

G. CESCHIA, G. GIORGETTI, T. SIMONUTTI

VALLI DA PESCA DELLA LAGUNA DI GRADO.  
INDAGINE SULLE CONDIZIONI AMBIENTALI  
DI ALCUNE VALLI DA PESCA E SULLO STATO SANITARIO  
DELLE SPECIE ITTICHE PRESENTI

*LAGOONS OF GRADO.  
RESEARCHES ON ENVIRONMENTAL FACTORS OF SOME LAGOONS  
AND SANITARY CONDITION OF REARED FISH*

**Riassunto breve** — Lo studio oltre a cogliere ulteriori elementi conoscitivi, serve a conoscere in modo più specifico alcuni aspetti ambientali ed igienico-sanitari di alcune valli da pesca della Laguna di Grado. Sanitariamente gli aspetti più preoccupanti sono legati alle condizioni ambientali, in particolari periodi, sfavorevoli. I maggiori rischi per la vita del pesce allevato sono rappresentati dalla riduzione di ossigeno, morie per asfissia d'estate, e dal pericolo di gelate durante l'inverno. Gli agenti eziologici patogeni difficilmente divengono protagonisti primari nei casi di mortalità, la loro azione è quasi sempre condizionata dalla presenza di ambienti disgenetici. Particolare attenzione va posta alla presenza di mercurio rilevata in alcune specie ittiche.

**Parole chiave:** Valli da pesca, Condizioni ambientali, Stato sanitario, Mercurio.

**Abstract** — *The work presents the critical environmental factors of Grado's lagoons and related sanitary conditions of fish.*

**Key words:** *Lagoons, Environmental factors, Sanitary condition, Mercury.*

## Introduzione

Da alcuni anni l'attività del Laboratorio di Ittiopatologia si è rivolta con particolare riguardo, sotto l'aspetto ambientale e sanitario, alla situazione valliva friulana.

Le valli da pesca della nostra Regione (valli di Grado e di Marano), date le loro caratteristiche idrobiologiche (movimento dell'acqua determinato dalle

maree e dall'apporto fluviale, bassa profondità dei bacini, alto tasso di riciclo dei nutrienti che favoriscono la crescita di una considerevole quantità e varietà di organismi animali e vegetali, ecc.) rappresentano ancora oggi uno degli ambienti più favorevoli all'acquacoltura e possono assumere un ruolo significativo nella produzione di specie acquatiche idonee al consumo umano.

L'ambiente vallivo della Regione si è mantenuto sufficientemente inalterato fino ai nostri giorni nonostante la crescita dell'insediamento turistico, dello sviluppo industriale ed agricolo, grazie soprattutto ad un loro marginale interessamento ai piani di bonifica e ad idonee sistemazioni idrauliche che ne hanno impedito la trasformazione in laghi costieri.

Purtroppo a questa conservazione ambientale non ha fatto seguito una evoluzione tecnica adeguata nella gestione della maggior parte delle valli da pesca, riducendo la vallicoltura regionale ad una posizione di "retroguardia", serbatoio potenziale di produzioni assai importanti nell'ottica economica regionale e nazionale.

Il presente studio, oltre ad offrire ulteriori elementi conoscitivi sulla attuale situazione valliva regionale, vuole contribuire a conoscere in maniera più approfondita le condizioni ambientali e gli aspetti igienico-sanitari che interessano, in modo sempre più incalzante, questa specifica attività zootecnica.

## Metodi

Sono state sottoposte ad indagine 14 valli della Laguna di Grado su 38. La scelta è stata suggerita dalla loro posizione all'interno della laguna: 6 valli della zona est (valle n° 1, 2, 3, 4, 5, 6), 3 valli della zona centrale (valle n° 7, 8, 9), 5 valli della zona ovest (valle n° 10, 11, 12, 13, 14) in modo da rispecchiare il quadro dell'ambiente vallivo nel suo complesso.

In ciascuna di queste valli, oltre ad informazioni di carattere generale (superficie totale, superficie acqua, presenza e caratteristiche di pozzi artesiani, presenza di energia elettrica, distanza da Grado) (dati forniti dal vallante o dal proprietario della valle), sono stati effettuati campionamenti di pesce, d'acqua e di fango durante il periodo invernale (ottobre-novembre 1980) ed estivo (luglio 1981).

Le caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua (temperatura, pH, salinità, ossigeno, BOD, ione ammonio, nitriti, nitrati, solidi sedimentabili, ortofosfati,

Valle	Sup. tot. (ha)	Sup. acq. (ha)	Pozzi artesiani				Presenza di elettricità	Distanza da Grado (km)
			n°	prof. (m)	port. l/sec.	T C°		
1	190	95	1	200	3	27	NO	10
2	105	75	2	165-240	1-5	20	SI	8
3	25	22	2	171-175	3-4	21	NO	8
4	115	60	2	80-120	2	19	NO	8
5	19.7	17	1	173	1	18	NO*	6
6	23	21	1	171	6	20	NO	6
7	3	2	1	175	1	27	NO	2
8	9	8	1	175	0.5	27	NO	2
9	70	42	1	170	1	20	NO	4
10	22	20	1	164	3	22	NO	9
11	8	7	1	170	1	27	NO	12
12	32	10	2	160-196	2	27	NO	15
13	31	15	2	170	2	26	NO*	15
14	20	8.5	4	130-175	2	29	NO*	15

Tab. I - Principali caratteristiche delle valli considerate (\* presenza di generatore elettrico).

- *Principal characteristics of considered lagoons.*

MBAS, solfuri, cloruri, mercurio, ferro, piombo e cromo) sono state eseguite secondo i metodi IRSE del CNR. Le analisi del fango (mercurio, cromo, nichel, rame, zinco, piombo, ferro e cadmio) sono state eseguite secondo il metodo della mineralizzazione con HCl 1:2 e spettrofotometria ad assorbimento atomico. La ricerca del mercurio nel pesce secondo il metodo ufficiale riportato nel D.M. del 14.12.1971.

La ricerca di agenti batterici nell'ambiente (coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali) e sul pesce (stafilococco aureo, salmonelle) è stata eseguita secondo metodiche fornite dalle circolari emanate in tempi diversi dal Ministero della Sanità.

Per l'evidenziazione dello stato sanitario, il materiale ittico è stato sottoposto ad esame autoptico, microscopico, virologico e colturale; in particolar modo sono state programmate una serie di ricerche standard da cute, branchie, stomaco, intestino e da organi di lesioni per le ricerche microscopiche.

Le ricerche microbiche, eseguite da fegato, rene, milza e organi di lesione, sono state eseguite su terreni TSA, ORDAL, BTP salt Teepol, TSA con NaCl 3.5%, TSA con aggiunta di acqua di mare sterile, e poste ad incubare a 22°C, 37°C e 42°C. I germi risultati significativi sono stati identificati biochimicamente. Le ricerche virologiche (prelievi da fegato, rene, milza e cervello) sono state eseguite su cellule RTG-2 e FHM-BB.

Valle	Punto prelievo	Data	Ora	T aria °C	T acqua °C	pH	sal. ‰	O <sub>2</sub> mg/l	B.O.D. <sub>5</sub> mg/l	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/l	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> mg/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l
1	entrata	17.11.80	11.10	9	5	7.9	14.99	11.08	2.2	0.35	0.01	0
	entrata	8. 7.81	15.10	28	29	7.8	26.66	6.36	1.8	0.44	0.009	0
	vasca interna	17.11.80	11.30	9	6	8.0	16.58	11.32	1.7	0.31	0.01	0
	vasca interna	8. 7.81	15.15	30	29	7.8	26.66	8.50	1.2	0.44	t	0
2	entrata	20.10.80	10.45	14	3	7.9	16.95	7.92	0.8	0.58	0.03	0
	entrata	8. 7.81	10.10	26	26	7.7	17.18	5.96	7.7	1.55	0.007	0
	vasca interna	20.10.80	11.05	14	12	8.1	18.23	9.12	0.9	0.66	0.01	0
	vasca interna	8. 7.81	10.15	27	27	7.9	27.44	5.40	2.1	0.53	0.009	0
3	entrata	20.10.80	10.20	13	13	7.7	19.78	6.84	1.1	1.03	0.01	0
	entrata	8. 7.81	10.25	28	27	8.2	23.70	5.16	2.7	0.66	t	0
4	entrata	20.10.80	11.50	16	13	8.0	14.12	9.20	0.6	0.26	0.04	0.65
	entrata	8. 7.81	9.50	24	26	7.9	23.81	5.52	2.4	0.63	0.002	0
5	entrata	20.10.80	9.00	12	14	7.6	17.40	5.84	1.1	0.46	0.02	0
	entrata	8. 7.81	9.30	25	26	7.8	28.02	1.96	0.1	0.61	0.005	0
	vasca interna	20.10.80	9.15	12	14	7.8	18.29	7.08	1.6	0.58	< 0.01	0
6	entrata	20.10.80	9.30	12	14	7.8	17.16	7.12	1.0	0.49	0.02	0
	entrata	8. 7.81	10.40	27	27	8.1	24.96	4.00	6.2	0.68	0.006	0
	vasca interna	20.10.80	10.00	12	14	7.9	18.29	8.92	1.1	0.63	< 0.01	0
7	entrata	17.11.80	10.00	8	4	7.9	22.13	11.00	1.3	0.31	< 0.01	0
8	entrata	17.11.80	10.15	8	5	7.9	21.82	10.88	1.2	0.26	< 0.01	0
	entrata	8. 7.81	9.00	26	26	7.9	32.09	6.16	0.6	0.53	t	0
9	entrata	17.11.80	8.30	7	6	7.9	19.15	9.20	2.1	0.43	0.02	0
10	entrata	3.11.80	10.50	5	5	7.9	23.25	10.28	1.6	0.43	0.07	0
	entrata	8. 7.81	12.30	31	28	7.7	26.99	3.12	2.9	0.57	0.01	0
11	entrata	3.11.80	9.50	5	7	7.9	26.06	10.72	1.3	0.17	0.03	0
	entrata	8. 7.81	12.20	30	27	7.9	28.36	6.56	2.6	0.50	0.005	0
12	entrata	3.11.80	12.55	7	4	8.1	23.86	11.00	2.6	0.62	0.06	0
	entrata	8. 7.81	13.35	32	29	7.9	26.66	6.64	2.7	0.66	0.009	0
13	entrata	3.11.80	13.40	5	6	8.0	26.14	10.04	1.3	0.65	0.07	0
	entrata	8. 7.81	13.20	31	29	7.6	31.08	4.04	2.8	1.14	0.023	0
14	entrata princ.	3.11.80	11.25	6	5	8.0	29.65	9.24	1.1	0.13	0.03	0
	entrata princ.	8. 7.81	13.00	31	29	7.9	28.71	7.60	2.0	0.26	0.017	0
	entrata sec.	3.11.80	11.10	6	5	7.9	25.38	10.80	1.2	0.21	0.01	0
	entrata sec.	8. 7.81	12.50	31	29	8.0	29.39	9.16	2.7	0.26	0.006	0

Tab. II - Caratteristiche chimico-fisiche delle acque (t = tracce).  
- *Chemical-physical characteristics of waters.*

## Risultati

Una parte della ricerca è stata indirizzata allo studio dell'ambiente vallivo (qualità dell'acqua e del substrato) intendendo con questo ulteriormente evi-

denziare come l'ambiente abbia un ruolo primario in acquacoltura.

Infatti in questa specifica forma di zootecnia esiste una stretta correlazione tra evento patologico e condizione ambientale. Capire le correlazioni tra ambiente acquatico e pesce significa, oltre a gestire l'allevamento in modo razionale, conoscere le principali cause di malattia o di sofferenza delle specie ittiche allevate.

Le caratteristiche chimico-fisiche delle acque (tab. II, tab. III) evidenziano, per alcuni parametri (temperatura, ossigeno, BOD, salinità), un'oscillazione nell'arco dell'anno, come del resto è logico aspettarsi date le caratteristiche geoidrologiche della Laguna di Grado.

Valle	Punto prelievo	Sol. sost. sed. cc/l	PO <sub>4</sub> <sup>≡</sup> mg/l	MBAS mg/l	S= mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	Hg mg/l	Cu mg/l	Fe mg/l	Zn mg/l	Pb mg/l	C <sub>6</sub> <sup>6+</sup> mg/l
1	entrata	0	0	0.04	0	8373	0	0.0017	0.0076	0.0014	0	0
	entrata	0	0	0.04	0	15030	0	0.0013	0.0086	0.0020	0	0
	vasca interna	0	0	0.04	0	9273	0	0.0012	0.0067	0.0007	0	0
	vasca interna	0	0	0.07	0	15030	0	0.0007	0.0126	0.0005	0	0
2	entrata	0	0	0.04	0	9479	0	0.0006	0.0010	0.0015	0	0
	entrata	0	0.24	0.04	0	9606	0	0.0013	0.0532	0.0042	0	0
	vasca interna	t	0	0.06	0	10209	0	0.0004	0.0010	0.0007	0	0
	vasca interna	0	0	0.05	0	15484	0	0.0021	0.0045	0.0040	0	0
3	entrata	t	0	0.06	0	11088	0	0.0015	0.0100	0.0015	0	0
	entrata	0	0	0.03	0	13329	0	0.0017	0.0109	0.0040	0	0
4	entrata	0	0	0.03	0	7877	0	0.0006	0.0030	0.0007	0	0
	entrata	0	0	0.05	0	15393	0	0.0012	0.0040	0.0024	0	0
5	entrata	0	0	0.03	t	9741	0	0.0010	0.0126	0.0021	0	0
	entrata	0	0	0.03	0	15810	0	0.0012	0.0173	0.0069	0	0
	vasca interna	0	0	0.04	0	10238	0	0.0004	0.0210	0.0018	0	0
6	entrata	0	0	0.05	0	9599	0	0.0006	0.0073	0.0055	0	0
	entrata	0	0	0.05	0	14052	0	0.0008	0.0186	0.0009	0	0
	vasca interna	0	0	0.08	0	10238	0	0.0012	0.0190	0.0065	0	0
7	entrata	0	0	0.04	0	14428	0	0.0008	0.0195	0.0040	0	0
8	entrata	0	0	0.04	0	12251	0	0.0008	0.0040	0.0027	0	0
	entrata	0	0	0.02	0	18164	0	0.0013	0.0025	0.0034	0	0
9	entrata	0	0	0.05	0	10734	0	0.0033	0.0155	0.0085	0	0
10	entrata	0	0	0.05	0	13066	0	0.0008	0.0033	0.0045	0	0
	entrata	0	0	0.04	0	15222	0	0.0013	0.0133	0.0027	0	0
11	entrata	0	0	0.04	0	14676	0	0.0005	0.0031	0.0007	0	0
	entrata	0	0	0.05	0	16009	0	0.0013	0.0133	0.0040	0	0
12	entrata	0	0	0.05	0	13421	0	0.0010	0.0033	0.0005	0	0
	entrata	0	0	0.06	0	15030	0	0.0015	0.0090	0.0007	0	0
13	entrata	0	0	0.05	0	14733	0	0.0007	0.0031	0.0004	0	0
	entrata	0	0	0.06	0	17576	0	0.0073	0.0273	0.0028	0	0
14	entrata princ.	0	0	0.06	0	16746	0	0.0005	0.0024	0.0020	0	0
	entrata princ.	0	0	0.05	0	16207	0	0.0012	0.0093	0.0009	0	0
	entrata sec.	0	0	0.05	0	14293	0	0.0008	0.0072	0.0034	0	0
	entrata sec.	0	0	0.06	0	16597	0	0.0017	0.0146	0.0024	0	0

Tab. III - Caratteristiche chimico-fisiche delle acque (t = tracce).  
- *Chemical-physical characteristics of waters.*

I valori della temperatura (minimo 3°C, massimo 29°C) rientrano nella norma che vede le acque della Laguna con valori che oscillano tra quelli riscontrati. La variazione termica, per i valori minimi, rappresenta uno dei rischi per l'allevamento, cioè il pericolo delle gelate. Al riguardo in data 3.11.1980, anche per un gioco di correnti d'aria fredda, si sono osservate in alcune valli ingenti morie di pesce, soprattutto di orate. Da parte del vallicoltore è assai importante premunirsi contro tale eventualità che, se non raggiunge valori straordinari, è facilmente evitabile portando per tempo nelle vasche di svernamento, più profonde, il pesce o immettendo nelle vasche acqua di pozzo artesiano, dalla temperatura più elevata (circa 20°C) e costante durante tutto l'anno. La temperatura dell'acqua oltre a condizionare il tasso di ossigeno disciolto, rappresenta il più delle volte il fattore predisponente la presenza di forme parassitarie e batteriche, fenomeno tanto più evidente quanto più è accentuata la concentrazione delle specie presenti.

Il valore del pH è buono, mantenendosi prossimo a 8. È un parametro però da tenere sempre in considerazione poiché, assieme ad altri, può determinare la tossicità di determinati composti azotati (ammoniaca nelle forme ionizzata e non-ionizzata) dannosi ad una certa concentrazione per la fauna ittica (causano in particolar modo malattia branchiale).

Pure la salinità registra delle variazioni (maggiore d'estate, minore d'inverno). Questo fenomeno è più evidente nelle valli site nella zona ad Est della Laguna. L'oscillazione è dovuta soprattutto alle maggiori portate dei fiumi durante il periodo autunno-primavera ed a una maggiore evaporazione estiva.

Legato soprattutto alla temperatura, alla presenza di sostanze di origine organica ed a forme vegetali, è il valore dell'ossigeno. Alcuni valori riscontrati durante il prelievo estivo, sono senz'altro preoccupanti per la vita della fauna ittica presente (in generale i valori inferiori a 5 mg/l). Da tener presente che il prelievo è stato effettuato in prossimità della superficie dell'acqua, cioè dove è maggiore l'interscambio aria-acqua; in profondità tali valori d'ossigeno si riducono. La carenza di ossigeno è la causa delle morie, per asfissia, che si registrano abbastanza sovente durante i periodi estivi.

Collegato al tasso di ossigeno, ed a altri fattori, è il BOD. Gli alti valori riscontrati, soprattutto durante il periodo estivo (7.7 mg/l, 6.2 mg/l), in concomitanza alla sensibile riduzione della presenza di ossigeno, rappresentano molto significativamente la critica situazione in cui possono trovarsi gli animali presenti.

Valle	Punto prelievo	Data	Ora	Coliformi totali MPN/100 m	Coliformi fecali MPN/100 ml	Streptococchi fecali MPN/100 ml
1	entrata	17.11.80	11.10	23	0	13
	entrata	8. 7.81	15.10	348	348	1069
	vasca interna	17.11.80	11.30	2	0	8
	vasca interna	8. 7.81	15.15	2	0	0
2	entrata	20.10.80	10.45	542	348	542
	entrata	8. 7.81	10.10	8	5	0
	vasca interna	20.10.80	11.05	79	79	33
3	entrata	8. 7.81	10.15	0	0	2
	entrata	20.10.80	10.20	>2460	>2460	278
	entrata	8. 7.81	10.25	49	49	49
4	entrata	20.10.80	11.50	240	240	240
	entrata	8. 7.81	9.50	79	49	13
5	entrata	20.10.80	9.00	240	240	70
	entrata	8. 7.81	9.30	33	13	17
	vasca interna	20.10.80	9.15	240	240	109
6	entrata	20.10.80	9.30	348	79	79
	entrata	8. 7.81	10.40	8	0	2
	vasca interna	20.10.80	10.00	70	70	278
7	entrata	17.11.80	10.00	5	5	23
8	entrata	17.11.80	10.15	21	17	5
	entrata	8. 7.81	9.00	7	0	0
9	entrata	17.11.80	8.30	4	2	11
10	entrata	3.11.80	10.50	11	11	7
	entrata	8. 7.81	12.30	5	2	17
11	entrata	3.11.80	9.50	5	5	17
	entrata	8. 7.81	12.20	70	49	9
12	entrata	3.11.80	12.55	23	2	33
	entrata	8. 7.81	13.35	5	2	0
13	entrata	3.11.80	13.40	2	2	14
	entrata	8. 7.81	13.20	240	240	8
14	entrata princ.	3.11.80	11.25	22	22	23
	entrata princ.	8. 7.81	13.00	2	2	8
	entrata sec.	3.11.80	11.10	8	8	49
	entrata sec.	8. 7.81	12.50	17	0	0

Tab. IV - Caratteristiche microbiologiche delle acque.  
- *Microbiological characteristics of waters.*

In generale la presenza di composti azotati (ione ammonio, nitriti, nitrati) è contenuta. Solamente in tre casi il valore di  $\text{NH}_4^+$  supera 1 mg/l. Questo valore, in correlazione al concomitante basso tasso di ossigeno, può causare difficoltà alla vita del pesce, in particolar modo determinare alterazione all'apparato branchiale (malattia branchiale).

Gli altri parametri chimico-fisici dell'acqua non destano preoccupazione. Rileviamo l'assenza di torbidità: una sua presenza occluderebbe i filtri branchiali, quando non provocherebbe veri e propri fenomeni di iperemia e colabimento delle lamelle branchiali.

Positiva anche l'assenza di detersivi anionici (MBAS): infatti, soprattutto d'estate, la forte antropizzazione della zona potrebbe far sospettare la presenza di queste sostanze.

L'esame microbiologico dell'acqua (tab. IV) non evidenzia cariche batteriche in Coliformi e Streptococchi particolarmente elevate. I valori rientrano nei limiti della Legge 319 (Legge Merli). Può meravigliare una riduzione durante il periodo estivo, in parte giustificata dalla concorrenza batterica, che si determina con l'innalzamento della temperatura, tra le specie contaminanti.

Di tutte le analisi chimiche effettuate su acqua, fango e pesce senza alcun dubbio il dato più appariscente e soprattutto più preoccupante è la presenza nella Laguna di Grado di mercurio, nel fango (tab. V) e nel pesce (tab. VI). L'origine di questa presenza è verosimilmente dovuta soprattutto alle vecchie miniere d'Idria (Yugoslavia), che lo hanno scaricato per anni, ed in parte a particolari insediamenti industriali. La presenza del mercurio nei fanghi è distribuita su tutta la Laguna. La quantità da noi riscontrata varia soprattutto in conseguenza dei lavori di pulizia e di scavo fatti più o meno recentemente nelle singole valli.

La situazione del fondale, così ricco di mercurio, ha creato il supporto ideale affinché esso possa entrare nella catena alimentare delle specie ittiche presenti. I valori riscontrati in alcuni pesci assumono livelli preoccupanti soprattutto per anguilla, orata e branzino. I valori minimi, rilevati nel cefalame, dipendono dalla diversa catena alimentare.

Il rinvenimento di notevoli quantitativi di mercurio nei pesci pescati in diversi Paesi, ha orientato gli studi verso una ricerca più accurata e sistematica in tal senso. La casistica internazionale ha già fatto conoscere i possibili di-

sastrosi effetti di un inquinamento incontrollato da mercurio delle acque e dei pesci che in esse vivono. Malgrado l'assenza di un accordo internazionale, molti Paesi hanno già introdotto delle norme di tolleranza in ciò che concerne il tasso di tale elemento ammissibile in molte derrate alimentari. Anche la Legislazione italiana ha inteso disciplinare il "limite di contaminazione da mercurio dei prodotti alimentari della pesca" con l'emanazione di alcuni Decreti (D.M. 14.12.1971, D.M. 29.3.1974, D.M. 13.5.1976, D.M. 28.1.1980). Senza entrare in merito allo specifico e articolato contenuto di questi decreti,

Valle	Punto prelievo	Data	Acqua %	Sost. secca %	Hg	Cr	Ni	Cu	Zn	Pb	Fe	Cd
1	entrata	17.11.80	46.2	53.8	7.4	34.0	30.0	34.5	93.7	33.3	11300	0
	entrata	8. 7.81	25.5	74.5	4.9	20.0	14.0	48.0	41.0	25.0	6444	0
	vasca interna	17.11.80	44.9	55.1	10.6	33.0	30.0	13.5	45.8	27.8	9650	0
	vasca interna	8. 7.81	65.0	35.0	8.6	29.0	27.0	15.0	54.0	30.0	10222	0
2	entrata	20.10.80	31.0	69.0	3.5	24.0	26.7	16.7	49.6	37.5	8125	0
	entrata	8. 7.81	37.2	62.8	5.4	29.0	29.0	15.0	54.0	30.0	10222	0
	vasca interna	20.10.80	39.1	60.9	9.5	34.6	28.3	13.0	53.7	37.5	10312	0
	vasca interna	8. 7.81	48.3	51.7	1.6	46.0	46.0	20.0	61.0	30.0	15111	0
3	entrata	20.10.80	50.9	49.1	3.7	36.5	33.3	31.5	60.0	37.5	12500	0
	entrata	8. 7.81	47.0	53.0	6.2	40.0	39.0	32.0	75.0	30.0	14889	0
4	entrata	20.10.80	52.2	47.8	9.2	47.1	40.0	25.0	126.0	50.0	15156	0
	entrata	8. 7.81	56.0	44.0	9.4	43.0	40.0	26.0	136.0	40.0	16444	0
5	entrata	20.10.80	51.9	48.1	5.0	48.1	43.4	25.9	82.6	37.5	16718	0
	entrata	8. 7.81	44.5	55.5	2.7	33.0	34.0	23.0	821.0	40.0	22222	0
	vasca interna	20.10.80	51.8	48.2	11.2	40.4	43.4	21.3	70.2	43.7	17187	0
6	entrata	20.10.80	43.3	56.7	5.6	37.5	38.3	17.6	68.2	43.7	13750	0
	entrata	8. 7.81	36.2	63.8	9.6	39.0	36.0	19.0	54.0	30.0	15555	0
	vasca interna	20.10.80	46.9	53.1	7.0	38.4	38.3	19.4	60.0	37.5	13906	0
7	entrata	17.11.80	46.0	54.0	5.2	50.0	37.5	19.5	72.9	33.3	14600	0
8	entrata	17.11.80	59.8	40.2	7.3	57.0	42.5	36.0	139.6	94.4	21650	0
	entrata	8. 7.81	40.8	59.2	8.2	37.0	39.0	19.0	75.0	25.0	14667	0
9	entrata	17.11.80	61.9	38.1	2.9	60.0	52.5	31.0	150.0	72.2	23000	0
10	entrata	3.11.80	58.4	41.6	3.8	63.6	59.5	26.4	105.7	115.0	26285	0
	entrata	8. 7.81	43.5	56.5	0.4	33.0	19.0	25.0	54.0	25.0	13778	0
11	entrata	3.11.80	48.8	51.2	1.9	54.5	52.7	16.4	65.4	25.0	18714	0
	entrata	8. 7.81	43.3	56.7	4.4	45.0	36.0	14.0	54.0	35.0	15555	0
12	entrata	3.11.80	43.6	56.4	1.2	68.2	63.5	22.7	71.2	25.0	37142	0
	entrata	8. 7.81	38.9	61.1	14.1	65.0	57.0	25.0	75.0	35.0	27778	0
13	entrata	3.11.80	48.1	51.9	5.6	54.5	51.3	20.9	94.2	40.0	19285	0
	entrata	8. 7.80	48.3	51.7	3.9	50.0	41.0	26.0	89.0	55.0	17333	0
14	entrata princ.	3.11.80	35.2	64.8	5.1	60.1	58.1	18.2	71.1	20.0	23000	0
	entrata princ.	8. 7.81	34.8	65.2	5.8	43.0	31.0	27.0	64.0	35.0	20000	0
	entrata sec.	3.11.80	29.6	70.4	0.8	49.1	47.3	25.4	61.5	20.6	25714	0
	entrata sec.	8. 7.81	30.8	69.2	0.8	52.0	41.0	46.0	71.0	30.0	22222	0

Tab. V - Caratteristiche chimiche del fango (mg/Kg sostanza secca).  
- Chemical characteristics of mude.

Valle	Data prelievo	Specie ittica	Peso (g)	Lunghezza (cm)	Hg mg/kg
1	17.11.80	orata	76.5	17.0	0.83
	17.11.80	sogliola	30.0	10.0	0.13
	17.11.80	guato	82.5	17.0	0.75
2	20.10.80	anguilla	419.0	60.0	0.70
	20.10.80	botolo	13.2	10.0	0.15
	20.10.80	bosega	8.5	8.0	0.33
4	20.10.80	anguilla	315.0	48.0	0.87
5	20.10.80	anguilla	360.0	52.0	3.70
	20.10.80	lotregano	340.0	26.0	0.20
	8. 7.81	branzino	870.0	43.0	4.20
6	8. 7.81	orata	218.0	25.0	1.29
	20.10.80	orata	945.0	40.0	5.00
	20.10.80	branzino	365.0	30.0	4.00
7	17.11.80	anguilla	252.0	50.0	0.67
	17.11.80	bosega	594.0	39.0	0.37
	17.11.80	orata	249.0	25.0	0.60
8	8. 7.80	bosega	109.0	24.5	0.24
	17.11.80	bosega	594.5	37.0	0.12
	17.11.80	branzino	355.0	35.0	1.16
9	17.11.80	orata	359.0	25.5	1.02
	8. 7.81	bosega	109.0	24.5	0.24
	17.11.80	anguilla	302.7	57.0	0.74
10	3.11.80	orata	385.0	30.0	1.20
	8. 7.81	orata	189.0	23.0	1.35
	8. 7.81	cefalo	99.0	23.1	0.33
	8. 7.81	branzino	945.0	44.5	3.13
11	3.11.80	orata	66.5	15.0	0.40
	3.11.80	cefalo	26.0	13.0	0.24
12	3.11.80	lotregano	35.0	15.0	0.23
	3.11.80	anguilla	171.0	34.0	0.41
	3.11.80	orata	431.0	27.0	1.50
13	3.11.80	anguilla	265.0	55.0	0.61
	3.11.80	orata	66.0	15.5	0.57
	8. 7.81	cefalo	710.0	41.0	0.60
14	3.11.80	seppia	153.5	14.0	0.61
	3.11.80	orata	153.0	20.0	0.97
	3.11.80	cefalo	118.0	22.0	0.09

Tab. VI - Quantità di mercurio presente nei campioni di pesce.  
Quantity of mercury present in fish samples.

in essi viene fissato un limite massimo di mercurio (0.7 mg/kg) per il pesce ed altri prodotti alimentari della pesca provenienti da Paesi non appartenenti alla Comunità Economica Europea. In questo limite rientrano anche prodotti di origine nazionale e comunitaria quali squali, pesce spada congelato, tonno congelato, prodotti di utilizzazione industriale (inscatolati, surgelati o comunque conservati appartenenti alle specie degli squali, pesce spada e tonni), spinarelli e palombi freschi.

L'esame microbiologico del pesce (tab. VII) rileva negativi tutti gli accertamenti atti ad evidenziare flora microbica con specifico significato patogeno, quali Salmonelle e Stafilococco.

Gli esami per agenti patogeni nel pesce (tab. VIII) hanno escluso presenza di forme virali e batteriche (l'unica presenza di *Aeromonas* sp. rilevata non aveva carattere di patogenicità), ma hanno evidenziato una presenza abbastanza diffusa di parassiti.

La mancanza di una sindrome specifica di mortalità causata da uno particolare di essi significa l'ubiquità di questi e che tra ospite e parassita si è creato un equilibrio. È evidente che un deterioramento della situazione ambientale o della tecnica d'allevamento (intensivo) potrebbe esaltarne l'attività patogena.

Un particolare interesse merita l'Argulosi che in periodi più o meno recenti ha colpito e colpisce le valli da pesca nord-italiane. Essa è presente soprattutto nel periodo che va da maggio a novembre. Ne viene attaccata in primo luogo e soprattutto l'anguilla. I parassiti si riscontrano sulla superficie cutanea e sulle branchie. Le morie si manifestano quando la temperatura dell'acqua supera i 25°C e la salinità si mantiene su valori alti.

La presenza di Malattia branchiale è da collegare, come detto precedentemente, a fattori ambientali (mancanza di ossigeno, presenza di composti azotati, corpuscolato solido in sospensione).

### Conclusioni

Lo studio effettuato oltre a cogliere ulteriori elementi conoscitivi è servito in modo più specifico a conoscere alcuni aspetti igienico-sanitari ed ambientali di alcune valli da pesca della Laguna di Grado.

Come già evidenziato da studi precedenti, le valli da pesca di Grado, e

Valle	Data	Specie ittica	Lunghezza (cm)	Peso (g)	Stafilococco aureo in 0.5 g	Salmonella in 20 g
1	17.11.80	orata	57	76.5	assente	assente
		go	17	82.5	assente	assente
		sogliola	12	20	assente	assente
2	20.10.80	bosega	8	8.5	assente	assente
		anguilla	60	419	assente	assente
		botolo	11	13	assente	assente
4	20.10.80	anguilla	48	315	assente	assente
5	8. 7.81	branzino	43	870	assente	assente
		orata	25	436	assente	assente
	20.10.80	lotregano	26	340	assente	assente
6	20.10.80	anguilla	52	360	assente	assente
		branzino	26	365	assente	assente
		orata	33	945	assente	assente
7	17.11.80	orata	25	249	assente	assente
		bosega	39	594	assente	assente
		anguilla	50	252	assente	assente
8	17.11.80	8. 7.81 bosega	24.5	109	assente	assente
		orata	25.5	359	assente	assente
		branzino	35	355	assente	assente
9	17.11.80	8. 7.81 bosega	37	594.5	assente	assente
		bosega	35.5	410	assente	assente
		anguilla	57	302.7	assente	assente
10	3.11.80	orata	16	68	assente	assente
		8. 7.81 orata	23	184	assente	assente
		branzino	44.5	945	assente	assente
11	3.11.80	cefalo	24.5	397	assente	assente
		orata	15	66.5	assente	assente
		volpina	13	26	assente	assente
12	3.11.80	anguilla	34	171	assente	assente
		orata	27	451	assente	assente
		lotregano	15	35	assente	assente
13	3.11.80	anguilla	55	265	assente	assente
		orata	15.5	66	assente	assente
		cefalo	41	710	assente	assente
14	8. 7.81	orata	20	153	assente	assente
		3.11.80 seppia	14	153.5	assente	assente
		cefalo	22	118	assente	assente

Tab. VII - Presenza di germi patogeni nel muscolo dei campioni di pesce.  
- Presence of pathogenous germs in the muscle of fish samples.

Valle	Data	Specie ittica	N°	Esame virale	Esame batterico	Esame microscopico		
						cute	branchie	stomaco
1	17.11.80	anguilla	1	negativo	negativo	argulosi	negativo	negativo
		cefalo	8	negativo	negativo	negativo	trichodiniasi trematodi	negativo
2	20.10.80	bosega	3	negativo	negativo	negativo	ictioftiriasi	negativo
		botolo	2	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo
4	20.10.80	anguilla	1	negativo	negativo	argulosi	negativo	negativo
		anguilla	2	negativo	negativo	negativo	mal. branchiale	negativo
5	20.10.80	anguilla	2	negativo	negativo	negativo	mal. branchiale	negativo
		branzino	1	negativo	Aeromonas	copepodi	negativo	negativo
	8. 7.81	branzino	1	negativo	negativo	negativo	mal. branchiale platelminti	negativo
		orata	1	negativo	negativo	girodattilosi	mal. branchiale girodattilosi	negativo
6	20.10.80	orata	1	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo
7	17.11.80	orata	2	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo
		8. 7.81 bosega	2	negativo	negativo	girodattilosi	girodattilosi	negativo
8	17.11.80	branzino	1	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo
		orata	2	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo
9	17.11.80	bosega	2	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo
		anguilla	6	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo
10	3.11.80	orata	4	negativo	negativo	trematodi	negativo	negativo
		8. 7.81 orata	1	negativo	negativo	negativo	mal. branchiale	negativo
11	3.11.80	orata	1	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo
		cefalo	4	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo
12	3.11.80	orata	1	negativo	negativo	negativo	dattilogirosi	negativo
		lotregano	2	negativo	negativo	negativo	mal. branchiale dattilogirosi platelminti	negativo
13	3.11.80	anguilla	3	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo
		orata	3	negativo	negativo	dattilogirosi	dattilogirosi	negativo
14	3.11.80	anguilla	3	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo
		orata	1	negativo	negativo	negativo	mal. branchiale	negativo
		lotregano	2	negativo	negativo	negativo	platelminti	negativo

Tab. VIII - Esami di laboratorio per l'evidenziazione di forme patologiche sui campioni di pesce.

- Laboratory tests for the evidence of pathological forms on fish samples.

in generale quelle regionali, tranne poche eccezioni, rilevano una mancanza d'evoluzione tecnica gestionale. Gli aspetti negativi sono quelli di sempre, tra questi: vallicoltura caratterizzata nella quasi sua totalità dall'estensivo meno razionale, mancanza della diversificazione nella produzione, mancanza di razionalizzazione nell'introduzione di novellame, mancanza di tecnologia applicata, ecc.

Sanitariamente gli aspetti più preoccupanti sono legati alle condizioni ambientali, in particolari periodi, sfavorevoli. I maggiori rischi per la vita del pesce allevato sono rappresentati dalla riduzione d'ossigeno, morie per asfissia d'estate, e dal pericolo di gelate durante l'inverno. Difficilmente, con questa acquacoltura estensiva, gli agenti eziologici patogeni possono divenire protagonisti primari nei casi di mortalità, la loro azione è condizionata dalla presenza di ambienti disgenetici.

Particolare attenzione va posta al problema del mercurio rilevato in alcune specie ittiche. Al riguardo si ritengono necessari ulteriori studi al fine di conoscere meglio la situazione.

### Ringraziamenti

Gli Autori ringraziano per la fattiva collaborazione i reparti Chimico e Medico del Laboratorio Provinciale di Igiene di Gorizia.

*Manoscritto pervenuto il 1.IX.1981.*

**SUMMARY** — This work, in addition to point out further knowledges, can be helpful to specify environmental hygienical and sanitary conditions of some Grado's lagoons. The most serious aspects are related with unfavourable environmental conditions during particular periods. The major risks for the life of reared fish are represented by the lowering of dissolved oxigen (dead due to asphyxia) during the summer and the possibility of cooling of water during the winter. Patogenous organisms are only seldom the main responsible of mortality, their action is almost always conditioned by environmental factors. Particular attention must be paid to the presence of mercury in some species of fish.

---

Indirizzi degli Autori — Authors' addresses:

— Giuseppe CESCHIA

— Giorgio GIORGETTI

Laboratorio di Ittiopatologia

Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

Via della Roggia 70, I-33030 BASALDELLA DI CAMPOFORMIDO (UD)

— Dr. Teresa SIMONUTTI

V.le Venezia 272, I-33100 UDINE