

Contributo alla florula algale del Pian Grande (Appennino centrale) con considerazioni biogeografiche su alcune specie rare ed alticole

INTRODUZIONE

Il Pian Grande di Castelluccio di Norcia è situato sull'Appennino umbro-marchigiano, nel gruppo dei Monti Sibillini, alla quota di 1300 m circa. Si tratta di un vasto bacino chiuso, circondato da rilievi calcarei, la cui origine è dovuta a fenomeni di natura tettonica e carsica.

Il piano è allungato in direzione nord-sud ed è solcato dal Fosso Mergani che ne costituisce il sistema drenante. Le acque superficiali del piano, infatti, tutte di origine meteorica, vengono da esso raccolte e convogliate verso un grande inghiottitoio dove scompaiono nel sottosuolo. Il fosso, provvisto di numerose ramificazioni, segue per gran parte della sua lunghezza l'andamento del piano e solo nell'ultimo tratto piega ad ovest. Il suo alveo incide sempre più profondamente, dall'origine fino all'inghiottitoio, la superficie del piano e presenta numerose pozze, disposte in serie lineare, nelle quali l'acqua stagna tutto l'anno. Ai lati del Mergani si trovano parecchie doline che possono essere ricondotte fondamentalmente a due tipi (CORTINI-PEDROTTI et al., 1973): le une hanno forma ad imbuto, diametro di 6-8 m ed il fondo drenante; le altre, di maggiore ampiezza e profonde 60-70 cm, possiedono una morfologia a scodella, il fondo impermeabile e sono ricolme d'acqua per gran parte dell'anno.

Tutta la vegetazione del Pian Grande, costituita da prati palustri, prati falciabili e pascoli, è stata attribuita da CORTINI-PEDROTTI et al. (1973) alle seguenti quattro alleanze: *Caricion gracilis*, *Nardo-Agrostion*, *Cynosurion* e *Bromion*. Di queste, interessa

in modo particolare la prima in quanto è sviluppata lungo l'alveo del Fosso Mergani e nelle doline a scodella, i soli ambienti del Pian Grande che, assieme alle pozze, abbiano importanza dal punto di vista algologico ed idrobiologico.

La vegetazione delle doline e dell'alveo del Mergani è costituita prevalentemente dall'associazione *Caricetum gracilis*, le cui specie principali sono *Carex gracilis*, *Carex buxbaumii*, *Leontodon autumnalis*, *Cardamine grandifolia*, ecc.

Nelle pozze del fosso, dove l'acqua stagna tutto l'anno, sono invece presenti *Potamogeton natans* e *Ranunculus trichophyllus*. Queste due idrofite sono accompagnate nelle pozze più profonde da *Chara globularis*, mentre in altre pozze meno profonde, situate verso la parte terminale del fosso, si trovano popolamenti monospecifici di *Nitella syncarpa* var. *capitata* (PEDROTTI, 1969).

Lo studio idrobiologico di questi ambienti è stato fatto da MORETTI et al. (1974) e da CIANFICCONI et al. (1976).

MATERIALE E METODO

Nel bacino del Pian Grande sono stati effettuati due campionamenti algologici: il primo, lungo tutto il fosso Mergani, ha avuto luogo nell'agosto-settembre del 1973; il secondo, con il quale oltre ad alcuni tratti del Fosso Mergani, sono state prese in considerazione anche varie doline del tipo a scodella, è stato fatto nel marzo-aprile del 1974.

Le raccolte sono quindi relative a due soli momenti del ciclo annuale, primaverile ed estivo-autunnale, ma tali momenti risultano particolarmente significativi nel ciclo di sviluppo della florula algale. L'inizio della primavera coincide, infatti, con la ripresa vegetativa dopo l'innevamento e la formazione di croste di ghiaccio invernali, mentre nella tarda estate numerose specie si riproducono sessualmente o formano spore durature. Ed è noto che la determinazione di molte alghe non è possibile se non in presenza di stadi riproduttivi sessuati o di forme di resistenza.

I campioni raccolti, 48 in totale, dopo una prima rapida osservazione a fresco, sono stati fissati con formalina da commercio neutralizzata; la maggior parte delle determinazioni è stata quindi effettuata sul materiale così conservato. In particolare, per le Diatomee, la cui sistematica si basa esclusivamente sulle caratteri-

stiche del frustulo siliceo, si è proceduto, con opportuno trattamento, a liberarle preventivamente di tutto il contenuto organico.

Per l'inquadramento sistematico delle specie in classi ed ordini sono stati adottati i criteri e la nomenclatura proposti da BOURRELLY (1966, 1968, 1970) per le alghe di acqua dolce. L'unica eccezione riguarda la riunificazione, sotto la denominazione di *Chlorophyceae*, delle due classi delle *Euchlorophyceae* e delle *Ulothricophyceae*.

ELENCO SISTEMATICO (*)

I = Raccolta estivo-autunnale
II = Raccolta primaverile

FM = Fosso Mergani
D = Doline a scodella

	I	II
	FM	FM D
CYANOPHYCEAE		
CHROOCOCCALES		
<i>Dactylococcopsis raphidioides</i> Hansg.		+
<i>Dactylococcopsis smithii</i> R. et F. Chodat		+
<i>Microcystis aeruginosa</i> Kütz.	+	+
NOSTOCALES		
<i>Anabaena inaequalis</i> (Kütz.) Born. et Flah.		+
<i>Cylindrospermum stagnale</i> (Kütz.) Born. et Flah.		+
<i>Lyngbya aerugineo-coerulea</i> (Kütz.) Gom.	+	+
<i>Nodularia spumigena</i> Mertens		+
<i>Nostoc planctonicum</i> W. Poretzky et Tschernow	+	+
<i>Oscillatoria irrigua</i> Kütz.	+	+
<i>Oscillatoria pseudogeminata</i> G. Schmid		+
<i>Oscillatoria splendida</i> Greville	+	+
<i>Oscillatoria tenuis</i> Agardh	+	+
<i>Tolypothrix distorta</i> Kütz.		+

(*) Esprimo tutta la mia gratitudine al Prof. P. Bourrelly di Parigi (Muséum National d'Histoire Naturelle - Laboratoire de Cryptogamie) per avermi gentilmente seguito durante il lavoro di revisione delle alghe del Pian Grande.

(segue Elenco Sist.)

	I	II
	FM	FM D
DINOPHYCEAE		
PERIDINIALES		
<i>Peridinium cinctum</i> (Müller) Ehr.	+	+
EUGLENOPHYCEAE		
EUGLENALES		
<i>Euglena acus</i> Ehr.	+	+
<i>Phacus orbicularis</i> Hübn.	+	+
<i>Trachelomonas armata</i> var. <i>longa</i> Defl.	+	+
<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein em. Defl.	+	+
<i>Trachelomonas hispida</i> var. <i>duplex</i> Defl.	+	+
<i>Trachelomonas hispida</i> fo. <i>minor</i> Bourr.	+	
CHRYSOPHYCEAE		
STICHOGLOEALES		
<i>Stichogloea doederleinii</i> (Schm.) Wille	+	
CHROMULINALES		
<i>Chrysopyxis iwanoffii</i> Lauterb.	+	
OCHROMONADALES		
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehr.	+	+
<i>Epipyxis utriculus</i> Ehr.	+	
XANTHOPHYCEAE		
MISCHOCOCCALES		
<i>Characiopsis acuta</i> var. <i>schroederi</i> Printz	+	
<i>Characiopsis closteriana</i> nov. sp. (*)	+	
<i>Characiopsis longipes</i> Borzi	+	

(*) La descrizione di questa nuova specie viene fatta nel capitolo successivo.

(segue Elenco Sist.)

	I		II	
	FM	FM	D	
<i>Ophiocytium capitatum</i> Wolle	+			
<i>Ophiocytium majus</i> Näg.	+	+	+	
<i>Ophiocytium maximum</i> Borzi em. Pascher	+	+		
<i>Ophiocytium parvulum</i> A. Braun	+	+	+	
TRIBONEMATALES				
<i>Tribonema affine</i> West	+	+	+	
<i>Tribonema elegans</i> Pascher	+	+	+	
<i>Tribonema viride</i> Pascher	+	+		
<i>Tribonema</i> sp.	+			
VAUCHERIALES				
<i>Vaucheria repens</i> Hassall (= <i>V. sessilis</i> fo. <i>repens</i> (Hassall) Rabenh.)				+
BACILLARIOPHYCEAE				
DIATOMALES				
<i>Meridion circulare</i> Agardh				+
EUNOTIALES				
<i>Eunotia alpina</i> (Näg.) Hust. (= <i>E. naegelii</i> Migula)				+
<i>Eunotia arcus</i> var. <i>bidens</i> Grun.				+
<i>Eunotia pectinalis</i> var. <i>minor</i> (Kütz.) Rabenh.	+	+	+	
<i>Eunotia praeupta</i> Ehr.	+	+	+	
<i>Eunotia praeupta</i> var. <i>inflata</i> Grun.	+	+	+	
<i>Eunotia valida</i> Hust.				+
ACHNANTHALES				
<i>Achnanthes lanceolata</i> var. <i>elliptica</i> Cleve	+	+	+	
<i>Achnanthes minutissima</i> var. <i>cryptocephala</i> Grun.	+	+	+	

(segue Elenco Sist.)

	I	II
	FM	FM D
NAVICULALES		
<i>Amphipleura pellucida</i> Kütz.	+	
<i>Amphora ovalis</i> Kütz.	+	+ +
<i>Bacillaria paradoxa</i> var. <i>tumidula</i> Grun.	+	+
<i>Caloneis silicula</i> (Ehr.) Cleve	+	+
<i>Cymatopleura solea</i> (Bréb.) W. Smith	+	+
<i>Cymbella cystula</i> (Hemprich) Grun.		+ +
<i>Cymbella lanceolata</i> (Ehr.) v. Heurck	+	+
<i>Cymbella turgida</i> (Greg.) Cleve		+ +
<i>Cymbella ventricosa</i> Kütz.	+	+
<i>Epithemia zebra</i> var. <i>porcellus</i> (Kütz.) Grun.	+	+ +
<i>Epithemia zebra</i> var. <i>saxonica</i> Grun.	+	+ +
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr.	+	+
<i>Gomphonema acuminatum</i> var. <i>coronata</i> (Ehr.) W. Smith	+	+
<i>Gomphonema constrictum</i> Ehr.	+	+
<i>Gomphonema longiceps</i> var. <i>subclavata</i> Grun.		+ +
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.	+	+
<i>Hantzschia amphioxys</i> var. <i>major</i> Grun.		+ +
<i>Hantzschia amphioxys</i> var. <i>vivax</i> Grun.		+ +
<i>Hantzschia amphioxys</i> fo. <i>capitata</i> O. Müller		+ +
<i>Navicula amphibola</i> Cleve		+ +
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.	+	+
<i>Navicula cuspidata</i> var. <i>ambigua</i> (Ehr.) Cleve		+
<i>Navicula dicephala</i> (Ehr.) W. Smith		+
<i>Navicula gothlandica</i> Grun.	+	+
<i>Navicula pupula</i> var. <i>rectangularis</i> (Greg.) Grun.	+	
<i>Navicula radiosa</i> Kütz.	+	+
<i>Navicula rhynchocephala</i> Kütz.	+	+
<i>Navicula salinarum</i> Grun.	+	+
<i>Navicula semen</i> Ehr.		+ +
<i>Navicula viridula</i> Kütz.		+
<i>Neidium affine</i> var. <i>amphirhynchus</i> (Ehr.) Cleve		+
<i>Neidium iridis</i> (Ehr.) Cleve	+	+
<i>Neidium iridis</i> var. <i>ampliata</i> (Ehr.) Cleve		+
<i>Nitzschia holsatica</i> Hust.		+

(segue Elenco Sist.)

	I	II	
	FM	FM	D
<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Smith	+	+	+
<i>Nitzschia paleacea</i> Grun.	+	+	+
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kütz.) Rabenh.	+	+	
<i>Pinnularia brebissonii</i> var. <i>diminuita</i> (Grun.) Cleve	+	+	
<i>Pinnularia gibba</i> var. <i>linearis</i> Hust.	+	+	+
<i>Pinnularia gibba</i> fo. <i>subundulata</i> Mayer	+	+	+
<i>Pinnularia mesolepta</i> (Ehr.) W. Smith	+		
<i>Pinnularia mesolepta</i> fo. <i>angusta</i> Cleve	+		
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehr.	+	+	
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O. Müller	+	+	
<i>Stauroneis anceps</i> Ehr.			+
<i>Stauroneis phoenicenteron</i> fo. <i>gracilis</i> (Ehr.) Hust.	+	+	
<i>Stauroneis smithii</i> var. <i>incisa</i> Pantocsek			+
<i>Surirella linearis</i> var. <i>constricta</i> (Ehr.) Grun.		+	+
<i>Surirella ovata</i> var. <i>pinnata</i> (W. Smith) Hust.	+	+	
<i>Synedra ulna</i> var. <i>biceps</i> (Kütz.) Hust.		+	+

CHLOROPHYCEAE

VOLVOCALES

<i>Eudorina elegans</i> Ehr.	+
<i>Pandorina morum</i> Bory	+

TETRASPORALES

<i>Apiocystis brauniana</i> Näg.	+
<i>Gloeochaete wittrockiana</i> Lagerh.	+

CHLOROCOCCALES

<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs	+	+	+
<i>Ankistrodesmus spiralis</i> (Turner) Lemm.	+	+	+
<i>Botryococcus braunii</i> Kütz.	+	+	
<i>Crucigenia irregularis</i> Wille	+		
<i>Glaucocystis nostochinearum</i> Itzigs.	+		
<i>Nephrocytium agardhianum</i> Näg.	+		

(segue Elenco Sist.)

	I		II	
	FM	FM	D	
<i>Oocystis elliptica</i> fo. <i>major</i> W. West	+			
<i>Oocystis solitaria</i> Wittr.	+	+		
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turpin) Menegh.	+	+	+	
<i>Pediastrum boryanum</i> var. <i>longicorne</i> Reinsch	+	+		
<i>Scenedesmus brevispina</i> (G.M. Smith) Chodat	+	+	+	
<i>Tetraedron regulare</i> var. <i>torsum</i> (Turner) Brunnth.				+

ULOTHRICALES

<i>Chlorbormidium fluitans</i> (Gay) Fott				+
<i>Chlorbormidium rivulare</i> (Kütz.) Fott				+
<i>Geminella interrupta</i> (Turpin) Lagerh.				+
<i>Geminella mutabilis</i> (Bréb.) Wille	+	+		
<i>Microspora amoena</i> var. <i>gracilis</i> (Wille) De Toni	+	+		
<i>Microspora floccosa</i> (Vauch.) Thuret	+	+	+	
<i>Microspora palustris</i> var. <i>minor</i> Wichmann				+
<i>Microspora stagnorum</i> (Kütz.) Lagerh.	+	+	+	
<i>Microspora willeana</i> Lagerh.	+	+	+	
<i>Uronema elongatum</i> Hodgetts	+			

CHAETOPHORALES

<i>Chaetophora elegans</i> (Roth) C.A. Agardh				+	+
<i>Chaetosphaeridium pringsheimii</i> Klebahn.	+				
<i>Coleochaete divergens</i> var. <i>minor</i> Hansg.	+				
<i>Coleochaete scutata</i> Bréb.	+				
<i>Draparnaldia mutabilis</i> (Roth) Bory				+	+
<i>Draparnaldia sparsifasciculata</i> Prescott					+
<i>Microthamnion kützingianum</i> Näg.	+				
<i>Stigeoclonium tenue</i> (Ag.) Kütz.				+	+

OEDOGONIALES

<i>Bulbochaete intermedia</i> De Bary	+				
<i>Bulbochaete repanda</i> Wittr.	+				
<i>Oedogonium crispum</i> fo. <i>granulosum</i> (Nordst.) Hiru	+				
<i>Oedogonium pratense</i> Transeau	+				
<i>Oedogonium tapeinosporum</i> Wittr.	+				

(segue Elenco Sist.)

I II

FM FM D

ZYGOPHYCEAE

ZYGNEMALES

<i>Closterium diana</i> Ehr.	+	+	
<i>Closterium ebrenbergii</i> var. <i>malinvernianum</i> (De Not.) Rabenh.			+
<i>Closterium kützingii</i> Bréb.		+	
<i>Closterium moniliferum</i> (Bory) Ehr.	+	+	
<i>Closterium idiosporum</i> W. et G.S. West	+		
<i>Closterium parvulum</i> var. <i>majus</i> West	+		
<i>Closterium rostratum</i> Ehr.			+
<i>Cosmarium anceps</i> Lund.	+		
<i>Cosmarium biretum</i> Bréb.		+	
<i>Cosmarium blyttii</i> var. <i>bipunctatum</i> (Dick) Ruzička	+		
<i>Cosmarium botrytis</i> var. <i>tumidum</i> Wolle	+	+	+
<i>Cosmarium contractum</i> var. <i>minutum</i> (Delp.) W. et G.S. West	+		
<i>Cosmarium formosulum</i> Hoff.	+		
<i>Cosmarium humile</i> (Gay) Nordst.	+		
<i>Cosmarium impressulum</i> var. <i>suborthogonum</i> (Racib.) W. et G.S. West	+	+	
<i>Cosmarium obtusatum</i> Schmidle	+	+	
<i>Cosmarium pachydermum</i> Lund.	+	+	
<i>Cosmarium quadratum</i> Ralfs	+	+	+
<i>Cosmarium tetraophthalmum</i> Bréb.	+	+	
<i>Euastrum bidentatum</i> Näg.	+	+	+
<i>Euastrum dubium</i> Näg.		+	+
<i>Euastrum verrucosum</i> var. <i>alpinum</i> Huber-Pest.			+
<i>Mougeotia</i> pl. sp.	+	+	+
<i>Pleurotaenium truncatum</i> var. <i>farquharsonii</i> (Roy) W. et G.S. West			+
<i>Spirogyra communis</i> (Hassall) Kütz.	+		
<i>Spirogyra pratensis</i> Transeau	+		
<i>Staurastrum hexacerum</i> (Ehr.) Wittr.	+		

(segue Elenco Sist.)

	I	II
	FM	FM D
<i>Staurastrum orbiculare</i> var. <i>depressum</i> Roy et Biss.	+	
<i>Staurastrum polymorphum</i> Bréb.	+	+
<i>Staurastrum punctulatum</i> var. <i>pygmaeum</i> (Bréb.) W. et G.S. West	+	+
<i>Staurastrum pyramidatum</i> West	+	
<i>Xanthidium fasciculatum</i> Ehr.		+
<i>Zygnema</i> pl. sp.	+	+

COMMENTO ALLA FLORULA
ALGALE DEL PIAN GRANDE

Dall'esame dell'elenco floristico ora esposto risulta che sono stati identificati, a livello di specie, varietà e forme, 164 taxa così ripartiti nelle varie classi: *Cyanophyceae* 13, *Dinophyceae* 1, *Euglenophyceae* 6, *Chrysophyceae* 4, *Xanthophyceae* 11, *Bacillariophyceae* 59, *Chlorophyceae* 39, *Zygothryx* 31. Le relative percentuali vengono rappresentate graficamente nella figura 1.

Sono rimaste invece indeterminate alcune specie appartenenti ai generi *Zygnema* e *Mougeotia* che, in nessuna delle due raccolte,

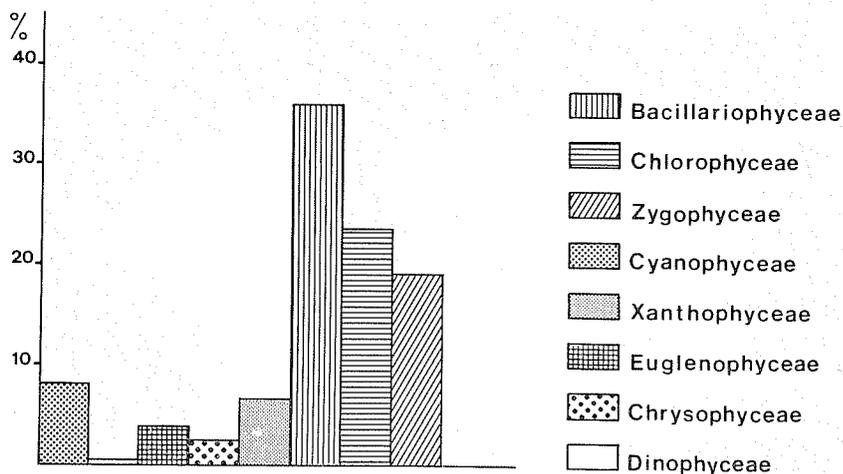


Fig. 1 - Rappresentazione grafica della composizione percentuale della florula algale del Pian Grande.

presentavano stadi riproduttivi sessuati, ed anche una specie di *Tribonema*, a parete cellulare molto spessa, che non è stato possibile attribuire ad alcuna delle forme già note e che necessita di ulteriori, più accurate osservazioni.

La lista, sebbene ancora necessariamente incompleta per i limiti di tempo precisati e relativi alle raccolte, testimonia già del ricco patrimonio algologico del bacino in esame, dove abbondano soprattutto le Diatomee, le Cloroficee e le Zigoficee, seguite ad una certa distanza dalle Cianoficee e dalle Xantoficee.

Ma un'analisi più approfondita dell'elenco presentato rivela che l'interesse algologico del Pian Grande non risiede solo nei dati quantitativi, ma anche e soprattutto nella presenza di numerose forme che rivestono particolare significato da vari punti di vista. Sono state infatti trovate: una specie nuova per la scienza; specie rare e molto rare in assoluto; parecchie forme caratteristiche d'alta montagna e, tra esse, in particolare, una specie ritenuta elemento artico-alpino ed una varietà considerata elemento alpino.

1. *Characiopsis closteriana* nov. sp.

Cellulae 22-26 μ longae, 3-4 μ latae, rectae, cylindricae vel ellipsoideae compressae, ad apicem semper rotundatae; pedunculus 1/3-1/5 cellulae longitudinis; chromatophora 1-3 parietalia, pallide luteo-viridia.

Habitatio: ad algam *Closterium parvulum* var. *majus* in Fosso Mergani (Pian Grande di Castelluccio) prope Nursiam (Norcia).
Leg. A. Dell'Uomo, 2/VIII/1973. *Typus*: figura nostra 2 a-e.

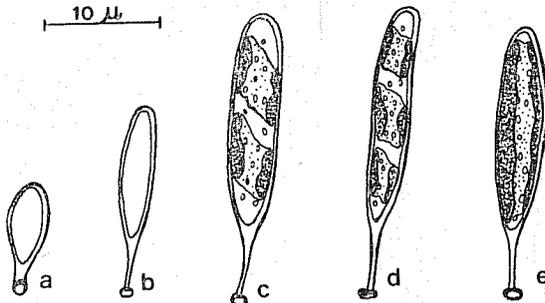


Fig. 2 - *Characiopsis closteriana* nov. sp.: a-b) stadi giovanili; c-d-e) stadi adulti dell'alga, con numero di cromatofori variabile da 1 a 3.

Le cellule sono di modeste dimensioni, diritte, da cilindriche ad ellissoidali compresse, con apice sempre arrotondato. Il peduncolo è sottile, di spessore uniforme, lungo 1/3-1/5 dell'intera cellula e provvisto di un piccolo cuscinetto di fissazione. I cromatofori sono in numero da 1 a 3, parietali, di colore giallo-verde pallido (fig. 2 a-e).

Dimensioni: 22-26 μ di lunghezza per 3-4 μ di larghezza.

Habitat ed ecologia: acque dolci, da neutre a leggermente acide, su alcune cellule di *Closterium parvulum* var. *majus*, nel Fosso Mergani (Pian Grande di Castelluccio di Norcia).

La specie, che non è stato possibile identificare con nessuna delle forme già conosciute, possiede una ecologia del tutto particolare; le sue caratteristiche morfologiche possono essere considerate intermedie tra quelle di *Characiopsis tuba* Lemm. e *Ch. borziana* Lemm.

2. Specie rare e molto rare.

Due Diatomee, *Navicula semen* (Tav. I, fig. 1) e *Navicula amphibola* (Tav. I, fig. 2), rinvenute nella raccolta primaverile e soprattutto abbondanti in alcune doline a fondo impermeabile, sono giudicate da HUSTEDT (1930) la prima rara e la seconda molto rara nell'Europa centrale. In effetti, anche in tempi più recenti le segnalazioni sono piuttosto scarse in tutta l'Europa. Si ricorda che MESSIKOMMER (1942) ha trovato *Navicula amphibola* in un laghetto (Grünsee) delle Alpi svizzere a 2135 m.

Nell'America del nord invece PATRICK e REIMER (1966) segnalano tutte e due le specie per numerosi Stati dell'Unione.

CHOLNOKY (1968) riporta *Navicula amphibola* per il Sud Africa, dove la specie vive solo in ambienti di acqua salmastra.

Queste due Diatomee sono molto caratteristiche e la loro identificazione non dà adito ad alcuna possibilità di confusione: l'estrema scarsità di segnalazioni è quindi da riferire ad una loro effettiva limitata distribuzione geografica.

Tra le Diatomee che vengono raramente segnalate figura pure *Eunotia alpina*.

Ma occorre ancora sottolineare la presenza al Pian Grande di due interessanti Desmidiacee: *Pleurotaenium truncatum* var. *farquharsonii*, che è una rara varietà conosciuta per Germania, Gran Bre-

tagna, Lettonia, Tirolo ed Australia (KRIEGER, 1937) e *Cosmarium biretum*, altra specie poco frequente, il cui sviluppo è molto spesso in relazione, come osservato da W. WEST e G. S. WEST (1911), con la presenza di *Potamogeton* (*P. natans* nelle pozze del Fosso Mergani).

3. Specie alticole.

Al Pian Grande si rinviene un buon numero di specie che hanno una spiccata tendenza a popolare acque fredde di stazioni elevate. Tra queste si possono ricordare: *Closterium parvulum* var. *majus*, *Closterium kützingii* (2400 m), *Closterium rostratum* (2500 m), *Euastrum bidentatum* (2450 m), *Eunotia alpina*, già nominata anche a proposito delle forme rare, *Pinnularia brebissonii*, *Eunotia valida*, *Eunotia praerupta*. Le quote che figurano accanto ad alcune specie nominate, sono riportate da KRIEGER (1937) come le massime altezze alle quali esse sono state trovate sui rilievi alpini.

In particolare due Desmidiacee, *Cosmarium anceps* ed *Euastrum verrucosum* var. *alpinum*, sono state considerate come elemento artico-alpino ed alpino rispettivamente.

Cosmarium anceps fu definito già da W. WEST e G. S. WEST (1908) come una specie alpina e subalpina molto caratteristica. MESSIKOMMER (1951, 1954, 1956), che lo rinviene con una certa frequenza sulle Alpi svizzere, lo include nella ristretta lista degli elementi artico-alpini e tale interpretazione viene confermata più tardi anche da KRIEGER e GERLOFF (1965). Ed infatti i ritrovamenti di quest'alga sono frequenti nelle regioni artiche ed alpine, normalmente sopra i 2000 m. Sulle Alpi italiane, in particolare, è stata segnalata da MARCHESONI (1938, 1939) nel gruppo del Cevedale, a Valle Saent e Cima Vioz: la quota più elevata riportata da questo Autore, 2750 m, risulta anche la massima in Europa, mentre in Cina l'alga è stata trovata fino a 4100 m (KRIEGER e GERLOFF, 1965).

Euastrum verrucosum var. *alpinum* è riportato da KRIEGER (1937) per l'Auvergne e per stagni e laghetti delle Alpi fino a 2300 m. MESSIKOMMER (1951, 1953/54, 1956) che l'ha trovato numerose volte sulle Alpi svizzere, l'ha considerato dapprima elemento artico-alpino ed in seguito, in senso più restrittivo, elemento alpino.

Al Pian Grande, sull'Appennino centrale, queste due Desmidiacee rappresentano altrettanti relitti glaciali, ed il loro ritrovamento costituisce un ulteriore documento per l'interpretazione delle vicissitudini storico-geografiche di questo interessante settore degli Appennini.

Già PEDROTTI (1971), studiando la vegetazione fanerogamica del Pian Grande, ne ha segnalato *Carex buxbaumii* quale specie relitta.

BREVI CONSIDERAZIONI SU ALCUNE CORRELAZIONI ORGANISMI-AMBIENTE

Dai dati riportati da MORETTI et al. (1974) e CIANFICCONI et al. (1976) sulle caratteristiche chimico-fisiche delle acque del Pian Grande — i miei campionamenti hanno coinciso in parte con le analisi di questi Autori — si può tra l'altro dedurre che:

- Il pH oscilla da valori modicamente acidi, che prevalgono per gran parte dell'anno, a valori leggermente basici;
- i cloruri sono presenti in quantità medie, ma con punte elevate d'inverno sotto la crosta di ghiaccio e d'estate a causa del prosciugamento;
- le sostanze organiche figurano in quantità discrete e l'ossigeno è sempre vicino a valori di saturazione, valori che vengono talvolta raggiunti e superati.

Ho voluto richiamare l'attenzione su questi dati perchè, a mio avviso, ben si accordano con alcune considerazioni di carattere generale e particolare che si possono fare a proposito del popolamento algale del Pian Grande.

1) Le specie riportate nell'elenco sistematico sono in maggior numero indifferenti al pH, numerose risultano acidofile (tra queste prevalgono le Desmidiacee), più scarse sono invece quelle alcalifile.

2) Al Pian Grande sono state rinvenute alcune Diatomee (*Bacillaria paradoxa* var. *tumidula*, *Navicula salinarum*, *Navicula gotblan-dica*) che vengono più spesso segnalate per acque salate o salmastre, ma anche per acque dolci di elevato contenuto in sali mine-

rali. La loro presenza nelle doline e nel fosso è senz'altro da collegare con le quantità relativamente elevate di cloruri che, in periodi ben determinati dell'anno, figurano in questi ambienti. Ricordo, a proposito, che i campionamenti algali sono stati effettuati proprio alla fine dell'estate e all'inizio della primavera.

3) Il popolamento algale del Fosso Mergani e delle doline a scodella, considerato alla luce delle specie indicatrici del grado di saprobietà riportate da SLADECEK (1973), porta ad attribuire tali ambienti alla sezione limnosaprobietà, livello beta-mesosaprobietà del «sistema dei saprobi» di KOLKWITZ e MARSSON (1902, 1908). Questa conclusione, alla quale si giunge con il metodo degli indicatori biologici, trova conferma, per altra via, nella constatazione delle quantità di ossigeno e sostanza organica trovate negli ambienti umidi del Pian Grande.

L'ASSOCIAZIONE OEDOGONIETO-ETERO
CONTETUM MARGALEF NEL FOSSO
MERGANI

Sebbene l'intento fin qui perseguito sia stato di carattere essenzialmente floristico, con cenni biogeografici ed ecologici su alcune specie più interessanti, ritengo ugualmente opportuno, a conclusione di questo studio algologico sul Pian Grande, accennare ad un'associazione che appare come la più rappresentativa dell'intero bacino.

L'associazione algale in questione prende il nome di *Oedogonieto-Eterocontetum* e viene riportata da MARGALEF (1958) per i corsi d'acqua della Spagna del nord. Essa si sviluppa tipicamente nelle pozze scavate nel letto dei fiumi, in acque basse, caratterizzate da una notevole concentrazione di ferro (MARGALEF, 1960).

La comunità è stata da me riscontrata, in occasione della raccolta estivo-autunnale, in alcune basse pozze del Fosso Mergani con il limo di fondo particolarmente ricco di precipitato di ferro. Essa era costituita dalle seguenti specie: *Oedogonium pratense*, *Oe. tapeinosporum*, *Oe. crispum* fo. *granulosum*, *Bulbochaete intermedia*, *B. repanda*, *Ophiocytium capitatum*, *O. maximum*, *O. majus*, *O. parvulum*, *Tribonema viride*, *Tribonema* sp., *T. affine*, *T. elegans*, *Microspora amoena* var. *gracilis*, *M. floccosa*, *M. stagnorum*, *M. wil-*

leana, *Chaetosphaeridium pringsheimii*, *Gloeochaete wittrockiana*, *Geminella mutabilis*, *Amphipleura pellucida*, *Rhopalodia gibba*, *Pinularia viridis*, alcune varietà di *Ephitemia zebra*, varie specie di *Eunotia*, ecc.; tra i componenti ticoplanctonici figuravano *Phacus orbicularis*, *Trachelomonas armata* var. *longa*, *T. hispida* con alcune varietà, *Dinobryon sertularia*, *Pandorina morum*, *Eudorina elegans*, *Peridinium cinctum* e *Botryococcus braunii*.

Oedogonieto-Eterocontetum appartiene alla serie o regione limnologica «*Tribonometalia*» di cui costituisce lo stadio più maturo ed è paragonabile - qualora si accetti la validità del termine limitatamente alle sole associazioni algali - allo stadio «climax» di un'associazione di piante superiori.

RIASSUNTO

Il Pian Grande di Castelluccio di Norcia è un vasto bacino chiuso, di origine tettonica e carsica, situato sull'Appennino centrale alla quota di 1300 m circa. La parte più bassa del bacino è solcata dal Fosso Mergani che ne raccoglie le acque, tutte di origine meteorica, e le convoglia verso un grande inghiottitoio dove scompaiono nel sottosuolo.

Lungo l'alveo del Mergani sono presenti numerose pozze, disposte in serie lineare, nelle quali l'acqua stagna tutto l'anno; ai suoi lati si trovano parecchie doline, le più interessanti delle quali possiedono una morfologia a scodella, il fondo impermeabile, e sono ricolme d'acqua per gran parte dell'anno.

In questi ambienti sono state effettuate, nell'agosto-settembre 1973 e nel marzo-aprile 1974, due raccolte di materiale algale per un totale di 48 campioni.

Sono state identificate complessivamente 164 specie ed entità sottospecifiche appartenenti alle seguenti classi: *Cyanophyceae* 13, *Dinophyceae* 1, *Euglenophyceae* 6, *Chrysophyceae* 4, *Xanthophyceae* 11, *Bacillariophyceae* 59, *Chlorophyceae* 39, *Zygothyceae* 31.

Tra le forme più interessanti figurano, in particolare: una specie nuova per la scienza (*Characiopsis closteriana*); specie rare o molto rare, almeno in Europa, come *Navicula semen* e *Navicula amphibola*; due Desmidiacee, *Cosmarium anceps* ed *Euastrum verrucosum* var. *alpinum*, conosciute prima d'ora in Italia solo per le Alpi e che rappresentano altrettanti relitti glaciali; altre specie ancora che sono esclusive o caratteristiche d'alta montagna.

In relazione al «sistema dei saprobi» il Fosso Mergani e le doline sono stati attribuiti, in base alle specie ivi rinvenute, alla sezione limnosaprobietà, livello beta-mesosaprobietà.

Inoltre lungo il Mergani è stata messa in evidenza l'associazione *Oedogonieto-Eterocontetum* Margalef, una comunità algale molto matura e paragonabile allo stadio «climax» di un'associazione di piante superiori.

SUMMARY

Contribution to the algal flora of «Pian Grande» (Central Apennine) with biogeographical considerations on some rare and mountain species. - The «Pian Grande» near Castelluccio di Norcia is a large closed basin, of tectonic and carsic origin, situated in the Central Apennine at an altitude of about 1300 m. The lowest part of the basin is runned by Fosso Mergani which collects the superficial waters, all of meteoric origin, and carries them to a wide dewatering-well where they disappear in the sub-soil.

Along the bed of the Mergani there are numerous pools in which the water stagnates all year round; at the sides there are several dolinas, the most interesting of which are bowl-shaped, have an impermeable bottom and are full of water for the greater part of the year.

In these surroundings, two algal collections, consisting of 48 samples, were taken in August-September 1973 and in March-April 1974. In all, 164 species and varieties belonging to the following classes, were identified:

Cyanophyceae 13, *Dinophyceae* 1, *Euglenophyceae* 6, *Chrysophyceae* 4, *Xanthophyceae* 11, *Bacillariophyceae* 59, *Chlorophyceae* 39, *Zygophyceae* 31

Among the most interesting forms are in particular: 1) a species new to science (*Characiopsis closteriana*); some rare or very rare species, especially in Europe, such as *Navicula semen* and *Navicula amphibola*; 2) two Desmids, *Cosmarium anceps* and *Euastrum verrucosum* var. *alpinum*, known before now in Italy only in the Alps and wich indicate as many glacial relics; 3) other species again which are exclusive or characteristic of the high mountains.

In relation to the «system of saprobic organisms», the Fosso Mergani and the dolinas were attributed, on the basis of the species found there, to the section of limnosaprobity, level of beta-mesosaprobity.

Furthermore, along the Mergani, the association of *Oedogonieta-Eterocontetum* Margalef, a very mature algal community comparable to the «climax» stage of an association of higher plants, has been noted.

LETTERATURA CITATA

- BOURRELLY P., 1966 - Les algues d'eau douce: algues vertes, 1. Boubée, Paris, 511 pp.
 — , 1968 - Les algues d'eau douce: algues jaunes et brunes, 2. Boubée, Paris, 438 pp.
 — , 1970 - Les algues d'eau douce: algues bleues et rouges, 3. Boubée, Paris, 512 pp.
 CHOLNOKY B. J., 1968 - Die Ökologie der Diatomeen in Binnengewässern. J. Cramer, Lehre, 699 pp.
 CIANFICCONI F., MORETTI G., PIRISINU Q., TUCCIARELLI F., 1976 - Composizione sistematica delle comunità acquatiche del settore meridionale dei Monti Sibillini con considerazioni zoogeografiche. Lavori Soc. Ital. Biogeogr., Nuova Serie (in stampa).

- CORTINI-PEDROTTI C., ORSOMANDO E., PEDROTTI F., SANESI G., 1973 - La vegetazione e i suoli del Pian Grande di Castelluccio di Norcia (Appennino centrale). Atti Ist. Bot. e Lab. critt. Università di Pavia, serie 6, **9**, pp. 155-249.
- HUSTEDT F., 1930 - *Bacillariophyta (Diatomeae)*. In: PASCHER A., Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas, **10**, 466 pp.
- KOLKOWITZ R., MARSSON M., 1902 - Grundsätze für die biologische Beurteilung des Wassers nach seiner Flora und Fauna. Mitt. Prüfungsanst. Wasserversorg. Abwasserreinig., **1**, pp. 33-72.
- , 1908 - Ökologie der pflanzlichen Saprobien. Br. dt. Bot. Ges., **26** A, pp. 505-519.
- KRIEGER W., 1937 - Die Desmidiaceen. In: Rabenhorst's Kryptogamen-Flora, **13**, 1, 1, 712 pp.
- KRIEGER W., GERLOFF J., 1965 - Die Gattung *Cosmarium*, **2**, pp. 113-240. J. Cramer, Weinheim.
- MARCHESONI V., 1938 - Le alghe epilite del piano nivale del Cevedale. Memorie R. Accademia di Scienze Lettere ed Arti, Padova, **54**, pp. 23.
- , 1939 - Le alghe epilitiche di alta montagna nel gruppo del Cevedale. Nuovo Giorn. Bot. Ital., Nuova Serie, **46**, pp. 389-436.
- MARGALEF R., 1958 - «Trophic» typology versus biotic typology, as exemplified in the regional limnology of Northern Spain. Verh. internat. Ver. Limnol., **13**, pp. 339-349.
- , 1960 - Ideas for a synthetic approach to the ecology of running waters. Int. Rev. Gesamten Hydrobiol., **45**, pp. 133-153.
- MESSIKOMMER E., 1942 - Beitrag zur Kenntnis der Algenflora und Algenvegetation des Hochgebirges um Davos. Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz, **24**, pp. 1-452.
- , 1951 - Grundlialgen zu einer Algenflora des Kantons Glarus. Mitt. Naturf. Ges. Kantons Glarus, **8**, pp. 1-122.
- , 1953/54 - Beitrag zur Kenntnis der Algenflora des Kantons Unterwalden. Mitt. Naturf. Ges. Schaffhausen, **25**, pp. 47-132.
- , 1954 - Beitrag zur Kenntnis der Algenflora des Urner Reusstales (Zentralschweiz). Hydrobiol., **6**, pp. 1-43.
- , 1956 - Alte und neuere Untersuchungen über die Algenflora des östlichen Berner Oberlands. Mitt. Naturf. Ges. Bern. Neue Folge, **13**, pp. 81-149.
- MORETTI G., CIANFICCONI F., PIRISINU Q., 1974 - Facies faunistica invernale dell'ecosistema astatico del Piano Grande (Monti Sibillini - Umbria). Riv. Idrobiol., **13**, pp. 95-110.
- PATRICK R., REIMER C.W., 1966 - The Diatoms of the United States, 1. Acad. Nat. Sci. Philadelphia Monogr., **13**, 688 pp.
- PEDROTTI F., 1969 - Contributo alla conoscenza delle Caracee dell'Italia centrale. Riv. Idrobiol., **8**, pp. 83-87.
- , 1971 - *Carex buxbaumii*, relitto glaciale: prima segnalazione per l'Italia peninsulare. Arch. Bot. Biogeogr. Ital., **47**, pp. 21-28.
- SLÁDEČEK V., 1973 - System of water quality from the biological point of view. Ergebnisse der Limnologie, Arch. Hydrobiol., **7**, 218 pp.
- WEST W., WEST G.S., 1908, 1909 - A monograph of the British *Desmidiaceae*, **3**, 273 pp., **4**, 191 pp. The Ray Soc., London.

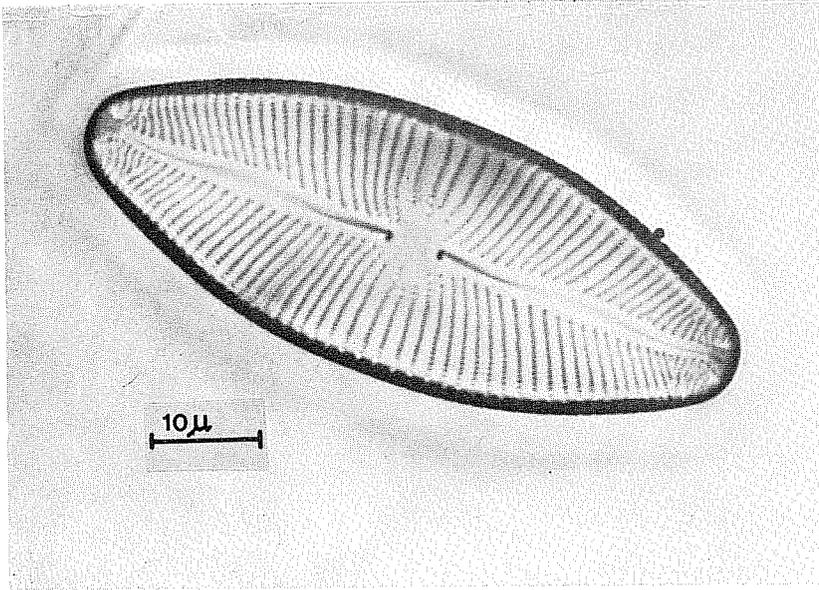


Fig. 1 - *Navicula semen* Ehr.

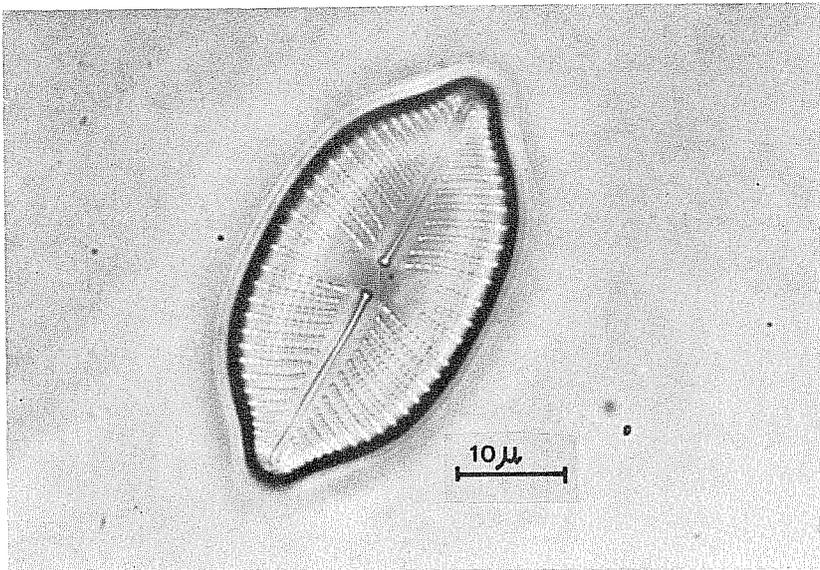


Fig. 2 - *Navicula amphibola* Cleve

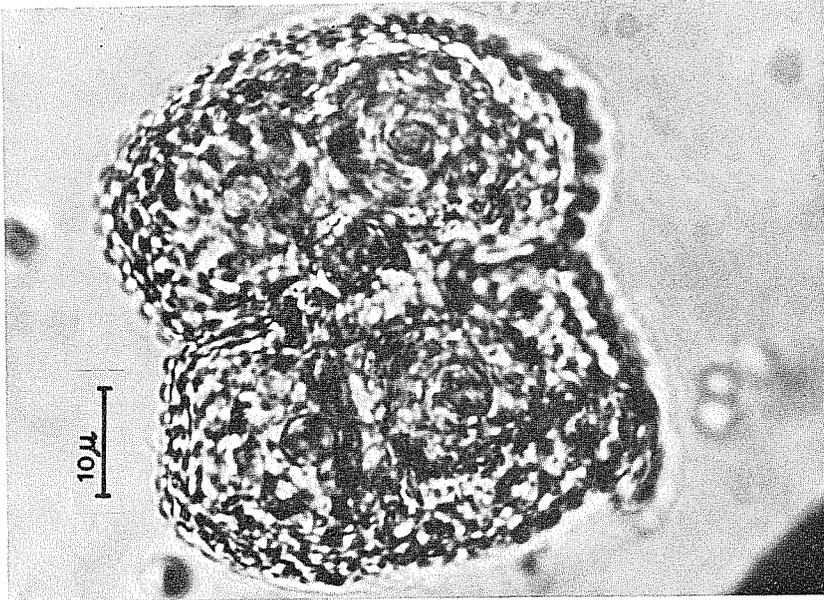


Fig. 1 - *Cosmarium biretum* Bréb.

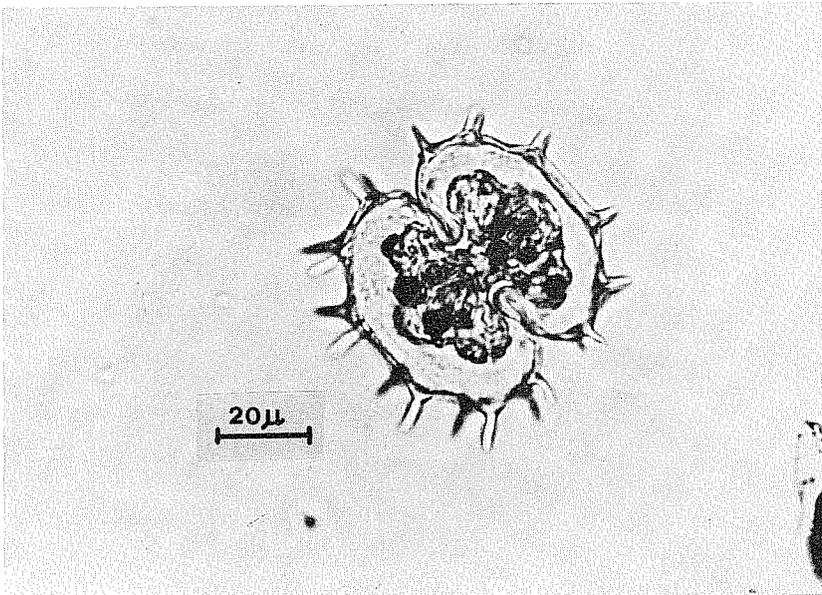


Fig. 2 - *Xanthidium fasciculatum* Ehr.