



UNIVERSITÀ  
DEL SALENTO

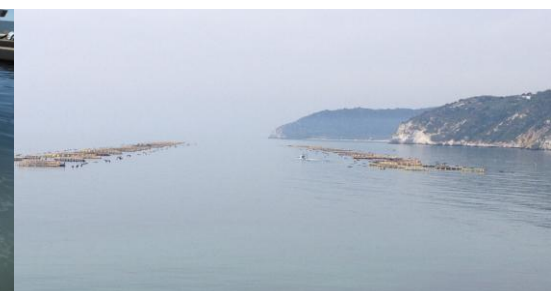


# Tecnologie avanzate per il trattamento dei reflui e il ricircolo delle acque in itticoltura

**VINCENZO ZONNO**

**Tecnologie e Servizi di Eccellenza in Acquacoltura s.r.l.**

Spin-off dell'Università del Salento



## INTRODUZIONE

- Mangiare pesce fa bene
- I benefici del consumo di prodotti ittici sulla salute umana sono ormai ben documentati
- Mentre la pesca mantiene costanti le sue produzioni, l'acquacoltura fornisce un prodotto fresco, sano e di elevata qualità durante tutto l'arco dell'anno

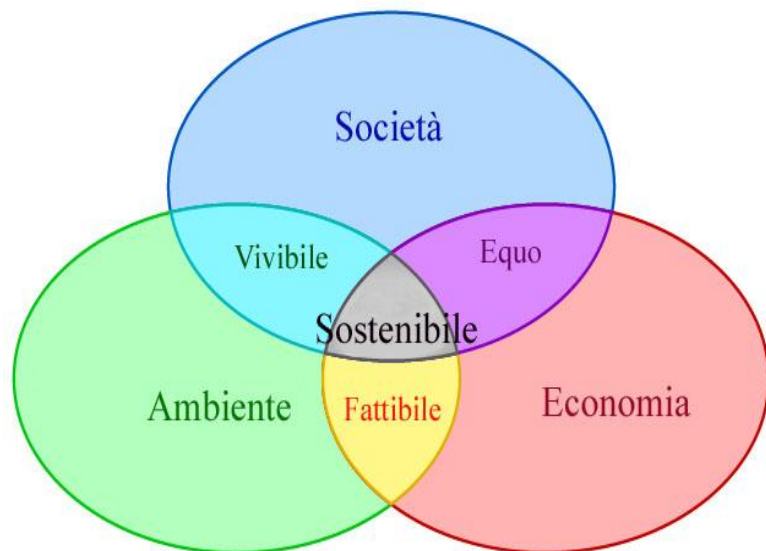
## L' ACQUACOLTURA:

- Si sta imponendo come un settore emergente e sempre più importante nelle produzioni alimentari;
- A livello mondiale, è, attualmente, tra i settori dell' industria alimentare, quello a più rapida crescita;
- In Europa e in Italia, il settore è piuttosto stagnante;
- Essendo un' attività ancora giovane e in fase di sviluppo, deve affrontare numerosi problemi per cui ha necessità di innovarsi e di incrementare la ricerca;
- In più del 90% dei casi, opera su piccola scala con imprese molto piccole e geograficamente disperse in tutta Europa

**L'Acquacoltura deve quindi  
affrontare una grande scommessa:**

**ESSERE SOSTENIBILE**

# SOSTENIBILITA'



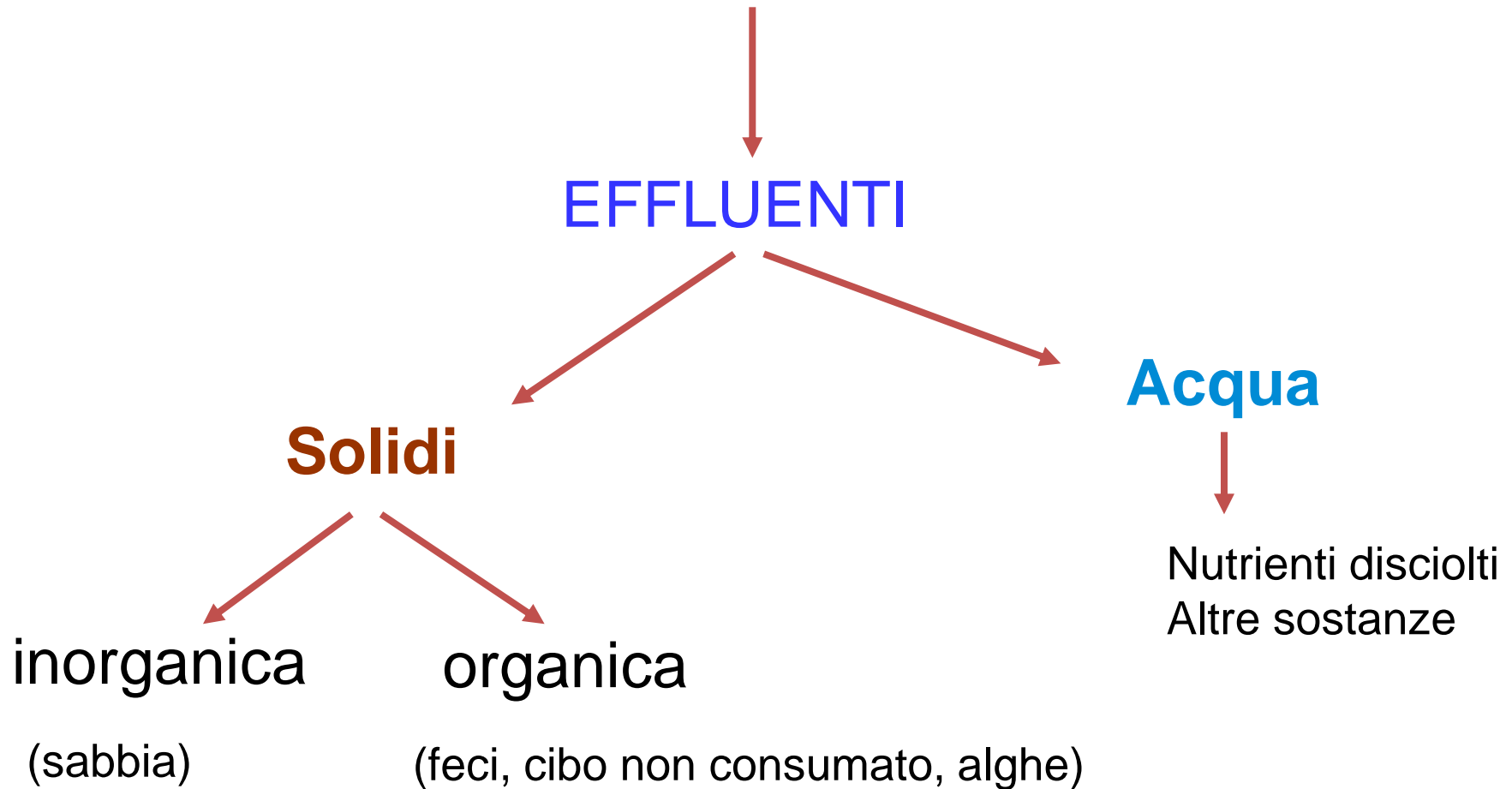
## OBIETTIVI DI UN'ACQUACOLTURA SOSTENIBILE:

- Prodotti ittici sani e di qualità nel rispetto dell'ambiente e del benessere animale
- Rispondere alle esigenze e alle richieste del consumatore
- Aumentare la competitività internazionale delle imprese
- Contribuire ad alleviare la povertà nei Paesi in via di Sviluppo

# INTERAZIONE ACQUACOLTURA/AMBIENTE

L' Acquacoltura produce effluenti che, se non trattati e gestiti correttamente, possono avere un impatto negativo sulla qualità delle acque dei corpi idrici riceventi

# ALLEVAMENTO ITTICO





- La gestione degli effluenti, e quindi la loro riduzione, principalmente della componente solida, è uno dei problemi più importanti dell'acquacoltura moderna;
- Potenziale impatto negativo che lo scarico di acque ricche di nutrienti, quali azoto e fosforo, possa avere sui fiumi, i laghi, il mare e il suolo;
- L'inquinamento delle acque di falda, quale conseguenza delle attività di produzione intensiva, non solo ittica, sta diventando sempre più problematico.

# Circuito aperto o a ricircolo?

Indipendentemente dal sistema impiegato, sono necessarie grandi quantità di acqua per produrre pesci:

Per fornire  $O_2$  , rimuovere la  $CO_2$  e altre sostanze potenzialmente tossiche per i pesci;

Generalmente sono necessari da 100 a 400  $m^3$  di acqua per produrre 1kg di pesce

**La concentrazione dei solidi sospesi nell'acqua di allevamento è quindi molto bassa: poche decine di mg/l (limite <80 mg/l)**

# IN CHE MODO MITIGARE L'IMPATTO DEI REFLUI

COMPONENTE BIOLOGICA (PESCI)

SISTEMA (TRATTAMENTO DEGLI EFFLUENTI)

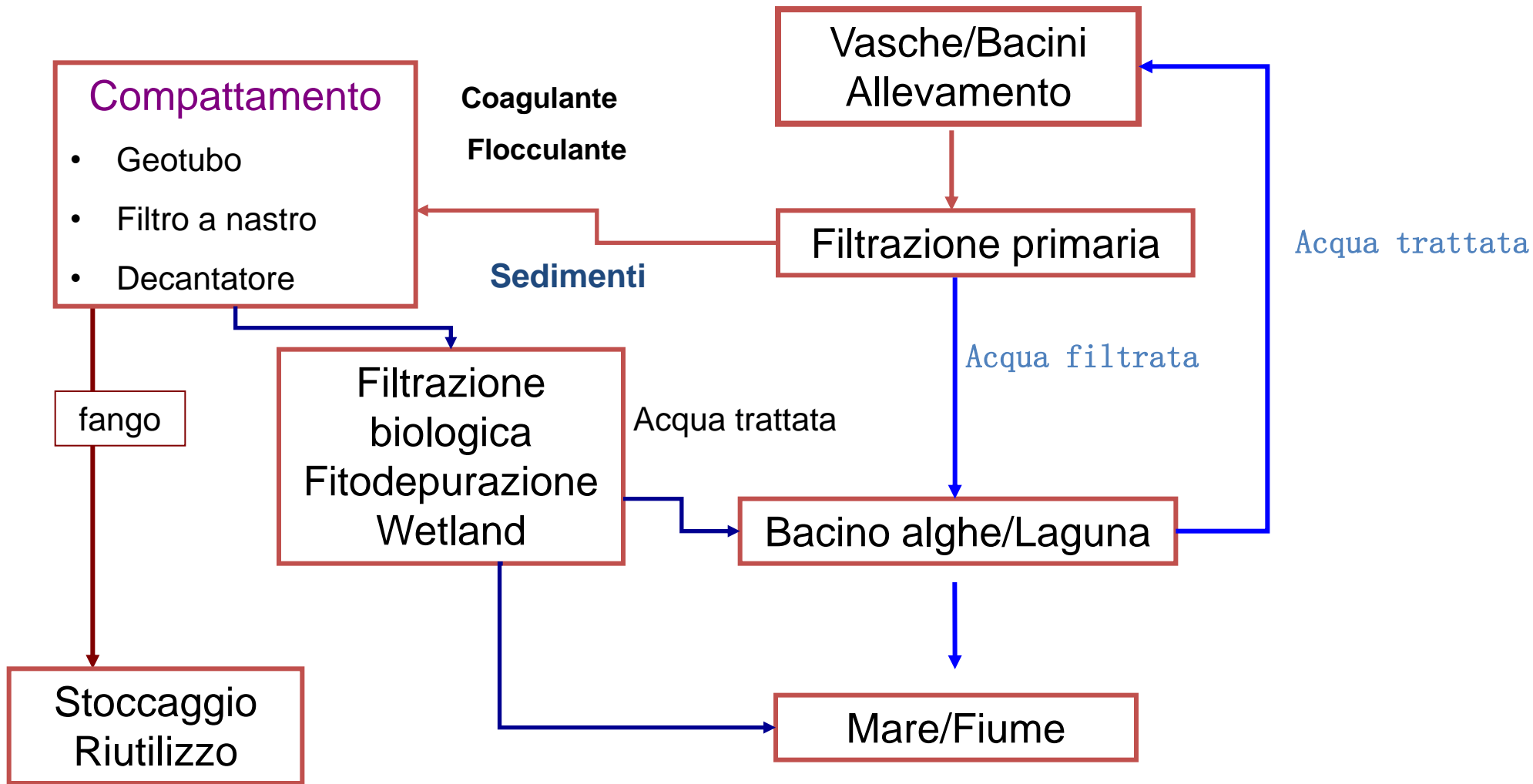
# Componente Biologica

*Pesci sani* (buono stato fisiologico)

Miglioramento dei *metodi di alimentazione* (demand-feeder, controllo del cibo non utilizzato...) per ottimizzare l'uso del mangime e minimizzare lo spreco

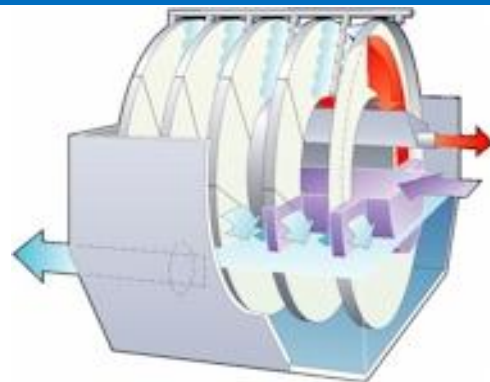
Impiego di mangimi formulati con ingredienti ad *alta digeribilità* per ottimizzare l'assorbimento dei nutrienti e ridurre le quantità dei prodotti di escrezione

Utilizzare *mangimi bilanciati* sia per migliorare il fattore di conversione sia per minimizzare la produzione di feci e facilitare la loro rimozione





Acqua filtrata



Sedimenti

Effluente

Parametro ( $\mu\text{M}$ )	EFFLUENTE	ACQUA FILTRATA	EFFICIENZA %
SS (mg/l)	20-50	7-15	<b>30 - 70</b>
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	4.572	1.698	37
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	2.382	1.912	-
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	39.783	32.084	-
Azoto Inorganico	46.738	38.471	17.68
Azoto Organico	113.143	2.036	<b>98.20</b>
Azoto totale	159.880	40.507	<b>74.66</b>
Fosforo inorganico	0.20	0.180	10.00
Fosforo organico	17.72	4.118	<b>76.76</b>
Fosforo totale	17.92	4.298	<b>76.01</b>



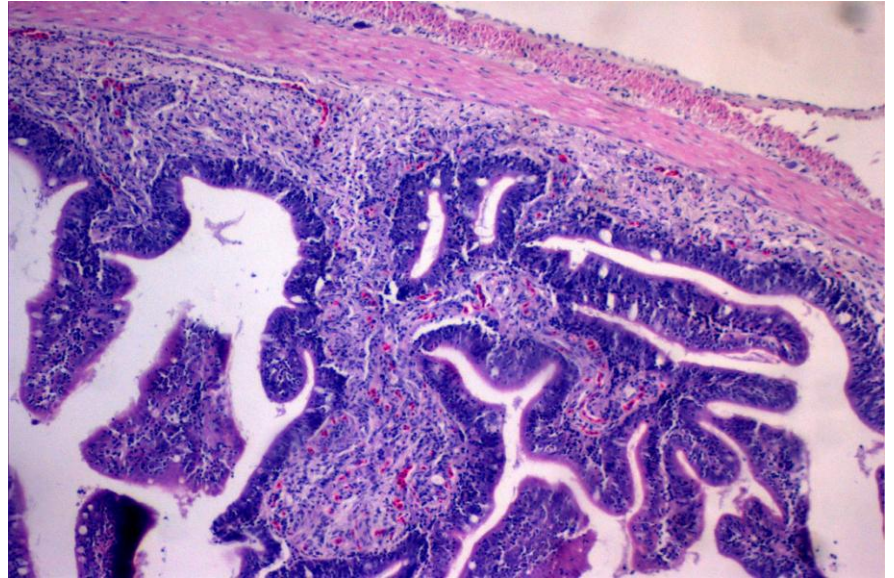
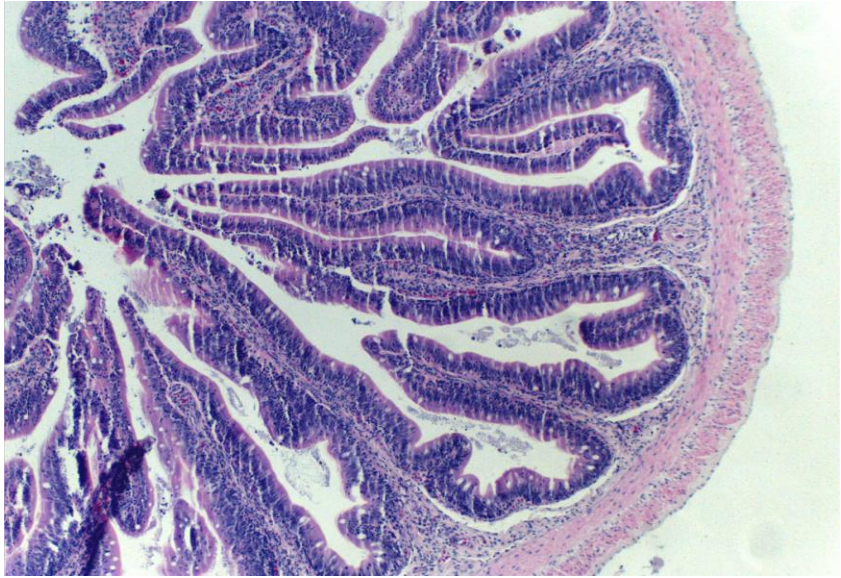


# Prova di allevamento con ricircolo dell' acqua



# Risultati

- Velocità di crescita più elevate
- Minore mortalità
- Ottima qualità delle carni
- Buono stato fisiologico dei pesci



## **Progetto ECO\_P4 (PON 2007-2013)**

- un filtro meccanico per la rimozione dei solidi;
- una vasca di raccolta delle acque di controlavaggio del filtro;
- pompe dosatrici di reagenti per la coagulazione e la flocculazione;
- vasche di coagulazione e flocculazione;
- un sistema di ispessimento fanghi;
- un sistema di bio-filtrazione delle acque riciclate;
- un'area per la raccolta e lo stoccaggio dei fanghi;
- un sistema di bio-filtrazione, ad elementi mobili, delle acque residue dopo l'ispessimento dei fanghi;
- un bacino di raccolta delle acque filtrate;
- un sistema per l'abbattimento dei microrganismi;
- un circuito per il ricircolo delle acque;
- vasche di allevamento in acque riciclate.



# **Progetto ECO\_P4 (PON 2007-2013)**

- ORATA
- SPIGOLA
- OMBRINA BOCCADORO

Dati morfometrici (lunghezza e peso) e dei vari parametri zootecnici (SGR, FCR, PER, IES, IVS); il sistema di filtrazione sperimentale non altera la normale dimensione degli organi;

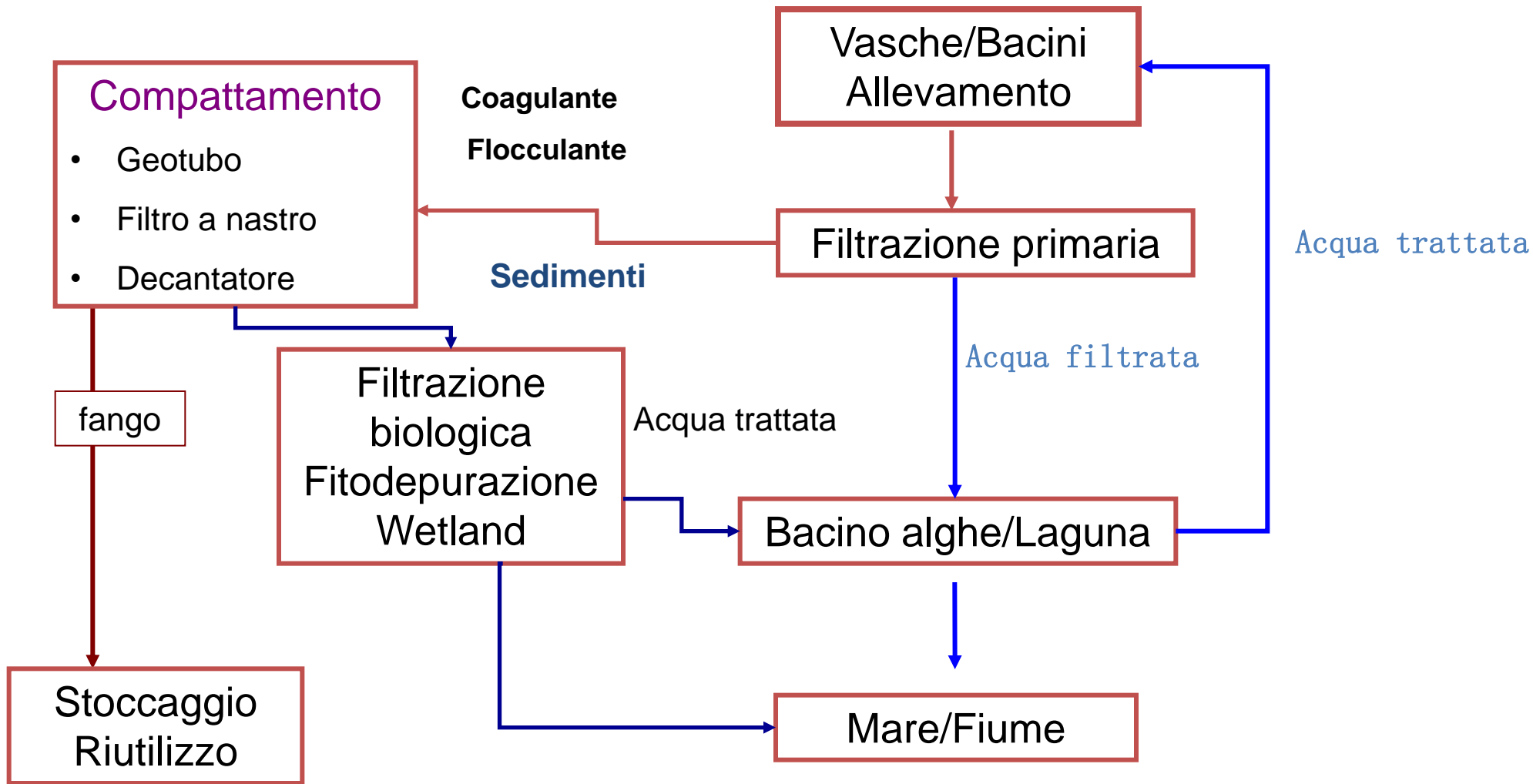
Parametri plasmatici (osmolarità, concentrazione proteica e cortisolo)

Attività enzimatiche (intestino, fegato, branchie)

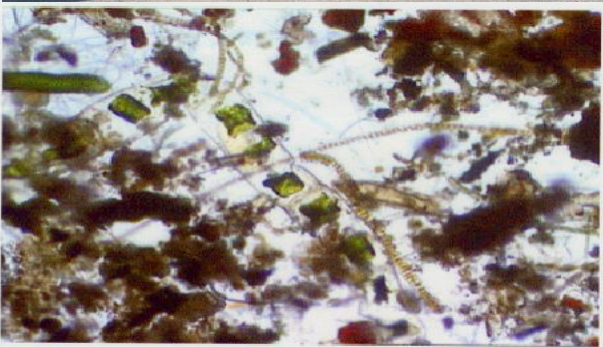
Fattore indotto dall'ipossia (HIF-1) e dei trasportatori GLUT del glucosio, relativamente a tutti e tre i geni esaminati (GLUT1, GLUT3 e HIF-1 $\alpha$ ).

Le caratteristiche microbiologiche delle acque di allevamento *rientrano nei limiti di legge.*

Valutazione della qualità e della sicurezza igienico-sanitaria dei pesci.







Stat. 4 SEDIMENTS



## **COAGULANT**

**Iron chloride**  
**Zinc sulphate**  
**Zinc chloride**  
**Iron sulphate**  
**Copper sulphate**  
**Magnesium sulphate**  
**Aluminium sulphate**

## **SYNTHETIC POLYMERS:**

**Polyacrylamide family**  
**Floc Gel**  
**Paselli SA- 2**  
**Sedipur**

## **FLOCCULANTS** **NATURAL POLYMERS:**

**Waxy corn starch**  
**potato starch**  
**cationic starch**  
**oxidized starch (anionic)**  
**cellulose**  
**alginic acid**  
**guar gum**  
**Muringa oil**  
**Chitosan**

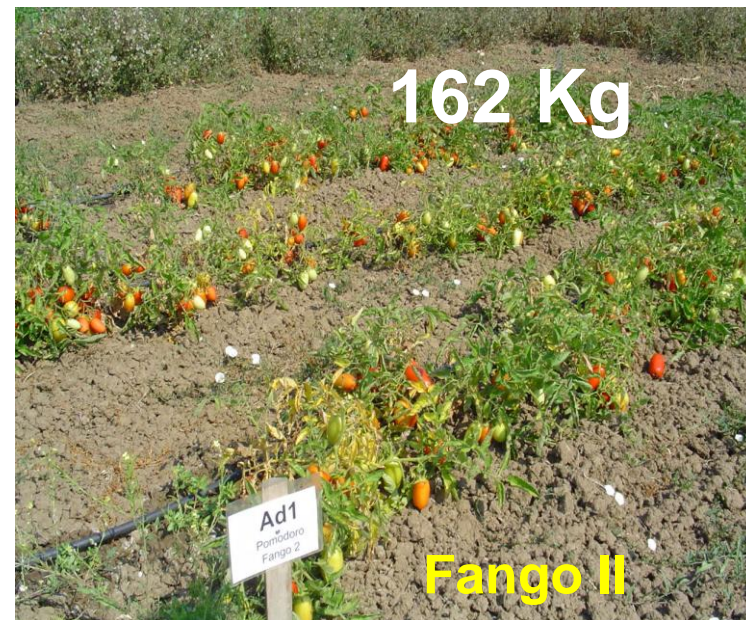




Peso secco	250	g/kg
Carbonio Organico	141.25	g/kg dw
Azoto Totale	60	g/kg dw
Fosforo totale	1	kg/T dw
Cloruri	86	kg/T dw
Potassio	12	kg/T dw
Calcio	29	kg/T dw
Magnesio	10	kg/T dw
Cadmio	<0.09	g/T dw
Piombo	<0.09	g/T dw
Rame	156.5	g/T dw
Nichel	8.25	g/T dw
Zinco	205.5	g/T dw
Ferro	1075	g/T dw
Mercurio	<0.34	g/T dw
IPA	<0.001	g/T dw
PCB	<0.001	g/T dw

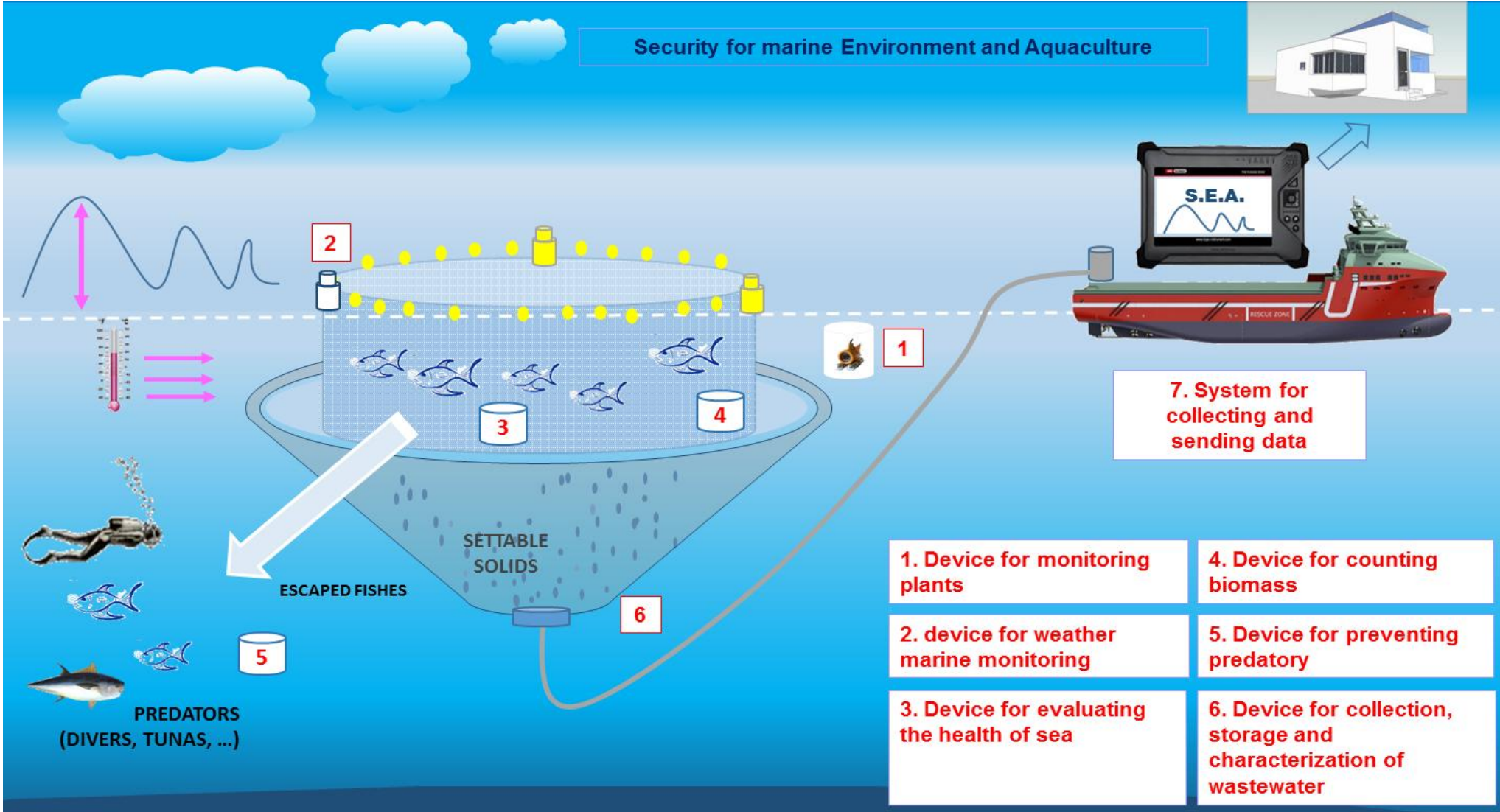








Security for marine Environment and Aquaculture



**7. System for collecting and sending data**

**1. Device for monitoring plants**

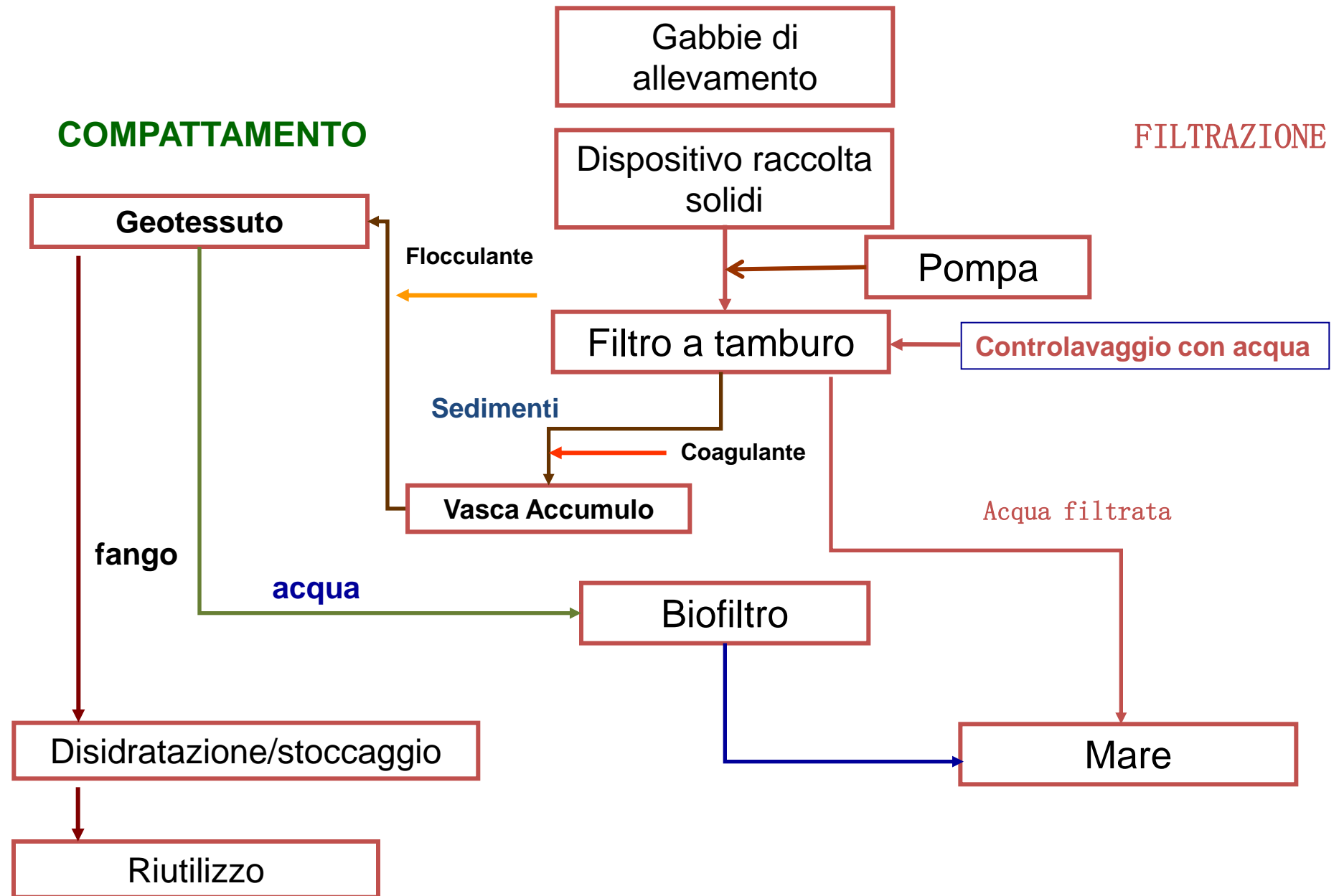
**4. Device for counting biomass**

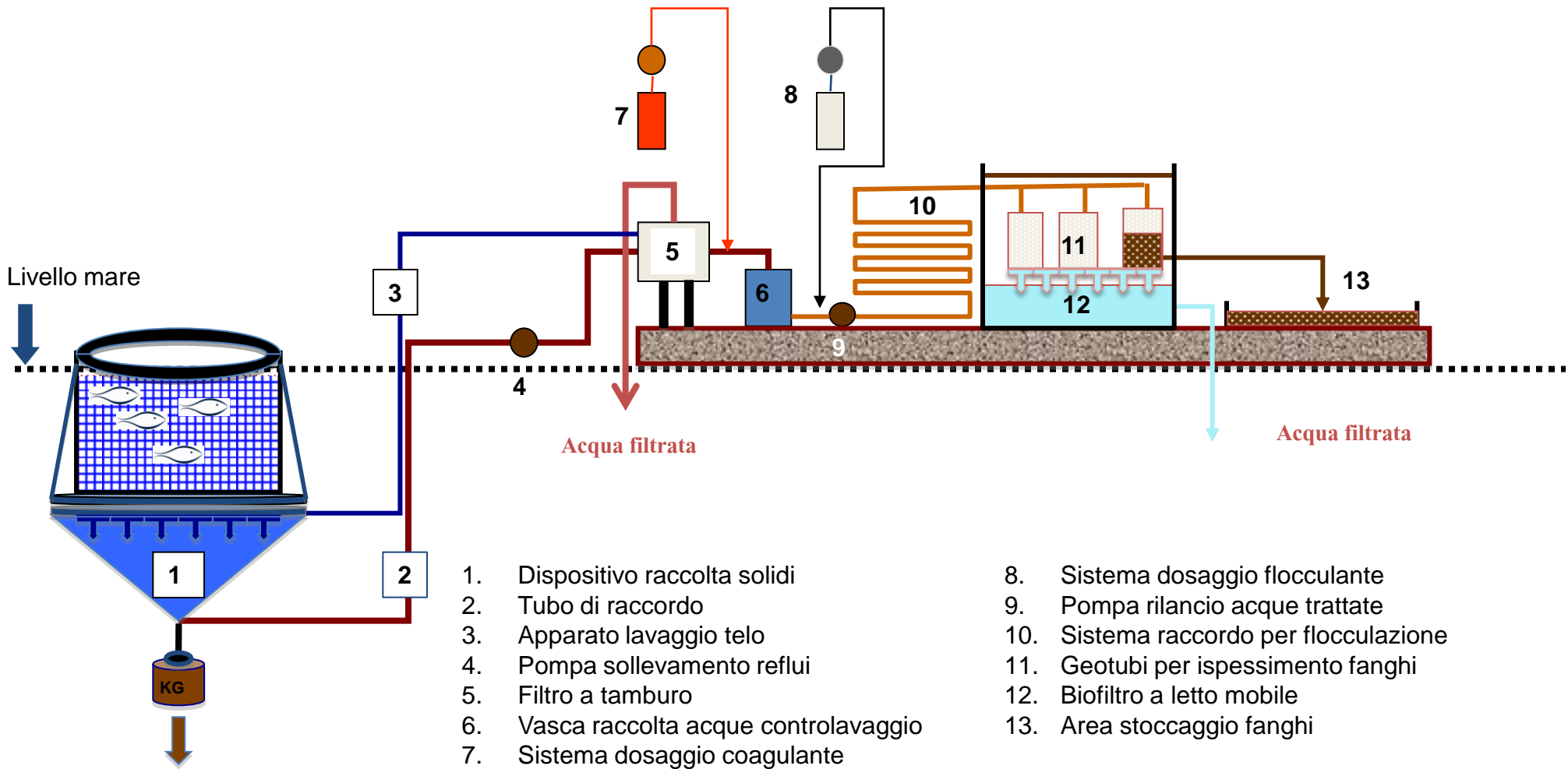
**2. device for weather marine monitoring**

**5. Device for preventing predatory**

**3. Device for evaluating the health of sea**

**6. Device for collection, storage and characterization of wastewater**





- LEGISLAZIONE
- IMMAGINE
- OTTIMIZZARE L'USO DELL'ACQUA
- IL VALORE DEI "RIFIUTI"
- LA FATTIBILITA' ECONOMICA

# CONCLUSIONI

Migliorare l'impiego delle risorse naturali e mitigare l'impatto dei reflui dell'acquacoltura sull'ambiente è necessario e urgente;

L'impiego di tecnologie innovative per il trattamento dei reflui e il riutilizzo dell'acqua e dei fanghi permette di incrementare la sostenibilità ambientale degli allevamenti a costi accettabili; in alcuni casi è possibile ottenere dei ricavi dal riutilizzo degli scarti;

Ulteriori studi sono necessari per:

- ricercare metodi e sistemi alternativi e più economici per il trattamento e la valorizzazione dei reflui;
- Ottimizzare il processo di trattamento in relazione al sistema di allevamento e alle condizioni geografiche e socio-economiche del luogo