

# Principali patologie ittiche e loro gestione in acquacoltura

**Fulvio Salati**



*Fish Disease and Aquaculture Center,  
IZS of Sardinia,  
State Veterinary Institute, Oristano*

/



A.D. MDLXII

*Università degli Studi di Sassari*  
*Dipartimento di Botanica ed Ecologia vegetale*

*Faculty of Life Sciences,  
Alghero, Italy*

**Oristano, 27 Marzo 2008**

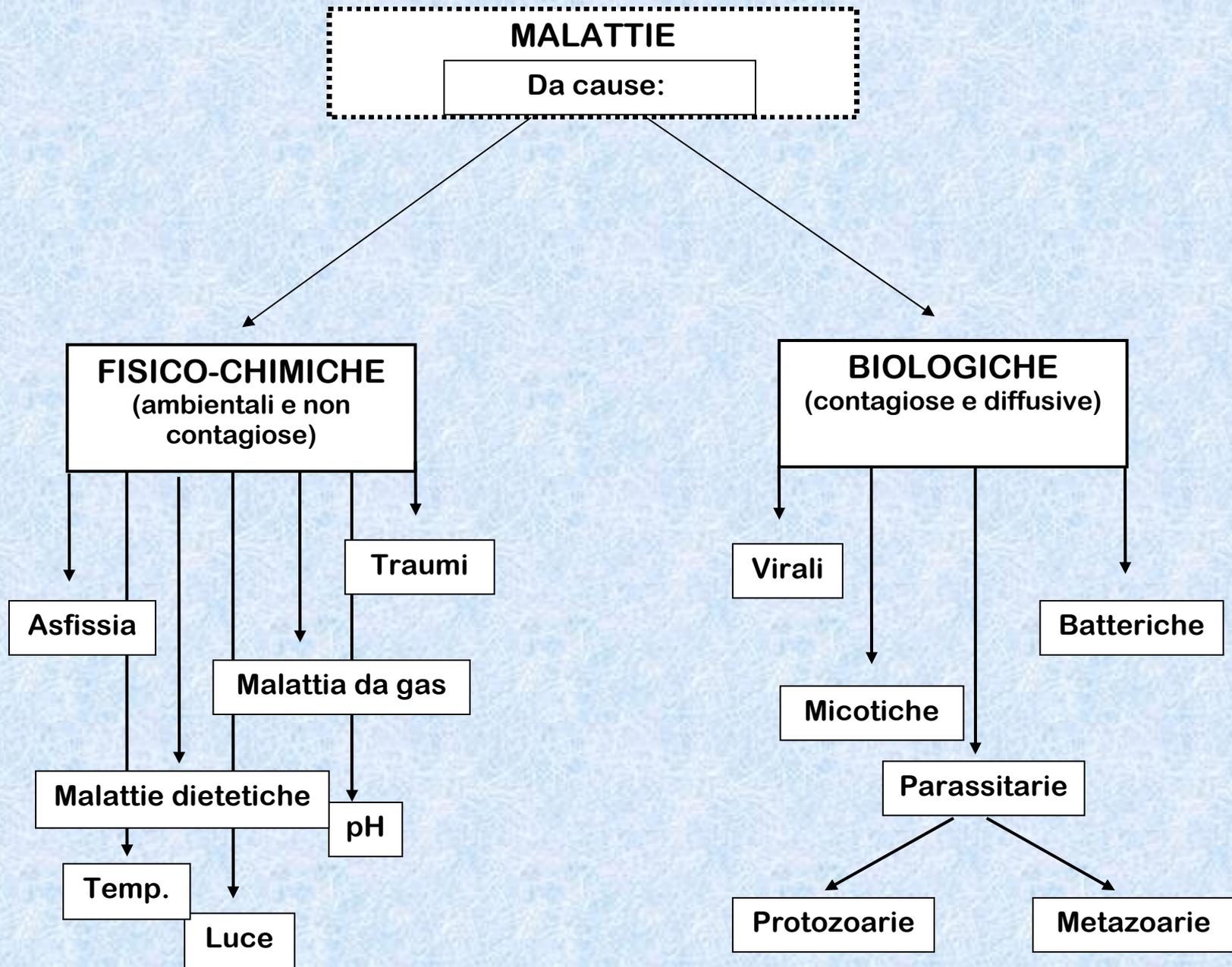
# **Patologie e profilassi in acquacoltura**

**Per soddisfare le crescenti richieste del mercato, il tipo di allevamento più diffuso è quello intensivo che permette, con l'ausilio di tecnologie quali l'ossigeno liquido, di allevare ad elevate densità.**

**Con lo sviluppo del metodo intensivo, le patologie sono diventate talmente importanti, come in ogni altra attività zootecnica, da poterne condizionare l'efficienza economica**

**In Italia, pur non essendoci dati ufficiali, di fronte ad una produzione nazionale totale di circa 67.800 t (trote, anguille, carpe, pesci-gatto, cefali, branzini, orate, ecc., ISMEA, 2006), le perdite sono ritenute essere attorno al 15%.**

# Classificazione delle malattie in base alla natura della causa



# MALATTIA

Danni

DIRETTI

MORTALITA'

INDIRETTI

Riduzione dell'Indice di Conversione

Riduzione degli Incrementi Ponderali

Eccessiva frammentazione del lotto per crescita non uniforme dei pesci

VENDITE FRAZIONATE

Scarti alla commercializzazione (per carenza dei requisiti igienico-sanitari ai fini dell'alimentazione)

Limitazioni alla commercializzazione (per gli avannotti e i pesci da ripopolamento, ai fini della tutela dall'introduzione di malattie infettive in allevamenti o in ambienti indenni)

COSTI SANITARI

Rispetto dei tempi di sospensione

Allungamento della permanenza in impianto

SPESE TERAPEUTICHE

VENDITE RITARDATE

**SINTOMATOLOGIA**



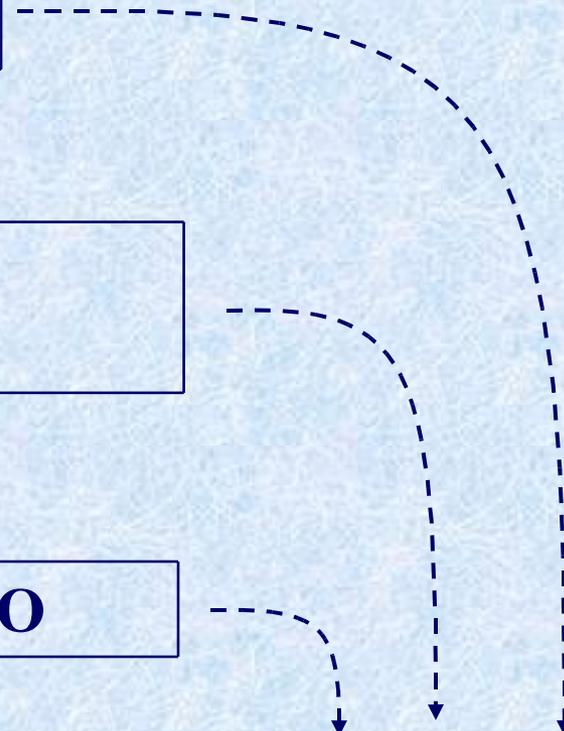
**QUADRO ANATOMO-  
PATOLOGICO**



**ISOLAMENTO BATTERICO**

**DIAGNOSI**

**Sintomi e lesioni  
patognomoniche**



# Gli antibiotici in Acquacoltura

## Antibiotici autorizzati per l'acquacoltura

<i>Principio attivo</i>	<i>Specie</i>	<i>Malattia</i>
<b>Oxytetraciclina</b>	<b>Tutte i pesci</b>	<b>Batteri Gram negativi</b>
<b>Amoxycillina</b>	<b>Salmonidi</b>	<b>Malattie batteriche</b>
<b>Sulphadiazina</b>	<b>Tutti i pesci</b>	<b>Vibriosi, Mixobatteriosi, altre malattie batteriche</b>
<b>Trimethoprim-Sulphadiazina</b> e <b>Trimethoprim-Sulphamerazina</b>	<b>Tutti i pesci</b>	<b>Vibriosi, Mixobatteriosi, altre malattie batteriche</b>
<b>Ampicillina</b>	<b>Tutti i pesci</b>	<b>Pasteurellosi, Batteriosi ed in particolare per Vibriosi</b>

# Tab. Principali bioaggressori dell'acquacoltura in acqua salata

---

Patogeni	Distribuzione*
<b>Virus</b>	
<i>Herpesvirus scophthalmi</i>	C
Lymphocystis virus	C
N P I virus	C
<i>Nodavirus</i> dell'Encefalo-retinopatia del Branzino	C
<b>Batteri</b>	
<i>Tenacibaculum maritimum</i>	C
<i>Edwardsiella tarda</i>	C
<i>Listonella (Vibrio) anguillarum</i>	C
<i>Shewanella (Pseudomonas) anguilliseptica</i>	C
<i>Photobacterium (Pasteurella) piscicida</i>	C
<i>Lactococcus garvieae (Enterococcus seriolicida)</i>	C
<i>Nocardia kampachi</i>	C
<i>Mycobacterium</i> spp.	C

---

continua⇒

# Tab. Principali bioaggressori dell'acquacoltura in acqua salata

---

## Parassiti

<i>Amyloodinium (Oodinium) spp.</i>	C
<i>Cryptocaryon irritans</i>	C
<i>Trichodina spp.</i>	C
<i>Ceratomyxa spp.</i>	C
<i>Enteromyxum (Myxidium) spp.</i>	C
<i>Kudoa spp.</i>	C
<i>Diplectanum sp.</i>	C
<i>Atrispinum spp.</i>	C
Trematodi	C
<i>Ergasilus spp.</i>	C
<i>Caligus spp.</i>	C

---

\*) C, Cosmopoliti.

# Tab. Principali bioaggressori dell'acquacoltura in acqua calda e dolce

---

Patogeni	Distribuzione*
<b>Virus</b>	
Herpesvirus del pesce gatto	AN, E
Reovirus del pesce gatto	AN, E
Rhabdovirus della Viremia Primaverile della Carpa	E
Lymphocystis virus	C
N P I virus	C
Virus dell'anguilla (EVE)	As, E
<b>Batteri</b>	
<i>Flexibacter columnaris</i>	C
<i>Edwardsiella tarda</i>	C
<i>Listonella (Vibrio) anguillarum</i>	C
<i>Shewanella (Pseudomonas) anguilliseptica</i>	C
<i>Aeromonas salmonicida</i>	C
<i>Aeromonas hydrophila</i>	C
<i>Streptococcus spp.</i>	C

---

continua⇒

## Tab. Principali bioaggressori dell'acquacoltura in acqua calda e dolce

---

### Parassiti

<b>Saprolegniaceae</b>	C
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	C
<i>Chilodonella</i> spp.	C
<i>Trichodina</i> spp.	C
<i>Eimeria</i> spp.	C
<b>Trematodi</b>	C
<i>Argulus</i> spp.	C
<i>Ergasilus</i> spp.	C
<i>Caligus</i> spp.	C
<i>Lernaea</i> spp.	C

---

\*) C, Cosmopoliti.



**La profilassi contro le patologie diventa la strategia vincente in allevamento**

# **PROFILASSI**



**significa prevenire, cioè  
intervenire affinché una  
malattia non si verifichi**

**DIRETTA**

**INDIRETTA**

**La profilassi diretta può essere effettuata  
contro:**

**- Patologia semplice**

**Malattia monofattoriale patogeni stretti  
(causa sufficiente)**

**- Patologia condizionata**

**Malattia polifattoriale batteri saprofiti  
(condizioni ambientali sfavorevoli)**

**PROFILASSI  
DIRETTA CONTRO  
LE MALATTIE  
MONOFATTORIALI**



**Vuoto biologico  
(stamping-out)**

**Disinfezione**



**Permanenza nuovi  
arrivi in vasca di  
quarantena\***

# Quarantena

- **Ciascun impianto dovrebbe essere dotato di una vasca di quarantena.**
- **L'acqua in entrata ed in uscita dovrebbe essere indipendente dal resto dell'impianto; inoltre l'acqua in uscita dovrebbe essere disinfettata.**
- **I pesci di nuova introduzione dovrebbero sostare in quarantena almeno 15-20 gg.**

**PROFILASSI  
DIRETTA CONTRO  
LE MALATTIE  
POLIFATTORIALI  
CONDIZIONATE**



**ALIMENTAZIONE ADEGUATA**  
sia nella % di composizione del mangime  
che nei tempi e quantità della  
somministrazione



**MINIMA MANIPOLAZIONE  
DEI PESCI**



**NON SOVRAFFOLLARE LE  
VASCHE**



**CORRETTO LIVELLO DEI  
PARAMETRI AMBIENTALI**  
ossigeno, temperatura, salinità



**IGIENE ZOOTECNICA**

**IGIENE  
ZOOTECNICA**

```
graph LR; A[IGIENE ZOOTECNICA] --> B[PROSCIUGAMENTO PERIODICO E "RIPOSO" DELLE VASCHE]; A --> C[DISINFEZIONE DELLE VASCHE]; A --> D[INTRODUZIONE DELLA TECNICA "TUTTO PIENO - TUTTO VUOTO"]; A --> E[ELIMINAZIONE DEGLI ALIMENTI NON CONSUMATI]; A --> F[PRELIEVO GIORNALIERO DEI PESCI MORTI E DISTRUZIONE]; A --> G[LOTTA CONTRO GLI UCCELLI ITTIOFAGI ED I RATTI];
```

**PROSCIUGAMENTO  
PERIODICO E "RIPOSO"  
DELLE VASCHE**

**DISINFEZIONE DELLE  
VASCHE**

**INTRODUZIONE DELLA  
TECNICA "TUTTO PIENO -  
TUTTO VUOTO"**

**ELIMINAZIONE DEGLI  
ALIMENTI NON CONSUMATI**

**PRELIEVO GIORNALIERO DEI  
PESCI MORTI E  
DISTRUZIONE**

**LOTTA CONTRO GLI  
UCCELLI ITTIOFAGI ED I  
RATTI**

# **Elenco delle sostanze autorizzate per l'acquacoltura nei paesi UE (Reg.CE N.2377/90)**

## *Allegato II*

### **Disinfettanti**

- **Acqua ossigenata**
- **Acido peracetico**
- **Cloruro di benzalconio**
- **Cloruro di sodio**
- **Composti iodati**
- **Formalina**

**Esempio di profilassi diretta applicata in allevamento contro due delle principali malattie: Flexibatteriosi e Myxosporidiosi**

## **Prodotti utilizzati**

- **Prodotto a base di Bioflavonoidi e Vitamina C (prodotto BVC):** deve essere addizionato all'alimento alla dose di 1 litro/100 kg di mangime. Contiene Vitamina C, quindi stimola il sistema immunitario dei pesci.
- **Prodotto a base di Perossido di idrogeno ed Acido Peracetico (prodotto HPPA):** deve essere usato per immersione per 2 o 3 ore alla diluzione di 25 ml/m<sup>3</sup> di acqua di allevamento. Agisce quale disinfettante.

**In Sardegna, la Flexibatteriosi marina rappresenta la malattia batterica più comunemente riscontrata negli ultimi 10 anni; è caratterizzata da un'alta morbilità e da una bassa, ma continua, mortalità ed è di difficile risoluzione**

**All'esame esterno è facilmente riconoscibile in quanto provoca delle ulcere necrotiche localizzate sul dorso o sulle pinne**

Specie ittica	Vasca/gabbia	P (%)*	
		Inizio	Fine
<i>Anguilla anguilla</i>	Controllo	30	30
	HPPA	30	20
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Controllo	20	20
	BVC	20	5
	HPPA	20	10
<i>Diplodus puntazzo</i>	Controllo	80	80
	BVC	80	25
	HPPA	80	50
<i>Onchorhynchus mykiss</i>	Controllo	15	15
	BVC	15	/

\*) P = Prevalenza: numero di individui infetti/numero di pesci esaminati.

(G. Angelucci, I. Viale, A. Fenza, and F. Salati, 2008)

**Per quanto riguarda la Myxosporidiosi, si tratta della parassitosi che, negli ultimi anni, è stata riscontrata con maggior frequenza in Sparidi e Moronidi allevati.**

**E' causata da *Ceratomyxa* sp., protozoo endoparassita che può indurre gravi problemi in allevamento con rallentamento della crescita e mortalità. Allo stato attuale delle conoscenze, non esiste terapia per questa patologia.**

Specie ittica	Vasca/gabbia	P*		Mean I**	
		Inizio	Fine	Inizio	Fine
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Controllo	/	10	/	+
	BVC	/	10	/	+
	HPPA	/	/	/	/
<i>Diplodus puntazzo</i>	Controllo	80	80	+++	++++
	BVC	80	60	+++	++
	HPPA	80	60	+++	++

\*) P = Prevalenza: numero di individui infestati / numero di pesci esaminati;

\*\*) Mean I = Mean Intensity: numero medio di parassiti per pesce infestato: 1-5 (+), 6-10 (++), 11-25 (+++), 26-50 (++++), 51-100 (+++++),  $\geq 100$  (+++++);  
/= No parassitosi. (**G. Angelucci, I. Viale, A. Fenza, and F. Salati, 2008**).

## **Il prodotto a base di Bioflavonoidi e Vitamina C (BVC) induce:**

1. maggior benessere e maggior resistenza alle malattie ed alle cattive condizioni ambientali in tutte le specie ittiche oggetto di sperimentazione;
2. minor incidenza di lesioni da Flexibatteriosi soprattutto nei saraghi (da *T. maritimum*), inferiore a quella registrata utilizzando il prodotto a base di acqua ossigenata ed acido peracetico (HPPA);
3. miglior aspetto e buone performances zootecniche osservate anche dagli stessi allevatori.

## Il prodotto a base di acqua ossigenata ed acido peracetico (HPPA):

1. limita il numero di endoparassiti (*Ceratomyxa* sp.) nei saraghi dopo ripetuti trattamenti;
2. può sostituire la formalina avendo dimostrato una discreta efficacia ed un buon rapporto qualità/prezzo nell'allevamento del sarago, del branzino e dell'anguilla;
3. diminuisce l'incidenza delle lesioni da Myxobatteriosi soprattutto nei saraghi (da *T. maritimum*) e nelle anguille (da *F. columnaris*).

I prodotti sono di facile applicazione, sia nel calcolo dei dosaggi che nelle modalità di somministrazione;

in commercio è possibile reperire numerosi prodotti simili; pertanto ogni allevatore può scegliere quello più idoneo alle proprie esigenze, tenendo sempre presente l'ecocompatibilità del prodotto stesso.

Infatti i prodotti da utilizzarsi nella profilassi diretta dovrebbero potenziare le naturali difese del pesce e/o ne dovrebbero favorire il benessere e/o dovrebbero limitare la presenza di parassiti e batteri nelle vasche/gabbie senza compromettere l'ambiente e/o la salute del consumatore.

# Vaccinazione dei pesci

- **Il principio della vaccinazione è basato sulla capacità di instaurare una risposta immunitaria e di avere “memoria” nel tempo.**
- **E’ essenziale che l’antigene venga riconosciuto in maniera specifica.**
- **Nei pesci questo processo non è esattamente come nei mammiferi e “la memoria immunologica” sembra “perdersi” presto (nell’arco di un anno?).**
- **Tuttavia, non è stato ancora capito se questa “perdita di memoria” sia dovuta alle caratteristiche della preparazione vaccinale o sia un problema intrinseco del sistema immunitario dei pesci.**

# **Caratteristiche di un vaccino**

- **Il vaccino dovrebbe essere protettivo nei confronti dell'infezione e della malattia.**
- **Dovrebbe dare una protezione di lunga durata.**
- **Dovrebbe stimolare sia l'immunità umorale che cellulo-mediata.**
- **Deve essere sicuro (non dare reazioni indesiderate, non essere vettore di altri patogeni).**

# **Fattori legati all'efficacia delle vaccinazioni nei pesci**

- 1. Temperatura dell'acqua**
- 2. Età e taglia dei pesci**
- 3. Presenza di cause di stress**

# **Fattori legati ai vaccini nei pesci**

- 1. Natura dell'antigene**
- 2. Dose dell'antigene**
- 3. Via di somministrazione**

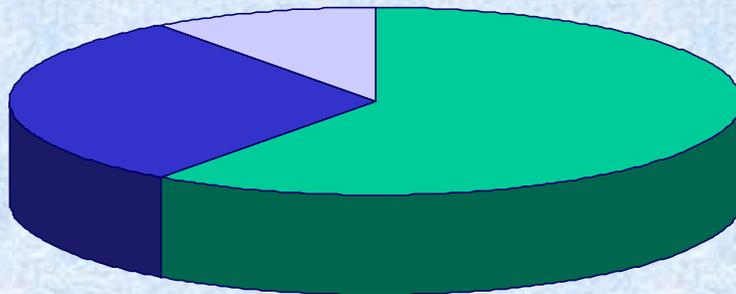
# **Principali vie di somministrazione dei vaccini nei pesci**

- 1. Iniezione**
- 2. Immersione**
- 3. Spray**
- 4. Orale**

# Vaccini odierni

- **Vaccini inattivati:** costituiti da microrganismi virulenti responsabili di malattia, uccisi mediante agenti chimici o fisici.
- **Monovalenti:** costituiti da un solo clone del microrganismo.
- **Polivalenti:** costituiti da più microrganismi della stessa specie o di specie diversa con o senza tossine.
- **Vaccini a sub-unità:** costituiti da singoli fattori di virulenza.

# Vaccini sul mercato



- killed or attenuated micro-organisms
- pathogen-derived components
- components obtained with recombinant DNA technologies

# Attuale elenco dei vaccini presenti in alcuni Paesi

<b>Malattia</b>	<b>Paese</b>
<b>V, F, CV, WU, IPN</b>	<b>Norvegia</b>
<b>V, F, CV, WU</b>	<b>UK, Irlanda</b>
<b>V, F, P, S, Tenacibaculosi</b>	<b>Spagna</b>
<b>V, F, S</b>	<b>Italia</b>
<b>V, F, P</b>	<b>Grecia</b>
<b>V, P</b>	<b>Turchia</b>
<b>V, CD, F, Y, ISA</b>	<b>Canada</b>
<b>E, ISA</b>	<b>U.S.A.</b>
<b>V, F, S, BKD,</b>	<b>Cile</b>
<b>V, S, Iridovirosis</b>	<b>Giappone</b>

**V=Vibriosi, F=Foruncolosi, CV=Coldwater Vibr., WU=Winter Ulcer, P=Pasteurellosi, S=Streptococcosi, Y=Yersiniosi, E=Edwardsiellosi.**

# Applicazione delle biotecnologie nei vaccini per i pesci

<b>Tipo del vaccino</b>	<b>Malattia</b>
<b>Vaccino a sub-unità</b>	<b>IPN, IHN, VHS</b>
<b>Vaccino attenuato (ricombinante)</b>	<b>IHN, VHS, IPN, <i>A. salmonicida</i>, <i>Y. ruckeri</i></b>
<b>Vaccino attenuato (gene deleted)</b>	<b><i>A. salmonicida</i></b>
<b>Vaccino a costituenti (peptidico)</b>	<b>IHN, VHS</b>
<b>Vaccino a DNA</b>	<b>IHN, VHS</b>

- **In Sardegna la vaccinazione contro la Vibriosi ittica non viene sempre effettuata, anche se la malattia colpisce ogni anno gli allevamenti, inducendo perdite che possono variare dal 10 al 50%.**

**Una prova di vaccinazione in allevamento è stata effettuata al fine di dimostrare agli allevatori che le vaccinazioni possono risolvere alcune delle problematiche legate alle patologie.**

**Vibriosi ittica:**

causata da *Listonella (Vibrio) anguillarum*, è una malattia infettiva caratterizzata da ulcere emorragiche.

# Vaccinazione contro la Vibriosi ittica

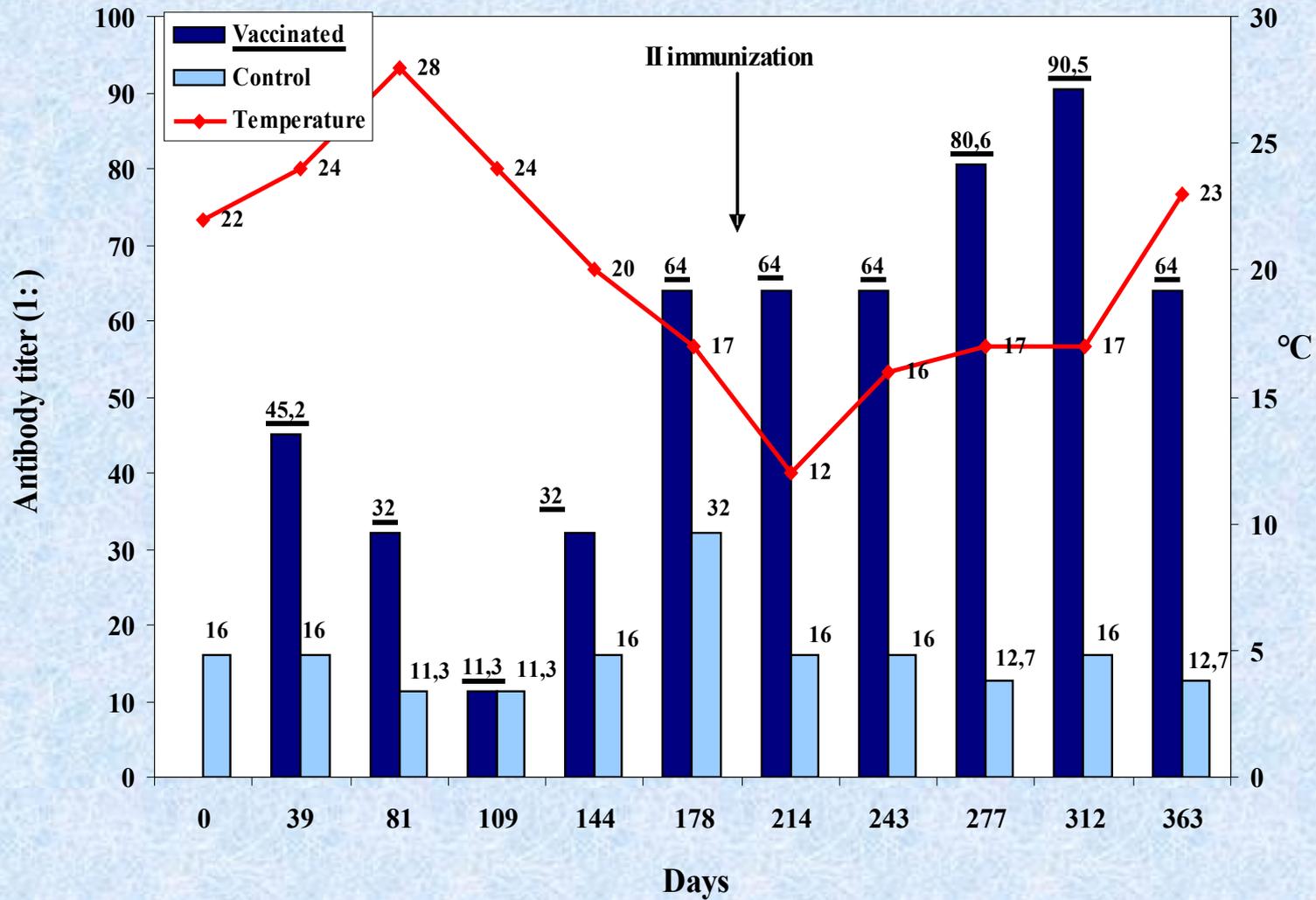
- Sono stati vaccinati giovanili di branzino (*Dicentrarchus labrax*, L.) del peso di 3-5 grammi: 13.000 soggetti in gabbie in-shore nel Golfo di Olbia, e 15.000 in vasche di cemento presso la Laguna di Mistras, Cabras.
- I pesci sono stati vaccinati contro la vibriosi usando una preparazione commerciale somministrata per bagno.

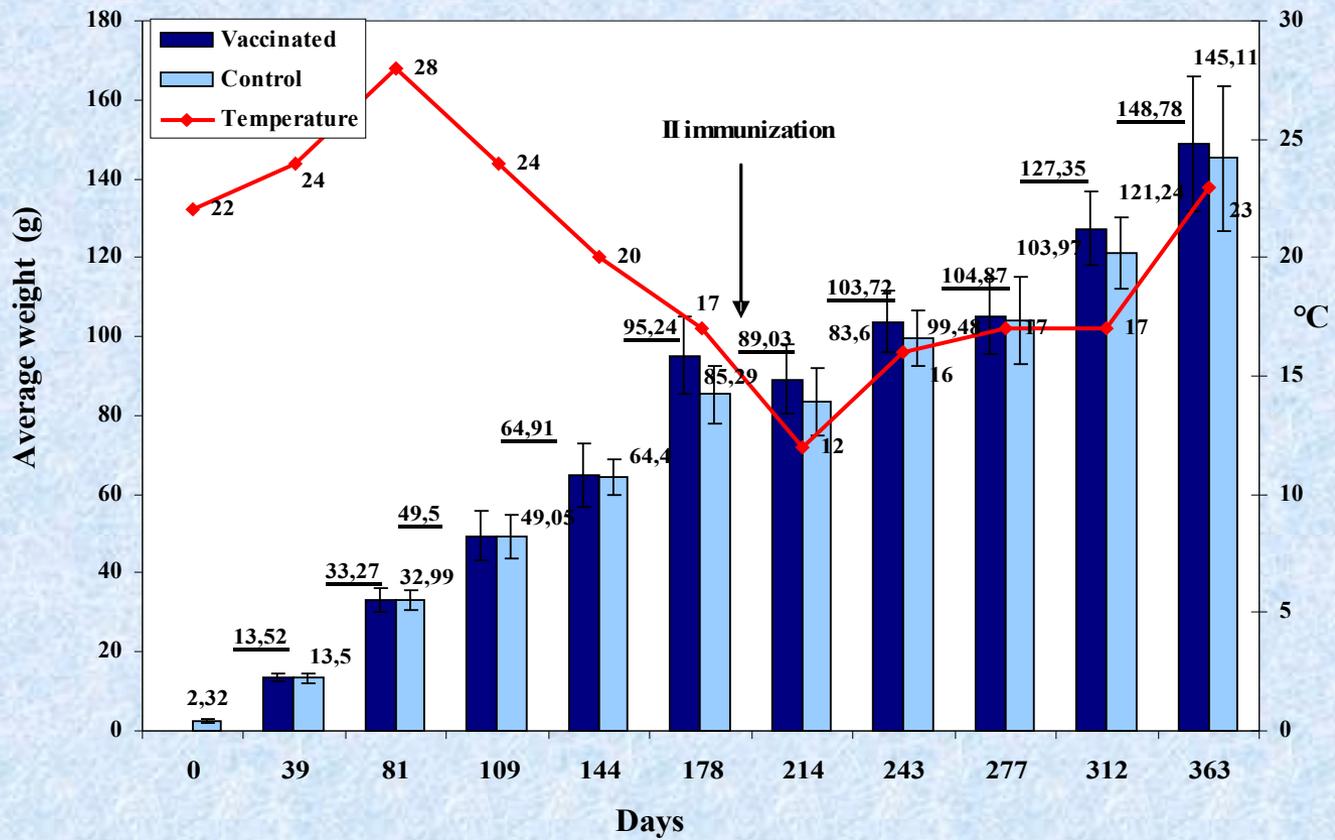
(I. Viale, C. Cubadda, G. Angelucci and F. Salati, 2006)



- **L'instaurarsi della risposta immunitaria dei pesci vaccinati e dei controlli è stata valutata determinandone mensilmente il titolo degli anticorpi agglutinanti.**
- **Le performances di crescita, espresse come peso corporeo e lunghezza, sono state misurate mensilmente.**
- **La presenza di malattia è stata costantemente monitorata durante l'anno di sperimentazione.**

**Vaccinazione effettuata direttamente sul camion**





## Conclusioni

- **E' possibile affermare che, dovuto all'assenza di Vibriosi ed alla bassa incidenza delle altre patologie, la vaccinazione dei giovanili induce un'aumentata produzione almeno del 10%, probabilmente dovuta alle migliori "condizioni generali" dei pesci immunizzati.**

**Utilizzo di vaccini con adiuvante oleoso nei confronti della Lattococcosi della trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*).**

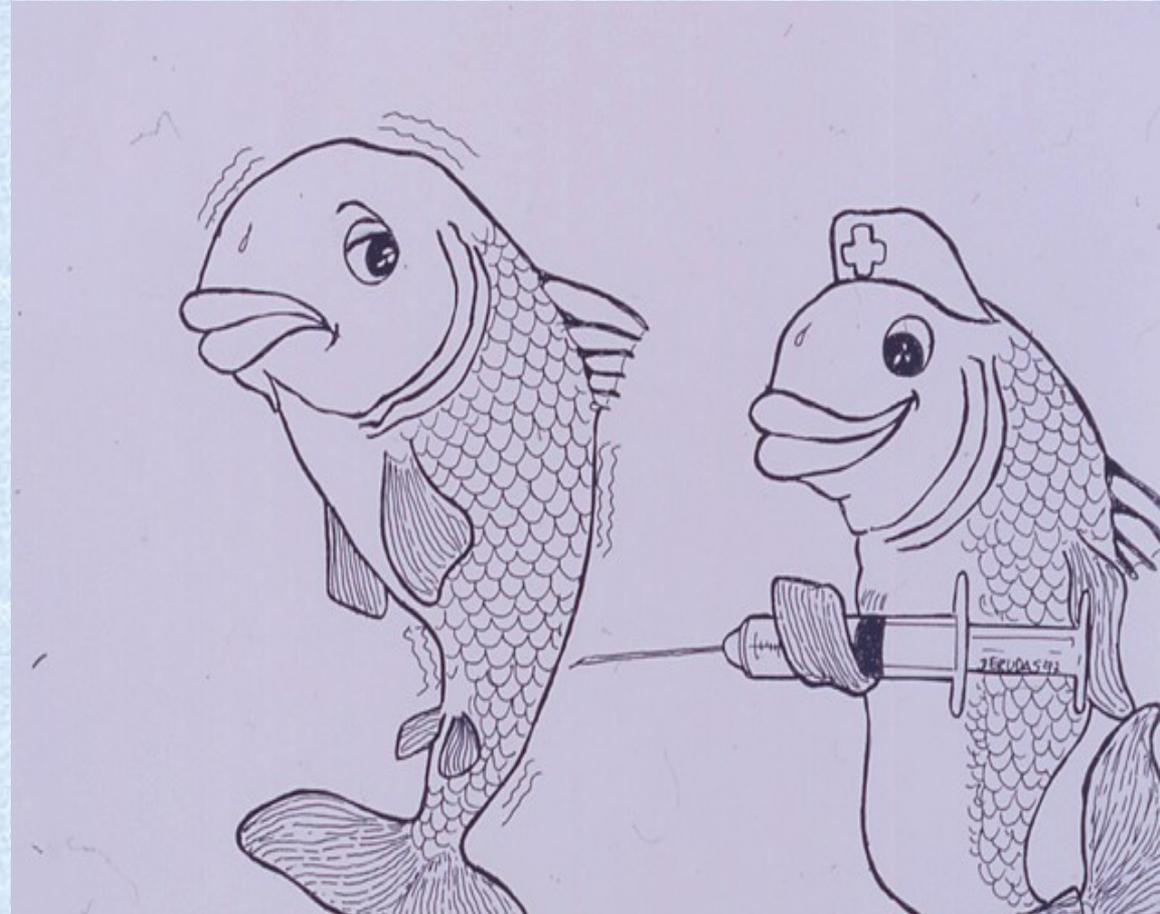
**A. Manfrin, L. Fasolato e G. Bovo, 2006**

# Vaccinazione delle trote contro la lattococcosi



- **In conclusione...**

**la buona riuscita di una vaccinazione dipende da molti fattori che vanno scientificamente valutati per ottenere la risposta ottimale da parte della specie ittica allevata.**



# **Fattori che influenzano la qualità in acquacoltura**



**- Tecnologie  
avanzate in  
allevamento**

**- Diagnosi delle  
patologie**

**- Selezioni genetiche**

**- Profilassi diretta  
ed indiretta**

# Miglioramenti genetici nei pesci in allevamento

**selezione di linee familiari**

**ibridazione**

**poliploidizzazione**

**clonazione**

*transgenesi*

# **ASPETTI QUALITATIVI DI UN PRODOTTO ALIMENTARE**

## **Caratteristiche implicite**

- **qualità igienica (sicurezza e salubrità),**
- **qualità organolettica (alimento appetibile),**
- **qualità nutrizionale (mantenimento caratteristiche organolettiche e nutrizionali).**

## **Caratteristiche esplicite**

- **qualità biologica (caratteristiche nutrizionali),**
- **qualità di servizio (shelf-life),**
- **qualità di sviluppo (differenziazione/  
innovazione, standardizzazione).**

# QUALITA' E FRESCHEZZA DEI PRODOTTI ITTICI

## Concetto classico

- **Qualità:**  
proprietà nutrizionali, sicurezza, disponibilità,  
proprietà sensoriali.
- **Freschezza:**  
proprietà non lontane da quelle possedute in vita.

## Nuovi parametri

- **Aspetto**
- **Profumo**
- **Sapore**
- **Confezione**
- **Marchio**
- **Pubblicità**
- **Prezzo**
- **Garanzie igienico-sanitarie**

# **CAMBIAMENTI *POST MORTEM* DEI PRODOTTI ITTICI**

- **Cambiamenti sensoriali e fisici (*rigor*, modificazioni di proprietà dielettriche, capacità di ritenzione dell'acqua, aspetto, odore, sapore);**
- **idrolisi ed autossidazione dei lipidi;**
- **cambiamenti autolitici (proteolisi, degradazione dell'ATP);**
- **cambiamenti batteriologici (aumento della carica microbica con formazione di composti volatili ed aumento del contenuto di ammine biogene).**

# CAMBIAMENTI MICROBIOLOGICI NEI PRODOTTI ITTICI

## Batteri coinvolti:

- *Alteromonas (Schewanella) putrefaciens,*
- *Pseudomonas spp.,*
- *Photobacterium phosphoreum,*
- *Aeromonas spp.*

**La natura poichilotermica dei pesci consente lo sviluppo di batteri che sono in grado di crescere in un ampio range di temperatura. La flora microbica dei pesci di acque temperate è dominata dai generi:**

**Gram negativi**

*Pseudomonas, Moraxella, Acinetobacter, Shewanella, Flavobacterium, Vibrionaceae ed Aeromonadaceae.*

**Gram positivi**

*Bacillus, Micrococcus, Lactobacillus, Clostridium e Corynebacterium.*

## Conservabilità dei prodotti dell'acquacoltura

Al di là degli studi sulla shelf-life dei prodotti ittici, non ci sono studi sulla conservabilità, quale derrata alimentare, di pesci malati allevati o pescati.

E' tuttavia importante evidenziare che i principali patogeni dei Teleostei allevati appartengono agli stessi generi riscontrati dominanti nella flora microbica normale. I pesci sani sono però microbiologicamente puri, mentre in quelli malati è possibile isolare i patogeni da tutti gli organi.

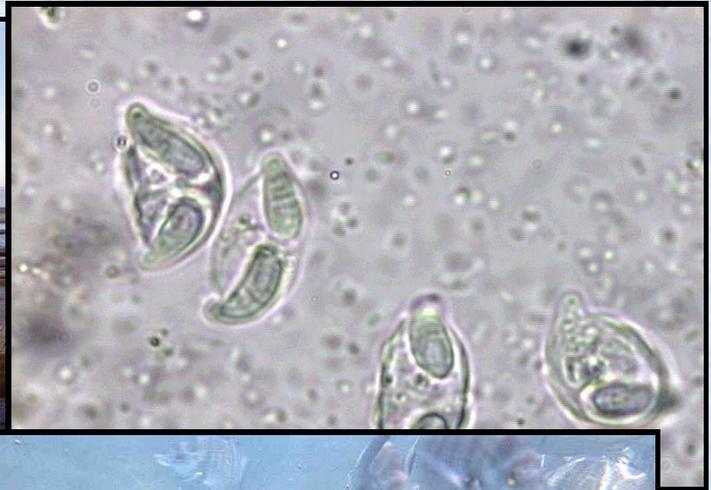
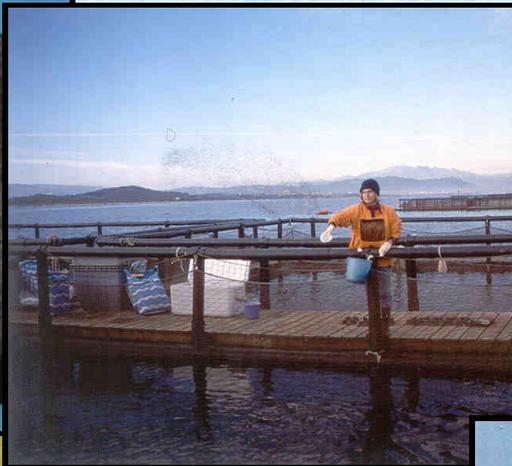
Inoltre, è un'osservazione pratica il fatto che i pesci ancor prima di morire in caso di gravi infestioni da *Enteromyxum* sp. o da *Ceratomyxa* sp. od in caso di infezioni da *Vibrio* sp. o da *Edwardsiella* sp. presentano caratteristiche organolettiche negative e/o una conservabilità limitata ad 1 - 2 giorni max.

# CONCLUSIONI

**Gli interventi che permettono di ottenere un prodotto di qualità, per quanto riguarda le patologie, devono essere rivolti a scelte gestionali ben precise onde evitare l'uso di antibiotici:**

- applicazione delle misure di igiene zootecnica in allevamento ed utilizzo di prodotti ecocompatibili;**
- programmi di vaccinazione contro le principali malattie infettive dei Teleostei.**

**Inoltre, queste scelte gestionali influiranno positivamente sulla conservabilità del prodotto.**



**Grazie per l'attenzione!**

