



I FARMACI E L'ACQUACOLTURA: NECESSITÀ D'USO, SICUREZZA ED IMPATTO AMBIENTALE

Carlo Pretti

*Dipartimento di Patologia Animale, Profilassi ed
Igiene degli Alimenti
Laboratorio di Zoologia
Università di Pisa*

PRESUPPOSTO DI PARTENZA

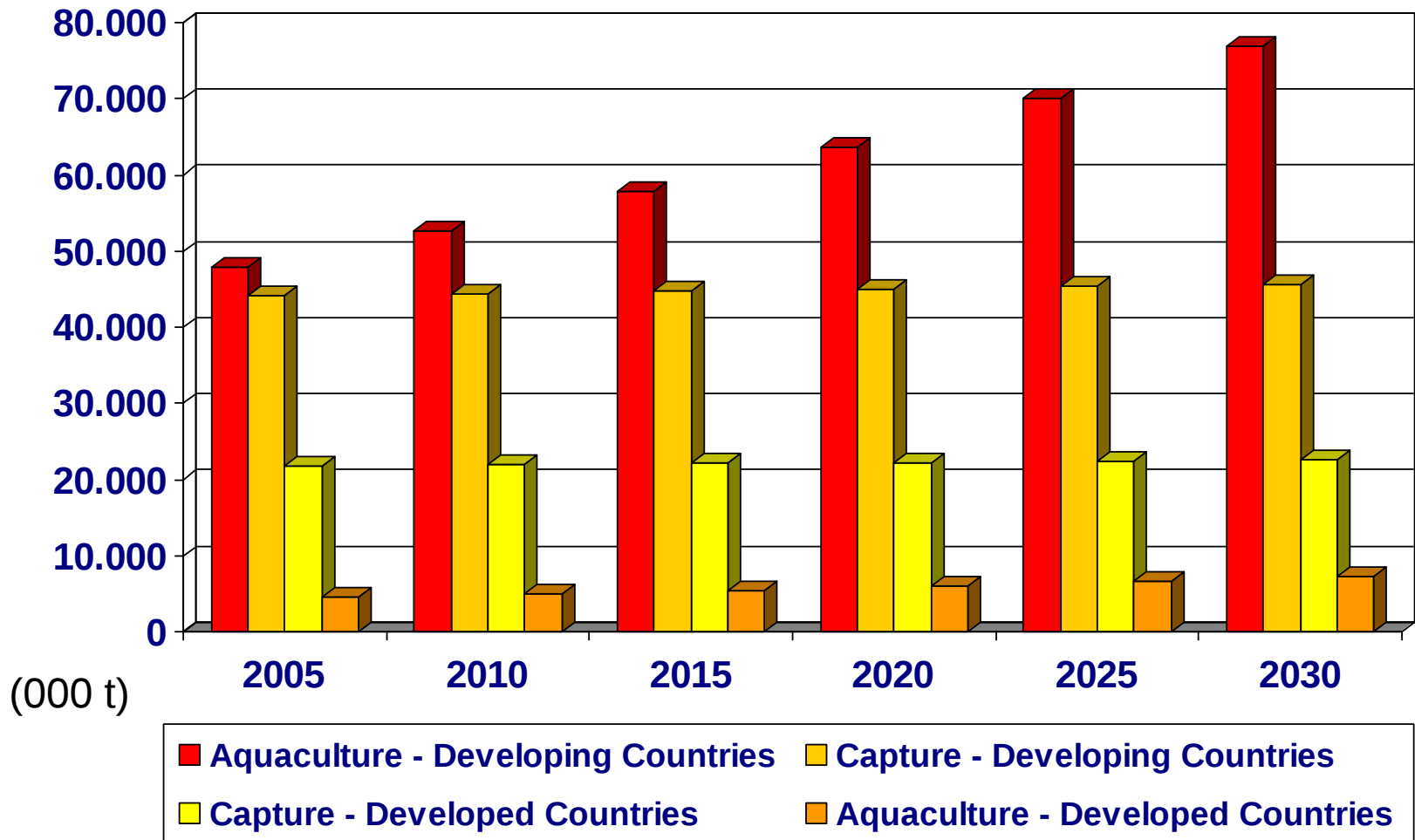


FAO ed OMS sono concordi nell'affermare che l'allevamento remunerativo di qualsiasi specie animale non può prescindere dall'impiego di farmaci



L'acquacoltura moderna non può sottrarsi dall'impiego di sostanze che aiutino l'allevatore a fronteggiare le differenti emergenze sanitarie

TREND MONDIALE



Josupeit and Franz, FAO (2004)

PRODUZIONE ITALIANA ACQUACOLTURA (2003)

Spigole	9600
Orate	9000
Saraghi	400
Cefali	3000
Anguille	1550
Trote	38000
Pesci gatto	700
Carpe	650
Storioni	1000
Altri pesci	2750
Mitili	75000
Vongole	25000
Totale generale	166650

Tonellate

Totale pesci

66650

CONTROLLO DELLE MALATTIE DEI PESCI



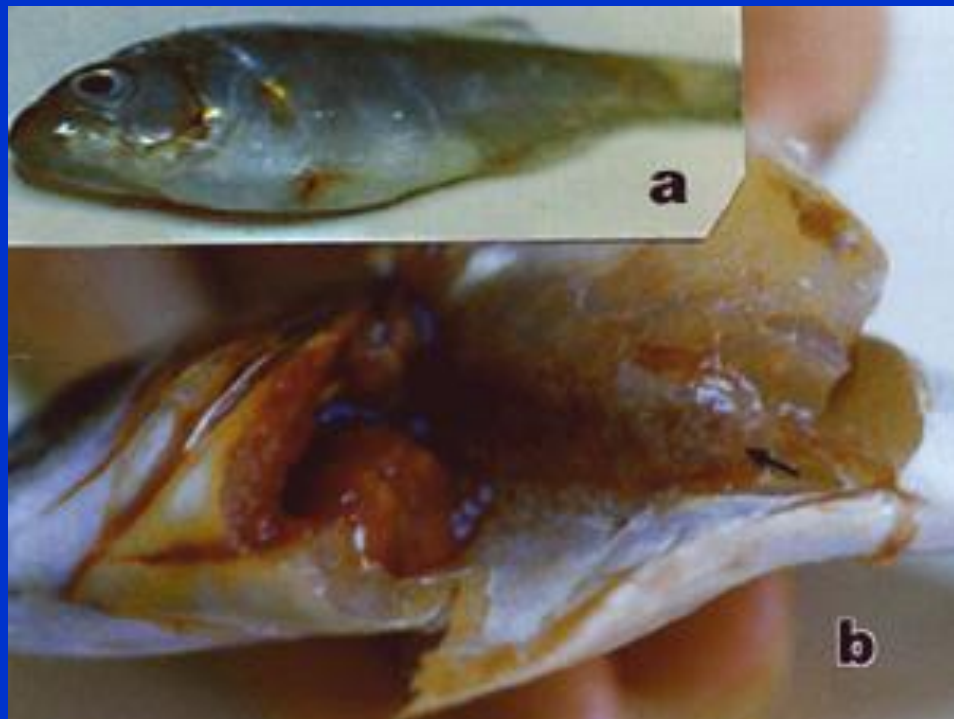
```
graph TD; A[CONTROLLO DELLE MALATTIE DEI PESCI] --> B[PROFILASSI]; A --> C[TERAPIA]
```

PROFILASSI

(igienico-sanitaria,
buona pratica di
allevamento)

TERAPIA

LA PREVENZIONE NON SEMPRE RISULTA APPLICABILE IN ACQUACOLTURA!



REQUISITI DI UN FARMACO PER SPECIE ANIMALI DESTINATE AL CONSUMO ALIMENTARE:

➤ **EFFICACIA**

➤ **SICUREZZA PER LA SPECIE BERSAGLIO**

➤ **SICUREZZA PER IL CONSUMATORE (MRL)**

➤ **IMPATTO AMBIENTALE LIMITATO**

MAXIMUM RESIDUE LIMIT (MRL)

Limite massimo dei residui

Concentrazione massima dei residui risultante dall'uso di un medicinale veterinario che l'UE può ammettere sia legalmente consentita o riconosciuta accettabile negli alimenti di O.A.

Per definire un MRL si deve calcolare l'ADI (acceptable daily intake) che è la stima della dose della molecola che ingerita quotidianamente per tutta la vita da una persona non determini rischi per la salute

IMPIEGO DI FARMACI IN ACQUACOLTURA

- 1) COME PRESIDI PROFILATTICI – trattamenti senza malattia in atto**
 - es. applicazione di bagni medicati periodici a base di disinfettanti (ammoni quaternari, cloramina T, cloruro di sodio)**
 - spesso efficaci nel novellame per prevenire l'insorgenze di alcune patologie esterne condizionate**

IMPIEGO DI FARMACI IN ACQUACOLTURA

2) COME PRESIDI TERAPEUTICI – trattamenti per curare una determinata malattia

- ❖ Somministrazione di mangimi medicati
 - Antibiotici efficaci contro batteri
 - Antiparassitari efficaci contro protozoi o elminti interni o crostacei esterni

- ❖ Applicazione di bagni medicati
 - Antimicrobici
 - Antimicotici
 - Antialgali
 - Antiparassitari

NORMATIVA EUROPEA SUI FARMACI VETERINARI

Regolamento CEE 2377/90

**Contempla 4 allegati in cui rientrano i farmaci per animali
destinati al consumo umano**

ALLEGATO I: farmaci con LMR definitivi

ALLEGATO II: farmaci che non necessitano di LMR

ALLEGATO III: farmaci con LMR temporanei

ALLEGATO IV: farmaci cui non possono essere assegnati LMR (vietati)

Regolamento CEE 2377/90 e successive modifiche

Farmaci degli allegati I e III ammessi in acquacoltura

Antibiotici	Allegato	Specie	Tessuto	LIM
Amoxicillina	I	SPA (*)	muscolo (*)	50 µg.kg ⁻¹
Ampicillina	I	SPA	muscolo	50 µg.kg ⁻¹
Oxacillina	I	SPA	muscolo	300 µg.kg ⁻¹
Cloxacillina	I	SPA	muscolo	300 µg.kg ⁻¹
Dicloxacillina	I	SPA	muscolo	300 µg.kg ⁻¹
benzilpenicillina	I	SPA	muscolo	50 µg.kg ⁻¹
Danofloxacina	I	SPA	muscolo	100 mg.kg ⁻¹
Diffloxacina	I	SPA	muscolo	300 µg.kg ⁻¹
Enrofloxacina	I	SPA	muscolo	100 µg.kg ⁻¹
Flumechina	I	pesce	muscolo+pelle	500 µg.kg ⁻¹
acido oxolinico	III	pesce	muscolo+pelle	300 µg.kg ⁻¹
Sarafloxacina	I	salmonidi	muscolo+pelle	30 µg.kg ⁻¹
Florfenicolo	I	pesce	muscolo+pelle	1000 µg.kg ⁻¹
ossitetraciclina	I	SPA	muscolo	100 µg.kg ⁻¹
clortetraciclina	I	SPA	muscolo	100 µg.kg ⁻¹
Tetraciclina	I	SPA	muscolo	100 µg.kg ⁻¹
Eritromicina	I	SPA	muscolo	200 µg.kg ⁻¹
Lincomicina	I	SPA	muscolo	100 µg.kg ⁻¹
Tilmicosina	I	SPA	muscolo	50 µg.kg ⁻¹
Tilosina	I	SPA	muscolo	100 µg.kg ⁻¹
Colistina	I	SPA	muscolo	150 µg.kg ⁻¹
spectinomycin	I	SPA	muscolo	300 µg.kg ⁻¹
paromomicina	I	SPA	muscolo	500 µg.kg ⁻¹
sulfamidici (tutti)	I	SPA	muscolo	100 µg.kg ⁻¹
Trimetoprim	I	SPA	muscolo	50 µg.kg ⁻¹
Antiparassitari (contro crostacei)				
Cipermetrina	III	salmonidi	muscolo+pelle	50 µg.kg ⁻¹
Deltametrina	I	pesce	muscolo+pelle	10 µg.kg ⁻¹
Emamectina	I	salmonidi	muscolo+pelle	100 µg.kg ⁻¹
Di-flubenzuron	I	salmonidi	muscolo+pelle	1000 µg.kg ⁻¹
Teflubenzuron	I	salmonidi	muscolo+pelle	500 µg.kg ⁻¹

(*) tutte le Specie per Produzione Alimentare

Regolamento CEE 2377/90 e successive modifiche

- Farmaci dell'allegato II ammessi in acquacoltura

Antimicrobici, antifungini e antiparassitari	Allegato	Specie	Commenti
azamethiphos	II	salmonidi	
acido acetico	II	SPA (*)	
acido peracetico	II	SPA	
bronopol	II	pesce	solo per uova embrionate
clorammina T	II	pesce	solo per trattamento acqua
solfato di rame	II	SPA	
formalina	II	SPA	
glutaraldeide	II	SPA	
acqua ossigenata (perossido d'idrogeno)	II	SPA	
iodofori	II	pesce	
sale (sodio cloruro)	II	SPA	

(*) tutte le Specie per Produzione Alimentare

REGISTRAZIONE DI FARMACI PER PESCI NEI PAESI DELLA UE

- ❖ Se ammessi dal regolamento comunitario i farmaci devono poi essere registrati per i pesci nei vari stati membri
- ❖ Tali registrazioni sono dispendiose in termini di tempo e denaro a fronte di un giro di affari limitato – poco interesse delle aziende farmaceutiche
- ❖ I farmaci registrati possono essere impiegati dietro prescrizione veterinaria “ordinaria”
- ❖ Se registrati per altre specie animali per produzione alimentare, possibilità di utilizzo in deroga nei pesci

REGISTRAZIONE DEGLI ANTIBIOTICI PER PESCI NEI PAESI DELLA UE

- ❖ Vengono registrate premiscele da aggiungere ai mangimi durante la produzione (mangimi medicati). Gli antibiotici possono essere somministrati ai pesci solo per bocca.
- ❖ E' vietata la somministrazione per iniezione o tramite bagno medicato (problemi nel caso di anoressia dei pesci)
- ❖ Per gli antibiotici registrati per pesci si applica un tempo di sospensione variabile a secondo della molecola (es. flumechina 5 giorni)
- ❖ Per gli antibiotici registrati per altre specie animali per produzione alimentare si applica indistintamente un tempo di sospensione di 500 °/giorno (es. eritromicina)

Premiscele registrate per uso orale nei pesci nei principali Paesi UE ed in Norvegia

<u>Classi:</u> Principi attivi	E	F	I	GR	NL	D	DK	IRL	UK	N
<u>Penicilline:</u> Amoxicillina			r				r	r	r	
<u>Chinoloni:</u> Acido ossolinico	t	r		r	r			r		r
Flumechina	r	r	r	r	r		r	r		
Sarafloxacin								r	r	
<u>Sulfamidici:</u> <u>a) Singoli</u> Sulfamerazina			n							
<u>b) Potenzianti</u> Sulfadiazina+Trimetoprim	t	r	r	r	r	r	r	r	r	
<u>Tetracicline:</u> Ossitetraciclina	t	r	r	r	r	c	r	r	r	
Clortetraciclina			n							
Tetraciclina			n							
<u>Fenicoli:</u> Florfenicolo	t								r	r
<u>Macrolidi:</u> Eritromicina	c		c							

r = registrato

n = registrato ma non utilizzato

t = registrato temporaneamente (in Spagna fino al dic. 2003)

c = uso eccezionale (sistema a cascata), solo dietro prescrizione veterinaria in deroga



**ANTIPARASSITARI REGISTRATI PER
USO ORALE O PER BAGNO, PER IL
TRATTAMENTO DEI PIDOCCHI MARINI
DEL SALMONE (crostacei caligidi:
Lepeophtheriius salmonis)**

NEL REGNO UNITO SONO REGISTRATI PER IL SALMONE:

Per uso orale: emamectina e tflubenzuron (inibitore sintesi chitina)

**Per bagno: acqua ossigenata, azamethiphos (estere fosforico),
cipermetrina (piretroide)**

Mancanza di registrazione negli altri Paesi UE (Italia)

**In Norvegia sono registrati: azamethiphos, cipermetrina, cis-
cipermetrina, deltametrina, emamectina, teflubenzuron, diflubenzuron)**



ANTIFUNGINI (trattamento della saprolegniosi)

- ❖ Recente registrazione, anche in Italia, del bronopol, per la disinfezione delle uova dei salmonidi e per il trattamento per bagno medicato degli adulti
- ❖ Sostanza ad azione antimicrobica normalmente utilizzata nelle preparazioni farmaco-cosmetiche

ANTIMICROBICI E ANTIPARASSITARI REGISTRATI PER LA DISINFEZIONE DEI PESCI (bagno)

- ❖ Grave carenza normativa nella UE: mancanza di registrazioni, in quasi tutti i Paesi l'uso di cloramina T, solfato di rame e formalina non è consentito ufficialmente, ma è ufficiosamente tollerato
- ❖ Norvegia: formalina, cloramina T, iodofori, ipoclorito di sodio

IMPATTO AMBIENTALE DEI FARMACI

DISINFETTANTI, ANTIBIOTICI ED ALTRE SOSTANZE AD AZIONE FARMACOLOGICA PRODUCONO EFFETTI SUL BIOTA IN MISURA DIPENDENTE

➤DALLA DURATA DELL'ESPOSIZIONE

➤DALLE CONCENTRAZIONI PRESENTI

➤DALLA DEGRADABILITA' DEI COMPOSTI

➤DALLE CAPACITA' METABOLIZZANTI DEGLI ORGANISMI PRESENTI NELL'AMBIENTE RICEVENTE

➤DALLE CARATTERISTICHE IDRO-GEOLOGICHE DELL'AMBIENTE RICEVENTE

SI SENTE LA NECESSITA' DI STUDIARE IL PROBLEMA NELLE REALI CONDIZIONI D'USO DELLE SOSTANZE DI INTERESSE

BIOREMEDIATION

- Tecniche di lagunaggio
- Fotolisi
- Adsorbimento su materiali inerti

