

SCALZO P. D.*, G. BELMONTE** e M. GRASSO**

* HYDRA Soc. Coop. a r.l., Via B. Mazzarella, I - 73100 Lecce

** Dipartimento di Biologia, Università degli Studi, I - 73100 Lecce

RAPPORTO SULL'ANDAMENTO STAGIONALE DI CARATTERISTICHE FISICO-CHIMICHE DEL LAGO DI ACQUATINA. MARZO 1985 - FEBBRAIO 1986.

INTRODUZIONE

Il lago salmastro costiero di Acquatina (per la classificazione dei corpi d'acqua costieri vedi BRAMBATI, 1988) è un bacino artificiale scavato negli anni '30 in occasione della bonifica del territorio paludoso circostante. È sito in località Frigole, nel comune di Lecce, e si estende per circa 45 ha in posizione retrodunare lungo la costa adriatica del Salento (Fig. 1).

Acquatina è un lago di acqua salmastra della profondità massima di 1,8 m, dove l'acqua dolce di affioramento freatico o drenata dal territorio circostante si mescola a quella del mare con cui il lago comunica a SE. Il maggior apporto di acqua dolce arriva tramite un canale (Giammatteo) della portata di circa 1 m³/sec. che si versa parzialmente nel lago a NW.

L'escursione di marea nella regione è trascurabile, avendo il suo massimo annuale attorno ai 35 cm (in sigizia).

Un tempo sfruttato in acquacoltura estensiva (ROSSI e CORBARI, 1982), il lago è dal 1986 gestito dal Dipartimento di Biologia dell'Università di Lecce, a scopi di ricerca.

Non si conoscono studi dell'ambiente chimico-fisico precedenti al periodo qui preso in esame.

MATERIALI E METODI

Nel lago sono state fissate 7 stazioni di rilevamento per i maggiori parametri chimico-fisici dell'acqua: Temperatura, Conducibilità (Salinità), Ossigeno disciolto, Ph, e potenziale di ossido-riduzione (EH). Tutti i rilevamenti sono stati effettuati a due livelli: in vicinanza del fondo e nei primi 30 cm dalla superficie, adoperando una sonda multiparametri IDRONAUT connessa ad un registratore a bordo di una barca.

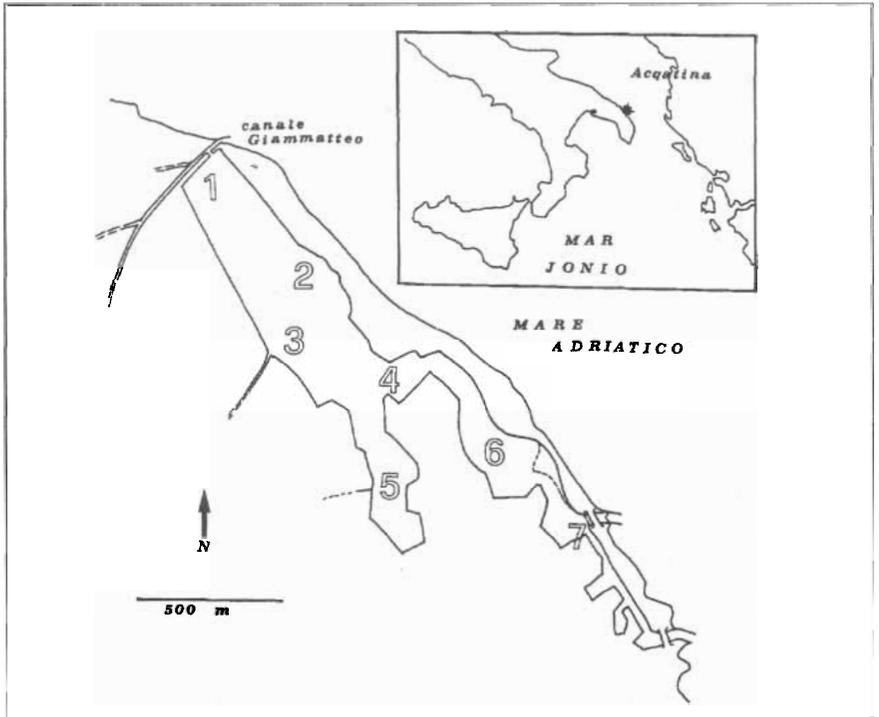


Fig. 1 - Topografia del lago di Acquatina. Le stazioni di rilevamento dei parametri chimico-fisici sono indicate con i numeri da 1 a 7.

I parametri suddetti sono stati rilevati da Marzo 1985 a Febbraio 1986 mediante ogni 20 giorni, sempre nelle ore del mattino (9.00 - 11.00). Per l'elaborazione statistica è stato considerato un solo valore (medio) mensile per ogni parametro. Le medie annue dello strato superficiale sono state confrontate con quelle dello strato profondo mediante il test "t" per evidenziare differenze statisticamente rilevanti tra i due strati d'acqua. I valori di Conducibilità sono stati convertiti in Salinità adoperando tabelle di riferimento approntate in laboratorio.

Vengono anche forniti i dati relativi alle misurazioni degli stessi parametri nell'acqua del canale Giammatteo (Tab. I).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Temperatura (Tab. II). La temperatura dello strato d'acqua profondo è risultata, complessivamente; meno variabile (max-min =

14.6°C) di quella dello strato superficiale (max min = 16.6°C). La temperatura media annua più elevata è risultata quella della staz. 1 (18.53°C) probabilmente a causa dello sbocco, in questo punto del lago, di un canale di acqua dolce (Giammatteo); questa acqua è di origine freatica e quindi dalla temperatura relativamente costante per tutto l'anno (Tab. I). Mentre, però, quest'acqua d'inverno eleva la temperatura dell'acqua del lago, d'estate non riesce ad abbassar-

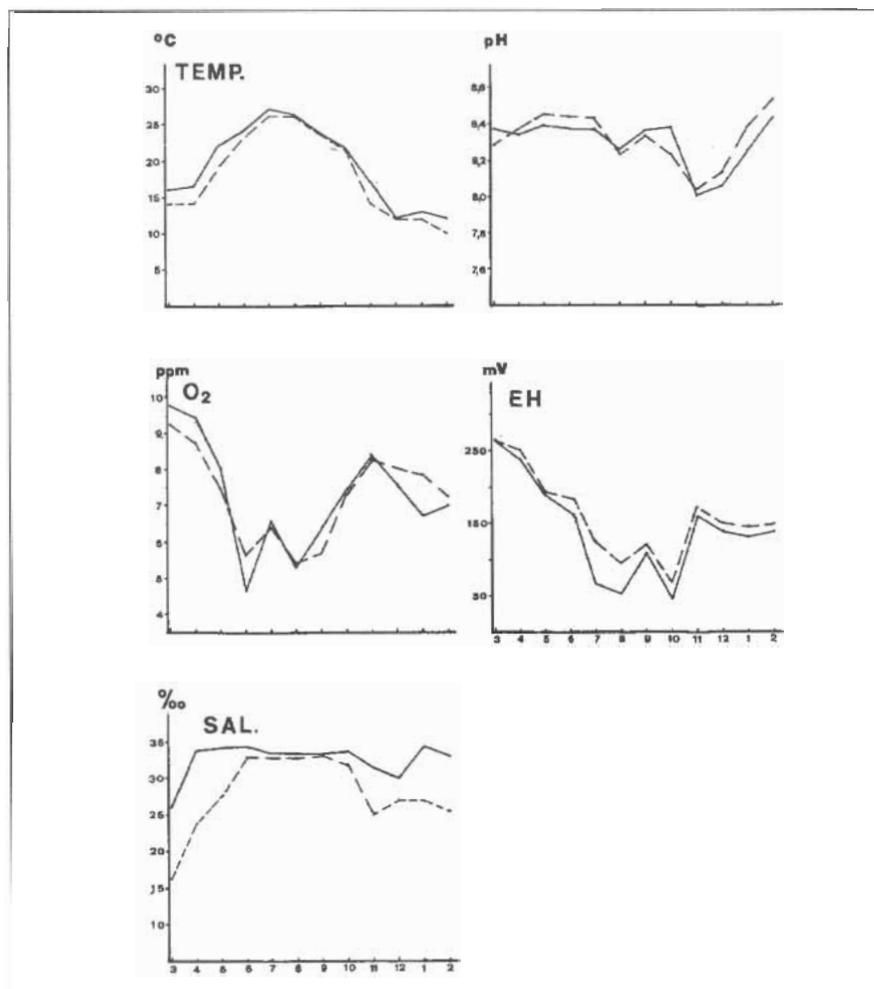


Fig. 2 - Grafici dell'andamento dei valori medi mensili (calcolati su sette stazioni) di temperatura (TEMP.), pH, Ossigeno disciolto (O₂), Potenziale Red-Ox (EH), e Salinità (SAL); misurati nello strato d'acqua superficiale (linea tratteggiata) ed in quello profondo (linea intera) del lago salmastrò di Acquatina. In ascisse sono indicati i mesi (3 = Marzo 1985, 2 = Febbraio 1986).

la perchè viene in gran parte prelevata a monte per scopi irrigui. La sommatoria di queste due situazioni stagionali favorisce il "riscaldamento" invernale, piuttosto che il "raffreddamento" estivo. La temperatura relativamente alta riscontrabile anche a livello della staz. 7 (18.21°C) è, invece, attribuibile alla azione termostatica del mare che, soprattutto d'inverno con le mareggiate, impedisce un eccessivo raffreddamento dell'area del lago a sé più vicina.

Il confronto tra gli andamenti delle temperature in superficie ed in profondità in tutte le stazioni (Tab. VII), evidenzia la presenza di una stratificazione termica che si attenua solo per due o tre mesi dell'anno (Fig. 2). A livello della staz. 5 si ha il massimo di stratificazione termica (fino a 4.57°C di differenza in aprile; media annua in superficie: 17.81°C; media annua in profondità: 19.63°C), con l'acqua più calda sempre sul fondo.

Ph (Tab. III). L'acqua di superficie della staz. 1 risulta diversa soprattutto da quella delle stazioni 6 e 7, presentando un pH più basso (media annua superf.: 8.16; media annua prof.: 8.26; valore minimo: 7.59, in ottobre). Indubbiamente anche questo dato può essere spiegato con lo sbocco del canale Giammatteo in questo punto del bacino, dal momento che l'acqua dolce del canale ha un pH medio di 7.67, inferiore al pH medio delle acque marine.

Il pH è risultato il fattore più costante tra tutti quelli esaminati, variando di pochissimo sia con la profondità che con le stazioni considerate.

Ossigeno disciolto (Tab. IV). I valori più bassi riscontrati a livello delle stazioni 1 e 2 (medie annue rispettive: 6.94 e 7.08 ppm per l'acqua di superficie; 6.95 e 6.54 ppm per quella di profondità) potrebbero essere giustificati con la minore esposizione di queste

Tab. I - Parametri fisico-chimici, acqua del canale Giammatteo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SETT	OTT	NOV	DIC
temp.	17.7	17.8	17.6	18.3	18.1	18.4	18.5	18.8	19.3	18.7	18.7	18.0
sal.	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7
pH	8.1	8.1	8.00	8.0	7.8	7.5	7.2	7.5	7.4	7.4	7.5	7.8
EH	196	214	180	190	185	110	50	37	113	113	127	178
O ₂	7.4	7.9	11.6	10.5	10.7	9.7	8.2	11.5	7.3	7.3	8.5	8.1

MEDIE ANNUE	T °C	18.34	DEV. STAND.	0.49
	SAL ‰	1.71		0.07
	pH	7.67		0.31
	EH mV	132.75		57.83
	O ₂ ppm	8.93		1.66

Tab. VII - Confronto tra i valori registrati in superficie, in 7 stazioni, e quelli registrati in profondità. Test "t" di Student. ipotesi: nessuna differenza. *: P<0.05; ***: P<0.001

	"t"	Probabilità
Temperatura	-5.24475	0.00021***
pH	0.65590	0.52426
Oss. disciolto	0.02942	0.97702
EH	2.18006	0.04989 *
Salinità	-5.94056	0.00007 ***

aree ai venti predominanti (da N-NW), e con la temperatura relativamente più elevata che vi si registra.

Al termine della primavera, soprattutto sul fondo, sono stati registrati i valori più bassi (media di tutte le stazioni per il mese di giugno = 4.67 ppm), mentre un punto isolato di "crisi" è stato individuato a livello della staz. 1 sul finire dell'estate (agosto: 2.35 ppm).

Potenziale di Ossido-riduzione (EH) (Tab. V). Questo parametro ha dato i valori medi più elevati in corrispondenza della staz. 3 (media annua superf.: 182 mV; prof.: 172 mV). Ciò può essere spiegato con la maggiore esposizione della staz. 3 ai venti predominanti che vi determinano un continuo rimescolamento delle acque, evitando l'instaurarsi di condizioni di ristagno che, nello strato profondo di altre stazioni, hanno determinato valori di EH più bassi.

Durante l'estate in alcune stazioni, sul fondo, sono stati registrati valori negativi (fino a -134 mV, sul fondo della staz. 4). Ciò testimonia che in alcune aree del lago (precisamente le stazioni 1, 2, 4 e 5) la capacità di ossidare la materia organica si attenua nel periodo più caldo dell'anno. Inoltre appare come questo parametro sia particolarmente instabile e forse per questo il più adatto a classificare un ambiente altrettanto instabile come una laguna salmastra.

A testimonianza di questa sensibilità, segnaliamo la registrazione, in ottobre, di una "ricaduta" di EH verso valori bassi, dopo la ripresa registrata in settembre, e lo interpretiamo come la traccia di un ricarica di biomassa che deve essersi verificato nel mese precedente.

Salinità (Tab. VI). Nel lago di Acquatina la salinità è variata

survey stations	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	avg.	s.d.
1 surface	15.30	16.02	20.80	23.92	26.42	26.29	23.32	21.42	14.81	12.11	12.35	9.57	18.53	5.9
1 bottom	15.36	18.73	23.61	23.87	26.38	26.35	23.53	21.41	18.31	13.15	12.97	12.66	19.69	5.2
2 surface	14.36	15.00	19.72	23.86	26.36	26.16	23.26	21.42	13.87	12.06	11.37	10.18	18.14	6.0
2 bottom	18.12	17.14	24.19	24.32	26.50	26.16	23.25	21.19	17.01	13.20	12.69	13.50	19.77	5.1
3 surface	12.80	14.18	19.01	23.25	26.25	26.49	23.46	21.46	13.33	12.11	11.45	10.03	17.84	6.2
3 bottom	15.26	16.98	23.52	24.83	26.67	26.51	23.48	21.46	16.09	12.26	12.24	12.74	19.33	5.7
4 surface	13.93	14.59	19.26	22.86	26.47	26.27	23.46	21.48	14.06	11.58	11.74	10.05	17.98	6.0
4 bottom	17.51	17.70	20.89	24.05	27.26	26.78	23.64	22.54	16.72	11.77	12.75	11.33	19.41	5.6
5 surface	14.43	13.74	18.15	23.19	26.53	26.40	23.42	21.16	14.12	11.46	11.74	9.45	17.81	6.1
5 bottom	17.42	18.31	22.43	23.71	26.51	26.37	23.41	21.15	17.90	11.43	13.82	13.11	19.63	5.1
6 surface	13.31	14.01	18.90	21.98	26.37	25.88	23.08	21.19	13.58	11.56	11.84	9.78	17.62	5.9
6 bottom	17.15	18.00	21.45	23.46	27.86	26.34	23.41	21.21	15.56	11.85	12.93	11.53	19.24	5.6
7 surface	13.61	14.22	18.62	22.32	26.54	26.01	24.18	22.00	16.17	12.91	12.20	9.79	18.21	5.8
7 bottom	12.91	13.98	18.71	22.24	25.85	25.94	23.81	21.97	16.19	12.93	12.51	9.91	18.08	5.7
atmosphere	17.00	—	—	25.70	29.30	27.03	24.03	22.00	18.98	15.20	15.84	12.65		
avg. s.	13.96	14.54	14.54	19.21	26.46	26.21	33.1	21.45	14.28	11.97	11.81	9.84		
b.	16.25	17.26	17.26	22.11	26.72	26.35	33.4	21.56	16.83	12.23	12.84	12.11		
s.d. s.	0.8	0.8	0.8	0.9	0.1	0.2	2.4	0.3	1.0	0.5	0.4	0.3		
b.	1.8	1.6	1.6	1.9	0.7	0.3	2.5	0.5	1.0	1.5	0.5	1.3		

Tab. II

survey stations	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	avg.	s.d.
1 surface	7.96	8.33	8.34	8.42	8.38	8.19	8.34	7.59	7.76	7.85	8.23	8.55	8.16	0.30
bottom	8.51	8.27	8.33	8.45	8.36	8.19	8.39	8.33	7.92	7.70	8.25	8.42	8.26	0.23
2 surface	8.32	8.35	8.49	8.40	8.35	8.20	8.34	8.31	7.99	8.19	8.37	8.57	8.32	0.15
bottom	8.40	8.18	8.34	8.43	8.44	8.24	8.34	8.35	7.87	8.00	8.12	8.35	8.26	0.18
3 surface	8.31	8.37	8.47	8.49	8.42	8.24	8.35	8.36	8.07	8.18	8.37	8.52	8.36	0.13
bottom	8.32	8.30	8.44	8.41	8.43	8.24	8.34	8.39	8.08	8.16	8.13	8.41	8.30	0.13
4 surface	8.33	8.38	8.46	8.46	8.46	8.22	8.32	8.32	8.06	8.20	8.36	8.53	8.34	0.13
bottom	8.31	8.57	8.40	8.35	8.43	8.32	8.40	8.57	7.91	8.11	8.20	8.48	8.34	0.19
5 surface	8.32	8.39	8.46	8.50	8.38	8.16	8.27	8.26	8.12	8.21	8.33	8.53	8.33	0.13
bottom	8.33	8.36	8.41	8.38	8.29	8.14	8.29	8.29	8.04	8.21	8.16	8.31	8.27	0.11
6 surface	8.33	8.38	8.46	8.49	8.51	8.26	8.33	8.32	8.04	8.18	8.49	8.52	8.36	0.15
bottom	8.43	8.35	8.37	8.22	8.22	8.36	8.47	8.32	7.90	8.14	8.40	8.53	8.31	0.17
7 surface	8.40	8.39	8.47	8.35	8.54	8.36	8.34	8.42	8.23	8.14	8.48	8.52	8.39	0.12
bottom	8.31	8.35	8.46	8.35	8.39	8.35	8.31	8.41	8.36	8.13	8.47	8.52	8.37	0.10
avg. s.	8.28	8.37	8.45	8.44	8.43	8.23	8.33	8.23	8.04	8.13	8.38	8.53		
b.	8.37	8.34	8.39	8.37	8.37	8.26	8.36	8.38	8.01	8.06	8.25	8.43		
s.d. s.	0.15	0.02	0.05	0.06	0.07	0.07	0.03	0.29	0.14	0.21	0.09	0.02		
b.	0.08	0.12	0.05	0.08	0.08	0.08	0.06	0.09	0.17	0.17	0.14	0.08		

Tab. III

survey stations	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	avg.	s.d.
1 surface	9.22	8.10	7.60	4.79	6.67	4.79	5.59	6.31	8.56	6.44	7.66	7.51	6.94	1.42
bottom	11.14	8.10	7.85	5.10	6.85	2.35	6.55	6.66	8.91	6.62	6.57	6.67	6.95	2.10
2 surface	9.94	8.09	7.54	4.53	6.41	5.20	5.69	6.26	8.71	8.35	7.61	6.60	7.08	1.58
bottom	10.70	7.67	7.74	4.93	6.46	5.38	5.29	5.79	8.28	5.35	5.10	5.73	6.54	1.74
3 surface	9.16	8.27	7.42	6.33	6.24	5.39	5.92	7.20	9.38	8.37	8.05	7.08	7.40	1.28
bottom	8.95	9.33	9.66	4.09	7.11	5.23	6.15	7.22	9.23	8.38	6.65	7.14	7.43	1.75
4 surface	8.33	11.33	7.34	6.04	6.67	5.60	5.23	7.75	7.50	8.03	7.75	7.50	7.42	1.58
bottom	9.70	13.43	8.05	4.01	6.55	6.36	7.17	9.87	7.61	7.79	6.70	7.66	7.91	2.32
5 surface	10.03	8.16	7.28	5.92	6.40	4.72	4.99	7.10	8.41	8.47	7.63	6.29	7.12	1.55
bottom	10.13	10.72	8.33	4.35	6.43	4.50	5.26	7.27	8.72	8.34	6.13	5.78	7.16	2.11
6 surface	9.08	8.78	7.62	6.44	6.40	5.31	5.53	7.11	7.31	8.33	8.11	7.71	7.31	1.21
bottom	8.93	8.65	7.45	4.28	6.44	6.93	8.43	7.19	7.77	8.35	7.89	8.08	7.53	1.26
7 surface	8.94	8.36	7.54	6.19	5.90	6.91	6.92	9.34	8.14	8.29	8.08	8.07	7.72	1.06
bottom	8.96	8.35	7.24	5.95	5.92	6.49	5.84	8.02	8.13	8.28	7.98	7.94	7.43	1.10
avg. s.	9.24	8.73	7.48	5.75	6.38	5.42	5.70	7.30	8.29	8.04	7.84	7.25		
b.	9.79	9.46	8.05	4.67	6.54	5.32	6.38	7.43	8.39	7.59	6.72	7.00		
s.d. s.	0.59	1/17	0.13	0.77	0.27	0.73	0.62	1.04	0.71	0.72	0.23	0.63		
b.	0.90	2.01	0.80	0.70	0.37	1.56	1.13	1.27	0.60	1.17	1.00	0.98		

Tab. IV

survey stations		MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	avg.	s.d.
1	surface	277	255	201	184	114	131	105	54	202	203	164	176	172	63.5
	bottom	266	245	187	158	-14	123	74	63	203	198	142	171	151	80.0
2	surface	270	249	173	180	140	110	120	27	190	161	136	168	160	63.5
	bottom	269	226	186	162	134	76	86	-35	175	128	98	167	139	79.7
3	surface	275	263	198	202	165	141	148	95	200	163	164	164	182	50.4
	bottom	276	240	183	188	158	135	142	87	191	152	153	160	172	49.3
4	surface	254	267	201	187	102	48	136	61	195	150	139	105	154	69.6
	bottom	250	258	194	172	28	-134	127	33	194	137	124	59	120	110.5
5	surface	247	267	179	181	132	92	141	46	193	147	161	164	163	60.1
	bottom	251	247	172	141	25	58	133	-20	189	120	155	164	136	81.9
6	surface	265	233	207	186	120	71	122	90	180	156	143	104	156	59.4
	bottom	262	229	197	165	24	35	113	81	177	146	129	90	137	73.4
7	surface	265	230	199	158	101	75	83	107	43	68	114	165	134	64.5
	bottom	277	225	190	150	116	79	87	113	53	90	120	162	139	65.6
avg. s.	s.	265	252	194	183	125	95	122	69	172	150	146	149		
	b.	264	239	187	162	67	53	109	46	169	139	132	139		
s.d.	s.	10.9	15.5	12.7	13.1	22.8	33.7	22.5	29.3	57.3	41.1	18.5	31.0		
	b.	10.9	12.4	8.2	15.2	66.9	89.6	26.6	55.9	52.0	33.1	20.2	45.1		

Tab. V

survey stations		MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	avg.	s.d.
1	surface	14.6	27.6	29.5	29.5	31.8	31.5	31.6	32.4	14.9	25.2	19.8	24.8	26.1	6.6
	bottom	18.7	35.5	32.3	32.6	31.7	31.6	31.3	32.4	32.6	32.5	32.3	32.3	31.3	4.1
2	surface	17.2	24.6	27.7	32.9	32.3	31.5	31.4	27.8	24.2	25.2	26.6	25.9	27.3	4.4
	bottom	22.9	34.7	35.9	33.4	32.1	31.5	31.4	33.2	30.5	32.5	32.6	34.1	32.1	3.3
3	surface	15.4	22.9	27.1	32.5	31.8	32.1	31.9	32.4	23.8	25.0	26.5	25.2	27.2	5.2
	bottom	17.7	34.3	33.9	34.1	32.2	32.1	31.9	32.6	27.3	25.4	32.6	33.3	30.6	4.9
4	surface	16.1	23.1	27.2	31.4	32.9	31.9	32.4	31.8	24.9	24.6	27.3	25.9	27.5	5.0
	bottom	29.8	32.7	35.9	36.0	34.0	34.5	33.1	34.9	32.3	28.5	35.8	34.8	33.5	2.4
5	surface	18.7	19.7	26.2	33.3	32.8	32.8	32.3	29.8	25.8	25.2	28.0	25.6	27.5	5.0
	bottom	29.4	35.1	36.0	33.8	32.8	33.1	32.3	32.4	32.5	25.2	35.3	34.9	32.7	3.0
6	surface	15.9	22.9	27.6	32.4	33.4	33.8	34.7	33.6	24.5	26.2	28.3	25.6	28.2	5.7
	bottom	28.3	30.7	35.4	36.6	35.0	35.2	37.1	33.7	29.2	30.0	36.9	35.5	33.6	3.2
7	surface	15.5	25.7	27.5	34.4	33.9	34.9	37.2	35.7	36.6	36.3	32.1	25.4	31.3	6.5
	bottom	35.0	33.2	29.7	34.3	35.3	35.0	36.9	36.0	36.6	36.3	35.4	25.9	34.1	3.2
avg.	s.	16.2	23.8	27.5	32.8	32.7	32.6	33.1	31.9	25.0	26.8	26.9	25.4		
	b.	26.0	33.7	34.2	34.4	33.3	33.3	33.4	33.6	31.6	30.1	34.4	33.0		
s.d.	s.	1.4	2.5	1.0	0.9	0.8	1.3	2.4	2.6	6.3	4.2	3.7	0.4		
	b.	6.4	1.7	2.4	1.4	1.5	1.6	2.5	1.4	3.0	4.1	1.9	3.3		

Tab. VI

da 14.6 a 37.2‰ a seconda della stagione e dell'area considerata. In pratica è possibile allineare le stazioni da NW a SE lungo un gradiente di salinità crescente per le acque superficiali. La staz. 1 è risultata quella più dolcificata (media annua: 26.1‰), evidentemente a causa dello sversamento di acqua dolce da parte del canale Giammatteo, mentre la più salata è risultata essere la staz. 7 (media annua: 31.3‰). Tale gradiente era meno accentuato per l'acqua sul fondo che, in ogni stazione, appariva più salata.

Nonostante la scarsa profondità, spesso si è rilevato una netta stratificazione (con acque più salate sul fondo; fino a 15.4‰ di differenza, in aprile, a livello della staz. 5). Tale stratificazione, come anche quella termica, era praticamente nulla nel periodo estivo. Ciò è probabilmente attribuibile al clima dell'area geografica presa in esame, che prevede apporti di acqua dolce (mediante precipitazioni atmosferiche) quasi esclusivamente invernali, ed estati secche (PINNA, 1978).

In conclusione appare evidente che prendere in considerazione, dal punto di vista chimico-fisico, un ambiente di "transizione" come il lago salmastro di Acquatina comporta non pochi problemi. Infatti l'eterogeneità ambientale non è solo individuabile in senso spaziale ma anche temporale. È risultato altresì evidente come l'intero sistema abbia sofferto momenti particolarmente critici soprattutto nel periodo estivo (bassi valori di EH sul fondo). In generale è comunque possibile riconoscere una porzione più marinizzata (staz. 7) da una più confinata (stazioni 1, 2 e 5) e questa zonazione si sovrappone bene alle conclusioni ricavate dallo studio delle componenti biotiche del sistema (per es. BELMONTE e BIANCHI, 1992).

BIBLIOGRAFIA

- BELMONTE G & C. N. BIANCHI, 1992 - Zooplankton structure and distribution in a brackish-water basin. *Oebalia*, XVIII, N.S.: 1-15.
- BRAMBATI A., 1988 - Lagune e stagni costieri: due ambienti a confronto. In: "Le lagune costiere: ricerca e gestione" CARRADA G.C., F. CICOGNA & E. FRESI (eds) CLEM Pub., Massalubrense: 9-33.
- PINNA M., 1978 - L'atmosfera e il clima. UTET, Torino: 325-328.
- ROSSI R. & L. CORBARI, 1982 - Analisi del pescato del lago di Acquatina (Adriatico Sud-Occidentale: Puglia) nel periodo 1976-79. *Mem. Biol. Mar. Oceanogr.*, XII(2): 111-129.