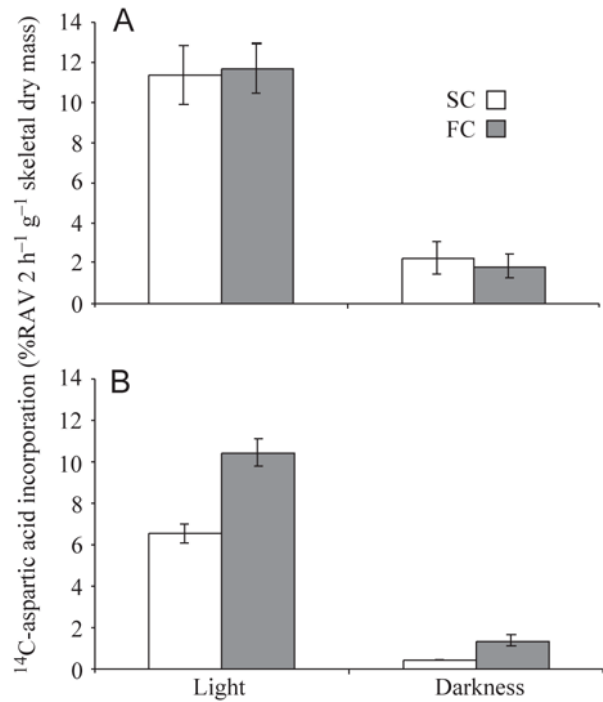


Fig. 5. Rates of ¹⁴C-aspartic acid incorporation after (A) 3 weeks and (B) 8 weeks in light or dark conditions. Values are means \pm S.D., $N=6$. Fed corals (black bars); starved corals (white bars).

Fig. 10 - Rateo di incorporazione di ¹⁴C-Aspartato misurato dopo 3 settimane (A) e dopo 8 settimane (B) in condizioni di luce e buio. Gli indici sono per la S.D., $N=6$. Coralli alimentati (barre scure - FC) Coralli controllo (barre bianche SC)

Nei grafici (A) riportati si nota come nelle prime settimane si assista ad un aumento del rateo di calcificazione del corallo sia in fase diurna che notturna, mentre per il ¹⁴C-aspartato questa differenza non sia eccessiva poiché il composto necessita di maggior tempo per entrare nei processi di deposizione. Nel lungo periodo (B) entrambi i livelli di deposizione sono di gran lunga superiori per i coralli alimentati rispetto a quelli in normale allevamento.

Ancora una volta l'aver fornito l'alimento vivo ha stimolato nella crescita il corallo, poiché l'apporto di energia che viene fornito è sicuramente maggiore di quello che l'animale può trarre solo dal rapporto con le zooxantelle. La maggiore deposizione di materiale calcareo non significa obbligatoriamente che il corallo abbia una crescita maggiore in dimensioni. Il corallo può utilizzare l'aumento della deposizione di calcare per formare una struttura scheletrica molto più robusta e solida, con maggiore resistenza alle correnti e alle rotture.

Un corallo in salute è un corallo molto difficile da taleare e non dovrebbe rompersi semplicemente perché una pompa di movimento si è spostata e il flusso di acqua l'ha investito anche solo per un breve periodo, la portata e la velocità che i nostri accessori imprimono alle correnti che possiamo generare non sono nulla rispetto a quelle presenti in natura, dove la rottura di un ramo di corallo è sempre cosa eccezionale e legata a tempeste o maremoti.

Gli studi che ho proposto sono basati sulla somministrazione come alimento vivo di *Artemia sp.* appena schiusa.

Riporto ora un ulteriore studio **Feeding corals in captivity: uptake of four Artemiabased feeds by *Galaxea fascicularis*** dove hanno confrontato l'utilizzo di esemplari appena schiusi, i nauplii, di artemia confrontandoli con alcune varianti, vivi arricchite con acidi grassi (SELCO Inve®), vivi medicati con prodotti appositati, e con un prodotto industriale di uso anche acquaristico (Instant baby brine shrimp Ocean Nutrition™)

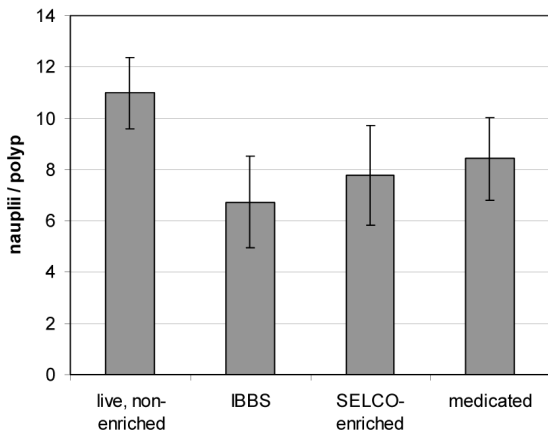


Fig. 11 – Grafico con il numero di prede catturate per polipo di *G. fascicularis* – prodotti usati nell'esperimento

L'importanza di questo lavoro sta nel dimostrare come il corallo si comporta quando una preda viva, morta o modificata con prodotti destinati ad altri scopi – sia il S.E.L.C.O. che il medicamento sono studiati per l'accrescimento delle larve di pesci.

Il corallo riconosce e cattura più facilmente la preda viva, e questo riconoscimento può essere stimolato fornendo in continuo lo stesso cibo vivo, come dimostra quest'altro studio: Il corallo riconosce e cattura più facilmente la preda viva, e questo riconoscimento può essere stimolato fornendo in continuo lo stesso cibo vivo, come dimostra quest'altro studio: **Influence of heterotrophic feeding on the survival and tissue growth rates of *Galaxea fascicularis* (Octocorralia: Occulinidae) in aquaria** dove gli autori sono andati a contare quanti nauplii di artemia venivano predati da un singolo polipo di corallo somministrati per un tempo di 20 minuti. Il risultato è alquanto stupefacente poiché in sole 3 settimane la quantità di nauplii predati per singolo polipo sfiora il 500%.

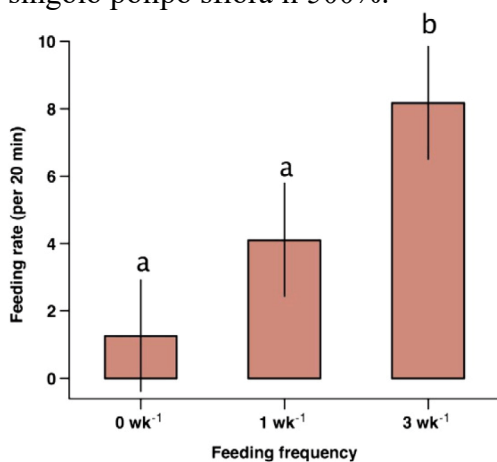


Fig. 12 - Feeding rates (number of individual nauplii ingested per 20 min) of *G. fascicularis* nubbins after 8 weeks' exposure to three different feeding regimes. The letters 'a' and 'b' indicate significant differences among treatments as inferred from plotted 95% confidence intervals (CI). Note that the unfed group remained unfed for 8 weeks, and was fed for the first time at the conclusion of the experiment, when the ingestion rates were quantified.

Nonostante tutti gli studi presentati, l'uso hobbistico e professionale facciano dell'uso di Artemia un mercato con un grosso giro d'affari a mio avviso non è un buon alimento per nessun pesce marino e tantomeno per coralli o pesci di acqua dolce. L'artemia è un crostaceo che vive in laghi interni con acqua ipersalina e temperature molto elevate come il Great Salt Lake (Utah -USA) e il Mono Lake (CA - USA). Per poter proliferare, l'artemia, non deve avere troppi predatori naturali, altrimenti le popolazioni sarebbero molto scarse.



Video 3 – **Mono Lake, CALIFORNIA, U.S.A.:** Lago salato che ospita una popolazione endemica di artemia (*A. monica*), come i più famosi laghi salati di Salt Lake City, non sono a contatto con il mare e non ospita pesci. I pesci non hanno gli enzimi gastrici per digerire l'artemia

● **FIGURE**

- Fig.1 e Fig.2 – Sottoposti ad adeguate lunghezze d’onda i coralli mostrano fluorescenze straordinarie. La struttura fluorescente appartiene a strutture proteiche capaci di respingere la radiazione, e mostrarci la colorazione
Pag. 2
- Fig.3 - Goccia lipidica in larva di pesce - Serve come riserva energetica e facilita la galleggiabilità e il trasporto con le correnti
Pag. 3
- Fig. 4 - vari fasi di sviluppo di larve di pesce pagliaccio
Pag. 7
- Fig. 5 - fasi di deposizione di una coppia di pesce pagliaccio – Maldive
Pag. 8
- Fig. 6 - Vari alimenti commerciali
pag. 9
- Fig. 7 - Vari integratori alimentari commerciali
Pag. 10
- Fig. 8 – Le principali fonti di azoto del corallo
Pag. 12
- Fig. 9 - Rateo di calcificazione misurato dopo 3 settimane (A) e dopo 8 settimane (B) in condizioni di luce e buio. Gli indici sono per la S.D., N=6. Coralli alimentati (barre scure - FC) Coralli controllo (barre bianche SC)
Pag. 13
- Fig. 10 - Rateo di incorporazione di ¹⁴C-Aspartato misurato dopo 3 settimane (A) e dopo 8 settimane (B) in condizioni di luce e buio. Gli indici sono per la S.D., N=6. Coralli alimentati (barre scure - FC) Coralli controllo (barre bianche SC)
Pag. 13
- Fig. 11 – Grafico con il numero di prede catturate per polipo di *G. fascicularis* – prodotti usati nell’esperimento
Pag. 14
- Fig. 12 - Feeding rates (number of individual nauplii ingested per 20 min) of *G. fascicularis* nubbins after 8 weeks' exposure to three different feeding regimes
Pag. 14

● **GRAFICI**

- Graf.1 – il grafico mostra la successione dello sviluppo dei diversi tessuti in fase di accrescimento
- Graf. 2 e 3 – i grafici mostrano la composizione necessaria per il corretto mantenimento delle due macro categorie in cui sono facilmente suddivisibili tutti gli animali acquatici.
Pag. 9

● **TABELLE**

- Tab. 1 - Composizione di mangimi Secchi
Pag. 9
- Tab. 2 - Composizione mangimi surgelati
Pag. 9
- Tab. 3 - Fatty acid composition (%) of *Artemia salina* enriched for 24 h at 28°C
Pag. 10

● **VIDEO**

- Video 1 – il video mostra la capacità predatoria di *Stylophora pistillata*. Nelle pagine successive vedrai come questa capacità aumenti con l’aumentare delle settimane. Solo 8 settimane di alimentazione aumentano la capacità predatoria del 75%.
Pag. 11
- Video 2 – il video mostra, come il precedente, la capacità predatoria di *Galaxea fascicularis*. Il video è un time lapse, ogni 10 secondi di video corrisponde ad un’ora di ripresa.
Pag. 11
- Video 3 – **Mono Lake, CALIFORNIA, U.S.A.:** Lago salato che ospita una popolazione endemica di artemia (*A. monica*), come i più famosi laghi salati di Salt Lake City, non sono a contatto con il mare e non ospita pesci. I pesci non hanno gli enzimi gastrici per digerire l’artemia
Pag. 15

I diritti di Foto, video e quant’altro non dell’autore del presente articolo sono dei rispettivi proprietari

Bibliografia

- Houlbreque F., Ferrier-Pages C. (2009), [Heterotrophy in Tropical Scleractinian Corals](#) - Biological Reviews Vol 84, I. 1- 1–17, (2009)
- Houlbrèque F, Tambutté E, Allemand D., Ferrier-Pagès C. - [Interactions between zooplankton feeding, photosynthesis and skeletal growth in the scleractinian coral *Stylophora pistillata*](#) - The Journal of Experimental Biology 207, 1461-1469 - (2004)
- R. Osinga, F. Charko, C. Cruzeiro, M. Janse, D. Grymonpre, P. Sorgeloos, J.A.J. Verreth - [Feeding corals in captivity: uptake of four Artemiabased feeds by *Galaxea fascicularis*](#) - Proceedings of the 11th International Coral Reef Symposium, Ft. Lauderdale, Florida, 7-11 July 2008
- van Os N., Massé L. M., Séré M. G., Sara J. R., Schoeman D. S., Smit A. J. - **Influence of heterotrophic feeding on the survival and tissue growth rates of *Galaxea fascicularis* (Octocorralia: Occulinidae) in aquaria** - Aquaculture 330–333 (2012) 156–161
- Bruno J. F., Petes L. A., Harvell C. D., Hettinger A. - **Nutrient enrichment can increase the severity of coral diseases** - Ecology Letters, (2003) 6: 1056–1061
- Hadas E., Shpigel M., Ilan M., - **Particulate organic matter as a food source for a coral reef sponge** - The Journal of Experimental Biology 212, 3643-3650
- Grover R., Maguer J. F., Allemand D., Ferrier-Pagès C. - **Uptake of dissolved free amino acids by the scleractinian coral *Stylophora pistillata*** - The Journal of Experimental Biology 211, 860-865