

L'Acquario Mediterraneo

GUIDA al DSB



In copertina foto di Andrea Prodan

Fino al maggio 2005 tutto quello che sapevo sul dsb derivava dalla letteratura europea: “il dsb è potenzialmente una bomba ad orologeria”.

Leggendo un articolo di Antony Calfo comparso su Aquarium 5-2005 ho scoperto che l'autore sosteneva il fatto che non solo il dsb non era una bomba ad orologeria, ma aiutava non poco a tenere i nitrati bassi.

A questo punto ho cominciato a navigare sui siti acquariologici americani ed ho scoperto che negli USA circa il 50% dei reefers adotta il metodo del dsb da molti anni senza mai aver avuto problemi.

Ho cominciato a scaricare tutti gli articoli sul dsb che ho trovato e me li sono studiati attentamente.

Due articoli, scritti da Shimek, mi hanno colpito particolarmente ed ho notato che gli altri derivavano da questi. Pertanto li ho tradotti in italiano per una più veloce consultazione.

Più approfondivo l'argomento più mi convincevo ad adottare questo metodo nella mia futura nuova vasca mediterranea.

Nel mese di novembre 2005 ho interpellato il Forum di Reef Italia ed ho scoperto che molti frequentatori del forum avevano il dsb e ne erano entusiasti. Sono stati loro ad indicarmi il Forum dell'Aiam.

Chiesi quindi informazioni nel Forum dell'Aiam dove sono stato accolto con la massima gentilezza e competenza, ho scoperto che esistevano già alcuni acquari mediterranei muniti di dsb e che procedevano nel migliore dei modi. Questo mi ha convinto del tutto, la mia nuova vasca avrebbe avuto il dsb.

Quando poi ho allestito la nuova vasca ho dovuto affrontare e risolvere numerosi problemi ed ho sentito la mancanza di un manuale in italiano sull'argomento.

Sul Forum dell'Aiam compaiono sempre più spesso post di appassionati che chiedono chiarimenti su alcuni particolari del dsb. Le domande sono sempre le stesse e sono inerenti ad argomenti fondamentali (granulometria della sabbia, altezza del dsb, etc.).

Tutto ciò mi ha convinto a mettere a frutto la ricerca eseguita in estate scrivendo questo lavoro per essere d'aiuto a chiunque decida di installare un dsb nel suo acquario.

In questo manualetto tratto esclusivamente gli aspetti tecnici relativi al dsb, per tutti gli altri argomenti tecnici correlati all'acquario si rimanda il lettore alla “Guida per il principiante” di Stefano A.C.Rossi.

Bruno B. Rossi



Le recensioni degli acquari presenti nella terza parte sono in ordine di data di allestimento del dsb.

Ringrazio gli Amici che hanno collaborato fornendo la descrizione delle loro vasche ed immagini (in ordine alfabetico per nome):

Andrea Prodan
Antonio Zofrea
Carmelo Infortuna
Cesare Leolini
Claudio Pinto
Gianni Abrignani
Gianni De Bono



INDICE

PRIMA PARTE

IL DEEP SAND BED

VARI TIPI DI FONDO A CONFRONTO.....	2
COSA È IL DSB.....	5
UN PÒ DI STORIA.....	5
FUNZIONAMENTO DEL DSB.....	6
- LA SABBIA.....	6
- I SEDIMENTI MARINI.....	6
- MOVIMENTO DELL'ACQUA NEL DSB.....	7
- GLI STRATI DEL DSB.....	8
- L'ENDOFAUNA	9
- IL METABOLISMO	10
- IL CICLO ALIMENTARE	11
- I BATTERI	13

SECONDA PARTE

IL DEEP SAND BED MEDITERRANEO NELLA PRATICA

COME ALLESTIRE UN ACQUARIO CON IL DSB	17
- SCELTA DELLA VASCA	17
- SUMP	17
- FILTRO MECCANICO.....	18
- FILTRO BIOLOGICO.....	18
- REFRIGERATORE	18
- AERATORE	19
- SKIMMER	20
- CIRCOLAZIONE DELL'ACQUA	20
- ILLUMINAZIONE	20
- CARATTERISTICHE DELL'ACQUA	21
QUALE SABBIA USARE	21



- CARATTERISTICHE CHIMICO FISICHE	21
- CARATTERISTICHE BIOLOGICHE	23
- LA SCELTA	24
UTILIZZO DELLA SABBIA	25
- UTILIZZO DELLA SABBIA NON VIVA	25
- UTILIZZO DELLA SABBIA SOLO MICROBIOLOGICAMENTE VIVA	27
- UTILIZZO DELLA SABBIA VIVA	28
- SEMINA DELL'ENDOFAUNA	29
L'ACQUA	30
- L'USO DELL'ACQUA MARINA NATURALE	30
- L'USO DELL'ACQUA MARINA SINTETICA	32
LE ROCCE	33
MATURAZIONE DEL DSB	36
POPOLAZIONE DELLA VASCA	39
MANUTENZIONE	40
- SEMINA DELL'ENDOFAUNA	40
- CAMBI PARZIALI DELL'ACQUA	42
TRASFORMARE IN DSB IL FONDO DI UNA VASCA GIÀ AVVIATA	43
DSB NEL REFUGIUM	44

TERZA PARTE

ESEMPI DI ACQUARI MARINI MEDITERRANEI CON DEEP SAND BED

L'ACQUARIO DI ANDREA PRODAN	48
L'ACQUARIO DI GIANNI ABRIGNANI.....	57
L'ACQUARIO DI CESARE LEOLINI	63
L'ACQUARIO DI GIANNI DE BONO	68
L'ACQUARIO DI BRUNO ROSSI	73

BIBLIOGRAFIA	80
---------------------------	-----------



Prima Parte

IL DEEP SAND BED



Vari tipi di fondo a confronto

Negli acquari vengono utilizzati diversi tipi di fondo che si differenziano per la granulometria della sabbia, l'altezza del letto di sabbia, la presenza o meno di un plenum.

Alcuni esempi sono forniti dal metodo Jaubert ideato alla fine degli anni 80 da Jaubert allora direttore dell'acquario di Monaco, il Deep Sand bed ideato all'inizio degli anni 90 da hobbisti statunitensi, il Miracle mud, il metodo Berlinese.

Negli acquari del nord America predominano il Deep sand bed ed i Miracle mud, mentre in Europa il metodo Jaubert ed il metodo Berlinese.

Ci sono state molte discussioni e sono stati scritti molti articoli su quale sia il metodo migliore e sui possibili difetti e potenziali pericoli derivati da questi metodi. Tutte queste discussioni erano però basate su opinioni, non su dati scientifici.

Non erano mai stati condotti esperimenti scientifici per mettere a confronto gli effetti relativi alla altezza dei letti di sabbia, la loro granulometria la presenza o meno di un plenum.

Nel giugno 2005 è comparso su Advanced Aquarist's on line magazine un articolo che metteva a confronto i vari tipi di fondo. Il lavoro si articolava in due parti di cui la seconda è stata pubblicata nel numero di luglio. Uno degli autori è Robert Toonen, Ph.D. Assistant Researcher all'Hawaii Institute of Marine Biology.

Gli autori sono stati i primi ad eseguire un'esperimento scientifico volto a determinare gli effetti:

della presenza di un plenum confrontando fondi alti con e senza plenum

dell'altezza del fondo sabbioso confrontando fondi alti 2,5 cm e 9 cm

della granulometria della sabbia utilizzata, confrontando fondi con granulometria media di 2 mm e di 0,2 mm.

Tale esperimento è stato condotto presso l'Hawaii Institute of Marine Biology, cioè in ambiente universitario con tutti i crismi dell'esperimento scientifico.

Sono state utilizzati 24 acquari tipo nano vasche da 13 litri. Le vasche sono state attrezzate in 8 modi diversi:

Fondo alto 9 cm, sabbia fine, plenum

Fondo alto 9 cm, sabbia grossa, plenum

Fondo alto 2,5 cm, sabbia fine, plenum

Fondo alto 2,5 cm, sabbia grossa, plenum

Fondo alto 9 cm, sabbia fine, senza plenum



Fondo alto 9 cm, sabbia grossa, senza plenum

Fondo alto 2,5 cm, sabbia fine, senza plenum

Fondo alto 2,5 cm, sabbia grossa, senza plenum

Per ognuno di questi fondi sono state allestite tre vasche identiche.

L'esperimento è stato condotto in due tempi. Nel primo tempo sono state usate vasche senza la presenza di animali. Nella seconda parte dell'esperimento sono state usate vasche identiche a quella della prima parte dove sono stati inseriti animali.

Nella prima parte dell'esperimento ad ogni vasca sono stati aggiunti giornalmente 0,5 grammi di ammoniaca. L'esperimento è stato condotto per 111 giorni senza mai cambiare l'acqua nelle vasche limitandosi a sostituire l'acqua evaporata con acqua distillata.

Dalla prima parte dell'esperimento è risultato che:

La presenza di un plenum non ha nessun effetto benefico qualsiasi sia il tipo di fondo rispetto all'assenza del plenum.

Al riguardo dei composti azotati (ammoniaca, nitriti, nitrati) tutti i tipi di vasche si sono rivelate equivalenti dopo il periodo di stabilizzazione.

La differenza si è avuta nella concentrazione finale dei fosfati che nei fondi a sabbia grossa è risultata 17 volte maggiore quella presente nei fondi a sabbia fine.

Alla fine dell'esperimento il pH è risultato significativamente più alto negli acquari con sabbia fine (7,98 mg/l) rispetto a quelli con sabbia grossolana (7,91).

L'alcalinità è risultata significativamente più alta nelle vasche con sabbia fine (2,36 meq/l) rispetto a quelle con sabbia grossa (1,80) e nelle vasche con il plenum (2,20) rispetto a quelle senza plenum (1,99).

Nella seconda parte dell'esperimento sono state usate le stesse 24 vasche a cui sono stati aggiunti i pesci, rocce vive ed invertebrati e l'endofauna dei letti di sabbia.

Ad ogni vasca è stato aggiunto 1 kg di rocce vive, un pesce palla (*Canthigaster jactator*), un piccolo riccio di mare (*Echinometra oblongata*), 10 paguri (*Calcinus laevimanus*), e 10 molluschi (5 *Littorina* sp. and 5 *Nerita* sp.).



E' stata annotata la morte di ogni animale e l'animale è stato immediatamente rimpiazzato.

L'esperimento è durato 118 giorni dall'inserimento degli animali senza che siano stati effettuati cambi d'acqua.

Dalla seconda parte dell'esperimento è risultato che:

Alla fine dell'esperimento i letti profondi a grana grossa (27,41 mg/l) e quelli bassi a grana fine (20,42) hanno avuto una concentrazione di nitrati maggiore rispetto a quelli bassi a grana grossa (12,08) e a quelli profondi a grana fine (0,67).

Alla fine dell'esperimento il pH è risultato significativamente più alto nelle sabbie fini che non in quelle grosse.

L'alcalinità è stata significativamente più alta nelle vasche con sabbia fine (1,97 meq) che non in quelle con sabbia grossolana (1,69). A differenza delle vasche prive di animali è risultata più elevata nelle vasche senza plenum che in quelle con il plenum.

La concentrazione di calcio è stata significativamente più alta nelle vasche con sabbia fine (340, 42 mg/l) che non in quelle con sabbia grossa (327, 92).

I fosfati sono stati decisamente più alti nelle sabbie grossolane che non nelle fini.

Se si comparano le morti degli animali nelle varie vasche l'unico dato significativo è che la mortalità è risultata più alta nei letti bassi che non nei profondi.

Anche se non è un dato statisticamente significativo bisogna dire che c'è stato quasi il doppio della mortalità negli animali ospitati nei letti bassi (2,91) rispetto a quelli nei letti profondi (1,47).

Questo è il sunto di quanto riportato nell'articolo.

Tengo a precisare che quanto sopra detto non è frutto di opinioni, ma il risultato di un esperimento scientifico.

Leggendo attentamente l'articolo è evidente che il fondo che da i risultati migliori è quello alto a grana fine.

Ebbene il fondo alto a grana fine è il dsb.



Cosa è il dsb

Dsb è l'acronimo per "deep sand bed" la cui traduzione italiana è "letto di sabbia profondo". Non è altro che un fondo costituito da sabbia molto fine alto almeno 12 cm.

Il fondo viene popolato da batteri che esplicano un'azione nitrificante negli strati più superficiali del letto di sabbia ed un'azione denitrificante in quelli più profondi.

Il dsb è inoltre abitato da un'endofauna importantissima per il suo funzionamento, questa provvede a far circolare l'acqua all'interno del substrato ed inoltre partecipa anche allo smaltimento di molti nutrienti.

Un pò di storia

Nel 1989 il francese Jean Jaubert direttore dell'Acquario di Monaco pubblica il Metodo Jaubert, che viene anche brevettato per l'uso in acquari pubblici. Questo metodo consiste nel creare un plenum, cioè uno spazio di acqua libera, alto circa 2 cm sul fondo della vasca, grazie ad un sistema di griglie simile a quello usato per il filtro sabbia. Questa griglia viene ricoperta con una rete fine, tipo zanzariera su cui viene adagiato uno strato alto 5 cm. di ghiaia con granulometria di 2-5 mm. quindi viene posizionata un'altra rete fine che viene ricoperta da uno strato di sabbia alto 5 cm con granulometria di 1-2 mm.

Nei primi anni '90 negli Stati Uniti alcuni gruppi di Hobbisti acquariologi mettono a punto il Deep Sand Bed. Un letto di sabbia profonda circa 12 cm a granulometria fine, senza plenum e senza reti interposte. Questo sistema risulta molto più semplice da allestire rispetto al Jaubert, ma ha un funzionamento decisamente più sofisticato: oltre al lavoro dei batteri (comune al metodo Jaubert) entra in gioco anche l'endofauna che ha un compito di vitale importanza nel funzionamento del dsb e dell'acquario. Questo metodo è stato magistralmente descritto nei lavori di Ronald L Shimek per cui molti acquariologi lo ritengono, a torto, il padre del dsb.



Funzionamento del dsb

La sabbia

I Deep Sand Bed sono costituiti da sabbia. Secondo la definizione geologica la sabbia è costituita da granuli di diametro compreso fra 2 mm ed 1/16 di millimetro (0,063 mm.).

Gli studiosi dei sedimenti hanno suddiviso le sabbie in diverse categorie dimensionali basate sul logaritmo negativo a base 2 della misura dei granelli. Quindi le categorie di dimensione della sabbia sono 5: da 2 a 1 mm, da 1 a 0,5 mm, da 0,5 a 0,25 mm, da 0,25 a 0,125 mm, e da 0,125 a 0,063 mm.

Granuli più grandi di 2 mm. formano le ghiaie.

Limi ed argille sono costituiti da granuli di diametro inferiore al 1/16 di millimetro.

Le diverse tipologie dei sedimenti			
Sedimento	Granulometria	Categorie di sabbia in base alla granulometria	
		Millimetri	Frazioni di mm.
Ghiaia	> 2mm	2 - 1	2 - 1
		1 - 0,5	1 - 1/2
Sabbia	2 - 0,063 (1/16)mm	0,5 - 0,25	1/2 - 1/4
		0,25 - 0,125	1/4 - 1/8
		0,125 - 0,063	1/8 - 1/16
Argilla e Limo	< 0,063 (1/16)mm		

I sedimenti marini

Sul fondo del mare ghiaie, sabbia, limi ed argille li possiamo trovare mescolati più o meno assieme a seconda dell'energia cinetica dell'acqua. In zone dove esistono forti correnti, o che risentono delle mareggiate invernali si trovano sedimenti formati da ghiaie e ciottoli, dove invece l'acqua ha meno



energia cinetica, è più calma, si trovano sedimenti più fini costituiti da sabbia, argilla, limo.

La stessa composizione chimica dei sedimenti presenti sul fondo marino varia da zona a zona.

In aree vulcaniche quali alcuni tratti della costa campana, sicula, intorno alle isole Eolie etc., i sedimenti sono di origine lavica.

In zone vicine alla foce di fiumi, specie se di grossa portata, possono predominare le sabbie silicee, ed altri sedimenti dilavati dalle acque sulla superficie del terreno o nelle sue profondità.

In alcune coste italiane (certe spiagge sarde, per esempio) possono poi essere reperiti sedimenti calcarei provenienti dalla azione frantumatrice delle onde sui gusci di molluschi, carapaci di crostacei, alghe calcaree etc.

La composizione chimica della sabbia non è molto influente sulla vita degli organismi che vivono in essa. Quello che invece è molto importante è la granulometria delle particelle che la compongono.

Movimento dell'acqua nel dsb

I rapporti tra l'acqua ed i sedimenti del fondo sono uguali sia in acquario sia in mare.

Innanzitutto è da chiarire il fatto che l'acqua non può avere movimenti passivi all'interno del sedimento. I canali fra i granelli della sabbia sono talmente piccoli da impedire qualsiasi movimento passivo dell'acqua.

Le sostanze disciolte nell'acqua possono diffondere all'interno del dsb, ma tale movimento è talmente lento da essere quasi inconsistente.

I movimenti dell'acqua all'interno del dsb vengono mediati da organismi viventi.

Al di sopra del fondo si può avere un flusso d'acqua turbolento oppure laminare. In acquario i flussi turbolenti sono in genere provocati da pompe power head.

Se è presente un flusso turbolento sulla superficie del fondo, si può provocare un movimento dell'acqua all'interno della sabbia interessante gli strati più superficiali, 2 cm al massimo. Il flusso laminare, quale quello provocato da pompe stream, può promuovere il movimento dell'acqua solo nei primi millimetri del fondo.



Tutto questo provoca una netta divisione in due masse dell'acqua presente in acquario. Una massa d'acqua libera al di sopra del fondo ed una massa imprigionata fra la sabbia del dsb. Questa distinzione fra acqua libera ed acqua all'interno del sedimento è importante per il funzionamento dell'acquario e del dsb.

Il movimento dell'acqua attraverso i granelli dei sedimenti che costituiscono il dsb è garantito dai movimenti degli animali che costituiscono l'endofauna. Ovviamente il movimento d'acqua determinato da un singolo animale è molto piccolo variando da meno di un millimetro nelle 24 ore a 2 millimetri per ora. Ma il totale del movimento d'acqua provocato da tutti gli animali dell'endofauna diventa considerevole.

Inoltre è stato calcolato che ogni animale mobilizza intorno a se un centinaio di millimetri cubici di sedimento in un giorno. Moltiplicando questo per tutti gli animali dell'endofauna si ricava che tutta la sabbia della vasca viene mossa ogni pochi giorni. Ovviamente questo movimento non interessa tutto il dsb, ma si esplica solo a livello degli strati superficiali ossidanti. Gli strati più profondi non devono essere disturbati se non da un lentissimo movimento dell'acqua. Il lento movimento dell'acqua causato dall'azione dei vermi sugli strati superficiali pompa acqua lentamente attraverso le più basse regioni anossiche del dsb.

Gli strati del dsb

Nel dsb possiamo distinguere tre strati caratterizzati da diverse concentrazioni dell'ossigeno disciolto nell'acqua presente all'interno della sabbia. Procedendo dall'alto verso il basso troveremo uno stato più superficiale aerobio cioè con un contenuto di ossigeno disciolto uguale a quello presente nell'acqua libera al di sopra del fondale. Questo è seguito da uno strato anaerobio dove la concentrazione dell'ossigeno è decisamente inferiore che nel precedente. Questi due primi strati vengono anche definiti ossidanti.

Più in profondità troviamo lo strato anossico caratterizzato dall'assenza di ossigeno disciolto nell'acqua imprigionata fra la sabbia. Questo strato viene definito riducente.

La divisione in strati si ha solo se nella sabbia sono presenti organismi viventi e batteri. Infatti sia i batteri, sia gli altri organismi viventi presenti nella sabbia, con il loro metabolismo consumano l'ossigeno disciolto nell'acqua.

Nel caso che nella sabbia siano presenti solo batteri gli strati ossidanti, a causa dell'assenza di movimento d'acqua nella sabbia e della lentissima



diffusione dell'ossigeno in tale acqua, possono ridursi a pochi millimetri di spessore e lo strato anossico può arrivare fin quasi alla superficie della sabbia.

La presenza di altri organismi viventi, grazie ai movimenti degli stessi, “pompa acqua attraverso i canali fra i granelli della sabbia e determina un aumento di spessore degli strati aerobio ed anaerobio.

Se esistono zone di fondo troppo ricche di sostanze organiche o contenenti sostanze tossiche, impedendo la vita degli organismi che vivono nella sabbia, creano un innalzamento dello strato riducente. Ovviamente questo in acquario non deve accadere.

L'endofauna

Come si è visto affinché il dsb possa funzionare al meglio è importante che la sabbia sia popolata da organismi viventi e non solo da batteri.

Gli esseri viventi che vivono nel fondo sabbioso sono rappresentati da batteri, microalghe, protozoi ed altri piccoli animali.

Il primo anello della catena alimentare è quindi formato dai batteri e dalle microalghe costituite essenzialmente da cianobatteri e diatomee. Il loro nutrimento è costituito dai nutrienti disciolti nell'acqua, inoltre possono secernere enzimi in grado di disciogliere la materia organica presente nelle loro vicinanze in modo da poterla assorbire.

La quantità di luce sufficiente a queste microalghe per effettuare la fotosintesi clorofilliana riesce a penetrare attraverso la sabbia anche per diversi centimetri (alcuni pollici secondo R.Shimek).

Queste sostanze assorbite vengono trasformate in massa organica a costituire nuovi batteri e microalghe. Una grossa quantità viene bruciata dal metabolismo ed espulsa sotto forma di anidride carbonica.

Ovviamente le diatomee, i cianobatteri ed i batteri aerobi vivono negli strati superficiali, aerobi, del dsb. In quello più profondo sono presenti solo batteri anaerobi.

Batteri e microalghe formano quindi gli utilizzatori dei nutrienti disciolti e rappresentano il cuore del funzionamento del dsb. Tale funzionamento però non potrebbe avvenire se non esistessero gli altri animali dell'endofauna della sabbia. Questi animali sono rappresentati dai vermi, copepodi, molluschi e crostacei. Questi animali si cibano dei batteri, delle microalghe e di sostanze organiche reperibili sulla superficie della sabbia. Inoltre con i loro movimenti pompano l'acqua attraverso i canali fra i granelli della sabbia consentendo l'apporto di ossigeno e di nutrienti anche a parecchi centimetri di profondità, garantendo la vita dei batteri e delle microalghe.

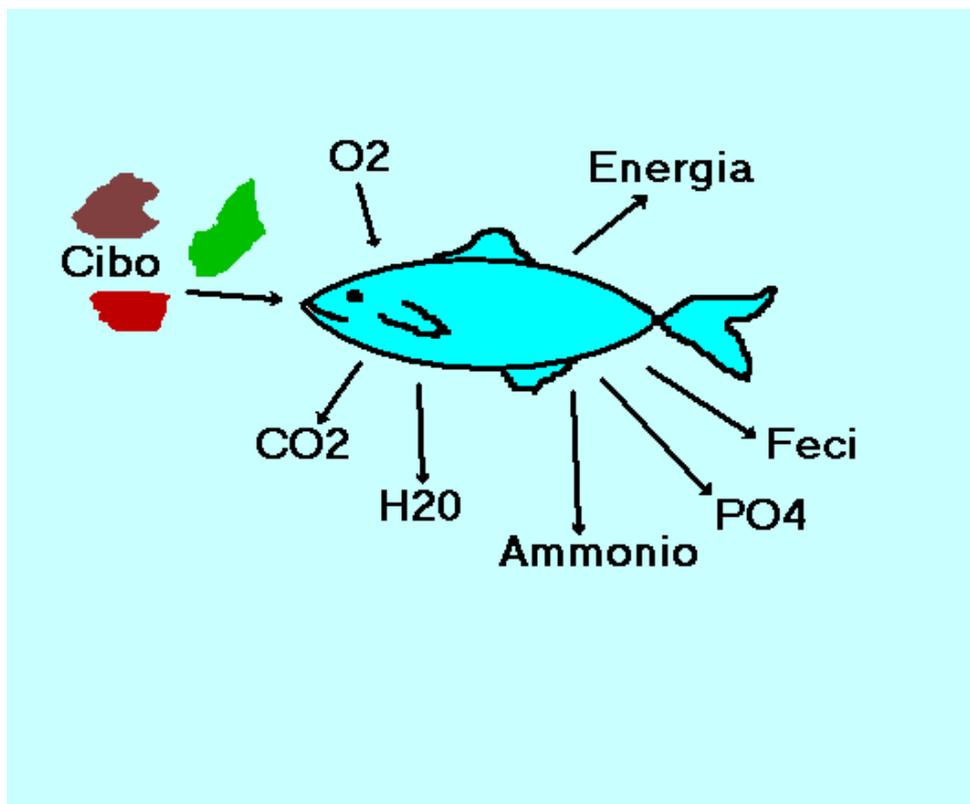


Il metabolismo

Il cibo ingerito dagli esseri viventi non viene incorporato interamente nel loro organismo. Infatti solo il 10% di tale cibo viene inglobato a formare i tessuti dell'organismo. Il 90% viene utilizzato dal suo metabolismo per fornire energia mediante processi ossidativi i prodotti finali dei quali sono anidride carbonica ed acqua. Questo è molto importante perché significa che grande parte del cibo viene bruciata ed espulsa come anidride carbonica. Questa, di notte, quando non sono in funzione i processi di fotosintesi, viene liberata nell'acqua e può, se non espulsa mediante l'aerazione, abbassare il ph.

Un'altra parte del cibo segue altre vie metaboliche i cui rifiuti finali sono rappresentati dall'ammonio e dal fosfato che vengono espulsi sotto forma di urine oppure attraverso la superficie corporea. Il cibo non assimilato viene infine espulso sotto forma di feci. La materia fecale è formata da sostanze indigeribili, non digerite, enzimi digestivi, batteri.

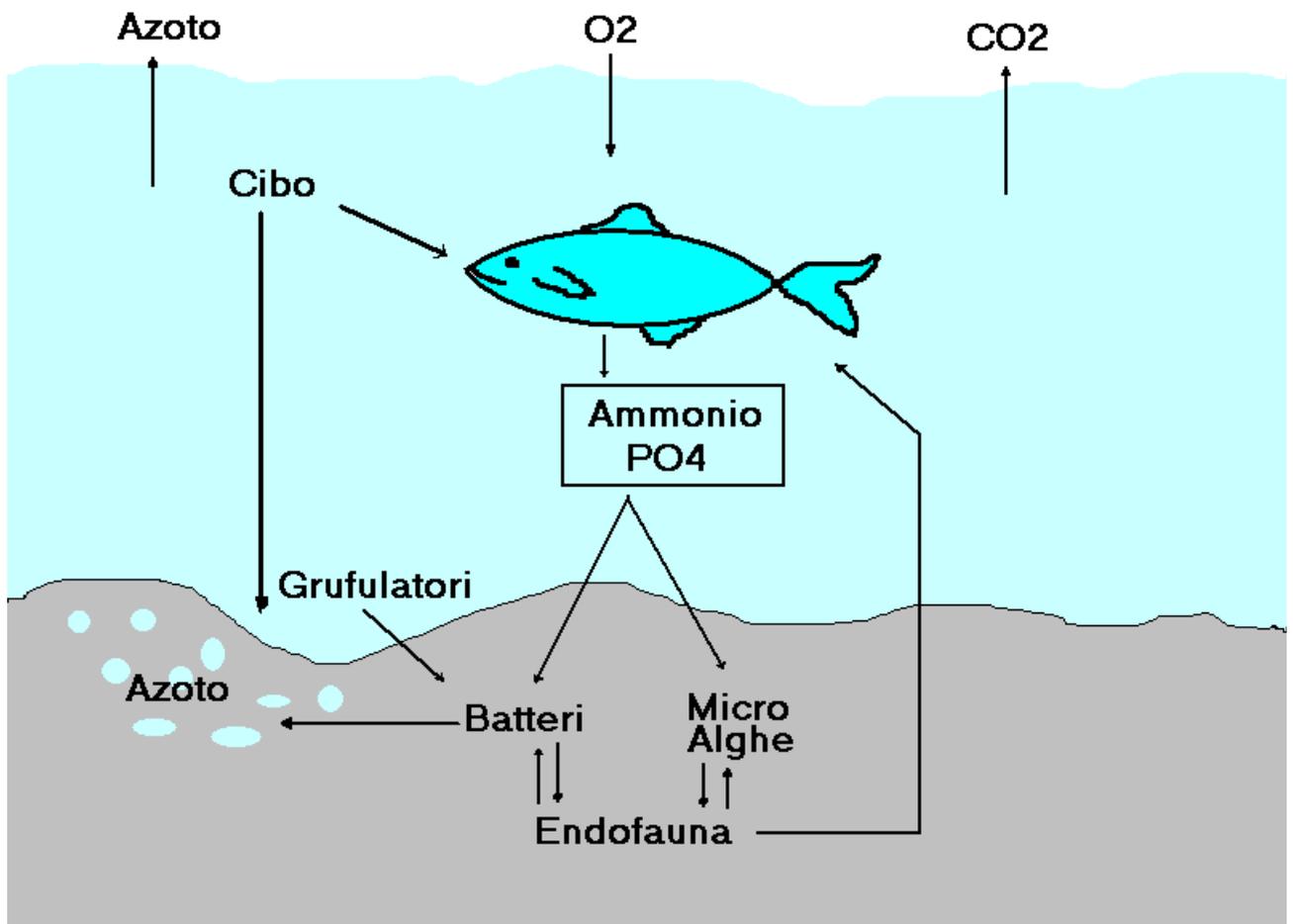
Ammonio e fosfato vengono utilizzati dai batteri e dalle microalghe. Tutto viene utilizzato. Perfino le feci rappresentano cibo per animali coprofagi, batteri, microalghe.



Il ciclo alimentare

Per avere gli ospiti dell'acquario in buona salute bisogna nutrirli sufficientemente. Ogni volta che si distribuisce cibo nella vasca una parte più o meno abbondante di questo non viene mangiata e rimane in acquario. Inoltre una parte del cibo viene espulsa dagli animali sotto forma di urine e feci. Sia il cibo non mangiato, sia le urine, sia le feci devono essere rimosse dall'acquario.

Questo compito viene assolto egregiamente dal dsb. Questo coinvolge tutti gli esseri viventi del dsb mediante il ciclo alimentare attraverso vari animali, microalghe e batteri. Alla fine del ciclo il prodotto finale è materiale senza alcun valore nutritivo e gas solubili che vengono liberati alla superficie dell'acqua.



Le sostanze carnee e quelle vegetali che si depositano sulla superficie della sabbia vengono mangiate dai piccoli animali che vivono negli strati più superficiali della sabbia e da quelli che grufolano sulla superficie della stessa.



Questi animali poi trasportano all'interno del dsb grandi quantità di nutrienti che vengono escreti da loro. Questi nutrienti servono quindi da cibo per le microalghe che vivono sopra e dentro il dsb.

A loro volta le microalghe vengono divorate da altri animali viventi in questo strato. Questi animali a loro volta eliminano con l'escrezione altri nutrienti che serviranno da nutrimento per le microalghe.

Com'è evidente ad ogni passaggio nel ciclo alimentare l'ammontare dei nutrienti decresce.

Ovviamente l'acquariologo introduce in vasca altro cibo ed il ciclo ricomincia.

Inoltre vi sono altri animali che vivono esclusivamente negli strati di sabbia sotto la superficie, soprattutto nella parte più profonda dello strato aerobio al confine con lo strato anaerobio. Questi animali sono rappresentati soprattutto da vermi, alcuni sono carnivori altri vegetariani e si nutrono di piccole particelle di materia organica, feci, alghe, batteri. Altri ancora si nutrono di policheti e protozoi.

Sotto la superficie della sabbia vive anche un folto gruppo di protozoi che si nutrono di batteri e di alghe.

Un pezzo di cibo che finisce sul fondo contiene molta energia che è in grado di permettere 5 – 6 cicli attraverso decompositori e detritivori. Ognuno di questi cicli consuma parte dell'energia così che alla fine ciò che rimane è materia non nutriente o incorporata in qualche organismo.

Gli animali che vivono nel dsb crescono e si riproducono. I prodotti della riproduzione, rappresentati da uova, sperma e larve, finiscono nella massa di acqua libera soprastante il fondo e sono un ricco nutrimento per gli invertebrati presenti nell'acquario.

Da quanto si è visto il buon funzionamento del dsb dipende molto dalla ricchezza in varietà di specie che costituiscono l'endofauna. Ognuno di questi animali vive bene in sedimenti con una determinata granulometria. E' quindi evidente che un buon dsb deve essere costituito da sabbie con un range granulometrico abbastanza vario per poter soddisfare le esigenze di ogni specie. Un dsb in grado di ospitare il maggior numero di animali deve essere costituito da sedimenti con granulometria variabile da 2 a 0.063 mm., e dove la maggioranza delle particelle siano nel range dai 0.25mm ai 0.125 mm.

Il dsb è molto ricco di alghe e batteri. Spesso gli acquariologi non vedono di buon occhio le alghe, pensando che siano deleterie e che nella vasca costituiscano un problema. Bisogna pensare che le alghe rappresentano la bio massa più importante dei fondali marini.



Le alghe che si trovano nel dsb sono indubbiamente benefiche, eliminano una grande parte dei nutrienti e servono da cibo a molti degli animali dell'endofauna.

Azione analoga viene espletata dai batteri, anch'essi eliminano nutrienti e sono cibo per gli animali dell'endofauna.



**Si notano le gallerie lasciate dagli animali dell'endofauna
Foto di Andrea Prodan**

I batteri

I batteri vivono sulla superficie dei granelli di sabbia. Più sono piccoli i granelli maggiore è la superficie a disposizione dei batteri. E' vero che un granello più piccolo ha una superficie minore di quella di un granello più grande, ma in un dato volume il numero dei granelli di sabbia presente è tanto maggiore quanto più sono piccoli i granelli. Se si moltiplica la superficie di un granello per il numero dei granelli otteniamo la superficie totale. E' evidente come questa superficie totale sia maggiore quanto più sono piccoli i granelli. Shimek ha calcolato che nel suo acquario da 170 litri con uno strato di sabbia



con granulometria media pari ad un ottavo di millimetro ed alto 10 cm la superficie totale dei granelli di sabbia corrisponde a poco più di un decimo di ettaro. E' evidente che con così tanto spazio a disposizione saranno presenti veramente moltissimi batteri.

I batteri sono indispensabili al buon funzionamento di ogni acquario, sono il motore di qualsiasi sistema di filtraggio biologico. Grazie al loro metabolismo depurano l'acqua dai nutrienti in essa disciolti.

Negli strati superficiali vivono i batteri aerobi che trasformano l'ammoniaca in nitriti ed i nitriti in nitrati. Lo strato più profondo è colonizzato dai batteri anaerobi in grado di trasformare i nitrati in azoto.

I pesci e gli invertebrati presenti in acquario liberano in acqua, attraverso la superficie corporea o le urine grandi quantità di azoto organico sotto forma di ammoniaca che è velenosissima per gli ospiti della vasca. Oltre l'ammoniaca vengono liberati in acqua anche i fosfati che fortunatamente non sono tossici per i pesci, ma, se raggiungono alte concentrazioni, possono creare grossi problemi ad alcuni invertebrati ospitati nell'acquario.

I batteri e le microalghe utilizzano per la loro crescita appunto l'azoto organico ed i fosfati eliminandoli dall'acqua.

Il cibo che viene somministrato in acquario è ricco di proteine e fosfati, non tutto viene mangiato dai pesci ed invertebrati, quello che rimane contribuisce ad innalzare nell'acqua i valori dell'azoto organico e dei fosfati. Anche parte del cibo mangiato viene poi escreto dagli animali sotto forma di ammoniaca e fosfati. Il risultato è rappresentato da un grande aumento della concentrazione di queste sostanze nell'acqua della vasca. Eppure negli acquari muniti di dsb, anche se analizziamo l'acqua con i test acquariologici subito dopo aver somministrato il cibo, non si riscontra nessun aumento degli inquinanti. Tutto ciò accade grazie alla rapidità con cui i batteri e le microalghe assimilano tali nutrienti. Un segno visibile di questa opera di pulizia da parte dei batteri è la presenza di bolle di azoto gassoso fra i granelli della sabbia.

Questo lavoro di depurazione avviene durante la crescita della popolazione batterica. Una volta che i batteri hanno colonizzato tutto lo spazio a loro disposizione la crescita si ferma e con questa si ferma anche l'opera di purificazione dell'acqua.

Spesso accade di trovare dei blocchi di sabbia duri dove i granelli appaiono cementati fra di loro. Questo avviene perché alcuni batteri secernono una sostanza che serve come loro protezione chiamata glicocalice. Questa cementazione dei granelli è molto dannosa in acquario in quanto blocca la circolazione dell'acqua all'interno della sabbia impedendo la diffusione dei nutrienti e quindi anche l'azione purificatrice batterica.



Ad impedire questa cementazione ci pensa l'endofauna del dsb. Questi animaletti con il loro incessante movimento ed il loro brucare sui singoli granelli tengono il dsb pulito dal glicocalice.



Seconda parte

Il deep sand bed mediterraneo nella pratica



Come allestire un acquario con il dsb

Scelta della vasca

Per quanto concerne la vasca: forma e dimensioni, vetro normale o vetrocamera, aperta o chiusa si rimanda alla “Guida per il principiante” di Stefano A.C.Rossi.

Mi limito a consigliare vasche di non piccole dimensioni, soprattutto vasche alte.

La presenza del fondo alto ruba molto spazio all’acqua riducendo il volume netto della vasca anche di molto.

Il dsb deve essere alto almeno 12 cm, se la vasca è bassa ci rimane una colonna d’acqua insufficiente sia al buon funzionamento dell’acquario sia dal punto di vista estetico.

Quindi bisogna scegliere una vasca che ci permetta, inserito il dsb di avere una colonna d’acqua di almeno una trentina di cm, molto meglio se maggiore.

Sump

Si intende con il termine di sump una vasca tecnica posta generalmente sotto l’acquario. L’acqua tracima dall’acquario attraverso una apposita apertura e finisce nella sump. Qui viene trattata attraverso il filtro biologico e lo skimmer, solitamente è presente anche un sistema automatico per il rabbocco. Una pompa provvede a riportare l’acqua nella vasca principale.

Chiaramente avendo il dsb il filtro biologico non serve. Potrebbe però essere utile avere la sump, privata del filtro biologico per inserirvi le attrezzature tecniche (Skimmer per es.) al fine di avere una vasca senza tubi visibili.

Per ulteriori informazioni si rimanda alla “Guida per il principiante”.



Filtro meccanico

Un filtro meccanico, caricato solo con lana di perlon può aiutare a mantenere l'acqua limpida, priva di particolato in sospensione. La lana andrà sciacquata sotto l'acqua di rubinetto (meglio ancora sostituita) ogni pochi giorni per evitare che venga colonizzata da batteri.

La presenza di un filtro meccanico può anche tornare utile qualora si debba trattare l'acqua con il carbone attivo, oppure se ci si trova nella necessità di utilizzare delle resine, per esempio anti fosfati.

Il filtro meccanico, esterno, è indispensabile se si usa il refrigeratore.

Filtro biologico

Come detto prima il filtro biologico non serve, anzi può essere deleterio in quanto i processi di formazione dei nitriti e dei nitrati si spostano nel filtro biologico a discapito del dsb. Ciò avviene per il maggior flusso d'acqua e la maggior ossigenazione presenti nel biologico rispetto al substrato del fondo. La presenza del filtro biologico in una vasca con dsb fa aumentare i valori dei nitrati e dei fosfati.

Quindi il filtro biologico è da evitare, limitarsi al filtro meccanico.

Refrigeratore

Il refrigeratore è chiaramente un accessorio indispensabile, a meno di non limitarsi ad ospitare solo animali da pozza di scogliera. Far riferimento alla "Guida per il principiante".

Normalmente la pompa che alimenta il refrigeratore pesca nell'ultimo scomparto del filtro biologico. Come abbiamo appena visto nell'acquario con dsb il filtro biologico non c'è. Se la pompa aspira direttamente in acquario il refrigeratore si riempirà inevitabilmente di sporcizia. Per evitarlo occorre anteporre al refrigeratore un filtro esterno. In pratica si predispone un filtro esterno che pesca in acquario e la cui uscita è collegata direttamente all'entrata del refrigeratore, la cui uscita butta direttamente in acquario. Ovviamente il filtro dovrà essere riempito esclusivamente con lana di perlon, sono da evitarsi le spugne che finiscono per essere colonizzate da batteri.



Un dettaglio da non sottovalutare è la portata del filtro. Nelle caratteristiche di ogni refrigeratore è specificata la portata della pompa da usarsi, solitamente compaiono due valori, uno minimo ed uno massimo. Nelle caratteristiche del filtro è specificata la portata della pompa e quella del filtro, solitamente più bassa (per esempio, pompa da 1000 l/h, portata filtro 700 l/h), la portata del filtro diminuisce man mano che si sporca. Bisogna scegliere un filtro che abbia una portata che si collochi più o meno a metà fra il valore minimo e quello massimo consigliati per il refrigeratore. Questo garantirà il buon funzionamento del refrigeratore anche con il filtro semi intasato. Il filtro dovrà inoltre essere pulito frequentemente, sia per garantire il giusto flusso al refrigeratore, sia per evitare colonizzazioni batteriche nel filtro. (Vedere filtro meccanico).

Aeratore

L'aeratore, una pompetta per l'aria collegata ad una porosa (possibilmente di tiglio), era l'accessorio indispensabile per ogni tipo di acquario sia dolce che marino. Poi con l'avvento delle pompe centrifughe e soprattutto con la caduta del loro costo a prezzi ragionevoli è praticamente scomparso dalle nostre vasche.

Recenti studi scientifici eseguiti da Borneman hanno dimostrato che nell'ossigenazione dell'acqua dei nostri acquari è di gran lunga superiore alle pompe, è secondo solo allo skimmer.

L'uso dell'aeratore comporta comunque qualche svantaggio sia estetico, alcuni acquariologi non gradiscono la colonna di bollicine, sia funzionale, presenza di incrostazioni di sale al di fuori della vasca (anche in caso di vasche chiuse).

Ognuno deciderà come meglio crede. E' comunque utile tenere un aeratore a disposizione per poterlo usare in caso di guasto delle pompe o dello schiumatoio. Se poi ne possediamo uno a pile saremo in grado di salvare il nostro acquario in caso di lunghi blackout elettrici.

Per ulteriori ragguagli sugli aeratori ed il loro uso si rimanda alla "Guida per il principiante".



Skimmer

Shimek consiglia di usare lo schiumatoio assieme al dsb, ma molti acquariologi statunitensi non lo usano, qualcuno addirittura lo ha tolto dopo alcuni mesi e si è trovato bene, però si tratta di acquari tropicali.

Lo skimmer con tutti i difetti che può avere di fatto risulta utile all'acquariologo tenendo bassi i valori dei nutrienti, fosfati compresi.

Dato che l'esperienza sul dsb nell'acquario mediterraneo è ancora agli inizi, io consiglio di dotare la vasca di un buon schiumatoio. E questo consiglio è valido soprattutto per i principianti che non hanno ancora molta esperienza, lo skimmer li aiuterà a ridurre l'impatto nell'acquario causato dai loro eventuali errori di gestione.

Per ulteriori ragguagli sugli schiumatoi ed il loro uso si rimanda alla "Guida per il principiante".

Circolazione dell'acqua

La circolazione dell'acqua, sia alla superficie, sia sul fondo, è fondamentale in ogni acquario per ossigenare l'acqua in modo omogeneo. Per tutte le informazioni necessarie si rimanda alla "Guida per il principiante". Qui mi limito a ricordare che in acquari con dsb occorre dare la preferenza alle pompe power head che provocano moti turbolenti vicino alla superficie della sabbia, a differenza di quelle stream che invece provocano moti lineari. I moti turbolenti riescono ad ossigenare i primissimi centimetri del dsb, aiutando l'azione dell'endofauna.

Illuminazione

L'illuminazione di una vasca mediterranea munita di dsb non si discosta da quella di qualsiasi altro acquario mediterraneo si rimanda pertanto alla "Guida per il principiante".



Caratteristiche dell'acqua

Anche per quanto riguarda le caratteristiche dell'acqua quali salinità, temperatura, valori chimici vale tutto quello che riguarda acquari mediterranei senza il dsb e si rimanda pertanto alla “Guida per il principiante”.

Quale sabbia usare

Visto che la sabbia è la parte più importante del DSB è di vitale importanza scegliere quella giusta.

Caratteristiche chimico fisiche

La più importante di queste è la granulometria che deve essere la più fine possibile e rientrare nel range compreso tra 0,050 mm e 2 mm con una distribuzione media di circa 0.125 mm. Quindi sabbia finissima quella che commercialmente viene definita sugar size.

Il colore della sabbia è un altro punto dibattuto, la maggior parte degli acquariologi preferisce le sabbie chiare, meglio se bianche. Si tratta solo di un problema estetico. Ho visto degli acquari con fondo costituito da sabbia lavica, nera, e li ho trovati piacevolissimi. Dal punto di vista del funzionamento il colore è del tutto ininfluenza.





**Un esempio di fondo con sabbia scura.
Acquario di Claudio Pinto**

Molti pensano che debba essere calcarea, ciò non è del tutto vero. Shimek sostiene che la composizione chimica della sabbia del DSB è assolutamente ininfluente sia per il funzionamento del dsb sia per l'acquario. Le sabbie di origine corallina vengono categoricamente sconsigliate dai guru americani del dsb. Quelle aragonitiche, che sarebbero ottime per gli scambi di calcio ed il colore bianco gradevolissimo, hanno da noi un costo proibitivo. Basti pensare a quanti chilogrammi di aragonite servono per formare un dsb e moltiplicare per il costo unitario.

Altri tipi di sabbia calcarea difficilmente cedono calcio se non a ph molto bassi.

Direi che per integrare il calcio nei nostri acquari è più conveniente sotto tutti i punti di vista utilizzare altri sistemi, uno per tutti la Kalkwasser.

La presenza di metalli nella sabbia non è facilmente accertabile a meno di non possedere un laboratorio ben attrezzato. L'unico metallo di cui il comune acquariologo può accertare facilmente la presenza nella sabbia è il ferro. Basta passare una comune calamita nella sabbia in esame, se è presente del ferro questo si attaccherà al magnete fornendoci non solo l'indicazione della sua presenza, ma anche un'idea della quantità di questo metallo presente nella sabbia in esame. Proviene generalmente da inquinamento umano, ad eccezione di zone caratterizzate da rocce ferrose, per esempio l'isola D'Elba. Anche gli



altri metalli provengono generalmente da inquinamento prodotto dall'uomo. Il ferro è decisamente il metallo più frequentemente presente nei nostri rifiuti. Per cui lo potremmo utilizzare come indicatore della presenza di metalli. Cioè se è presente il ferro ci sono grandi probabilità che siano presenti anche altri metalli. Se il ferro è assente si potrebbe ragionevolmente pensare che anche gli altri metalli siano assenti, ma la certezza non esiste. Per questi motivi anche se è possibile togliere il ferro dalla sabbia, a mio avviso, questa andrebbe comunque scartata.

Esistono inoltre sabbie di provenienza fluviale, marina, artificiale (da frantumazione). Queste ultime, le artificiali, sono da scartarsi in quanto possono presentare degli spigoli vivi che possono ferire o danneggiare sia gli ospiti dell'acquario che l'endofauna del DSB.

Caratteristiche Biologiche

Dal punto di vista biologico possiamo distinguere tre tipi di sabbia.

Sabbia non viva.

Sabbia solo microbiologicamente viva.

Sabbia viva.

La **sabbia viva** è quella che possiamo prendere sott'acqua. Bastano profondità di circa 30-50 cm, mezza gamba per intenderci. Questa sabbia è viva sotto tutti i punti di vista, contiene tutti i batteri necessari ed anche tutta l'endofauna (protozoi, vermi, molluschi, crostacei... etc.)

La **sabbia non viva** è quella reperibile nei negozi di acquariologia ed in natura fuori dell'acqua, asciutta. Non contiene nessuna forma vivente utile all'acquario.

La **sabbia solo microbiologicamente viva** è quella che contiene solo i batteri, forse anche qualche protozoo, non contiene la restante endofauna, è reperibile sulle spiagge solo in particolari situazioni. Cioè solo dopo una mareggiata, si tratta di sabbia del fondo marino, caratterizzata da una granulometria particolarmente fine per la zona, spiaggiata dall'azione delle onde. E' riconoscibile perché forma uno strato di sabbia umida, perfettamente liscia a qualche metro dalla battigia. Questo strato, spesso qualche centimetro,



ricopre la sabbia a granulometria più grande che caratterizza la spiaggia. Dopo alcuni giorni dalla mareggiata questo tipo di sabbia non è più reperibile.

La scelta

Questo è l'arduo dilemma, quale sabbia scegliere? Per inciso occorre dire che esistono dsb realizzati con sabbia sterile (poi inoculati con micro ed endofauna), altri completamente con sabbia viva, altri ancora sono delle vie di mezzo. Tutti svolgono il loro lavoro. Cambiano i tempi di maturazione del dsb. La migliore in assoluto, sicuramente è la sabbia viva.

La scelta ovviamente finisce per tener conto delle esigenze dell'acquariologo, soprattutto in base alla sua distanza dal mare e delle caratteristiche della sabbia dei posti ove questi si reca abitualmente.

Date le caratteristiche granulometriche necessarie per il dsb, se nei posti abituali la sabbia è più grossolana diventa arduo utilizzare tutta sabbia viva. Sarebbe necessario setacciarla, operazione che andrebbe fatta in acqua di mare. Difficile quindi durante la stagione fredda pensare di setacciare direttamente in spiaggia, maneggiando secchi di acqua di mare, il quantitativo di sabbia necessaria. Rimanendo con le gambe a mollo un malanno non ce lo leva nessuno. Nella stagione calda questo poi è impensabile per la presenza dei bagnanti e relativo inquinamento. Inoltre con l'operazione di setacciatura in acqua si perderebbe buona parte dell'endofauna che non passerebbe le maglie del setaccio.

Quindi tutta sabbia viva solo ove questa è della giusta granulometria.

Altro problema relativo alla sabbia viva è rappresentato dal trasporto della stessa. E' necessario trasportarla in secchi o tinozze assieme all'acqua di mare, almeno 5 cm di acqua sopra la sabbia, se il viaggio non è troppo lungo. Quindi grossa fatica fisica, mal di schiena quasi assicurato, rischio di sporcare il baule dell'auto con l'acqua di mare e relativa salsedine. Ma per l'acquario facciamo questo ed altro.

La sabbia non viva è sicuramente la più facile da procurarsi, possiamo comprarla nel negozio d'acquari, attenzione però al costo, oppure prenderla sulla spiaggia. Presa sulla spiaggia può essere trasportata in sacchetti di nylon contenuti in borse robuste. In questo modo non sporca, può essere imballata suddivisa in pesi adatti alle nostre forze. Una volta a casa può essere setacciata con comodo fino alla giusta granulometria, quindi lavata in acqua dolce per portar via lo sporco in essa contenuto.

Le stesse considerazioni valgono per la sabbia solo microbiologicamente viva. Possiamo imballarla in sacchetti di nylon contenuti in borse adeguate,



setacciarla a casa, visto che è solo umida e non completamente bagnata si riesce a setacciarla benissimo. E', come detto in precedenza, una sabbia particolarmente fine, quindi poco scarto nella setacciatura. Inoltre il suo contenuto in batteri, che, come ho potuto vedere nella mia esperienza personale, sopravvive benissimo al lavaggio in acqua dolce, garantisce una maturazione precoce del dsb (stessi tempi della sabbia viva).

Ovviamente qualora non si usi la sabbia viva, sarà indispensabile aggiungerne almeno un secchio al fine di inoculare l'endofauna indispensabile al buon funzionamento del dsb.

Utilizzo della sabbia

Portata a casa la sabbia vediamo come utilizzarla per formare il DSB. Dovremo formare un letto di sabbia spesso minimo 12 cm, massimo 15 cm. Ovviamente il comportamento sarà diverso a seconda del tipo di sabbia che ci siamo procurati.

Utilizzo della sabbia non viva

La possiamo comprare in un negozio di articoli acquariologici o procurarcela in natura.

In natura possiamo trovarla in molti ambienti. Secondo me l'ambiente migliore è la spiaggia. Se si osservano i granelli di sabbia con una forte lente di ingrandimento (almeno 20x) si nota che la sabbia marina è composta da granuli piatti a margini arrotondati. Le altre sabbie, specie se originate da frantumazione, all'esame alla lente dimostrano spigoli vivi, taglienti. Questi potrebbero danneggiare i delicati tessuti di rivestimento degli animali dell'endofauna.

Se è stata raccolta in natura probabilmente avrà un range granulometrico ampio, non perfettamente adatto al nostro scopo.

Dovremo sottoporre la sabbia alla prova della calamita per essere sicuri che non contenga particelle di ferro.



Quindi per prima cosa dovremo setacciarla. Non è facile reperire setacci adatti, quindi dovremo costruircelo. Si rivelano adatte allo scopo le comuni zanzariere in plastica reperibili presso qualsiasi negozio di ferramenta. Potremo fissare queste reticelle a dei telai costruiti con assicelle di legno e qualche chiodo.



In commercio si trovano setacci in plastica e rete in nylon con maglie da 1 mm.

A questo punto se la prova della calamita è risultata positiva, cioè la nostra sabbia contiene ferro, ed abbiamo deciso di utilizzarla lo stesso dovremo procedere all'eliminazione del ferro.

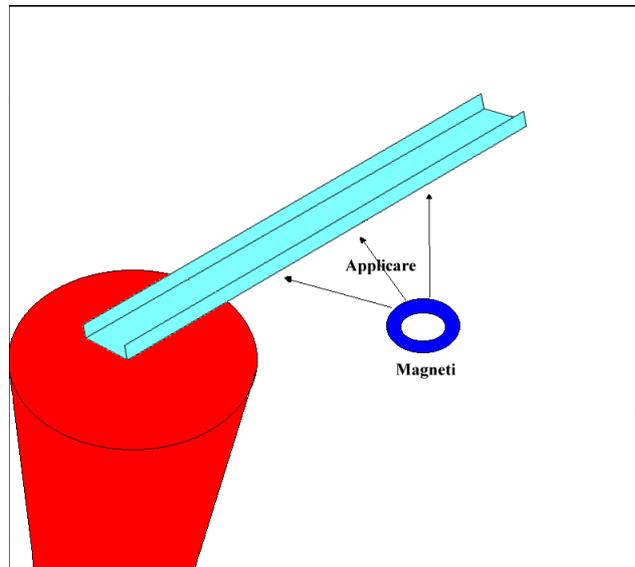
Ho già spiegato che io scarterei le sabbie a contenuto ferroso. Qualcuno però potrebbe volerle usare lo stesso, o non potrebbe procurarsi altri tipi di sabbia. In questo caso sarà indispensabile cercare di asportare più ferro possibile con l'aiuto di potenti calamite. Funzionano particolarmente bene i grossi magneti degli altoparlanti, facilmente recuperabili dai demolitori di automobili. Accorgimento fondamentale per non impazzire ad asportare la limatura di ferro dal magnete è quello di inserire la calamita in un sacchetto di nylon. Tolta la calamita dal sacchetto, la limatura si stacca dal nylon da sola, senza fatica. Chiaramente asportare tutto il ferro con questo sistema da una cinquantina (o più) di litri di sabbia è una bella impresa.

Per facilitare la cosa si può utilizzare uno **scivolo magnetico**.

Occorre recuperare una striscia di lamiera di ferro larga 5-10 cm e lunga almeno 40 cm. Si ripiegano un poco i lati lunghi a formare una specie di grondaia. Si appoggia un lato corto sul bordo di un secchio, l'altra estremità su di un sostegno più alto, tale da garantire un'inclinazione di circa 30°. Sulla faccia inferiore dello scivolo si applicano alcune calamite. Quindi si versa



lentamente la sabbia. Questa deve scorrere verso il secchio come un piccolo rivolo, sottile.



La limatura di ferro rimarrà adesa allo scivolo. Quando ce n'è un certo quantitativo si appoggia l'estremità bassa su di una scatoletta e si levano i magneti. La limatura scivolerà facilmente nel suo contenitore. Si riposiziona lo scivolo e si riprende a far scorrere la sabbia. Ovviamente sarà bene far passare la sabbia sullo scivolo più volte, fino a quando non rimane più limatura attaccata alla lamiera. E' un piccolo accorgimento, ma vi assicuro che facilita non poco la vita.

Qualsiasi sia la sua provenienza, negozio o natura, dovremo lavarla accuratamente prima di introdurla in acquario. Per questo scopo si utilizza un secchio riempito per $\frac{1}{4}$ di sabbia, quindi si riempie il secchio con acqua del rubinetto. Durante questa manovra dovremo rimescolare accuratamente la sabbia con una mano. Lasciemo traboccare l'acqua dal secchio per asportare lo sporco galleggiante. Quindi si vuota il secchio dall'acqua avendo l'accortezza di non lasciar defluire la sabbia. Si ripete l'operazione di lavaggio finchè l'acqua non risulterà perfettamente limpida. Sono necessari 3-4 lavaggi.

Dopo il lavaggio la sabbia andrà posizionata sul fondo dell'acquario.

Utilizzo della sabbia solo microbiologicamente viva

Questa sabbia potrà essere raccolta solo sulla spiaggia e solo dopo una mareggiata.

Come abbiamo già visto ha tutti i vantaggi di trasporto e trattamento della sabbia non viva, però contiene molti batteri, essendo una sabbia che fino a non molte ore prima era sul fondo marino.



E' umida e deve essere raccolta in modo da prendere solo i primi centimetri in spessore, più in profondità si trova la sabbia normalmente reperibile sulla spiaggia, di granulometria più grossolana e non viva.

Una volta a casa dovremo setacciarla come descritto precedentemente. Dovremo eseguire la prova della calamita e comportarci al riguardo del ferro esattamente come descritto per la sabbia non viva.

Ovviamente anche questo tipo di sabbia dovrà essere accuratamente lavata prima di essere immessa in acquario. Io ho usato lo stesso procedimento descritto per la sabbia non viva ed ho visto che i batteri sono sopravvissuti, infatti i tempi di maturazione del mio dsb non si sono discostati da quelli dei dsb formati completamente da sabbia viva.

Anche in questo caso dopo il lavaggio la sabbia andrà posizionata sul fondo dell'acquario.

Utilizzo della sabbia viva

Qualora si utilizzi la sabbia viva, scelta migliore in assoluto, sarà necessario trovare un posto dove questa abbia la giusta granulometria. Questo non è facile, solo chi riesce a recarsi sulle spiagge adriatiche ha la fortuna di reperire sabbia finissima. Comunque esistono anche spiagge tirreniche con sabbia dalla giusta granulometria, anche se di non facile reperimento.

La sabbia dovrà essere prelevata dal fondo marino. Non è necessario immergersi, basta entrare in mare fino ad avere l'acqua a metà strada fra la caviglia ed il ginocchio. Se ci si ritrova in un luogo dove le maree hanno una vasta escursione (Adriatico, per es.) sarà molto importante effettuare questa operazione durante la bassa marea. La sabbia situata a 30 cm durante l'alta marea si trova all'asciutto con la bassa marea. Invece quella reperibile a 30 cm di profondità durante la bassa marea, con l'alta marea si trova ancora più in profondità.

La sabbia andrà prelevata dagli strati superficiali, non dovremo assolutamente scavare più in profondità di 20 cm. Questa operazione può essere eseguita con un secchio di plastica.

Se la granulometria non sarà adeguata dovremo setacciare la sabbia. Per far questo collocheremo un setaccio sopra un secchio, riempiamo il setaccio di sabbia quindi, utilizzando un secchio, vuoteremo lentamente l'acqua di mare nel setaccio. L'acqua finirà nel secchio sottostante portandosi dietro la sabbia della giusta granulometria. Questa operazione non è comodissima, una parte dell'endofauna andrà inesorabilmente persa, ma il risultato sarà comunque migliore di quello ottenuto con gli altri sistemi.



Ovviamente anche in questo caso dovremo eseguire il test della calamita ed asportare eventuali materiali ferrosi, meglio se direttamente sul luogo di raccolta.

Il trasporto a casa dovrà avvenire in secchi o bacinelle di materiale plastico e la sabbia dovrà essere ricoperta da alcuni centimetri di acqua di mare. Più dura il viaggio più dovrà essere alto lo strato di acqua che ricopre la sabbia.

Una volta a casa la sabbia viva andrà posizionata al più presto sul fondo della vasca.

Semina dell'endofauna

Nel caso si sia usata sabbia non viva o sabbia solo microbiologicamente viva dovremo provvedere a seminare l'endofauna nel nostro dsb. In questi due casi dovremo procurarci un quantitativo di sabbia viva che deve essere almeno il 10% del volume del dsb.

Anche nel caso si sia utilizzata sabbia viva setacciata dovremo procedere alla semina dell'endofauna per sopperire a quella andata persa durante le operazioni di setacciatura.

La sabbia viva per la semina andrà prelevata come descritto precedentemente, ma non andrà assolutamente setacciata. La cosa migliore sarebbe quella di prelevare questa sabbia in luoghi diversi, lontani fra di loro. Questo serve ad arricchire il numero delle specie di animali dell'endofauna che verranno seminati nel nostro dsb.

Per lo stesso motivo andrebbe eseguita anche in dsb costituiti interamente da sabbia viva non setacciata.

L'operazione di semina dell'endofauna andrà ripetuta almeno una volta all'anno, qualsiasi siano i tipi di sabbia utilizzati per la formazione del dsb. Questo perché, dato il poco spazio a disposizione, è impensabile che tutte le specie di animali presenti nell'endofauna del nostro dsb possano riprodursi con successo.



L'acqua

L'acqua è l'elemento fondamentale per i nostri acquari. Per riempire il nostro acquario possiamo scegliere fra l'acqua marina artificiale e quella naturale. Su quale sia la migliore non esiste nessun dubbio. L'acqua marina naturale è la migliore in assoluto.

Ciò nonostante qualcuno potrebbe decidere di usare quella sintetica per riempire l'acquario.

L'acqua artificiale è sicuramente più pratica. La possiamo preparare direttamente a casa nostra, quella naturale dobbiamo invece andarcela a prendere in mare. Questo, per molti, significa sobbarcarsi molti chilometri in auto.

L'uso dell'acqua marina naturale

Se decidete di usare l'acqua marina naturale, fate sicuramente la scelta migliore. L'acqua del mare è molto più stabile dal punto di vista chimico, contiene tutti i microelementi necessari e nelle giuste proporzioni. Inoltre è viva contenendo batteri, ed altri esseri viventi microscopici appartenenti sia al regno animale che vegetale. Rappresenta quindi un arricchimento per il nostro acquario.

Usando l'acqua del mare si ha il vantaggio di risparmiare non poco visto il costo dei sali per la preparazione dell'acqua marina.

Esiste ovviamente il rovescio della medaglia, dobbiamo andarcela a prendere. Dovremo quindi munirci di bidoni di plastica sufficienti a contenere tutta l'acqua necessaria a riempire il nostro acquario. Occorrerà fare bene i conti riguardo al peso di tutta quest'acqua ed all'ingombro che creerà all'interno della nostra vettura. Bisogna tener conto che la maggioranza degli acquariologi non possiede un camioncino, ma un'autovettura che ha dei limiti di capienza e soprattutto di peso trasportabile. Siamo particolarmente attenti se oltre all'acqua abbiamo deciso di trasportare anche la sabbia viva. Se il nostro acquario ha una capacità di 150 litri occorreranno "solo" 6 bidoni da 25 litri, ma se l'acquario è di 500 litri ...

Altra cosa di cui bisogna tener conto è la necessità di riempire l'acquario in una volta sola. Infatti se la vasca viene riempita ad un livello inferiore e si attende anche solo un giorno a portarla al giusto livello i vetri rimarranno segnati da un fastidioso deposito calcareo ad indicare il precedente livello dell'acqua. Questo deposito non è poi facile da eliminare. Se si abita vicino al



mare sarà possibile effettuare anche più di un viaggio per procurarsi l'acqua, ma si dovrà completare il riempimento della vasca nella stessa giornata.

Il posto migliore per prelevare l'acqua del mare è la scogliera, dove l'acqua risulta sempre pulita, si può comunque prelevare anche dalla spiaggia, avendo l'accortezza di scegliere un posto dove non sia torbida.

E' necessario accertarsi che non vi siano scarichi fognari od industriali nelle vicinanze, non prelevare l'acqua in prossimità della foce di corsi d'acqua, anche di piccole dimensioni, o nei porti.

Ovviamente il mare deve essere calmo, sia per non correre rischi inutili, sia perché quando il mare è mosso l'acqua è ricca di impurità.

Altro accorgimento indispensabile è quello di non prelevare l'acqua dal mare in giornate di pioggia o dopo periodi piovosi, altrimenti l'acqua prelevata avrà una salinità inferiore.

Il sistema più semplice per prelevarla è quello di usare un secchio al cui manico è stata legata una corda. Col secchio, mediante l'ausilio di un grosso imbuto, si riempiranno i bidoni per il trasporto.

Bisogna far attenzione nel scegliere i bidoni. Questi non dovranno risultare eccessivamente pesanti. Teniamo conto che spesso dovremo percorrere a piedi un tragitto non sempre corto, ne facile per raggiungere l'auto. Quindi, bidoni non pesanti, proporzionati alle nostre forze, e che possiamo portare con facilità.

Se si è deciso di utilizzare sabbia viva e non è possibile trasportare a casa simultaneamente sia la sabbia che l'acqua, dovremo necessariamente portare a casa per prima l'acqua. Riempire l'acquario fino al giusto livello. Procurarci la sabbia, levare un volume d'acqua lievemente superiore a quello occupato dalla sabbia. Introdurre la sabbia viva, quindi riportare l'acquario al giusto livello reintroducendo parte dell'acqua che era stata tolta in precedenza.

Quando si immette la sabbia in una vasca che contiene già l'acqua questa diventa notevolmente torbida a causa del limo contenuto nella sabbia. Questo fenomeno non deve assolutamente preoccupare. Basterà mettere in funzione un filtro meccanico per riavere l'acqua cristallina in breve tempo. Nel caso si sia utilizzata sabbia viva sarà necessario far decantare l'acqua per almeno un'ora prima di mettere in funzione il filtro per permettere agli animali dell'endofauna eventualmente presenti nell'acqua libera di insabbiarsi.





Recipienti di varie forme e capacità per il trasporto dell'acqua



Secchio con corda per i prelievo dell'acqua



Imbuto per riempire i bidoni

L'uso dell'acqua marina sintetica

Qualora si decida di utilizzare l'acqua marina artificiale sarà più conveniente riempire prima la vasca di acqua, poi introdurre la sabbia.

Per prima cosa si introdurrà il giusto quantitativo di sali necessari per aver una salinità pari a 37 g/L, quindi si dovrà riempire la vasca di acqua dolce fino a livello. Sarà bene mettere in funzione almeno una pompa per facilitare sia la miscelazione, sia per arieggiare l'acqua il più possibile.

Sarà necessario controllare spesso la densità, aggiungere eventualmente altro sale fino a che non si riscontra la giusta salinità.

Dopo qualche giorno, almeno tre, si potrà introdurre la sabbia, levando preventivamente un volume d'acqua lievemente superiore a quello occupato dalla sabbia. Finito di disporre la sabbia sul fondo, si ripristina il giusto livello reintroducendo parte dell'acqua precedentemente tolta.



Come già detto, quando si immette la sabbia in una vasca che contiene già l'acqua questa diventa notevolmente torbida a causa del limo contenuto nella sabbia. Questo fenomeno non deve assolutamente preoccupare. Basterà mettere in funzione un filtro meccanico per riavere l'acqua cristallina. Anche in questo caso, nel caso si sia utilizzata sabbia viva, sarà necessario far decantare l'acqua per almeno un'ora prima di mettere in funzione il filtro per permettere agli animali dell'endofauna eventualmente presenti nell'acqua libera di insabbiarsi.

Le rocce

Contrariamente a quanto qualcuno possa pensare anche in acquario con dsb è possibile collocare le rocce, anzi è indispensabile farlo.

Le rocce, vive naturalmente, apporteranno molte forme di vita e parteciperanno, grazie ai batteri contenuti nelle loro microporosità alla depurazione dell'acqua.

Collocate in modo da formare una scogliera serviranno da substrato per molti organismi sessili e formeranno delle tane per i pesci.

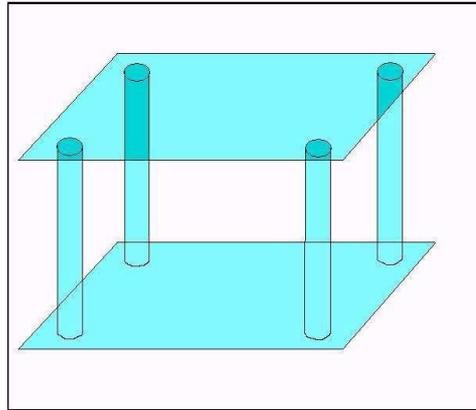
Il lato estetico di una bella rocciata non è da trascurare, apporta movimento di forme e varietà di colori che ravvivano l'acquario.

Secondo Shimek le rocce possono essere semplicemente appoggiate sulla sabbia affondandole leggermente per aumentarne la stabilità. Francamente questo sistema mi incute qualche timore. La sabbia si muove con grande facilità, se disposta in uno strato alto questi movimenti possono essere anche più accentuati. Una roccia che poggia solo sulla sabbia può essere soggetta a movimenti e, se funge da sostegno ad altre rocce, la frana diventa inevitabile. Ogni frana di rocce in acquario può coinvolgere alcuni ospiti della vasca ferendoli o provocandone la morte. Se poi una roccia urta una parete di cristallo potrebbe anche provocarne la rottura con le conseguenze che si possono facilmente immaginare.

Quindi sarebbe bene appoggiare le rocce su qualcosa di solido. Una soluzione è quella di appoggiarle direttamente sul vetro di fondo, ma in questo modo riducono notevolmente il volume di sabbia del nostro dsb riducendone la capacità di depurazione dell'acqua.

Un acquariologo americano ha costruito delle mensole in plexiglass da seppellire nella sabbia e su cui appoggiare le rocce.





Mensola per sostenere le rocce

Questo è un buon sistema, ma ha alcuni difetti:

- 1) Queste mensole non sono di facilissima costruzione.
- 2) Per seppellirle nella sabbia è indispensabile scavare nel dsb cosa che, se questo è già avviato, può nuocere al suo buon funzionamento.

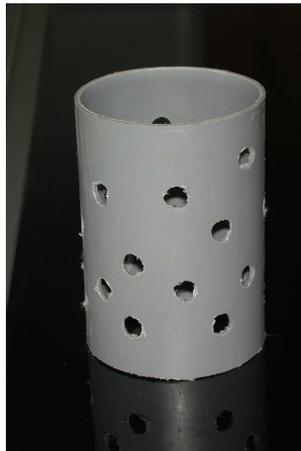
I soci Aiam hanno ideato dei supporti che risultano semplicissimi nella costruzione. Inoltre si possono insabbiare con molta facilità, senza muovere in alcun modo la sabbia del fondo. E' perfino possibile estrarli dal fondo sabbioso senza problemi e senza dover scavare nella sabbia.

Si tratta di tubi in pvc, quelli che vengono normalmente utilizzati in idraulica per realizzare gli scarichi. Questi tubi andranno tagliati in spezzoni la cui lunghezza sia inferiore di 1-2 cm rispetto all'altezza del letto di sabbia. In questo modo saranno completamente occultati alla vista. Nelle pareti dei tubi dovranno essere praticati diversi fori di circa 1 cm di diametro in modo da permettere agli animali dell'endofauna di poter colonizzare anche la sabbia contenuta nei tubi e di farci circolare l'acqua.

Il diametro dei tubi dovrà essere adeguato alle dimensioni delle rocce da sorreggere.

Attenzione però al colore del tubo. Questi tubi esistono in due colori, grigi oppure arancioni, gli arancioni sono resistenti al gelo. Sembra che quelli arancioni contengano del piombo, quindi utilizzeremo solo quelli grigi.





Il supporto ideato dai soci Aiam

Se utilizziamo questo sistema dovremo per prima cosa provare l'effetto estetico della roccia appoggiando semplicemente le rocce sulla sabbia. Una volta che abbiamo trovato la giusta disposizione delle rocce e ce la siamo memorizzata, togliamo nuovamente le rocce. Nell'impronta lasciata sulla sabbia dalle singole rocce appoggiamo uno di questi tubi, poi con una leggera pressione unita a movimenti rotatori lo insabbiamo fino ad appoggiarlo al vetro di fondo. Ora rimetteremo a posto la roccia affondandola leggermente nella sabbia in modo che appoggi stabilmente al tubo. Quindi si ripete l'operazione con gli altri tubi fino ad aver completato la nostra scogliera.

Nel caso ci sia la necessità di modificare la disposizione delle rocce potremo facilmente togliere i tubi dalla sabbia per ricollocarli nel nuovo posto. Per far questo basta togliere la roccia che appoggia sul tubo, con un dito esplorare delicatamente la sabbia fino a trovare il margine del tubo, afferrarlo fra due dita, sollevarlo con movimenti rotatori fino ad estrarlo completamente dalla sabbia.

Nessun lavoro di scavo, nessun disturbo all'equilibrio del dsb.



Maturazione del dsb

A questo punto il nostro lavoro di allestimento della vasca col dsb è terminato. Però l'acquario non è ancora pronto per ricevere gli ospiti. Ovviamente qualche piccolo ospite sarà già presente, essendo stato introdotto assieme alle pietre vive.

Come tutti gli acquari dovrà ancora maturare, in particolar modo dovrà maturare il dsb. I tempi di maturazione sono lunghi, in letteratura si parla di periodi di 7-12 mesi prima che il dsb entri in funzione. Probabilmente sono tempi riferiti a dsb formati con sabbia sterile.

I dati reperibili sul forum Aiam sono ben diversi: circa 1 mese. Questo probabilmente è dovuto al fatto che si tratta di dsb realizzati con sabbia viva o a cui è stata aggiunta immediatamente sabbia viva. Inoltre in quasi tutti è stata utilizzata acqua marina naturale.

Il periodo di maturazione è caratterizzato dall'aumento della popolazione batterica e delle microalghe. I batteri che entrano in gioco nel ciclo dell'azoto hanno tempi di raddoppiamento abbastanza lunghi (oltre i 3 giorni). Molti acquariologi, per facilitare la maturazione ed affrettare i tempi, sono soliti aggiungere delle soluzioni di concentrati batterici acquistabili presso i negozi di acquari. Io non sono d'accordo, meglio lasciar fare alla natura, i tempi dell'acquariologia sono normalmente lunghi e la virtù dell'acquariologo è la pazienza. Se si cerca di forzare i tempi i risultati, soprattutto a distanza, sono deludenti.

La maturazione della vasca, di tutte le vasche, anche quelle senza il dsb, è un processo che non riguarda solo i batteri del dsb, o del filtro, ma l'acqua stessa. In questo periodo l'acqua deve trovare i giusti equilibri nei valori chimici, soprattutto del ph, che nei primi tempi è poco stabile. Quindi bisogna aver pazienza, mai avere fretta: questa è la ricetta per un acquario stabile nel tempo, in grado di darci le soddisfazioni che cerchiamo.

Tutto questo non toglie che una mano alla maturazione la possiamo dare. Batteri e microalghe hanno bisogno di alimenti per poter crescere. Se la vasca è priva di nutrienti o comunque ne ha pochi, la crescita batterica e delle microalghe è lentissima. Per cui occorre nutrirla. Lo sporco rilasciato dalle rocce vive non sempre è sufficiente, meglio integrarlo.

Se possediamo un altro acquario marino mediterraneo già avviato la cosa migliore è sfruttare la sua acqua. A qualche giorno dall'avvio della vasca (5-7 giorni) si effettua un cambio parziale del 20% utilizzando l'acqua "sporca" del vecchio acquario. In questo modo, assieme all'acqua, si introducono nella nuova vasca batteri, ammoniaci, nitriti, nitrati, fosfati ed altre "porcherie". Sono proprio queste le sostanze che servono da alimento per i nostri batteri. Si



tratta di un “trucco” da tempo utilizzato dai vecchi acquariologi in qualsiasi tipo di acquario, marino o d’acqua dolce, che ha sempre dato ottimi risultati.

Se invece non possediamo altri acquari mediterranei dovremo introdurre nell’acquario un po’ di cibo per pesci almeno due volte la settimana. Si prestano molto bene i comuni alimenti secchi in commercio. Attenzione a non esagerare, ne basta un pizzico.

Durante la fase di maturazione avvengono molti cambiamenti in acquario alcuni sono visibili, altri possono essere evidenziati dalle analisi chimiche.

Nell’arco di 7-10 giorni si assiste alla comparsa su sabbia, vetri, rocce di macchie di cianobatteri di svariati colori, rosso, marrone, verde, bluastro.

Più o meno nello stesso periodo possono comparire anche le diatomee che formano chiazze farinose su sabbia e rocce.

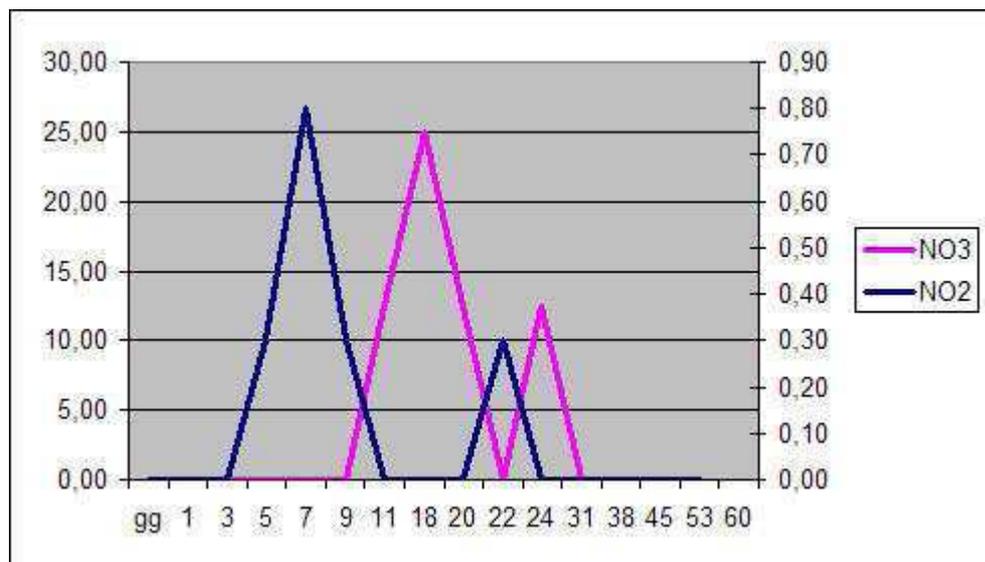
Per ultime, dopo una ventina di giorni, compaiono le alghe filamentose, marroni o verdi.

Man mano che passano i giorni dovremo pulire i vetri della vasca ad intervalli sempre minori.

Molti acquariologi non vedono di buon occhio la presenza di cianobatteri, alghe filamentose, diatomee. Queste però sono fondamentali in acquario, svolgono compiti importanti nell’eliminazione dei nutrienti, arricchiscono di colori le rocce e servono da nutrimento ad alcuni invertebrati.

Dal punto di vista chimico, dopo 5-7 giorni dall’avvio della vasca, si assiste ad un picco di nitriti (5-10 mg/l), che poi scendono velocemente a zero. Dopo altrettanti giorni si ha un picco di nitrati (15-20 mg/l) che si riduce velocemente portandosi a valori prossimi o uguali allo zero.

Qualche volta si possono avere anche 2 picchi di nitriti, ed anche di nitrati, Il secondo picco avviene a 10-15 giorni dal primo.



Andamento dei valori di nitriti (scala a Dx) e nitrati (scala a Sn)



Il segnale che il dsb comincia a funzionare è dato dalla comparsa nello spessore di sabbia contro il vetro frontale di piccole bolle d'aria. Si tratta di una miriade di bolle che compaiono più o meno a metà spessore del dsb e che migrano verso la superficie. Le bolle più vicine alla superficie della sabbia sono più grosse di quelle più profonde. Il gas contenuto nelle bolle è azoto prodotto dai batteri denitratanti, negli strati più profondi del dsb. Pian piano l'azoto migra verso la superficie della sabbia, formando bolle sempre più grandi.

Quando il dsb è ben avviato si assiste alla liberazione in acqua di bolle di azoto che si staccano dalla sabbia. Spesso questo avviene durante l'azione perturbatrice di qualche animale che grufola sulla sabbia.

A questo punto il dsb è maturato, possiamo introdurre gli animali, pochi per volta si badi bene.



Popolazione della vasca

Anche per quanto concerne gli ospiti del nostro acquario vale ciò che si trova sulla “Guida per il principiante”. Con una sola eccezione: sono assolutamente da evitare quei pesci od invertebrati che amano scavare il fondo, insabbiarsi smuovendo il fondale sabbioso e predare i rappresentanti dell’endofauna.

Dove il pesce si insabbia vengono sovvertiti gli strati del dsb con gran danno per i batteri. Affinché si riformino gli strati in quel punto saranno necessari molti giorni. Se poi il pesce si insabbia sempre in posti diversi finisce che il dsb non potrà mai andare completamente a regime.

L’acquariologo che ospita pesci che si insabbiano è portato a pensare che non gli danneggiano il dsb in quanto contro il vetro frontale continuano ad essere presenti le bolle d’azoto. Il fatto è che i pesci non si insabbiano mai nelle vicinanze del vetro frontale o di quelli laterali. Quindi una fascia di dsb vicino al vetro continua a funzionare, ma tutto il resto no. Quindi solo una minima percentuale del dsb lavora, questo non basta a depurare l’acqua dell’acquario.

Chiaramente animali sedentari che rimangono parzialmente sepolti nella sabbia (ad esempio gli anellidi sedentari) possono essere ospitati tranquillamente.

Vorrei ricordare che in qualsiasi acquario mediterraneo, compresi quelli dotati di dsb, è indispensabile popolare la vasca poco per volta, con pazienza, e senza sovrappopolarla. Non si possono immettere troppi ospiti tutti assieme. Quindi inseriamone pochi per volta e lasciando passare almeno una settimana fra un’immissione e l’altra.

Tutto questo, naturalmente, è valido anche se si tratta di traslocare animali da una vecchia vasca a quella nuova.

La popolazione batterica dei filtri o del dsb è sempre in equilibrio con il carico di nutrienti della vasca. Aumentando il numero degli ospiti aumenta il carico di nutrienti. Occorre dare tempo ai batteri di moltiplicarsi. Ricordo che dato il tempo di raddoppio della popolazione batterica è meglio aspettare circa una settimana fra un’immissione e l’altra. Due, massimo tre, pesci per volta è la regola aurea. Con gli invertebrati si può avere la manica leggermente più larga, ma solo leggermente.

Sempre più spesso sul Forum vengono postate delle foto di vasche che hanno solo 2-3 mesi di vita ricche di invertebrati, alcuni dei quali delicatissimi (per es. Astroides). Non c’è niente di più sbagliato. Questi esempi non sono da imitare. Un acquario impiega più di 12 mesi per stabilizzarsi e quelli muniti di dsb non fanno eccezione. Occorre aggiungere gli invertebrati pochi per volta.



Non bisogna immettere animali che devono essere nutriti con il “pappone” o simili prima che sia passato almeno un anno dall'avvio della vasca.

Manutenzione

Per quanto riguarda la manutenzione di un acquario munito di dsb vale quanto detto sulla “Guida per il principiante”.

L'unica differenza è che negli acquari con fondo alto **non bisogna mai** sifonare il fondo. Questo pregiudicherebbe il normale funzionamento del dsb. Quindi è da evitarsi nel modo più assoluto l'uso di aspirarifiuti o simili.



Non sifonare mai il fondo

Semina dell'endofauna

Come già detto in precedenza almeno una volta l'anno occorre seminare l'endofauna al fine di sopperire all'impossibilità di alcuni suoi rappresentanti di riprodursi.

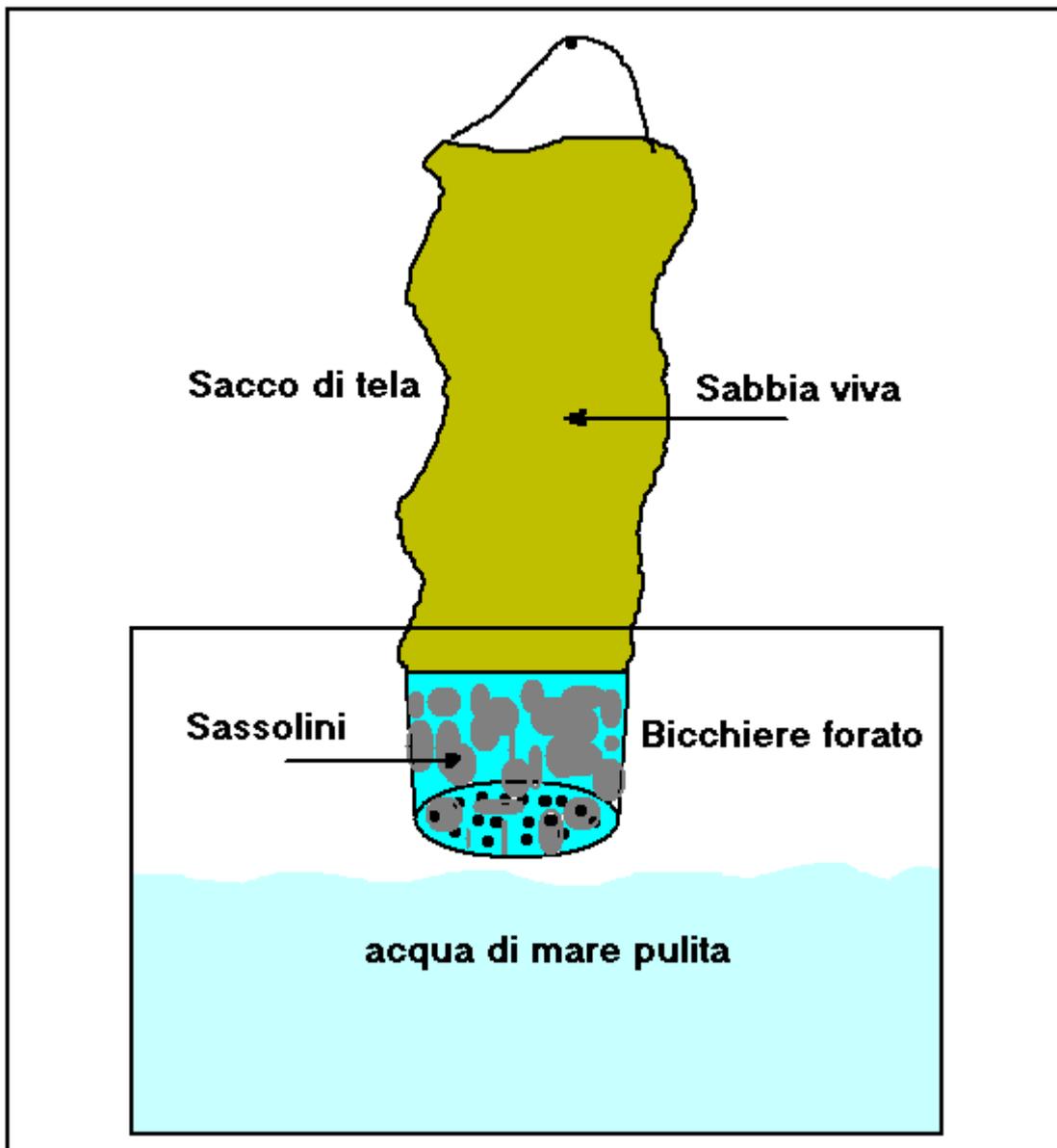
Aggiungere sabbia viva tutte le volte causa l'aumento dell'altezza del dsb. Per questo motivo potrebbe essere utile seminare solo l'endofauna senza immettere la sabbia. Ovviamente è impensabile estrarre manualmente gli animaletti dalla sabbia.

Da moltissimo tempo gli studiosi degli animali che vivono nel terreno usano un trucco per separarli dalla terra. Ho cercato di adattare questo trucco alle nostre esigenze.

Per prima cosa si prende un bicchiere di plastica e si taglia in modo che risulti alto circa 5-6 cm. Lungo la circonferenza del suo bordo si praticano dei



forellini del diametro di 2 mm. Distanziati circa 1 cm l'uno dall'altro a circa $\frac{1}{2}$ cm dal bordo. Sul fondo del bicchiere si praticano quanti più fori, diametro 5 mm., è possibile. Si cuce una tela di cotone (i materiali sintetici non vanno bene) a formare un tubo lungo circa 30 cm e del diametro pari a quello del bordo superiore del bicchiere. Con del nylon da pesca si cuce, sfruttando i forellini fatti in precedenza, il bordo del tubo di stoffa al bordo del bicchiere, facendo attenzione che la stoffa rimanga all'interno del bicchiere. Ora l'attrezzo è pronto all'uso.



Per usarlo si riempie il bicchiere di sassolini del diametro di circa 1-2 cm. facendo attenzione che non occludano completamente tutti i fori praticati sul fondo del bicchiere. In un ambiente poco luminoso, fresco, ventilato si appende



il sacco in modo che il fondo del bicchiere venga a trovarsi sopra un recipiente della capacità di circa 3 litri riempito per metà con acqua di mare pulita. Il fondo del bicchiere dovrà trovarsi a 2-3 cm dalla superficie dell'acqua. Si riempie il sacco con un litro circa di sabbia viva e si lascia riposare. Almeno 2 volte al giorno si deve controllare il contenuto del recipiente. Man mano che l'acqua scende per gravità ed evapora attraverso la stoffa, gli animali dell'endofauna scendono verso il bicchiere, passano fra i sassolini e raggiunti i fori, attratti dall'acqua sottostante, cadono nella bacinella da cui è facile prelevarli ed inserirli in acquario. Fra l'altro questo sistema può essere utilizzato anche per rifornire i nostri beniamini di ottimo cibo vivo. Bisogna avere l'accortezza, prima di riempire il sacco, di allargare la sabbia, poca per volta, sul fondo di una bacinella in modo che lo strato sia inferiore ai 5 mm. Quindi si levano a mano tutti gli animaletti che si vedono. Infatti è facile trovare "lumachine" e paguri che, essendo più grandi di 5 mm. non potrebbero passare attraverso i fori del bicchiere e sarebbero condannati ad una brutta morte.

Cambi parziali dell'acqua

In un acquario munito di dsb i nutrienti rimangono su valori molto bassi ed apparentemente si potrebbe ricorrere ai cambi parziali solo raramente.

In realtà bisogna pensare che nell'acquario potrebbero essere presenti inquinanti che noi non possiamo misurare. Inoltre esiste il problema dei microelementi che vengono consumati dagli ospiti dell'acquario. Per tutti questi motivi è necessario eseguire comunque dei cambi parziali d'acqua, anche se nitrati e fosfati sono prossimi allo zero.

Secondo me anche se i nutrienti sono molto bassi è necessario cambiare almeno il 20% dell'acqua una volta al mese possibilmente usando acqua marina naturale.



Trasformare in dsb il fondo di una vasca già avviata

Talvolta sul Forum qualcuno chiede come si fa per trasformare in dsb il fondo di una vasca già avviata.

E' mia opinione che una vasca avviata e che funziona bene non deve essere modificata.

A volte si tratta di vasche avviate da tempo che presentano problemi di accumulo di nutrienti e dove ripetuti interventi tecnici non hanno dato risultati. Spesso all'origine di questi problemi ci sono errori in fase di allestimento della vasca. In questi casi non rimane che rifare tutto ex novo, questa volta stando ben attenti a non commettere errori.

Quando, invece, la vasca funziona bene e si desidera solo ridurre i nutrienti la trasformazione in dsb potrebbe essere utile. Occorre dire subito che se il fondo è costituito da ghiaino i tentativi di instaurare un dsb possono dare risultati negativi.

Se il fondo è costituito da sabbia è possibile trasformarlo in dsb anche a vasca avviata da tempo.

Per fare questo basta alzare lo spessore del fondo di 1-2 cm (massimo 2) per volta aspettando almeno una settimana fra un intervento e l'altro. Chiaramente la sabbia deve avere le caratteristiche granulometriche descritte in precedenza. Di massima importanza è anche l'uso di sabbia viva.

Vediamo in particolare come fare. Per prima cosa occorre calcolare la superficie di fondo da alzare.

Se, per esempio, la vasca ha una base di 100 cm x 40 cm e le rocce occupano il 30% del fondo, la superficie da alzare sarà di $100 \times 40 = 4000 \text{ cm}^2$ di cui 1200 cm^2 ($(4000/100) \times 30$) saranno occupati dalle rocce, quindi la superficie che ci interessa sarà di 2800 cm^2 ($4000 - 1200$). Se desideriamo alzarla di 2 cm avremo $2800 \times 2 = 5600 \text{ cm}^3$ di sabbia da aggiungere al fondo del nostro acquario che corrispondono a 5,6 litri. Dovremo procurarci 5,6 litri di sabbia viva ed inserirla in acquario avendo l'avvertenza di spargerla uniformemente sul fondo. Tale operazione andrà ripetuta a distanza di almeno una settimana fino ad avere un fondo alto almeno 12 cm.

Ovviamente tutta l'attrezzatura tecnica dell'acquario (filtro biologico compreso) dovrà rimanere in funzione.

L'entrata in funzione del dsb sarà indicata dalla presenza di bolle gassose nello spessore della sabbia e dalla diminuzione dei nitrati. Occorrerà aspettare ancora almeno un mesetto poi si potrà eliminare il filtro biologico.

Il filtro non deve essere eliminato tutto in una volta. Consiglio di eliminare il 10% del substrato batterico una volta la settimana. Se, ad esempio, il substrato biologico è costituito da 2 litri di canalicchi potremo togliere dal



filtro 200 ml di canolicchi una volta alla settimana. Facendo in questo modo il substrato sabbioso del fondo si abituerà gradualmente a trattare il carico azotato trattato dal filtro biologico e potremo passare da un tipo di filtraggio all'altro gradualmente, senza alcuno stress per gli ospiti del nostro acquario.

DSB nel refugium



**Il refugium di Carmelo Infortuna è grande quasi quanto la vasca
Foto di Infortuna-Zofrea**

Il refugium è una vasca aggiuntiva, solitamente più piccola della principale, ad essa collegata da un sistema idraulico in modo che l'acqua circoli dall'acquario al refugium e ritorno.

Le dimensioni del refugium possono essere al limite le stesse dell'acquario, ma solitamente è più piccolo. Calfo consiglia misure minime pari al 20-40% dell'acquario, meno non avrebbe senso.



Il refugium può essere collocato sotto l'acquario, a fianco della sump, a fianco dell'acquario oppure al di sopra. Scopo del refugium è quello di aumentare il volume d'acqua del sistema, di dare rifugio a piccoli animali che verrebbero predati nell'acquario, di essere fonte di fito e zooplancton, di ospitare alghe per funzionare tipo filtro ad alghe etc.

Nel refugium possono essere ospitati anche animali che in acquario combinano guai quali granchi, grossi crostacei, paguri di grandi dimensioni etc.



**Il refugium con dsb di Carmelo Infortuna
Foto di Infortuna-Zofrea**

Il refugium è molto usato negli acquari di barriera negli Stati Uniti, in Europa, invece, non ha ancora trovato lo stesso successo.

L'uso nell'acquario mediterraneo è ostacolato dal problema della refrigerazione. Se si dispone di un refugium sarà necessario un refrigeratore molto più potente di quello necessario per un acquario di capacità pari a quella della vasca più refugium.

Il dsb può essere allestito anche in un refugium. In questo caso potremo avere degli spessori superiori ai 12-15 cm. Potremo creare un dsb anche di 20-30 cm senza alterare l'estetica della vasca. Non solo, la presenza di un refugium



aumenta il volume dell'acqua del sistema a tutto vantaggio della conduzione dell'acquario. Se il dsb è nel refugium e non nella vasca principale, in questa potremo ospitare anche gli animali scavatori o che si insabbiano, senza problemi. Se poi il refugium sarà dotato di fotoperiodo inverso rispetto alla vasca principale si avrà una maggior stabilità del ph.

Ovviamente per formare un dsb nel refugium vale quanto detto per il dsb nella vasca principale.



Terza parte

Esempi di acquari marini mediterranei con deep sand bed



L'acquario di Andrea Prodan



Andrea Prodan è stato il primo socio Aiam ad allestire un acquario marino mediterraneo con DSB, probabilmente è il primo acquario mediterraneo con allestimento DSB in assoluto.

Descrizione vasca

Dimensioni interne: cm 45 x 98 x 50h.

Litri: 198 litri lordi (30 dei quali occupati dal vano dell'ex biologico interno); al litraggio lordo va tolto lo spazio occupato da 40/50 kg di sabbia e circa 30 kg di rocce.

Aperta/Chiusa: semiaperta per i primi dieci mesi; aperta da 5 mesi circa.

Illuminazione: 3 neon da 25 W: 1 superattinico, 1 da 18.000 K°, 1 da 10.000 K°.



Pompe di movimento: oltre al ritorno del refrigeratore, 1 Maxijet powerhead da 900 l/h ed una Marea da 2400 l/h.

Data allestimento: 01/04/05.

Filtraggio

Sistemi di filtraggio: primi 10 mesi con dsb, biologico interno, skimmer; oggi dsb + skimmer.

Skimmer: Tunze 3110/2 (interno, appena sufficiente).



Il filtro biologico interno con skimmer

Refrigerazione

Refrigeratore: Resun CL-450, impostato a 22°C.

Data di attivazione della refrigerazione 03/05/05.



DSB

DSB in vasca e, da 5 mesi, anche nel vano dell'ex biologico interno.

Spessore del DSB: 12/13 cm.

Granulometria sabbia usata: (ad occhio) 0,1 / 0,2 mm.

Colore della sabbia: grigio scuro / marroncino.

Caratteristiche chimiche della sabbia: non so. Credo sia essenzialmente calcarea.

Dove è stata presa la sabbia: Muggia, Golfo di TS.

Percentuale sabbia viva: 100%.

Percentuale sabbia sterile: 0.

A che profondità hai preso la sabbia viva? In un intervallo tra 0cm (con bassa marea -40) e -30cm circa.

Data di maturazione del DSB: aprile 2005.

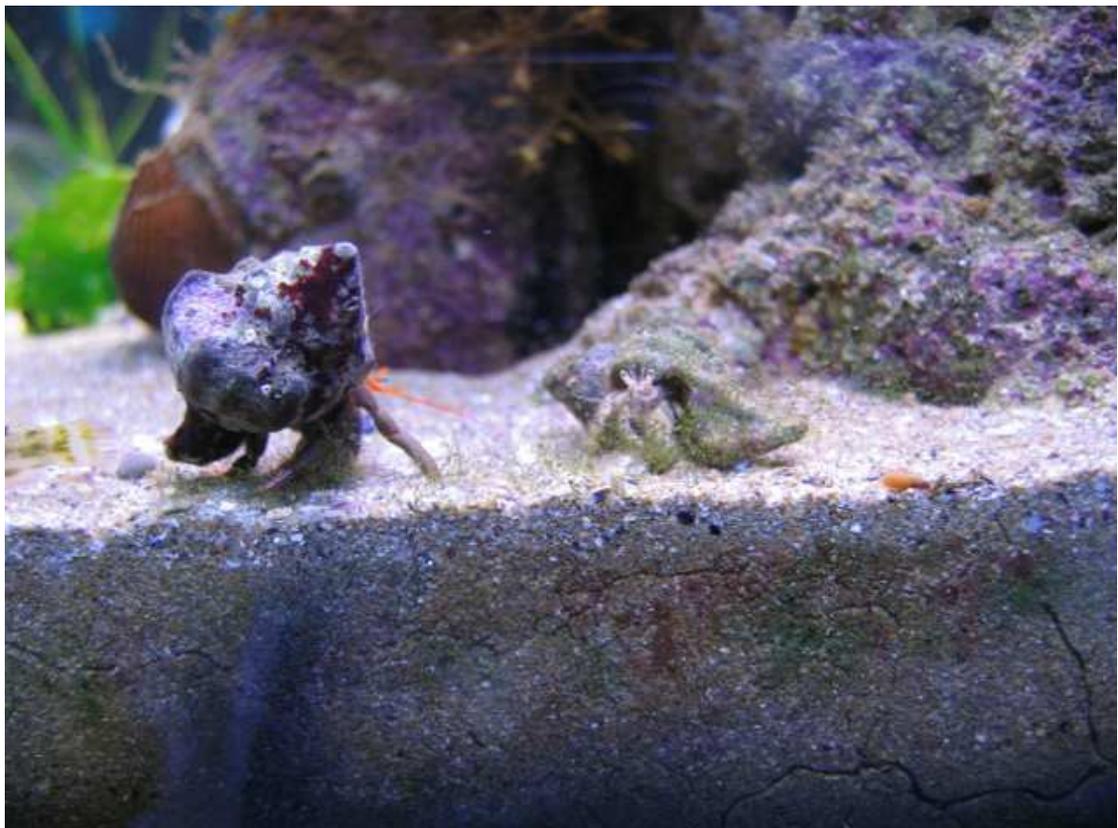


Immagine del DSB, non potevano mancare i paguri



Acqua

Acqua all'avvio vasca Naturale al 100%.
Cambi parziali dai 20 ai 30 litri con acqua naturale ogni 10/15 giorni.



Immagine del DSB con una bellissima Lima

Rocce

Rocce vive Rocce prelevate in mare, ma pesanti e di scarsa qualità.

Provenienza rocce vive: Muggia, Golfo di TS.

Posate o incastrate direttamente sulla sabbia: le prime e più grandi poggiano su piccoli sassi

calcarei inseriti in vasca prima di aggiungere la sabbia.



Chimica

Valori medi riscontrati.

	08/04/05	16/04/05	22/04/05	28/04/05	03/05/05	09/05/05	16/05/05	27/05/05	06/2005	07/2005
Salinità	1028	Salinità misurata soltanto con un densimetro ad immersione, impreciso.								
ph	7,8	8	8,1	8,1	8,1	8	8,1	7,8	Valori costanti nei mesi di giugno e luglio 2005	
kh	10	9	8	8	8	7	8	9		
no2	0,3	3	0,5	0,05	0,15	n.m.	n.m.	n.m.		
no3	8	80	15	5	6	5	n.m.	n.m.		
po4	0,3	0,15	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2		

Note: valori per no2, no3 e po4 espressi in mg/l.

n.m. = valori non misurabili (prossimi allo 0).

La tabella evidenzia il periodo di maturazione: la situazione è rimasta costante più o meno fino ad agosto 2005, poi alcuni errori di conduzione hanno condotto ad un progressivo aumento dei fosfati (fino ad 1 mg/l) combattuti con l'uso di resine, e ad un progressivo aumento di nitrati (assestati attorno ai 20mg/l).





I paguri sono immancabili nella vasca di Andrea

Storia della vasca:

Ho incominciato la fase di maturazione con il dsb affiancato dallo skimmer e da un filtro biologico interno (occupante circa il 15% del volume della vasca) caricato ad argilla espansa. Inizialmente poco carico organico (quello introdotto con sabbia viva e rocce vive, più 2 actinie equine, 2 Palaemon serratus e un paio di paguri). Nonostante l'uso di acqua viva e rocce vive, ho aiutato la maturazione del filtro con attivatore batterico della Dupla. Il primo pesce (un piccolo Pomatoschistus minutus) è stato introdotto dopo 4 settimane circa.



Il DSB è maturato piuttosto velocemente, in modo visibile macroscopicamente (bolle di gas contro il vetro, e un'ampia zona nera creatasi sotto la superficie dopo 2 settimane circa, e poi regredita), e riscontrabile dalla misurazione dei nitrati (scesi da 80 mg/l a 15 mg/l a tre settimane dall'avvio).



All'inizio



Dopo 5 mesi



Dopo 8 mesi



Alcuni errori commessi per inesperienza hanno col tempo vanificato in parte i buoni risultati raggiunti inizialmente. Elenco gli errori che ho commesso in questi primi 15 mesi di conduzione della vasca:

- 1) Rabbocchi con acqua di rubinetto. Dopo un anno ho avuto un'esplosione di alghe filamentose (per fortuna circoscritte), cianobatteri (su molte rocce), e patina rossa sulla sabbia (non so se siano o diatomee o chissà cos'altro), dovuta al regime non ottimo di nitrati (20/30 mg/l) e probabilmente all'alto tasso di silicati (mai misurati, però).
- 2) Introduzione di troppi invertebrati filtratori (in particolare spirografi, protule e spugne) con la conseguente necessità di aumentare l'apporto di cibo (distribuito in quantità eccessiva ed in modo poco accorto, con molta dispersione).
- 3) Schiumatoio buono, ma insufficiente a reggere il regime alimentare di cui al punto 2.
- 4) Troppe rocce (e tra l'altro di qualità assolutamente non ottimale). L'eccesso di rocce, soprattutto quelle poggiate prima di inserire la sabbia, ha tolto spazio alla sabbia stessa, ha reso difficile intervenire per raccogliere gli organismi morti, mi ha impedito di garantire una buona circolazione d'acqua in tutti i punti della vasca.
- 5) Poco movimento. Per 10 mesi ho utilizzato solo una Maxijet su un lato corto, più il ritorno del refrigeratore. Ciò ha provocato una scarsa corrente che ha favorito la crescita di filamentose e l'accumulo di sporcizia e nutrienti. Da 5 mesi ho aggiunto sul lato opposto una Marea da 2400 l/h, e a breve inserirò una terza pompa.
- 6) Per inserire un grosso ceriantò ho ripetutamente scavato nel fondo, provocando un regresso nella funzionalità del dsb in un'ampia porzione della vasca.

A fronte di questa situazione, 3 settimane fa sono intervenuto togliendo circa 15 kg di rocce, aggiungendo 2 cm di sabbia viva e lasciando scoperta una porzione di fondo molto più ampia. Ho riportato a mare alcuni pesci per diminuire il carico organico ed ho razionalizzato la distribuzione del cibo, evitando al massimo le dispersioni. Da dieci giorni ho cominciato a rabboccare con acqua di osmosi ed ho effettuato due consistenti cambi d'acqua (da 35 litri ciascuno). Attualmente le filamentose sono in sensibile regressione, la patina rossa sulla sabbia è scomparsa e così pure (almeno all'apparenza) i cianobatteri sulle rocce.



Attualmente ospito:

- 2 *Serranus hepatus*
- 1 *Lepadogaster candollei*
- 1 *Tripterygion tripteronotus*
- 1 *Aidablennius sphynx*
- 4 *Actinia equina*
- 1 *Anemonia sulcata*
- 2 *Ceriantus solitarius*
- 4 *Cereus pedunculatus*
- 1 Anemone non identificato
- 6 *Cladocora caespitosa* (frammenti di colonie)
- 8 *Balanophylla europea*
- 2 *Spirographis spallanzanii*
- 3 *Protula tubularia*
- 1 *Serpula vermicularis*
- vari frammenti di *Haliclona mediterranea*
- 1 *Cliona celata*
- 1 *Holoturia tubulosa* (o *foskali*?)
- 1 *Cucumaria planci*
- molte *Ophiotrix fragilis*
- 1 *Ophioderma longicaudum*
- 1 *Pagurus prideauxi*
- alcuni piccoli paguri di altre specie
- molti chitoni di varie specie
- 3 *Haliotis tuberculata*
- 1 *Gibbula magus*
- 2 *Cerithium vulgatum*
- 2 *Nassa reticulata*
- alcuni *Porcellana platichelis*



L'acquario di Gianni Abrignani

Descrizione vasca

- **Dimensioni:** La vasca è un Cayman 60 Professional di dimensioni 62,5 x 34,5 x 45,5 (h) cm
- **Litri:** circa 70 netti
- **Aperta/chiusa:** chiusa, ma tenuta semiaperta per permettere l'inserimento dello skimmer appeso
- **Illuminazione:** utilizzo la plafoniera con timer di serie del Cayman con 2 T8 da 15 W; inizialmente utilizzavo una Phillips Acquarelle da 10000°K e una 6500°K; da Dicembre sono passato ad una 9500°K(Arcadia Marine White) + 18000°K(Power Glo); per quanto riguarda il fotoperiodo, sfrutto la luce naturale proveniente da una finestra per ricreare l'alba naturale e cerco di seguire, per quanto possibile, il ciclo delle stagioni per cui:

Stagione	On	Off
Inverno	10:00	18:00
Primavera	9:30	19:30
Estate	9:00	21:00
Autunno	9:30	19:30

Per maggiore precisione, devo però sottolineare che l'acquario è tenuto in soggiorno per cui anche dopo lo spegnimento continua a ricevere luce indiretta.

Purtroppo, per impossibilità di trovare una posizione differente, la vasca riceve luce diretta dal sole in particolare in tarda primavera/estate.



- **Pompe di movimento:** attualmente il movimento è dato dalle seguenti pompe

Pompa	Lt/h	Note
BluPower	350	Pompa del filtro di serie del Cayman, tirata fuori dal filtro ed utilizzata saltuariamente, in caso di necessità, per alimentare il filtro a bottiglia
Maxi jet Power Head 600	680	In caso di necessità utilizzo anche il venturi
New jet 600	600	Contrapposta alla MJ 600
Maxi jet Power Head 1000	1000	Alimenta il refrigeratore
	350?	Pompa dello Skimmer

- **Data di allestimento: 18/04/2005**

Filtraggio

- **Sistemi di filtraggio presenti (nella storia della vasca):** all'allestimento, il filtraggio era affidato esclusivamente al DSB; fine agosto ho inserito un bel po' di rocce vive e solo successivamente (Settembre) ho affiancato lo schiumatolo; periodicamente utilizzo il filtro bottiglia caricato con lana di perlon, quindi esclusivamente come filtro meccanico, o con carbone attivo in caso di necessità(in realtà la necessità mi si è presentata una sola volta, lo scorso anno, al rientro dalle ferie estive, ma di questo ne parlerò dopo).
- **Skimmer:** Prizm Red Sea, preso usato ed inserito a Settembre 2005; anche se non gode di buona fama, sembra che faccia un buon lavoro e dopo averci maneggiato un po' è anche abbastanza silenzioso.

Refrigerazione

- **Refrigeratore:** Resun CL280, temperatura mantenuta attualmente 20°
- **Data di attivazione della refrigerazione:** Dicembre 2005; per tutta l'estate ho tamponato con una ventola che mi ha consentito di mantenere una temperatura di circa 24/25°, ma a costo di una notevole evaporazione (3-4 lt al giorno)



DSB

- **DSB in vasca o in refugium?:** in vasca(non ho né refugium né sump)
- **Spessore del dsb (cm):** inizialmente era di circa 12 cm, con il passare del tempo si è ridotta notevolmente ed adesso è di circa 9 cm ed in alcuni punti anche meno(so che sembra impossibile, ma è così)
- **Granulometria sabbia usata:** al momento della raccolta ero convinto di aver preso sabbia di granulometria fine, in realtà, per mancanza di esperienza e per fretta, non ho provveduto a setacciarla per cui, alla fine, si è dimostrata molto più grossolana di quello che credevo ed adesso mi ritrovo lo strato superficiale composto praticamente da granulometria medio/grande
- **Colore della sabbia:** grigio lavagna
- **Caratteristiche chimiche della sabbia:** anche questa è una mia limitazione, ma non ho provveduto ad effettuare alcun analisi della composizione della sabbia, anche se dovrebbe essere calcarea:
- **Dove è stata presa la sabbia?:** la raccolta è avvenuta in due momenti differenti: un primo strato iniziale a Nervi (Genova) e dovrebbe essere quella che conteneva la percentuale più alta di granulometria grossolana; a questa ho aggiunto in un secondo momento uno strato di circa due cm prelevato a Varazze (Savona)
- **Percentuale sabbia viva:** 100%(per velocizzare la maturazione ho anche inserito delle piccole rocce, anche se non vivissime, che poi ho tolto.
- **Percentuale sabbia sterile:** 0%
- **A che profondità hai preso la sabbia viva?:** tra la battigia ed i 50 cm di profondità
- **Data di maturazione del dsb:** Maggio 2005(vedere grafici)

Acqua

- **Acqua all'avvio vasca naturale o sintetica?:** naturale
- **Cambi parziali con acqua naturale? :** solitamente con acqua sintetica, quando possibile, cioè pochissime volte uso quella naturale
- **Cambio parziale quanti litri:** 10 lt; però quando ho la possibilità di andare al mare, solitamente faccio un cambio più sostanzioso di 20 litri



- **Ogni quanti giorni cambi l'acqua?** una volta al mese; il primo cambio dopo l'avvio è stato effettuato dopo circa due mesi.

Rocce

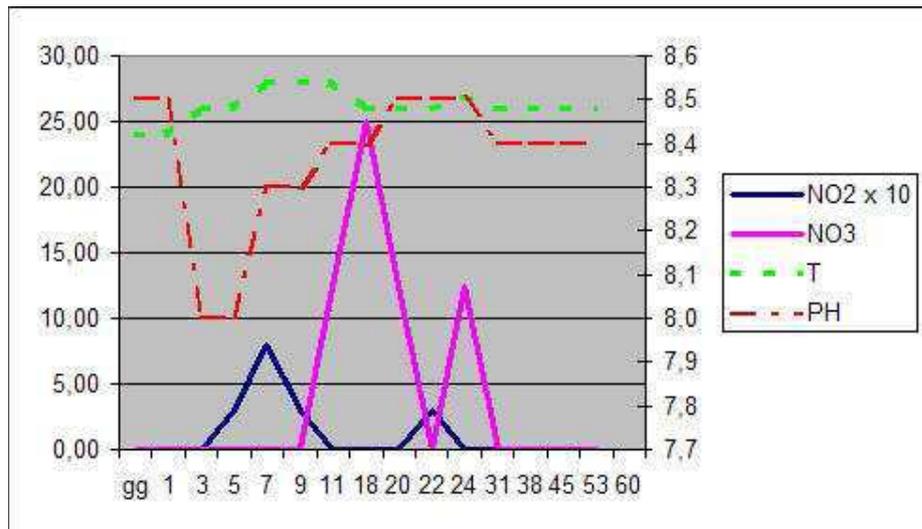
- **Rocce vive:** si
- **Provenienza rocce vive:** Marsala(TP); hanno affrontato un viaggio di circa 24h, di cui 20 in traghetto, avvolte in asciugamani bagnati con acqua di mare, chiuse in un sacchetto termico(di quelli in vendita nei supermercati) e riposte in un box di polistirolo; nonostante tutto sembra che siano arrivate in condizioni più che buone.
- **Supporti:** nessuno, ho poggiato le rocce direttamente sulla sabbia affondandole un po' per aumentarne la stabilità.

Chimica

Valori medi riscontrati di:

- Salinità: 36 ppm
- Ph: 8,4
- no2: < 0,3 mg/l(valore minimo di fondo scala)
- no3: oscilla tra 0 e 12,5 mg/l(negli ultimi tempi tende più a 12,5)
- po4: 0,25 mg/l con picco max rilevato di 0,5 mg/l

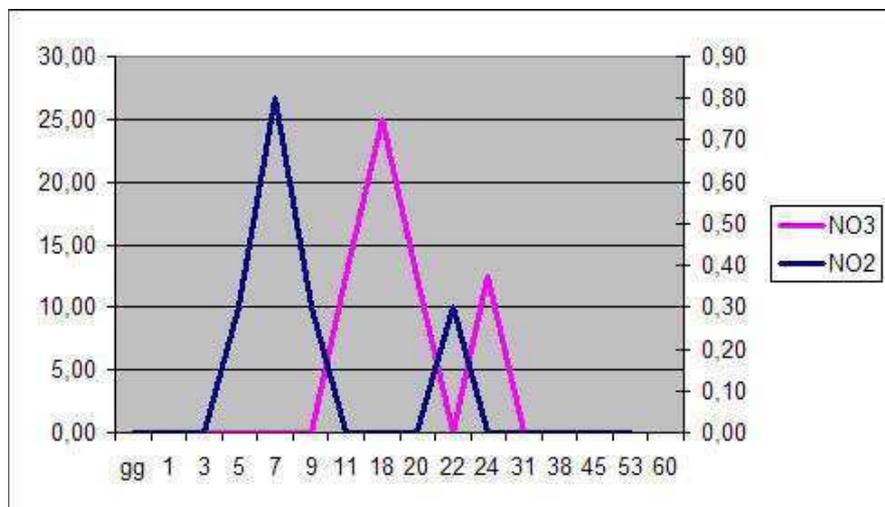




Il grafico riporta l'andamento, nel corso dei primi due mesi, di temp, PH, NO2 ed NO3.

Sull'asse delle ascisse sono riportati i giorni, mentre sull'asse delle ordinate principale (sx) vengono riportati i valori in mg/lit di nitriti e nitrati

e su quello secondario(dx) i valori di PH; per semplicità di lettura i valori di nitriti sono stati moltiplicati per 10.



Andamento di nitriti e nitrati nel corso dei primi due mesi di maturazione; sull'asse delle ascisse sono riportati i giorni, mentre i valori di riferimento di NO3 ed NO2 sono riportati, rispettivamente, sull'asse principale (a sx) e su quello secondario (a dx) delle ordinate.



Problemi notati

Attualmente la vasca è soggetta ad una “infestazione” di cianobatteri e di alghe filamentose; i problemi sono, a mio avviso, riconducibili ai seguenti aspetti fondamentali:

1. Fondo non sufficientemente alto e con sabbia non sufficientemente fine
2. Schiumatolo non particolarmente performante

Ad onor del vero i problemi della vasca sono nati durante le ferie estive dello scorso anno quando, durante la mia assenza, si è bloccato il sistema di rabbocco automatico con conseguente aumento della salinità; da quel momento la vasca sembra non essersi mai ripresa del tutto, cosa che, unita alle considerazioni di cui sopra, mi sta facendo valutare l'ipotesi di ripartire da zero.

Ospiti dell'acquario

- **Animali**

- 1 *Actinia equina*
- 1 *Anemonia sulcata*
- 1 *Aiptasia mutabilis*
- 1 *Blennius sanguinolentus*
- 1 *Spirographis spallanzanii*
- varie *Monodonte turbinata*
- vari paguri
- varie *Thuridilla hopei*
- numerosi serpulidi
- microfauna varia

- **Vegetali**

- *Posidonia oceanica*
- *Caulerpa prolifera*
- *Halimeda tuna*
- *Cladophora sp*



L'acquario di Cesare Leolini



Descrizione della mia vasca con fondo DSB

La vasca e' rettangolare 125x45x56 cm

Capacita' 250 l lordi

La vasca e' aperta

Illuminazione due HQI da 70 w a 50 cm dalla superficie

E' stata avviata il 24/03/2006

Filtraggio:

Filtro biologico interno con lana di perlon che sostituisco ogni 2-3 giorni e
cannolicchi

Skimmer jebo 180



Refrigerazione:

Attualmente non refrigerata, ma a breve entrera' in funzione un sistema di refrigerazione che sfruttera' l'acqua del sistema di climatizzazione centralizzato dei locali



**Aspetto del dsb alla sua maturazione nell'Aprile 2006
Notare le bolle di azoto negli strati superiori**

DSB:

Il DSB e' in vasca con uno spessore di 12 cm la sabbia usata e' stata prelevata a Rosignano di colore chiaro, la granulometria e' cosi composta:
50% sabbia con granulometria di circa 1 mm viva raccolta a 10-20 cm di profondita'
50% sabbia morta finissima raccolta nella stessa spiaggia ma fuori dell'acqua in una zona dove non viene raggiunta dalle onde



Le prime avvisaglie di avvio del DSB si sono avute tre settimane successive all'avvio della vasca con numerose bolle che si erano formate sotto la superficie della sabbia stessa

Acqua

La vasca e' stata avviata con acqua naturale viva introdotta poche ore dopo il prelievo in mare nella stessa zona della sabbia.

I cambi parziali vengono fatti ogni 10 giorni circa in ragione di 20-30 L di acqua naturale a seconda della disponibilita'

Rocce

All'avvio sono state introdotte rocce vive prelevate nella stessa zona in quantita' minima, dopo circa 40 giorni ho aggiunto altre rocce vive di ottima qualita' provenienti dal golfo di La Spezia

Valori Chimici

I valori da me misurati sono i seguenti:

N02 0,1

N03 0

P04 0

Questi valori sono stabili da circa 30 giorni





Aspetto del dsb nel Maggio 2006
Notare le bolle, più grandi e più estese in altezza.

Ospiti

Nella vasca si trovano:

Coppia di bavosa pavone proveniente da altra vasca dove era ospite da circa un anno

Tre Echinaster provenienti da altra vasca che ho dovuto spostare per rifacimento vasca

Due piccoli pezzi di Astroides, anche questi spostati dall'altra vasca per le solite cause

5 Asterina Gibbosa arrivate con le rocce vive

5 Attinia Equina introdotte all'avvio della vasca

Circa 15 Palaemon dall'avvio

4 Anemonia solcata con punte viola

6 Spirografi introdotti da circa 30 giorni

Alcune Monodonte



Da aggiungere tutta una serie di organismi presenti nelle rocce tra i quali ascidie, molluschi, paguri spugne ecc.

Per il momento non ho riscontrato problemi a parte il ploriferare di ciano batteri che adesso vanno riducendosi anche grazie al trattamento effettuato con acqua ossigenata.

Sto avendo una bella crescita di *Caulerpa prolifera* e di *Caulerpa Racemosa* che non ho introdotto volontariamente ma che e' apparsa sulle rocce introdotte per prime e che si sta espandendo per tutta la vasca cosi' come altre alghe brune



Aspetto dell'acquario nel mese di Aprile



Aspetto dell'acquario nel mese di Maggio



L'acquario di Gianni De Bono



Descrizione vasca

Dimensioni: 80(L)x40(P)x52(H) + sump 40x30x 40 (3 scomparti)
riempita sino ai 25 cm di altezza

Litri: vasca netti, circa 120+ 30 (sump) + circa 30/40 kg di rocce vive (un volume di almeno metà vasca)

Aperta/chiusa: aperta

Illuminazione:

Diurna: Plafoniera Arcadia con 1 neon T5 24W 14.000°K, 1 neon T5 24W attinico.

Notturna: 2 neon blu.

Accensione/Spengimento timerizzati automatici (PLC LOGO! Siemens) programmati mensilmente sulla base delle effemeridi di Roma (per luci diurne) +/- 2 ore (per luci notturne).

Pompe di movimento:

Anteriore Pompe Marea 3200 (sx) e 2400 (dx)

Posteriore 2 pompe Maxijet da 1200 l/h

Risalita sump: Eheim 1260 (2500 l/h?) "strozzata" da passaggio nel refrigeratore
Movimento timerizzato, alternato ogni ora (dx anter. + sx poster. e viceversa) dalle ore 05.00 alle ore 23.00. Poi solo risalita sump.

Data di allestimento: vasca nata nel giugno 2005 dall' "evoluzione della vasca precedente (l'attuale sump) Il DSB (creato allora) non è stato più toccato.



Filtraggio

Berlinese con solo rocce e sabbia

Skimmer LG 400 con pompa di mandata Hydor L25 (700 l/h con mandata flusso d'acqua ridotto della metà)

Refrigerazione

Refrigeratore: RESUN CL280 sostituito (12/06/06) da RESUN CL600). Andamento timerizzato della temperatura con andamento mensile che, nell'arco dell'anno oscilla da 14.5°C (gen. e feb.) a 19.5 (lug. e ago.)

Data di attivazione della refrigerazione: presente sin dall'inizio dell'allestimento.



Immagini degli impianti tecnici

DSB

DSB in vasca o in refugium?: Fondo della vasca (anche sotto le rocce) di uno strato iniziale a 12 cm. Presenza attuale di dossi e buche dovuti alla corrente delle pompe e "lavori", in particolare di due bavose che hanno fatto la tana tra sabbia e rocce.

Spessore del dsb: min 5/6 cm (davanti alle tane) max 16/18 cm

Granulometria sabbia usata al di sotto del ½ mm

Colore della sabbia: grigio chiaro con tendenza (forse per l'illuminazione) al dorato/marrone

Caratteristiche chimiche della sabbia: sconosciuta



Dove è stata presa la sabbia?: litorale laziale a nord di Roma in località Passo Oscuro (litorale di formazione alluvionale dovuta ai depositi provenienti dal fiume Tevere).

Percentuale sabbia viva: 100%

A che profondità hai preso la sabbia viva?: 30/40 cm, prelevando uno strato superficiale di circa 10 cm

Data di maturazione del dsb: prime bolle dopo circa 20/30 giorni. Formazione insistente di bolle e sparizione totale di patina algale marrone (sempre abbastanza ridotta) dopo 4/6 mesi



Acqua

Acqua all'avvio vasca naturale o sintetica?: Vasca riempita con acqua di rubinetto + sale Istant Ocean. Lasciata per 1 settimana. Prima dell'immissione della sabbia, cambiato 1/3 con acqua naturale.

Cambi parziali con acqua naturale? si, parzialmente, quando posso. Altrimenti sale + acqua di rubinetto

Cambio parziale sempre 40 lt.

Ogni quanti giorni cambi l'acqua? 1 volta al mese. D'estate di più, in relazione con le andate al mare. Nelle altre stagioni, comunque almeno 1 volta al mese con acqua di rubinetto oppure, se vado al mare, con acqua naturale

Rocce

Rocce vive ?: si, per un totale superiore (stima) ad almeno 30/40 kg in un volume di poco inferiore alla metà della vasca, disposte in parete quasi verticale (bordo superiore più sporgente della base "appoggiata", molto stabilmente, sulla sabbia)

Provenienza rocce vive: varia e tutte completamente concrezionate ed organogene. Le maggiori immissioni sono provenienti da:

Anzio (rocce di tipo arenaria piuttosto compatte, quasi argillose, prese a profondità di circa 5 m.);



Scario – Cilento (completamente organogene, da tropicale, estremamente contorte e bucate, prese oltre i 10/12 mt);

Porto di S. Marinella (coralligene di profondità provenienti dagli scarti dei pescatori);

Supporti ?: poggiate totalmente sulla sabbia



Chimica

salinità: costante a 1029/1030 (densimetro ottico)

ph: non misurato

kh: non misurato

no2: non misurato

no3: non misurato

po4: non misurato

Problemi notati: iniziale crescita algale (ciano/diatomee), regredita ormai completamente da almeno 5/6 mesi.

Malessere → sofferenza → morte di 1 turdus viridis e 1 sarago (ospiti da oltre 1 anno) ad apr. '06 dovuti a totale interruzione di alimentazione elettrica (inclusi skimmer, refri, luci e pompe) per 4/5 ore conseguente a rifacimento totale del quadro/collegamenti elettrici.

Ospiti dell'acquario: sono diventati innumerevoli. Tra gli altri cito:

- 2 thalassoma pavo e 3 bavose (basilisco, gattoruggine, sanguinolentus);
- 2 E. singularis, 3 E. cavolini (ridotte in talea), 4 paramuricee (3 rosse – talee, 1 gialla), 4 bloccheti di Astroides (circa 2-4 cm, ciascuno), 1 blocco di cladocora (6 cm) e 3 gruppi di Parazoanthus axinellae su rami di asinella;



- 7 actinia equina, 4 a. solcata, 1 cereus pedunculatus, 1 calliactis parasitica, 2 aiptasia, 1 cerianthus solitarius;
- 4 sabella spallanzanii, 4 echinaster sepositus, 2 cocinaster tenuispina, 1 astrea rugosa, varie monodonta e paguri

Storia della vasca: l'allestimento della vasca è in continua evoluzione. Ho cercato di iniziare "spingendo" sulla parte tecnica per applicare il principio del berlinese al med. Uniche varianti sono state: una moderazione dell'illuminazione (al momento non superiore ai 50 w.) e l'inserimento del DSB per favorire i processi che non potevano essere portati a termine dalle rocce vive. L'inserimento delle rocce è avvenuto in maniera abbastanza graduale. Dopo il primo, iniziale nucleo (a giugno '06) di rocce provenienti dal precedente acquario (più di un anno di maturazione) ho proceduto con calma a settembre '05 (da Scario) completando la rocciata (al pelo dell'acqua) a maggio '06 (da S. Marinella).

Il fondo DSB si è ormai compattato (non lo smuovo quasi mai) e presenta un minimo movimento superficiale della sabbia solo in un punto ove risente della (leggera) corrente delle pompe. Vi ho inserito a più riprese vermi vari (arenicole) dei quali si vede attività a circa metà altezza.



L'acquario di Bruno B. Rossi



Descrizione vasca

Si tratta di un acquario Vitrea. E' una vasca chiusa delle dimensioni 120x40x51 della capacità di 190 litri lordi.

L'illuminazione è fornita da 2 tubi T5 da 39 w, uno da 10000 K°, l'altro moonshine.

Le pompe di movimento attive al momento sono una maxi-jet power head da 1100 l/h + la pompa del filtro meccanico da 1000 l/h.(flusso filtro = 700 l/h)

L'acquario è entrato in funzione il 5/3/2006

Filtraggio

E' presente un filtro meccanico esterno con flusso da 700 l/h.

Non ho ancora lo Skimmer. Vorrei provare a non metterlo.

Refrigerazione

E' presente un Resun cl 280 messo in serie al filtro meccanico esterno.

La refrigerazione è entrata in funzione il 10/06/2006



DSB

In vasca è presente uno strato di sabbia fine alto 12-13 cm.

Caratteristiche della sabbia utilizzata:

Granulometria 1-2 mm 10%

Granulometria 0,3-0,5 mm 20%

Granulometria 0,1-0,3 mm 70%

Il colore della sabbia è grigio chiaro. Si tratta di sabbia non calcarea né ferrosa.

E' stata presa sulla spiaggia di Albenga a circa 5 metri dal bagnasciuga. Pochi giorni prima c'era stata una mareggiata, la sabbia si presentava umida, perfettamente liscia. Si trattava di sabbia che fino a pochi giorni prima era sul fondo del mare e presentava granulometria decisamente più fine rispetto la normale sabbia presente su quella spiaggia. E' il tipo che definisco solo microbiologicamente viva.

Il dsb è formato per il 90% da questa sabbia cui ho aggiunto il 10% di sabbia viva, non setacciata, ma molto fine (è più fine della precedente), prelevata a 2 metri di profondità. Ho dovuto prelevarla a 2 m. perché il bagnasciuga è costituito da ghiaino, seguito fino a circa 1,5 m di profondità da ciottoli, poi da sabbia ultrafine che ricopre tutto il fondale spingendosi al largo ben oltre il chilometro. La sabbia viva è stata inserita nei primi giorni di giugno 2006, prima non sono riuscito ad immergermi.

Il dsb ha cominciato a produrre bolle di azoto, quindi è maturato, il 27/3/2006, cioè 22 giorni dall'allestimento.

Acqua

Per allestire la vasca ho utilizzato acqua di mare sintetica. Dopo 5 giorni ho effettuato un cambio parziale pari al 20% utilizzando acqua del vecchio acquario particolarmente ricca di nutrienti.

Finora ho fatto due soli cambio parziale utilizzando 30 litri di acqua marina naturale (il 8/6/2006 ed il 9/7/2006). Rabbocco l'evaporazione ogni 5 giorni con acqua del rubinetto (200 ml), nel quantitativo di circa 1 litro ogni 20 giorni.



Rocce

Nell'impossibilità di procurarmi rocce vive in Liguria ho utilizzato solo rocce morte. Si tratta di rocce calcaree comprate nel negozio di acquari. Provengono dal Mar Rosso e sono ex rocce vive.

Come appoggio per le rocce ho utilizzato i supporti ideati dall'Aiam.



Scorcio della rocciata

Chimica

Valori medi riscontrati di:

salinità = 36 – 38 g/l (v. storia vasca)

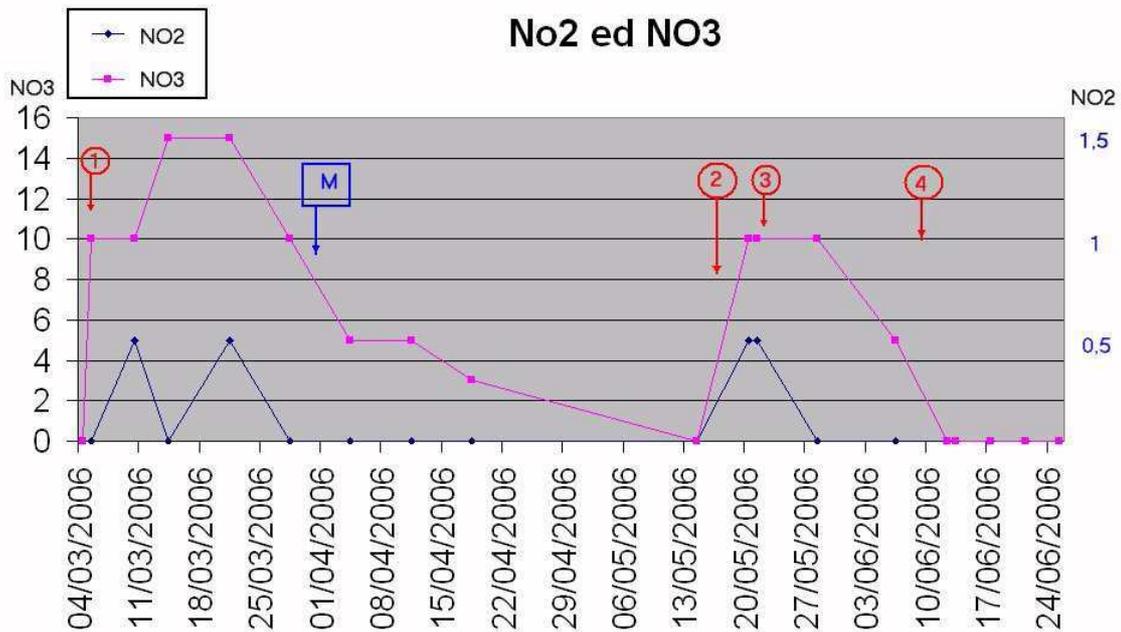
pH inizialmente 8 è sceso fino a 6,8, poi è risalito gradualmente a 8 con l'uso di un tampone

kH inizialmente 25 mg/l è sceso fino a 3 mg/l ora sta risalendo grazie ai cambi con acqua marina naturale e l'uso del tampone

NO₂ ed NO₃ vedere grafico

PO₄ = 0.13 mg/l da molto tempo CA = 420 mg/l stabile





Andamento storico dei valori di NO2 ed NO3
Notare la presenza di due picchi iniziali di NO2

- Leggenda:** Tutti i valori sono espressi in mg/l NO2 in scala diversa da NO3
- 1) Inserimento 40 litri acqua dell'acquario vecchio
 - 2) Inserimento di 6 rocce
 - 3) Inserimento dei pesci
 - 4) Inserimento della sabbia viva
 - M) Comparsa delle bolle di azoto nel dsb

Storia della vasca

Il 23 febbraio 2006 ho riempito la vasca con acqua del rubinetto per controllare che non perdesse visto che era nuova fiammante. Dato che per pigrizia, mancanza di tempo e mal di schiena, non me la sentivo di andare a prendere 200 litri di acqua in mare, ho lasciato la vasca piena con una pompa ed una pietra porosa in funzione al fine di dechlorare l'acqua. Dopo 24 ore ho tolto alcuni litri di acqua ed ho aggiunto i sali. Nei giorni successivi ho aggiunto altri quantitativi di sali fino a raggiungere la stessa salinità dell'acquario vecchio (38 g/l).

Il 28 febbraio ho aggiunto, dopo averla setacciata e lavata, la sabbia (solo microbiologicamente viva) con le caratteristiche di granulometria citate prima creando uno strato di 10-11 cm.



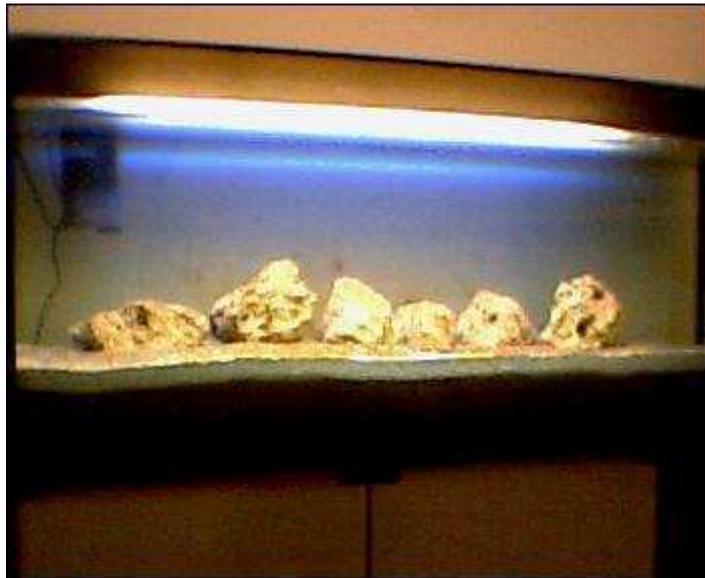
Inserendo la sabbia a vasca piena, l'acqua è diventata torbida e marroncina. Ho messo in funzione un filtro bottiglia azionato da una pompa da 600 l/h e, dopo circa 3 ore, l'acqua è tornata limpida.

Per mantenere l'acqua limpida ho messo in funzione un filtro interno (duetto) con pompa da 250 l/h caricato esclusivamente con lana di perlon. Il materiale filtrante di tale filtro è stato sostituito ogni 5 giorni per evitare la colonizzazione batterica.

Il 5 marzo ho effettuato un cambio parziale con 40 litri di acqua sporca prelevata dal vecchio acquario al fine di apportare dei batteri e dei nutrienti. Lo stesso giorno ho inserito 5 rocce morte comprate nel negozio di acquari e provenienti dal Mar Rosso.

Il 16 marzo sono comparse alcune macchie di cianobatteri sia sulla superficie della sabbia sia sulle rocce.

Il 22 marzo sono comparse le prime alghe verdi come piccola peluria su rocce e vetri.



L'acquario il 22 marzo 2006

Il 1 aprile sono comparse le bolle d'azoto nello spessore del dsb e cosa mai vista prima nei miei acquari i nitrati sono in discesa senza aver effettuato cambi d'acqua.

Il 6 aprile ho messo in funzione la pompa power head da 1100 l/h, subito ne ho messe due contrapposte, ma smuovevano troppo la sabbia, mare forza sette, quindi ne ho lasciata una sola.

Il 17 maggio, visto che le pietre vive che mi erano state promesse non sono più arrivate, ho comprato altre rocce identiche alle prime ed ho costruito la rocciata.



Il 24 maggio ho pescato gli unici due ospiti dell'acquario vecchio e li ho inseriti in quello nuovo. Si trattava di due *Diplodus sargus* che quando li ho pescati nel novembre 2004 misuravano 5-6 cm di lunghezza. Adesso sono lunghi 12 cm e 9 cm. Purtroppo mentre guizzava cercando di sfuggire alla cattura, il sarago più grande ha preso un brutto colpo nella mensola che reggeva il neon. E' morto dopo una trentina di minuti, probabilmente a causa di un'emorragia interna.

Smantellando il fondo dell'acquario vecchio ho scoperto la presenza di 2 vermi simili a lombrichi uno di pochi centimetri, ma l'altro superava i 20 cm., entrambi sono stati inseriti nel nuovo acquario.

Il 10 giugno ho tolto il filtro duetto che è stato sostituito da un filtro esterno con portata da 700 l/h che alimenta il refrigeratore. Il filtro esterno è riempito solo con lana di perlon.

Il 13 giugno ho prelevato la sabbia viva, molto fine; per farlo ho dovuto immergermi a 2 metri perché fino a 1,5 m di profondità ci sono solo ciottoli e ghiaio. L'altezza del dsb è di 12-13 cm minimi, in alcuni punti si sono formate delle dune per effetto delle pompe. In mezzo alla sabbia viva erano presenti anche numerosi paguri (*Diogenes pugilator*). Ho effettuato anche un cambio da 30 litri con acqua marina naturale.

Il 4 luglio ho inserito diverse piantine di fanerogame trovate spiaggiate.

Problemi notati

Per ora l'unico problema che si è manifestato è stato il calo del pH, sceso fino a 6,8, e del KH che è sceso a 3 mg/l. Il problema è stato risolto con l'uso di un tampone ed acqua marina naturale.

La causa non è ancora ben chiara, ma forse è da imputarsi all'uso di acqua marina sintetica preparata con l'acqua del rubinetto.

Considerazioni ed osservazioni

Il dsb è maturato in poco più di tre settimane. Si sono manifestati 2 picchi iniziali di nitriti a 0,5 mg/l. In letteratura solitamente viene descritto un unico picco, ma ho notato che anche altri acquariofili hanno avuto due picchi iniziali. I nitrati sono scesi velocemente a zero.

E' da notare il terzo picco di nitriti (0,5 mg/l) con contemporaneo innalzamento dei nitrati (10 mg/l) dovuto all'inserimento delle rocce che, anche se lavate, evidentemente contenevano qualche residuo organico. I valori sono poi ridiscesi a zero.



Questo deve far riflettere. Il carico organico aggiuntivo ha richiesto l'aumento della popolazione batterica per essere smaltito, necessità che è comune a tutti i sistemi di filtraggio. Ribadisce una volta di più la necessità di non popolare troppo velocemente le nostre vasche. Pochi animali per volta e lunghe pause fra un'immissione e l'altra. Ho tenuto a sottolineare la cosa, visto che i neofiti incorrono spesso in questo errore.



Il principino dell'acquario

Ospiti dell'acquario

1 *Diplodus sargus*
Diversi *Diogenes pugilator*
Alcune fanerogame marine
L'endofauna del dsb



Bibliografia

- Calfo Antony, "Tutto sta nell'acqua", Aquarium 7/8 2005, pg 52
- Calfo Antony, "Il refugium", Aquarium 5 2005, pg 32
- Borneman Eric, "The Need to Breathe in Reef Tanks: Is it a Given Right?", Reefkeeping 6 2005, www.reefkeeping.com
- Goemans Bob & Gamble Sam, "Sandbeds-part1 & part2", www.saltcorner.com
- Shimek Ronald L., Ph. D., "L'importanza di un fondo alto", traduzione di Stefano C.A.Rossi e Gianni Abrignani, www.aiam.info
- Shimek Ronald L., Ph. D., "How sand beds really work", Reefkeeping 6 2003, www.reefkeeping.com
- Shimek Ronald L., Ph. D., "The importance of deep sand", www.rshimek.com/reef/sediment.htm
- Toonen Robert, Ph.D., Wee Christopher, "Feature Article: An Experimental Comparison of Sandbed and Plenum-Based Systems. Part 1: Controlled lab dosing experiments", Advanced Aquarist's Online Magazine june 2006, www.advancedaquarist.com
- Toonen Robert, Ph.D., Wee Christopher, "Feature Article: An Experimental Comparison of Sandbed and Plenum-Based Systems. Part 2: Live Animal Experiments", Advanced Aquarist's Online Magazine july 2006, www.advancedaquarist.com

