

## **Il fitoplancton invernale ed estivo dei principali bacini della Calabria**

ALDO MUSACCHIO

Dipartimento di Ecologia dell'Università della Calabria,  
Arcavacata di Rende, Cosenza, Italy.

### *Summary*

This paper is the first contribution to the phytoplankton knowledge for the basins of Calabria region, South Italy.

Both winter and summer structure of the algal biocenosis is described. Mean values of the density and biomass of most significant species and groupement are reported.

This study is a part of a Consiglio Nazionale delle Ricerche project adressed to the knowledge of the water quality in South Italy.

### INTRODUZIONE

Da un censimento sulla conoscenza della qualità delle acque interne dell'Italia, richiesto dal progetto finalizzato del Consiglio Nazionale delle Ricerche « Promozione della qualità dell'ambiente », emerse la totale mancanza di dati per le acque della Calabria.

Uno studio inteso a colmare tale lacuna fu affidato all'Istituto di Idrobiologia e Piscicoltura dell'Università di Messina (contratto n. 79.01484.90).

Come primo approccio si decise di operare per tutti i laghi prescelti un esame invernale ed uno estivo dei parametri chimico-fisici di base, dei nutrienti, della clorofilla *a*, dei microrganismi eterotrofi ed indicatori di contaminazione fecale e della

biocenosi fitoplanctonica; primi dati di tali indagini sono già stati riferiti (DE DOMENICO *et al.*, 1981).

All'Autore fu affidato lo studio della composizione qualitativa e la determinazione dei valori medi di densità e biomassa dei popolamenti fitoplanctonici.

Il presente lavoro è il primo contributo alla conoscenza del fitoplancton stagionale dei laghi prescelti e se ne è ritenuta opportuna la stesura al fine di poter riferire più dettagliatamente sulle caratteristiche delle singole biocenosi fitoplanctoniche esaminate e di esporre e commentare i dati secondo un approccio più rigorosamente botanico. Tale possibilità infatti andrà perduta quando verranno riportati i risultati di tutte le indagini eseguite, il cui scopo è di giungere ad una valutazione della qualità e caratteristiche limno ecologiche dei corpi d'acqua prescelti.

#### CENNI GEOMORFOMETRICI

Nella Fig. 1 è visibile la localizzazione dei laghi studiati ed il bacino idrografico a monte ed a valle degli stessi.

I nomi dei laghi ed altre loro caratteristiche sono elencati nella Fig. 2.

L'unico bacino naturale è il piccolo lago dei Due Uomini, posto sul monte Caloria, in comune di Fagnano Castello (CS), nella parte settentrionale della Catena Costiera Calabra. Il lago è posto in una depressione carsica del terreno, immerso in una faggeta cedua, con un rifornimento idrico affidato apparentemente alle sole precipitazioni atmosferiche. Il fondo risulta abbondantemente popolato da numerose macrofite.

Il bacino dell'Angitola, nei pressi di Pizzo, è situato ai margini meridionali della piana dell'Angitola e raccoglie le acque di alcuni torrenti, che scorrono su terreni argillosi. E' l'unico al di sotto dei 1000 m sul livello del mare.

I rimanenti bacini sono posti sull'altopiano della Sila e ricevono le acque di un sistema idrografico che scorre per intero su terreni granitici.

Segnaliamo che le acque dell'Arvo possono essere inviate per caduta nell'Ampollino, mentre quelle del Savuto vi possono essere inviate attraverso una condotta forzata.

Tutti i bacini subiscono grosse variazioni stagionali di vo-

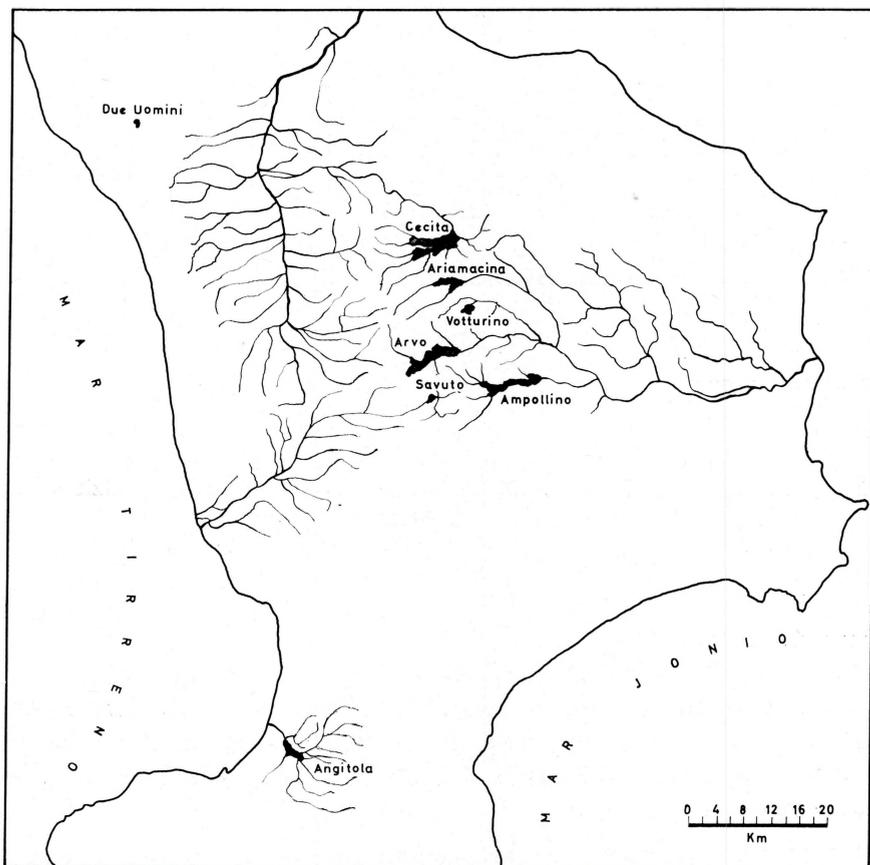


Fig. 1. - Ubicazione dei bacini studiati e loro rete idrografica.

lume. In particolare, nel 1978, il lago Arvo è stato svuotato e riempito di nuovo nel trascorrere di un anno. Ricordiamo infine che il Votturino ed il Savuto all'epoca dei prelievi invernali risultarono ghiacciati.

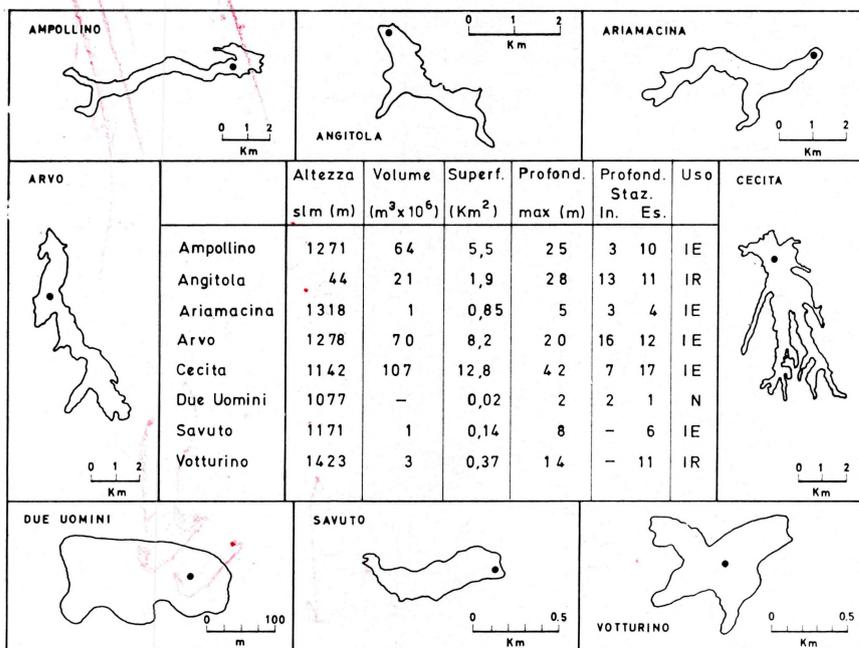


Fig. 2. - Caratteristiche morfometriche dei bacini studiati; posizione e profondità delle stazioni di prelievo.

## METODI

I campioni d'acqua sono stati raccolti nei diversi laghi, per quanto riguarda il prelievo invernale, tra Febbraio e Marzo 1980 e, per quanto riguarda il prelievo estivo, alla fine di Agosto 1980.

I prelievi sono stati effettuati con una barca e dalle dighe nelle diverse stazioni indicate in Fig. 1. In ciascuna stazione sono stati eseguiti un prelievo in superficie, uno ad un metro dal fondo e prelievi a quote intermedie intervallate di 3 o 5 metri a secondo della profondità della stazione. Tali valori sono riportati in Fig. 1 e mostrano talora grosse variazioni stagionali, evidenziando un aspetto tipico dei bacini artificiali.

Per quanto riguarda il fitoplancton i campioni venivano po-

sti in bottiglie di polietilene da 250 ml e venivano fissati, sul posto, con Lugol acetato (SCHWOERBEL, 1970).

In laboratorio una frazione omogenea degli stessi veniva sedimentata ed esaminata ad un microscopio Leitz Diavert, ai diversi ingrandimenti disponibili (100, 200, 320x) a contrasto di fase.

Per l'identificazione delle specie ci si è serviti dei più utilizzati trattati e monografie sulle alghe di acqua dolce (HUBER-PESTALOZZI, 1938-1961; BOURELLY, 1966-1970; RUZICKA, 1977; KRIEGER & GERLOFF, 1962-1969; SULEK, 1969; REHAKOVA, 1969; KOMAROVA-LEGNEROVA, 1969; WITHFORD & SCHUMACHER, 1973).

La conta del numero di cellule algali avveniva secondo il metodo di Lackey (VOLLENWEIDER, 1974) modificato opportunamente. Le alghe inferiori ai 5 micron di diametro, di problematica classificazione, sono state riunite come ultraplankton. I valori numerici dei conteggi sono stati riportati al volume unitario di un litro e se ne è calcolata la media ponderata (GOLDMAN *et al.*, 1968).

La biomassa, espressa in  $\text{mm}^3/\text{m}^3$ , è stata stimata a partire dal volume cellulare unitario di ogni singola specie. Il volume è stato spesso calcolato sulla base di osservazioni originali, mediando i risultati ottenuti sui diversi campioni. Per alcune specie sono stati usati volumi cellulari già noti per altri laghi (VOLLENWEIDER, 1974; WILLEN, 1976; RUGGIU & SARACENI, 1978 a, 1978 b; SECHI, 1978; TREVISAN, 1978).

## RISULTATI

Nelle Tabb. I e II si cerca di dare una visione a grandi linee della struttura delle comunità fitoplanctoniche studiate.

Riguardo al numero di specie indicato è opportuno ricordare che esso è, sia pur di poco, maggiore in quanto alcune specie sono state accomunate come ultraplankton. Si può anche osservare che, per essere stato ottenuto dall'esame di due soli prelievi, il numero di specie riscontrato non è molto discorde da quello indicato per altri laghi centro meridionali (ALFINITO & BAZZICHELLI, 1977; SANTISI, 1979).

Tab. I - Numero delle specie di alghe planctoniche determinate e valori medi ponderati della loro densità (cellule x 10<sup>3</sup>/l) e biomassa (mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>) in inverno ed estate nei laghi studiati.

	Numero di specie			Densità media		Biomassa media	
	Inv.	Est.	Tot.	Inv.	Est.	Inv.	Est.
ARVO	11	15	21	208,4	834,1	187,1	1664,2
AMPOLLINO	21	19	34	718	3251,1	501,4	5882,5
ARIAMACINA	29	22	46	294,3	28275,5	544,8	13345,2
CECITA	20	27	35	940,3	16068,3	1171	5216,5
ANGITOLA	18	34	43	3594,8	1101,2	442,7	14888,1
DUE UOMINI	24	26	43	1165,5	53343,2	473,6	25923,8
VOTTURINO	-	22	22	--	47631,8	--	1009,9
SAVUTO	-	18	18	--	80519	--	3900,2

Tab. II - Distribuzione nelle diverse classi del numero di specie di alghe planctoniche rinvenute nei popolamenti invernali ed estivi dei laghi studiati.

	ARVO			AMPOLLINO			ARIAMACINA			CECITA			ANGITOLA			DUE UOMINI			VOTTURINO			SAVUTO		
	In	Es	Tot	In	Es	Tot	In	Es	Tot	In	Es	Tot	In	Es	Tot	In	Es	Tot	In	Es	Tot	In	Es	Tot
CIANOFIGEE	-	2	2	2	2	4	2	2	4	-	4	4	3	5	6	1	2	3	-	2	2	-	1	1
DIATOMEI	4	4	7	8	7	11	14	3	14	9	6	10	6	8	11	9	4	12	-	7	7	-	4	4
CRIFTOFIGEE	-	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	-	1	1	-	1	1
DINOFIGEE	-	1	1	-	4	4	-	1	1	1	1	1	1	4	4	-	3	3	-	3	3	-	1	1
CRISOFIGEE	1	-	1	1	-	1	1	-	1	1	-	1	1	-	1	2	-	2	-	-	-	-	-	-
EUGLENOFIGEE	1	-	1	1	1	2	2	1	3	2	-	2	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-
CLOROFIGEE	5	5	8	8	4	11	10	14	22	6	15	16	6	15	18	11	15	21	-	9	9	-	11	11

Riguardo ai valori della densità e biomassa totali si può osservare che, fatta eccezione per i valori della densità algale dell'Angitola, in tutti i laghi sono più elevati quelli dell'estate.

La Tab. II mostra la distribuzione nelle diverse classi del numero di specie determinate per ciascun lago nei due prelievi. Si nota che in tutti i laghi la classe maggiormente rappresentata in numero di specie è quella delle Cloroficee, seguita dalle Diatomee. E' possibile anche notare che le prime tendono ad

aumentare d'estate, contemporaneamente ad una diminuzione delle seconde.

Per le altre classi si osserva che le Criptoficee sono sempre presenti, laddove le Cianoficee e le Dinoficee compaiono prevalentemente d'estate e le Crisoficee d'inverno.

Nella Tab. III per ciascun lago e per ciascun prelievo si riportano i valori di densità e biomassa delle specie più significative nella determinazione di tali parametri, nonché quelli delle classi per le quali siano state prese in considerazione due o più specie. Inoltre si riporta l'elenco delle altre specie determinate.

L'esame della Tab. III permette di dedurre la reale struttura dei popolamenti fitoplanctonici e consente un confronto tra i due prelievi.

Se si esaminano prima i prelievi invernali si nota che nei laghi silani sono sempre significativamente presenti più specie di Diatomee (*Melosira*, *Synedra*, *Fragilaria*, ecc.), ma che queste prevalgono massicciamente nel Cecita e nell'Ariamacina, nel quale si nota anche una discreta presenza di *Scenedesmus quadricauda*, mentre nell'Ampollino e nell'Arvo la specie più abbondante è *Dinobryon sertularia*.

Tra le Cloroficee, oltre a *Scenedesmus*, i generi che più ricorrono sono *Ankistrodesmus*, *Crucigenia*, *Tetraedron*. Tuttavia né questi generi né l'ultraplancton, ove presente, incidono molto sul valore totale della biomassa.

Nell'Angitola e nel Due Uomini la comunità fitoplanctonica invernale è caratterizzata da Cloroficee (*Oocystis lacustris*, *Ankistrodesmus* spp.). Tuttavia nell'Angitola i valori più elevati di densità e biomassa li presenta una specie del genere *Chromulina*, unitamente all'ultraplancton.

La situazione estiva mostra che nell'Arvo e Ampollino la specie più abbondante è *Cyclotella kutzingiana*, seguita da *Peridinium aciculiferum*. Sono presenti altre Diatomee e Dinoficee, compaiono le Cianoficee ed anche le Desmidiacee. Nel Cecita sono molto abbondanti *Anabaena affinis* e *Microcystis aeruginosa*, ma non si può parlare di fioritura; segue *Peridinium aciculi-*

Tab. III - Valori medi ponderati della densità e della biomassa delle specie e delle classi dominanti ed elenco delle altre specie presenti nel popolamento fitoplanctonico invernale ed estivo dei laghi studiati. Densità in cellule x 10<sup>7</sup>/l; biomassa in mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

PRELIEVO INVERNALE			PRELIEVO ESTIVO		
Specie dominanti	Densità	Biomassa	Specie dominanti	Densità	Biomassa
Asterionella formosa Hassal	1	0,7	Chroococcus limneticus Lemm.	47,7	2,4
Fragilaria crotonensis Kitton	6	6,6	Cyclotella kutzingiana Thwaites	760	1520
Synedra acus Kz.	9,7	9,7	Melosira italica (Ehr.) Kz.	6,2	4,3
Tabellaria fenestrata (Lyng.) Kz.	1	4	Tot. DIATOMEE	766,2	1524,3
Navicula sp.	4,8	2,8	Cryptomonas erosa Ehr.	9,2	23
Tot. DIATOMEE	22,5	28,8	Feridinium aciculiferum (Lemm.) Lemm.	8,5	105,4
Cryptomonas erosa Ehr.	5,7	14,2	Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs	0,5	0,1
Dinobryon sertularia Ehr.	178	142,2	Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb.	1	1
Crucigenia crucifera (Wolle) Collins	0,5	0,06	Staurastrum apiculatum Bréb.	1	8
Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb.	1,2	1,2	Tot. CLOROFICEE	2,5	9,1
Cosmarium sp.	0,5	0,4			
Tot. CLOROFICEE	2,2	7,66			

Altre specie presenti

DIATOMEE: Gomphonema acuminatum Ehr.  
 EUGLENOFICEE: Trachelomonas hispida (Perty) Stein em. Deflandre  
 CLOROFICEE: Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs

Altre specie presenti

CIANOFICEE: Microcystis aeruginosa Kz.  
 DIATOMEE: Fragilaria crotonensis Kitton, Navicula sp.  
 CLOROFICEE: Ankistrodesmus nanoselene Skuja, Crucigenia crucifera (Wolle) Collins, Scenedesmus acuminatus (Lagerheim) Chodat, Cosmarium sp.

AMPOLLINO

PRELIEVO INVERNALE			PRELIEVO ESTIVO		
Specie dominanti	Densità	Biomassa	Specie dominanti	Densità	Biomassa
Melosira italica (Ehr.) Kz.	23	16,1	Microcystis aeruginosa Kz.	2	0,06
Asterionella formosa Hassal	45	31,5	Cyclotella kutzingiana Thwaites	2289	4578
Fragilaria crotonensis Kitton	161,5	177,6	Melosira italica (Ehr.) Kz.	246,7	172,7
Tabellaria fenestrata (Lyng.) Kz.	4	16	Asterionella formosa Hassal	10,1	7,07
Tot. DIATOMEE	233,5	241,2	Fragilaria crotonensis Kitton	41,5	42,6
Cryptomonas erosa Ehr.	12	30	Tot. DIATOMEE	2587,3	4603,43
Dinobryon sertularia Ehr.	270,5	216,4	Cryptomonas erosa	18	45
Ankistrodesmus gelifacuum (Ch.) Bour.	28,5	11,4	Gymnodinium sp.	22,2	177,6
Ultraplancton	175,5	2,4	Feridinium aciculiferum (Lemm.) Lemm.	38	471,2
			Ceratium hirundinella (Mull.) Schrank	4	215
			Tot. DIATOMEE	64,7	963,8
			Crucigenia crucifera (Wolle) Collins	2,3	0,2
			Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb.	2,1	2,1
			Tot. CLOROFICEE	4,4	2,3
			Ultraplancton	575	8,05

Altre specie presenti

CIANOFICEE: Spirulina sp., Anabaena sp.  
 DIATOMEE: Cyclotella kutzingiana Thwaites, Synedra acus Kz., Navicula sp., Cymbella sp.  
 EUGLENOFICEE: Trachelomonas sp.  
 CLOROFICEE: Phacus longicauda (Ehr.) Dujardin, Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs, Ankistrodesmus sp., Actinastrum hantshii Lagerheim, Crucigenia crucifera (Wolle) Collins, Cosmarium asphaerosporum Nordstedt, Cosmarium sp.

Altre specie presenti

CIANOFICEE: Chroococcus limneticus Lemm.  
 DIATOMEE: Gyrosigma sp., Pinnularia sp., Gomphonema acuminatum Ehr.  
 DIATOMEE: Feridinium sp.  
 EUGLENOFICEE: Phacus longicauda (Ehr.) Dujardin  
 CLOROFICEE: Eudorina elegans Ehr., Crucigenia irregularis Wille

ARIANACINA

PRELIEVO INVERNALE			PRELIEVO ESTIVO		
Specie dominanti	Densità	Biomassa	Specie dominanti	Densità	Biomassa
Cyclotella kutzingiana Thwaites	9,6	21,1	Melosira sp.	394	630,4
Melosira sp.	7,3	11,4	Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb.	9586	9586
Fragilaria crotonensis Kitton	38	41,8	Closterium venus Kz.	19	114
Synedra alba (Nitz.) Ehr.	11,6	11,6	Cosmarium tenue Arch.	1700	170
Tabellaria fenestrata (Lyng.) Kz.	13	76	Staurastrum dejectum Bréb.	124,5	2614,5
Navicula sp.	118,6	284,6	Tot. CLOROFICEE	11499,5	12484,5
Cymbella gracilis (Rabh.) Cleve	8,6	8,6	Ultraplancton	16450	230
Tot. DIATOMEE	212,7	454,7			
Dinobryon sertularia Ehr.	1,3	1,04			
Phacus longicauda (Ehr.) Dujardin	6,3	15,7			
Tetraedron regulare Kz.	3	2,4			
Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb.	71	71			
Tot. CLOROFICEE	74	73,4			

Altre specie presenti

CIANOFICEE: Oscillatoria sp., Nostoc sp.  
 DIATOMEE: Melosira italica (Ehr.) Kz., Eunotia elegans Oestrup, Achnantes sp., Cocconeis sp., Navicula erucicula (W. Sm) Donkin, Pinnularia viridis (Nitz.) Husted, Gomphonema acuminatum Ehr.  
 EUGLENOFICEE: Trachelomonas hispida (Perty) Stein em. Deflandre  
 CLOROFICEE: Sphaerocystis schroeteri Chodat, Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs, Pedastrum boryanum (Turpin) Freneghini, Closterium acutum Bréb., Cosmarium tenue Arch., Desmidiium sp., Euastrium sp., Staurastrum apiculatum Bréb.

Altre specie presenti

CIANOFICEE: Chroococcus sp., Anabaena sp.  
 DIATOMEE: Cyclotella kutzingiana Thwaites, Navicula sp.  
 CRIFTOFICEE: Cryptomonas erosa Ehr.  
 DIATOMEE: Feridinium sp.  
 EUGLENOFICEE: Euglena acus Ehr.  
 CLOROFICEE: Tetraedron minimum (A. Br.) Hansgirg, T. trigonum (Nag.) Hansgirg, Ankistrodesmus gelifacuum (Chodat) Bourrelly, A. nanoselene Skuja, Monoraphidium irregulare G.M. Smith con. nov., Cocystis laevis Chodat, Colemania sp., Crucigenia crucifera (Wolle) Collins, Scenedesmus bijuga (Turp.) Lagerheim, S. falcatus Chodat

PRELIEVO INVERNALE			PRELIEVO ESTIVO		
Specie dominanti	Densità	Biomassa	Specie dominanti	Densità	Biomassa
Melosira italica(Ehr.) Kz.	287	200,9	Microcystis aeruginosa Kz.	3166	94,9
Melosira sp.	441	705,6	Anabaena affinis Lemm.	32599	3582,2
Asterionella formosa Hassal	65,6	45,9	Tot. CIANOFICEE	35765	3680,8
Synedra acus Kz.	12,8	12,8	Melosira sp.	46	73,6
Tot. DIATOMEE	911,2	966	Fragilaria crotonensis Kitton	36	39,6
Cryptomonas erosa Ehr.	15,6	39	Synedra ulna (Nitz.) Ehr.	12	90
Crysoococcus sp.	6,3	50	Tot. DIATOMEE	94	203,2
Tetraedron minimum (A.Br.) Hansgirg	0,6	0,06	Cryptomonas erosa Ehr.	10,5	26,2
Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb.	6,8	6	Peridinium aciculiferum(Lemm.) Lemm.	68,3	846,9
Tot. CLOROFICEE	7,2	6,06	Tetraedron minimum (A.Br.) Hansgirg	263	10,5
			Oocystis lacustris Chodat	24	7,6
			Scenedesmus bianga(Turp.) Lagerheim	7	0,4
			" quadricauda(Turp.)Bréb.	21	21
			Cosmarium angulosum Bréb.	7,5	11,2
			Staurastrum apiculatum Bréb.	24	192
			Tot. CLOROFICEE	346	242,7
			Ultraplanton	15549	217,6

Altre specie presenti

DIATOMEE: Cyclotella ocellata Pantocs, Tabellaria fenestrata (Lyng.) Kz., Navicula sp., Pinnularia sp.  
 DINOPICEE: Peridinium aciculiferum (Lemm.) Lemm.  
 EUGLENOPICEE: Euglena acus Ehr., Phacus sp.  
 CLOROFICEE: Crucigenia tetrapedia (Kirch.) W. e G.S. West, Pediastrum boryanum (Turp.) Meneghini, Closterium acutum Bréb., Cosmarium angulosum Bréb.

Altre specie presenti

CIANOFICEE: Chroococcus limneticus Lemm., Oscillatoria sp.  
 DIATOMEE: Asterionella formosa Hassal, Tabellaria fenestrata(Lyng.) Kz., Pinnularia sp.  
 CLOROFICEE: Ankistrodesmus gelifacium (Ch.) Bourelly, Kirchneriella obova (West) Schmidt, Crucigenia tetrapedia (Kirch.) W. e G.S.West, Scenedesmus acuminatus (Nag.) Chodat, Pediastrum duplex Meyen, Closterium acutum Bréb., Cosmarium sp., Staurastrum chetoceros (Schroes) J.N. Smith, S. manfeldtii var. fluminense Schumacher

ANGIOTOLA

PRELIEVO INVERNALE			PRELIEVO ESTIVO		
Specie dominanti	Densità	Biomassa	Specie dominanti	Densità	Biomassa
Melosira sp.	5,2	8,3	Anabaena affinis Lemm.	135	14,8
Navicula sp.	18,7	2,2	Navicula sp.	3	0,3
Tot. DIATOMEE	23,9	10,5	Rhodomonas lacustris Pasch. e Rut.	311	62
Cryptomonas erosa Ehr.	18,2	45,5	Peridinium aciculiferum (Lemm.)Lemm.	18,7	231,8
Chronulina sp.	294,5	220,8	" incospicuum Lemm.	347	1388
Tetraedron regulare KZ;	5,2	4,1	Ceratium hirsundinella (Mull.) Schrank	188	13160
Ankistrodesmus setigerus (Schr.)West	76	91,2	Tot. DINOPICEE	553	14779,8
Oocystis lacustris Chodat	79,5	25,4	Tetraedron minimum (A.Br.) Hansgirg	52,2	4,1
Cosmarium tenue Arch.	22,2	2,6	Oocystis lacustris Chodat	22,7	7,2
Tot. CLOROFICEE	183,2	122,9	Scenedesmus bianga (Turp.) Lagerheim	2,7	0,2
Ultraplanton	3075	43,05	Cosmarium tenue Arch.	15,6	1,5
			Staurastrum manfeldtii	6	18
			var. fluminense Schumacher	6	18
			Tot. CLOROFICEE	99,2	31

Altre specie presenti

CIANOFICEE: Spirulina sp., Anabaena affinis Lemm., Nostoc sp.  
 DIATOMEE: Cyclotella stelligera Cleve e Grun, Melosira italica (Ehr.) Kz., Synedra ulna (Nitz.) Ehr., Navicula sp.  
 DINOPICEE: Ceratium hirsundinella (Mull.) Schrank  
 CLOROFICEE: Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs, Coelastrum microporum Nag.

Altre specie presenti

CIANOFICEE: Chroococcus limneticus Lemm., Lyngbya sp., Oscillatoria sp., Nostoc sp.  
 DIATOMEE: Asterionella formosa Hassal, Fragilaria crotonensis Kitton, Synedra ulna (Nitz.) Ehr., Pinnularia gibba Ehr., Amphora ovalis Kz., Cymbella sp.  
 DINOPICEE: Ceratium sp.  
 EUGLENOPICEE: Phacus longicauda (Ehr.) DuJardin  
 CLOROFICEE: Chlamydomonas sp., Eudorina elegans Ehr., Pandorina morum Bory, Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs, Kirchneriella obova (West) Schmidt, Gomphosphaeria sp., Crucigenia tetrapedia (Kirch.) W. e G.S. West, Scenedesmus flexuosus (Lemm.) Ahlstrom, Cosmarium polygonum (Nag.) Arch., C. regnellii Wille

DUE UOMINI

PRELIEVO INVERNALE			PRELIEVO ESTIVO		
Specie dominanti	Densità	Biomassa	Specie dominanti	Densità	Biomassa
Navicula bacilliformis Ehr.	2,5	1,5	Peridinium incospicuum Lemm.	6045,3	24181,2
Dinobryon sertularia Ehr.	17,5	14	Ankistrodesmus falcatus(Corda)Ralfs	320,9	80,2
Sphaerocystis schroeteri Chodat	106	11,6	Monoraphidium irregulare Smith c.n.	5721,3	743,7
Ankistrodesmus braunii (Nag.) Collins	3,5	0,7	Crucigenia crucifera (Wolle) Collins	71,6	8,5
" falcatus(Corda)Ralfs	5,5	1,3	" tetrapedia(Kirch.)W. e G. West	50,1	27,8
" gelifacium(Ch.)Bourel.	36,5	11,6	Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb.	27,8	27,8
Oocystis lacustris Chodat	924,5	318,2	Xanthidium antilopaeum (Bréb.) Kz.	6,2	297,6
Tot. CLOROFICEE	1145,5	458,1	Tot. CLOROFICEE	6197,1	1167,2
			Ultraplanton	41100,1	575,4

Altre specie presenti

CIANOFICEE: Oscillatoria sp.  
 DIATOMEE: Cyclotella conta (Ehr.) Kz., Eunotia glacialis Reister, Navicula sp., Navicula sp., Gomphosphaeria acuminata Ehr., Amphora ovalis Kz., Cymbella helvetica Kz., Cymbella sp.  
 CRISPOPICEE: Uroglenopsis americana (Oalkins) Lemm.  
 CLOROFICEE: Golenkinopsis solitaria Korchikoff, Crucigenia tetrapedia (Kirch.)W. e G.S. West, C. quadrata Nordren, Scenedesmus quadricauda (Turpin) Bréb., Closterium sp., Desmidiium sp.

Altre specie presenti

CIANOFICEE: Dactylococcopsis raphidioides Hansgirg, Microcystis aeruginosa Kz.  
 DIATOMEE: Cyclotella ocellata Pantocs, Pinnularia sp., Amphora ovalis Kz., Cymbella helvetica Kz.  
 CRISPOPICEE: Cryptomonas erosa Ehr.  
 DINOPICEE: Gymnodinium lacustre Schille, G. sp., Peridinium sp.  
 EUGLENOPICEE: Trachelomonas volvocina Ehr.  
 CLOROFICEE: Tetraedron trigonum (Nag.) Hansgirg, Oocystis lacustris Chodat, quadriglia closterioides (Bolin) Prantz, Coelastrum microporum Nag., Scenedesmus bianga (Turpin) Lagerheim, Closterium acutum Bréb., Pediastrum ansatum Ralfs, E. binale (Turpin) Ehr.

VOTTURINO			SAVUTO		
PRELIEVO ESTIVO			PRELIEVO ESTIVO		
Specie dominanti	Densità	Biomassa	Specie dominanti	Densità	Biomassa
<i>Asterionella formosa</i> Hassal	12	8,4	<i>Cryptomonas erosa</i> Ehr.	9	22,5
<i>Synedra acus</i> Kz.	157	157	<i>Peridinium</i> sp.	347	416,4
Tot. DIATOMEE	169	165,4	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs	9,5	3,8
<i>Gymnodinium</i> sp.	45,6	118,5	<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turpin) Bréb.	18,5	18,5
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs	34,6	6,9	<i>Pediastrum duplex</i> Meyen.	7,5	2,2
" <i>setigerus</i> (Schr.) West	30	12	<i>Cosmarium minimum</i> West e West	30577	3166,1
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Bréb.	24,6	24,6	Tot. CLOROFICEE	39612	3190,5
<i>Cosmarium sphaeroporum</i> Nordstedt	30	13	Ultraplancton	20550	237,7
Tot. CLOROFICEE	119,2	61,5			
Ultraplancton	47498	664,5			
Altre specie presenti			Altre specie presenti		
CIANOPICEE: <i>Chroococcus limneticus</i> Lemm., <i>Microcystis aeruginosa</i> Kz. DIATOMEE: <i>Cyclotella stelligera</i> Cleve e Grun, <i>Synedra rumpens</i> Kz., <i>S. ulna</i> (Nitz.) Ehr., <i>Navicula</i> sp., <i>Gomphonema</i> sp. CRIPTOPICEE: <i>Cryptomonas erosa</i> Ehr. DINOFICEE: <i>Peridinium aciculiferum</i> (Lemm.) Lemm., <i>Ceratium hirundinella</i> (Haller) Schrank CLOROFICEE: <i>Tetraedron regulare</i> Kz., <i>Ankistrodesmus nannoselene</i> Skuja, <i>Oocystis lacustris</i> Chodat, <i>Scenedesmus flexuosus</i> (Lemm.) Akkstrom, <i>Arthrodesmus ralfsii</i> A. West			CIANOPICEE: <i>Microcystis aeruginosa</i> Kz. DIATOMEE: <i>Cyclotella kutzingiana</i> Thwaites, <i>Synedra rumpens</i> Kz., <i>Gyrosigma</i> sp., <i>Navicula radiosa</i> Kz. CLOROFICEE: <i>Ankistrodesmus setigerus</i> (Schröd) G.S. West, <i>Scenedesmus bijuga</i> (Turpin) Lagerheim, <i>Pediastrum boryanum</i> (Turpin) Meneghini, <i>Cosmarium</i> sp., <i>Oocystis acutum</i> Bréb., <i>Staurastrum apiculatum</i> Bréb.		

ferum; varie sono le Cloroficee, tra le quali *Staurastrum apiculatum* incide di più sulla biomassa del gruppo.

Nell'Ariamacina il più numeroso è l'ultraplancton, ma la biomassa è essenzialmente rappresentata da *Scenedesmus quadricauda* e da *Staurastrum dejectum*.

Votturino e Savuto, laghi silani, mostrano rispettivamente un imponente ultraplancton insieme a *Synedra acus* ed *Asterionella formosa*, ed una abbondanza particolare di *Cosmarium minimum* insieme a *Peridinium* sp. ed ultraplancton.

Nell'Angitola e nel Due Uomini d'estate assumono maggiore importanza le Dinoficee, *Ceratium hirundinella* e *Peridinium* sp. Per il resto permangono molte Cloroficee, tra le quali nel primo si notano *Scenedesmus bijuga*, *Tetraedron* spp. ed *Oocystis lacustris*, nel secondo *Monoraphidium irregulare* e *Xanthidium antilopaenum*.

## CONCLUSIONI

Le conclusioni qui di seguito riportate scaturiscono dall'esame dei dati fin qui esposti fatto in base ai criteri di classificazione dei corpi d'acqua adottati da HUTCHINSON (1967) e da WOLLENWEIDER (1968), relativi rispettivamente alla composizione qua-

litativa ed ai valori di biomassa del popolamento fitoplanctonico.

Nei laghi Arvo ed Ampollino esistono chiare condizioni di oligotrofia, se si osserva che la specie dominante d'inverno, *Dinobryon sertularia*, è sostituita in estate da *Cyclotella kutzingiana*. Lascia perplessi la presenza di altre Diatomee quali *Synedra*, *Fragilaria*, *Asterionella*, e *Melosira*. Tuttavia è noto che la presenza di tali Diatomee è segnalata sovente in condizioni diverse di trofia. Il valore della biomassa per l'Arvo è basso e concorda per una condizione di oligotrofia, mentre è meno indicativo per l'Ampollino.

Gli stessi generi di Diatomee ora citati sono prevalenti nel popolamento invernale del Cecita e dell'Ariamacina, con valori di biomassa di poco superiori. La componente maggiore del popolamento estivo del Cecita è costituito da Cianoficee e Dinoficee, associazione tipica di acque eutrofe; il valore della biomassa è però indicativo di mesotrofia. Nell'Ariamacina la struttura del plancton estivo è dominata da *Scenedesmus quadricauda*, già presente in maniera decisa d'inverno, e da *Pediastrum*, che insieme caratterizzano un popolamento a Clorococcali eutrofe, tipico dei bacini con scarsa profondità e colonizzati da macrofite, come si presenta appunto il lago in questione. In questo caso la biomassa estiva supera largamente i  $10 \text{ cm}^3/\text{m}^3$  e concorda pienamente con la condizione di eutrofia.

Anche nell'Angitola e nel Due Uomini i valori estivi della biomassa sono chiaramente indicatori di eutrofia. L'abbondanza nella stessa stagione di Dinoficee, in entrambi i bacini, e la discreta presenza di *Anabaena affinis* nell'Angitola, avvalorano tale valutazione.

La situazione del Savuto e del Votturino è difficile da definire. Il Savuto, d'estate, per l'abbondanza di *Cosmarium minimum* si potrebbe ritenere in condizioni di eutrofia, ma il valore della biomassa indica l'opposto. Il Votturino poi presenta un popolamento abbastanza atipico, in cui la forte presenza di *Asterionella* complica l'interpretazione eventuale.

In definitiva si può ritenere che, tra i bacini della Calabria, l'Ariamacina, l'Angitola ed il Due Uomini sono eutrofi e l'Arvo

è oligotrofico, se valutati secondo i criteri da noi scelti, mentre gli altri bacini sono mesotrofici.

#### RIASSUNTO

Il presente lavoro è il primo contributo alla conoscenza dei popolamenti fitoplanctonici di 7 laghi artificiali ed uno naturale della Calabria.

Viene descritta la struttura invernale ed estiva delle biocenosi algali e vengono riportati i valori medi di densità e di biomassa delle specie e dei gruppi più significativi in esse presenti.

Lo studio svolto è parte di un progetto finalizzato del C.N.R. mirante alla conoscenza della qualità delle acque dell'Italia meridionale.

#### BIBLIOGRAFIA

- ALFINITO S. & G. BAZZICHELLI, 1977. *Popolamento fitoplanctonico del lago di Giulianello*. Rivista di Biologia, 70 (3): 237-292.
- BOURELLY P., 1966-1970. *Les algues d'eau douce*. I a III Ed. N. Boubée, Paris.
- DE DOMENICO E., E. CRISAFI, M. DE DOMENICO, L. S. MONTICELLI, A. MUSACCHIO & G. PULICANÒ, 1981. *Primi dati sulla qualità delle acque nei bacini della Calabria*. Atti del I Congresso della Soc. Ital. di Ecol., Salsomaggiore Terme, 21-24 ottobre 1980: 407-408.
- GOLDMAN C. R., M. GERLETTI, P. JAVORNICKY, U. MELCHIORRI-SANTOLINI & E. DE AMEZAGA, 1968. *Primary Productivity, Bacteria, phyto- and zooplankton in Lake Maggiore: Correlations and Relationships with Ecological Factors*. Mem. Ist. Idrobiol., 23: 49-127.
- HUBER-PESTALOZZI G., 1938-1961. *Das Phytoplankton des Süßwassers*. I a VI. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- HUTCHINSON E., 1967. *A treatise on limnology*. II: J. Wiley & Sons, New York.
- KOMARKOVA-LEGNEROVA J., 1969. *The systematics and ontogenesis of the genera Ankistrodesmus Corda and Monoraphidium Gen. Nov.* In: Studies in Phycology, Academia Prague.
- KRIEGER W. & J. GERLOFF, 1962-1969. *Die Gattung Cosmarium*. Lief. I-IV. J. Cramer, Weinheim.
- REHAKOVA H., 1969. *Die Variabilität der Arten der Gattung Oocystis A. Braun*. In: Studies in Phycology, Academia Prague.

- RUGGIU D. & C. SARACENI, 1978. *Indagini sul fitoplancton*. In: Rapporti su studi e ricerche condotti sul bacino del Lago Maggiore. Commissione internazionale per la protezione delle acque Italo-Svizzere, Locarno.
- RUGGIU D. & C. SARACENI, 1978. *Struttura dei popolamenti algali e produzione primaria*. In: Il lago di Pietra del Pertusillo: Definizione delle sue caratteristiche limno-ecologiche. Ist. Ital. Idrobiol., Pallanza.
- RUZICKA J., 1977. *Die Desmidiaceen Mitteleuropas*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- SANTISI S., 1979. *Primo contributo alla conoscenza dei laghi appenninici d'alta quota. Il Fitoplancton dei laghi del massiccio del monte Sirino (Appennino Lucano)*. Giorn. Bot. Ital., 113: (4): 275-285.
- SCHWOERBEL J., 1970. *Methods in Hydrobiology (Fresh water biology)*. Pergamon Press, Oxford.
- SECHI N., 1978. *Struttura e biomassa dei popolamenti del lago Omodeo (Sardegna centrale)*. Giorn. Bot. Ital., 112: 347-360.
- SULEK J., 1969. *Taxonomische Übersicht der Gattung Pediastrum Meyen*. In: Studies in Phycology, Academia Prague.
- VOLLENWEIDER R. A., 1968. *Scientific fundamentals of the eutrophication of lakes and flowing waters, with particular reference to nitrogen and phosphorus as factors in eutrophication*. Rep. O.E.C.D., DAS/CSI/68.27.I, Paris.
- VOLLENWEIDER R. A., 1974. *A manual on Methods for measuring Primary production in Aquatic Environments*. Blackwell, Oxford.
- WITHFORD L. A. & G. J. SCHUMACHER, 1973. *A Manual of Freshwater Algae*. Sparks Press, Raleigh, N. C., U.S.A.
- WILLEN E., 1976. *A simplified method of phytoplankton counting*. Br. Phycol. J., 11: 265-278.