

Desmidiati epifitiche del bacino lacustre di M.ga Laghetto (Altopiano di Vezzena - Lavarone – TN)

1. Introduzione

Nel territorio di Malga Laghetto (fig.1), sull'altopiano di Vezzena-Lavarone, si apre l'eponimo bacino di origine glaciale. Lo specchio d'acqua è collocato all'interno di una depressione scavata dall'erosione della lingua glaciale che trasfluiva dalla Valsugana verso sud. Il ghiacciaio ha depositato una consistente massa di detriti morenici, ricchi di elementi cristallini (porfiriti, gneiss, quarziti, scisti) provenienti da regioni interne dell'arco alpino, formando un materasso impermeabile sul fondo della testata della Valle del Rio Torto (il Rio Torto è un affluente di sinistra del torrente Astico, nel quale si immette in corrispondenza dell'abitato di Pedemonte), con cordoni grazie ai quali è stata possibile la formazione di aree depresse all'interno delle quali si sono raccolte le acque. La zona presenta ben tre biotopi umidi. Il primo si trova presso la M.ga Palù (1360 m s. l. m.) ed è già evoluto verso una torbiera, ma, purtroppo, è stato devastato da lavori di "bonifica" che hanno praticamente prosciugato l'invaso, trasformando radicalmente la composizione delle primitive comunità biologiche. Il secondo bacino si trova poco a monte di M.ga Laghetto e, anch'esso, è già evoluto verso una torbiera (più umida delle precedente anche perché, per fortuna, non manomessa da opere di drenaggio). Il terzo bacino, seguendo la direzione Vezzena-Lavarone è quello di M.ga Laghetto del quale mi sono interessato in questo breve lavoro.

Il laghetto si presenta in una fase intermedia della sua evoluzione, grazie al fatto di trovarsi a valle rispetto ai due bacini precedentemente citati che hanno agito da decantatori delle acque di ruscellamento. Ha una ricca vegetazione igrofila lungo le rive paludose (*Carex*, *Equisetum*, *Juncus*, *Alisma*), sommersa (*Potamogeton*, *Ranunculus*) e galleggiante (*Nimphaea*, *Nuphar*). Per tre stagioni estive consecutive ho campionato il materiale di fondo lungo le sponde dello specchio d'acqua, per analizzarne le comunità desmidiologiche, ma ogni volta ho raccolto campioni sterili arrivando alla conclusione che il bacino si presentasse per nulla interessate ai fini di uno studio di questo genere. Solamente la raccolta di materiale dalla superficie sommersa delle cormofite che popolano il bacino ha portato a dei risultati.

2. Campionamento

Ho raccolto i campioni direttamente dal fondale, dagli steli e dalle foglie sommersa e galleggianti per mezzo di una siringa, oppure ho lavato le superfici di foglie e steli a casa, raccogliendo poi il materiale. In ogni caso i campioni sono stati conservati in contenitori ermetici di polietilene, fissati in aldeide formica, tamponata con bicarbonato di sodio. Complessivamente ho prelevato 11 campioni ma solamente quelli epifitici si sono mostrati fertili, mentre quelli provenienti dai ronzali, al contrario, non hanno presentato alcun contenuto desmidiologico. Solamente la ricchezza dei campioni 1, 2, 4, 5, 11 ha consentito, dopo trattamento di arricchimento, un soddisfacente conteggio di esemplari. La Tab.1 sintetizza le caratteristiche dei campioni.

3. Preparazione dei campioni

Al naturale i campioni si presentavano poveri in materiale desmidiologico ed è stato, pertanto, necessario procedere con un'operazione di concentrazione. Dal materiale è stata eliminata la componente carbonatica per mezzo di HCl e quella silicatica, per mezzo di HF. Si è proceduto, inoltre, all'eliminazione di una parte della componente organogena per mezzo di una blanda ossidazione con ipoclorito di sodio. Il materiale residuo è stato montato in acqua su vetrino sigillato ai bordi, ed analizzato al microscopio.

4. Elenco sistematico dei taxa determinati

L'analisi degli esemplari ha portato all'identificazione di 26 unità tassonomiche, appartenenti a 8 generi



Fig.1

11 campioni ma solamente quelli epifitici si sono mostrati fertili, mentre quelli provenienti dai ronzali, al contrario, non hanno presentato alcun contenuto desmidiologico. Solamente la ricchezza dei campioni 1, 2, 4, 5, 11 ha consentito, dopo trattamento di arricchimento, un soddisfacente conteggio di esemplari. La Tab.1 sintetizza le caratteristiche dei campioni.

differenti (Tab. 1). Tra questi domina decisamente il genere *Cosmarium* (17 taxa), seguito da *Closterium* e *Staurostrum* (2 taxa); gli altri generi (*Actinotaenium*, *Penium*, *Pleurotaenium*, *Spondylosium*, *Tetmemorus*) sono presenti tutti con una sola unità tassonomica ciascuno.

***Actinotaenium cucurbita* (BRÉB.) TEILING**

Pur essendo un'alga acidofila, la troviamo anche nel campione 4 ad un pH=8.12. Ad ogni modo è una specie assai diffusa in diversi tipi di ambienti, anche su rocce umide, arrivando a quote anche superiori ai 2000 m.

***Closterium acutum* BRÉBISSON**

E' presente nei campioni 1, 2, e 3 con percentuali anche significative, in condizioni di basicità da moderata a netta. E' un taxon segnalato in acque da acide a moderatamente acide sia in torbiere sia nel plancton di laghi e pozze.

***Closterium diana*e RALFS**

Le percentuali non superano il 2.5%, ma il taxon è presente in 4 dei 5 campioni analizzati, in acque da moderatamente alcaline ad alcaline. E' segnalato in acque da debolmente acide a moderatamente acide, sia in torbiere basse ed intermedie sia lungo il litorale di laghetti montani.

***Cosmarium angulosum* (BRÉBISSON) fig.2**

Una sola modestissima (inferiore all'1%) presenza nel campione 2. E' un'alga diffusa in diversi ambienti alpini, fino a circa 2000 m di quota.

***Cosmarium bicuneatum* (GAY) NORDSTEDT fig.3**

Presente nei soli campioni 5 ed 11. Il taxon è abbastanza raro a la sua ecologia non è stata ancora ben definita; è questa la prima segnalazione del taxon per il territorio nazionale.

***Cosmarium bioculatum* var. *depressum* (SCHEERSCHMIDT) SCHMIDLE figg. 5-9**

Il taxon è presente in tutti i campioni con percentuali anche significative (5%). Da segnalare una cospicua presenza di individui affetti da anomalie, anche ripetute, nella divisione cellulare (citodieresi). Questi individui non costituiscono, nei campioni analizzati, delle eccezioni: Nel campione 4 sono anomali 16 esemplari su 29 (55.17%), mentre nel campione 5 sono 3 su 9 (33.33%). Questi esemplari anomali sono accompagnati, nel campione 4, da analoghi esemplari anomali di *Cosmarium punctulatum* BRÉBISSON e questo indica che esiste una causa comune. Discuterò una possibile causa di queste presenze nelle conclusioni relative a questo lavoro.

***Cosmarium bioculatum* var. *excavatum* GUTWINSKI fig.10**

Con percentuali significative è presente nei campioni 4, 5, 11. Non dispongo di notizie sull'ecologia del taxon poiché è questa la prima segnalazione per il territorio italiano e lo stesso LENZENWEGER (1999, 2003) non lo ha ancora rinvenuto in quello austriaco.

***Cosmarium constrictum* DELPONTE fig.11a, b**

E' la quarta segnalazione per il territorio nazionale (ABDELAHAD *et alii*, 2003). E' un taxon con una discreta variabilità intraspecifica che lo porta ad assomigliare a *C. globosum* BULMHEIM oppure a *C. capense* var. *minus* KRIEGER & GERLOFF.

***Cosmarium cucumis* CORDA ex RALFS fig.12**

E' stato segnalato in acque da mediamente a debolmente acide fino a quote superiori ai 2000 m. qui è presente nel solo campione 4, con percentuali inferiori all'1%.

***Cosmarium difficile* LUTKEMULLER fig.13, b**

E' un'alga presente in tutti i campioni anche con percentuali veramente elevate (22.5%) nel campione 2. Per LENZENWEGER (1999) una specie molto diffusa in acque da mediamente a debolmente acide, sia in zone di pianura sia di montagna fin sopra ai 2500 m di quota.

***Cosmarium holmiense* var. *integrum* LUNDELL**

E' presente solamente nel campione 4 con una percentuale inferiore all'1%. E' una varietà presente in acque da debolmente acide a debolmente basiche anche nelle zone bagnate dagli aerosol delle acque di cascata (spray-zone, spritzzone) come trovato da LENZENWEGER (1999).

***Cosmarium impressulum* ELFVING**

E' presente nei campioni 4, 5, 11, in acque da debolmente a mediamente basiche. La sua presenza è ben documentata (LENZENWEGER, 1999) in acque da mediamente acide a basiche.

***Cosmarium laeve* RABENHORST** fig.14

Presente nei campioni 4 e 11, con percentuali inferiori al 3%. E' un taxon trovato in acque da debolmente acide a decisamente alcaline (6.7-9.4) fino a quote superiori ai 2600 m.

***Cosmarium margaritifera* MENEGHINI ex RALFS**

Un'unica debolissima presenza nel campione 1, ad un pH=8.00. E' una specie ben adattabile sia ad acque acide sia debolmente alcaline. E' molto diffusa in diversi tipi di ambienti umidi (stagni, laghi, acquitrini, ecc.)

***Cosmarium novae-semiliae* WILLE** fig.15

Una sola debolissima presenza nel campione 1. E' una specie presente fino a quote superiori ai 2100 m e probabilmente è da considerarsi come un'entità artico-alpina (LENZENWEGER, 1999). Gli esemplari osservati non presentavano le verruche che vengono riportate nelle diverse pubblicazioni. Secondo LENZENWEGER (*in litteris*) la presenza delle verruche non è costante e, pertanto, gli esemplari osservati rientrano nella norma. E', per lo stesso autore (1999) una specie occasionale in ambienti alpini, fin sopra ai 2100 m; probabilmente è da considerarsi un'entità artico-alpina.

***Cosmarium ochthodes* NORDSTEDT** fig.16

E' presente, con percentuali inferiori all'1%, nei campioni con pH maggiore o uguale ad 8. E' un'alga adattabile sia in acque mediamente acide sia alcaline; è molto diffusa sul rilievo alpino in diversi tipi di ambienti umidi fino a quote di 2000 m.

***Cosmarium punctulatum* BRÉBISSON** figg.17a, b, c, 18a, b, 19

E' sicuramente l'alga che in questa stazione si presenta più abbondante in tutti i campioni, superando anche il 78% delle presenze. Tra gli abbondanti esemplari da segnalare alcuni individui nei quali, come in *Cosmarium bioculatum* var. *depressum* (SCHEERSCHMIDT) SCHMIDLE, sopra analizzato, la citodieresi risulta interrotta.

In territorio austriaco è stato rinvenuto solamente in prati umidi della Corinzia (LENZENWEGER, 1999).

***Cosmarium subgranatum* (NORDSTEDT) LUTKEMULLER** fig.20

Discretamente rappresentato in tre dei quattro campioni studiati, con percentuali che superano anche il 7%.

***Cosmarium subtransiens* CROASDALE** fig. 21

Una sola modestissima presenza, inferiore all'1%, nel campione 1. In Austria è stato trovato nelle zone di riempimento di laghetti alpini e in Torbiere basse delle alpi calcaree settentrionali, in acque con acidità compresa tra 6.5 e 6.6 (LENZENWEGER, 1999). E' la prima segnalazione per il territorio nazionale.

***Cosmarium vexatum* var. *lacustre* MESSIKOMMER** fig.22

Sporadiche presenze nei campioni 1, 4 e 5, con percentuali inferiori all'1%.

***Penium polymorphum* PERTY**

Unico rappresentante di questo genere nei campioni studiati, si presenta con una modestissima percentuale, inferiore all'1%, nel campione 1, ad un pH=8.0. E' considerata un'alga acidofila, frequente negli schlenken nelle torbiere a sfagni.

***Pleurotaenium trabecula* (EHRENBERG) NÄGELI**

Una sola modestissima presenza nel campione 5, in realtà una semmicellula vuota, per quest'unico rappresentante del genere. Prive di significato, quindi, tutte le considerazioni ecologiche.

***Spondylosium secedens* (DEBARY) ARCHER**

Presenze, anche significative (7.0%) nei campioni 1, 4 e 5. Ho rinvenuto questa specie in un acquitrino torboso nella zona di Caldenave-Val d'Inferno sui Lagorai, ad un pH=4.63 (MOSN II, pag. 85).

***Staurastrum crenulatum* var. *britannicum* MESSIKOMMER**

E' presente nei campioni 4, 5 ed 11, con percentuali sempre inferiori all'1%. E' una specie rara anche in Austria dove è stata trovata solamente nelle alpi calcaree settentrionali (Karsee, Stiria), ad una quota di 1420 m.

***Staurastrum orbiculare* var. *depressum* ROY & BISSET**

Un'unica, modestissima presenza nel campione 4. E', in realtà, una specie acidofila, presente nelle depressioni tra gli sfagni e può raggiungere quote superiori ai 2500 m (LENZENWEGER, 1997).

***Tetmemorus laevis* (KUETZING) RALFS**

Un'unica, modestissima presenza nel campione 4. E' un'alga, acidofila, molto diffusa (finora la ho trovata in tutte le stazioni che ho studiato).

5. Conclusioni

Lo studio delle desmidiati epifitiche presenti nel laghetto eponimo di M.ga Laghetto è stato l'unico ambito nel quale è stato possibile, stranamente, rinvenire questo tipo di alghe. Negli anni precedenti avevo più volte raccolto materiale dal fondo del laghetto, ma queste raccolte si erano dimostrate tutte sterili. L'ultima possibilità rimase, quindi, quella di raccogliere del materiale dalla superficie dei vegetali che crescevano, in parte o totalmente sommersi, lungo le sponde del bacino. Grazie a questa raccolta è stato possibile determinare 26 unità tassonomiche tra le quali tre (*Cosmarium bicuneatum* (GAY) NORDSTEDT, *Cosmarium bioculatum* var. *excavatum* GUTWINSKI, *Cosmarium subtransiens* CROASDALE) risultano nuove per il territorio nazionale (ABDELAHAD et alii, 2003) e anche per il mio catalogo personale. Il biotopo di M.ga Laghetto risulta, pertanto, interessante, nonostante i pochi taxa rinvenuti, per l'estensione dell'elenco desmidiologico italiano. Un altro fatto degno di nota è la presenza di numerosi individui anomali, presentanti divisioni cellulari non complete, nella popolazione di *Cosmarium bioculatum* var. *depressum* (SCHEERSCHMIDT) SCHMIDLE e di *Cosmarium punctulatum* BRÉBISSON. Avanzo l'ipotesi che queste numerose anomalie non siano di origine genetica, perché l'eventuale manifestazione di tale carattere bloccherebbe la linea riproduttiva asessuata e porterebbe, di conseguenza, ad una contrazione della popolazione; sarebbe, in tal caso, un carattere letale non per gli individui singoli ma per la popolazione. Molto più probabile credo possa essere l'eventualità che le piante vascolari sulle quali queste alghe sono state raccolte emettano nell'ambiente sostanze antimitotiche per bloccare la crescita, sopra le proprie lamine fogliari, delle alghe con le quali sono in competizione specialmente per la luce. Tra le vascolari presenterebbero questa capacità, in base a quanto osservato nei campioni 2, 4 e 5: *Ranunculus paucistamineus*, *Potamogeton lucens* ed *Equisetum* sp., mentre *Nuphar luteus* ne sarebbe privo. Ulteriori conferme sono, però, necessarie.

In conclusione lo studio di questo biotopo si è rivelato proficuo non solo per i motivi sopra analizzati, ma anche perché è stato possibile studiare delle comunità di acque alcaline. E' stato possibile osservare che specie e varietà considerate acidofile si presentano, al contrario, vitali anche in ambienti del tutto opposti.

6. Bibliografia

ABDELAHAD N., BAZZICHELLI G., D'ARCHINO G., 2003 – Catalogo delle Desmidiacee (Chlorophyta, Zygnematophyceae) segnalate in Italia, *Scritti e Documenti dell'Acc. Naz. Delle Scienze (detta dei XL)*, XXIX, pp. 103.

BROOK A. J., 1981 – The Biology of Desmids, University of California Press, Berkeley & Los Angeles, 276 pp.

CROASDALE H., FLINT E. A., 1986 – Flora of New Zealand Desmids, 1, V. R. Ward, Government Printer, Wellington, 133 pp.

CROASDALE H., FLINT E. A., 1988 – Flora of New Zealand Desmids, 1, 2, Botany Division, D. S. I. R., Christchurch, 147 pp.

CROASDALE H., FLINT E. A., RACINE M. M., 1994 – Flora of New Zealand Desmids, 3, Manaaky Whenua Press, Lincoln, 218 pp.

- DELL'UOMO A., 1978 - Alcune Desmidiacee raccolte nella Torbiera del Tonale, *Studi Trentini di Scienze Naturali – Acta Biologica*, vol. 58, pp. 169-230.
- DELL'UOMO A., 1981a - Studio algologico del bacino torbo-palustre del Laghestel (Trento), *Studi Trentini di Scienze Naturali - Acta Biologica*, vol. 55, pp. 11-15.
- DELL'UOMO A., 1981b – Desmidiacee della torbiera del Vedes (Trento), *Giorn. Bot. Ital.*, 115 (4-5), 175-188.
- DELL'UOMO A. & A. AGOSTINELLI 1990 - Florula desmidiologica del Trentino-Alto Adige: le torbiere di Nova Ponente e del Doss le Grave, *Studi Trentini di Scienze Naturali - Acta Biologica*, vol. 66 (1989), pp. 83 -111.
- DELL'UOMO A., E. PELLEGRINI & K. PRADER, 1992 - Le Desmidiacee del Palù di Sotto nella Piana di Marcesina (Altopiano di Asiago, Prealpi vicentine), *Archivio Bot. Italiano*, N. 68 - 3/4, pp.181 - 194.
- DELL'UOMO A., 1993 - Catalogo delle Desmidiacee (Zygothycyphales) del Trentino-Alto Adige, *Studi Trentini di Scienze Naturali - Acta Biologica*, vol. 68 (1991), pp. 149-179.
- KOSSINSKAJA C. C., 1960 – Flora Plantarum Cryptogamarum URSS, V, Conjugatae (II): Desmidiales, I, Akademiae Scientiarum URSS, Leningrad, 706 pp.
- KOUVETS F. A. C., 1999 - A check-list of desmids (Chlorophyta, Zygnemataceae) of France, *Patrimoine naturels (M.N.H./S.P.N.)*, 41: 150 p.
- KRIEGER W & GERLOFF J., 1962 - Die Gattung *Cosmarium*, 1, J. Cramer, Wienheim, III-XVII, 1-112, Tafeln 1-22.
- KRIEGER W & GERLOFF J., 1965 - Die Gattung *Cosmarium*, 2, J. Cramer, Wienheim, 113-240, Tafeln 23-42.
- KRIEGER W & GERLOFF J., 1969 - Die Gattung *Cosmarium*, 3-4, J. Cramer, Lehere, 241-410, Tafeln 43-71.
- LENZENWEGER R., 1996, 1977, 1999, 2003 – Desmidiaceenflora von Österreich. 1, 2, 3, J. Cramer, Stuttgart, 162 + 216 + 218 pp.
- MESSIKOMMER E., 1976 - Katalog der schweizerischen Desmidiaceen nebst Angaben über deren Ökologie und geographische Verbreitung, *Beitr. Kryptogramenfl. Schweiz*, 14 (1), pp. 1 - 103.
- MOSS B., 1973a – The influence of environmental factors on the distribution of freshwater algae. An experimental study II. The role of pH and the carbon dioxide-bicarbonate system, *J. Ecol.* 61, 157-177.
- MOSS B., 1973b – The influence of environmental factors on the distribution of freshwater algae. An experimental study IV. Growth of test species in natural lake waters, and conclusions, *J. Ecol.* 61, 193-211.
- PRESCOTT G. W., CROASDALE H. T. & VINYARD W. C., 1972 - Desmidiales. Part I. Saccodermatae, Mesotae-niaceae. *North American Flora*, 2 (6), pp. 1 - 84.
- PRESCOTT G. W., CROASDALE H. T. & VINYARD W. C., 1975 - A Synopsis of North American Desmids. Part II. Desmidiaceae: Placodermatae, 1. University of Nebraska Press, Lincoln and London,.
- PRESCOTT G. W., CROASDALE H. T. & VINYARD W. C., 1977 - A Synopsis of North American Desmids. Part II. Desmidiaceae: Placodermatae, 2. University of Nebraska Press, Lincoln and London.
- PRESCOTT G. W., CROASDALE H. T., VINYARD W. C. & DE M. BICUDO C. E., 1981 - A Synopsis of North American Desmids. Part II. Desmidiaceae: Placodermatae, 3. University of Nebraska Press, Lincoln and London.
- PRESCOTT G. W., DE M. BICUDO C. E. & VINYARD W. C., 1982 - A Synopsis of North American Desmids.

Part II. Desmidiaceae: Placodermae.4. University of Nebraska Press, Lincoln and London.

RUZICKA J., 1977, 1981 – Die Desmidiaceen Mitteleuropas, 1, 2, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 292 + 444 pp.

WEST W. & WEST G. S., 1904, 1905, 1908, 1912 – A Monograph of the British Desmidiaceae, I, II, III, IV, Ray Soc., London, 224 + 204 + 273 +191 pp.

WEST W., WEST G. S. & CARTER N., 1923 – A Monograph of the British Desmidiaceae, V, Ray Soc., London, 300 pp.

Tab. 1						
Campione		1	2	4	5	11
Epiphiton su		r	p	r	e	n
pH		8,00	7,50	8,12	8,12	7,69
Conducibilità specifica a 20°C (î S/cm)		432	430	412	412	437
1	<i>Actinotaenium cucurbita</i> (BRÉB.) TEILING	0,00%	0,00%	0,57%	0,00%	0,00%
2	<i>Closterium acutum</i> BRÉBISSON	7,17%	8,44%	0,43%	0,00%	0,00%
3	<i>Closterium diana</i> RALFS	0,34%	2,50%	0,71%	0,56%	0,00%
4	<i>Cosmarium angulosum</i> (BRÉBISSON)	0,00%	0,62%	0,00%	0,00%	0,00%
5	<i>Cosmarium bicuneatum</i> (GAY) NORDSTEDT	0,00%	0,00%	0,00%	1,11%	0,66%
6	<i>Cosmarium bioculatum</i> var. <i>depressum</i> (SCHEERSCHMIDT) SCHMIDT	1,37%	3,75%	4,14%	5,00%	2,65%
7	<i>Cosmarium bioculatum</i> var. <i>excavatum</i> GÜTWINSKI	0,00%	0,00%	8,00%	6,67%	69,54%
8	<i>Cosmarium constrictum</i> DELPONTE	0,00%	0,00%	0,14%	0,56%	0,00%
9	<i>Cosmarium cucumis</i> CORDA ex RALFS	0,00%	0,00%	0,29%	0,00%	0,00%
10	<i>Cosmarium difficile</i> LUTKEMULLER	2,73%	22,50%	0,71%	1,11%	0,66%
11	<i>Cosmarium holmiense</i> var. <i>integrum</i> LUNDELL	0,00%	0,00%	0,14%	0,00%	0,00%
12	<i>Cosmarium impressulum</i> ELFVING	0,00%	0,00%	0,14%	1,11%	1,99%
13	<i>Cosmarium laeve</i> RABENHORST	0,00%	0,00%	0,14%	0,00%	2,65%
14	<i>Cosmarium margaritifera</i> MENEGHINI ex RALFS	0,34%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
15	<i>Cosmarium novae-semiliae</i> WILLE	0,34%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
16	<i>Cosmarium ochthodes</i> NORDSTEDT	0,34%	0,00%	0,29%	0,56%	0,00%
17	<i>Cosmarium punctulatum</i> BRÉBISSON	78,50%	55,00%	68,57%	71,11%	21,19%
18	<i>Cosmarium subgranatum</i> (NORDSTEDT) LUTKEMULLER	6,48%	7,81%	7,14%	4,44%	0,00%
19	<i>Cosmarium subtransiens</i> CROASDALE	0,34%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
20	<i>Cosmarium vexatum</i> var. <i>lacustre</i> MESSIKOMMER	0,34%	0,00%	0,71%	0,56%	0,00%
21	<i>Penium polymorphum</i> PERTY	0,68%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
22	<i>Pleurotaenium trabecula</i> (EHRENBERG) NÄGEL	0,00%	0,00%	0,00%	0,56%	0,00%
23	<i>Spondylosium secedens</i> (DE BARY) ARCHER	1,37%	0,00%	7,00%	6,11%	0,00%
24	<i>Staurastrum crenulatum</i> var. <i>britannicum</i> MESSIKOMMER	0,00%	0,00%	0,14%	0,56%	0,66%
25	<i>Staurastrum orbiculare</i> var. <i>depressum</i> ROY & BISSET	0,00%	0,00%	0,43%	0,00%	0,00%
26	<i>Tetmemorus laevis</i> (KUETZING) RALFS	0,00%	0,00%	0,29%	0,00%	0,00%
r = <i>Ranunculus paucistamineus</i>						
p = <i>Potamogeton lucens</i>						
e = <i>Equisetum</i> sp.						
n = <i>Nuphar luteus</i>						

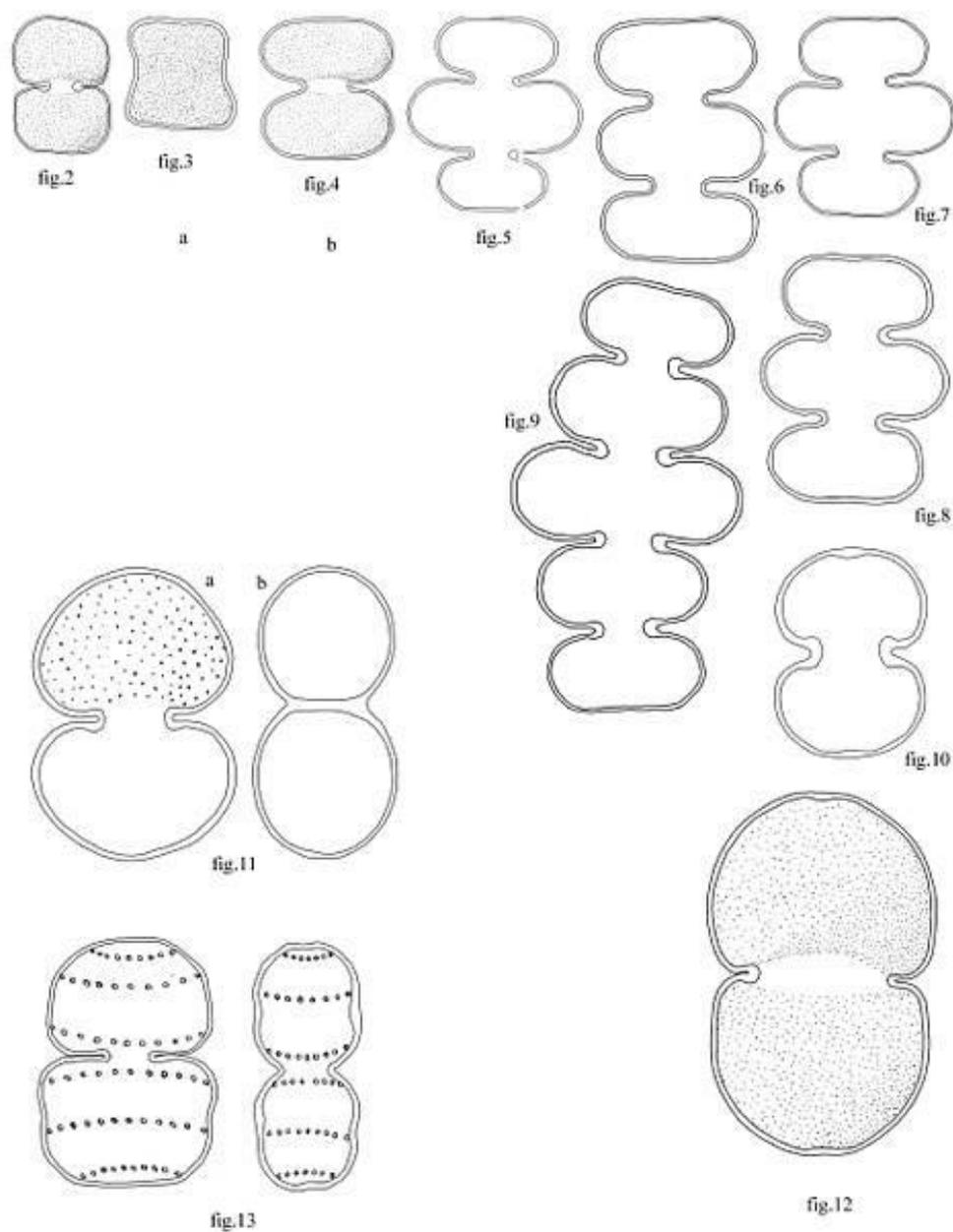


fig.2 - *Cosmarium angulosum* BREBISSON, 16x10; fig.3 - *Cosmarium bicuneatum* NORDSTEDT, 15x15;
 fig.4 - *Cosmarium bioculatum* var. *depressum* (SCHAARSCHMIDT) SCHMIDLE, 16x16; fig.5, 6, 7, 8, 9 - *Cosmarium*
bioculatum var. *depressum* (SCHAARSCHMIDT) SCHMIDLE - anomalie citodieriche (in scala con la fig.4);
 fig.10 - *Cosmarium bioculatum* var. *excavatum* GUTWINSKI, 28x20; fig.11a, b - *Cosmarium constrictum* DELPONTE,
 52x36; fig.12 - *Cosmarium cucumis* CORDA ex RALFS; fig.13 - *Cosmarium difficile* LUTKEMULLER, 32x20x12.
 (tutte le misure sono in microns).

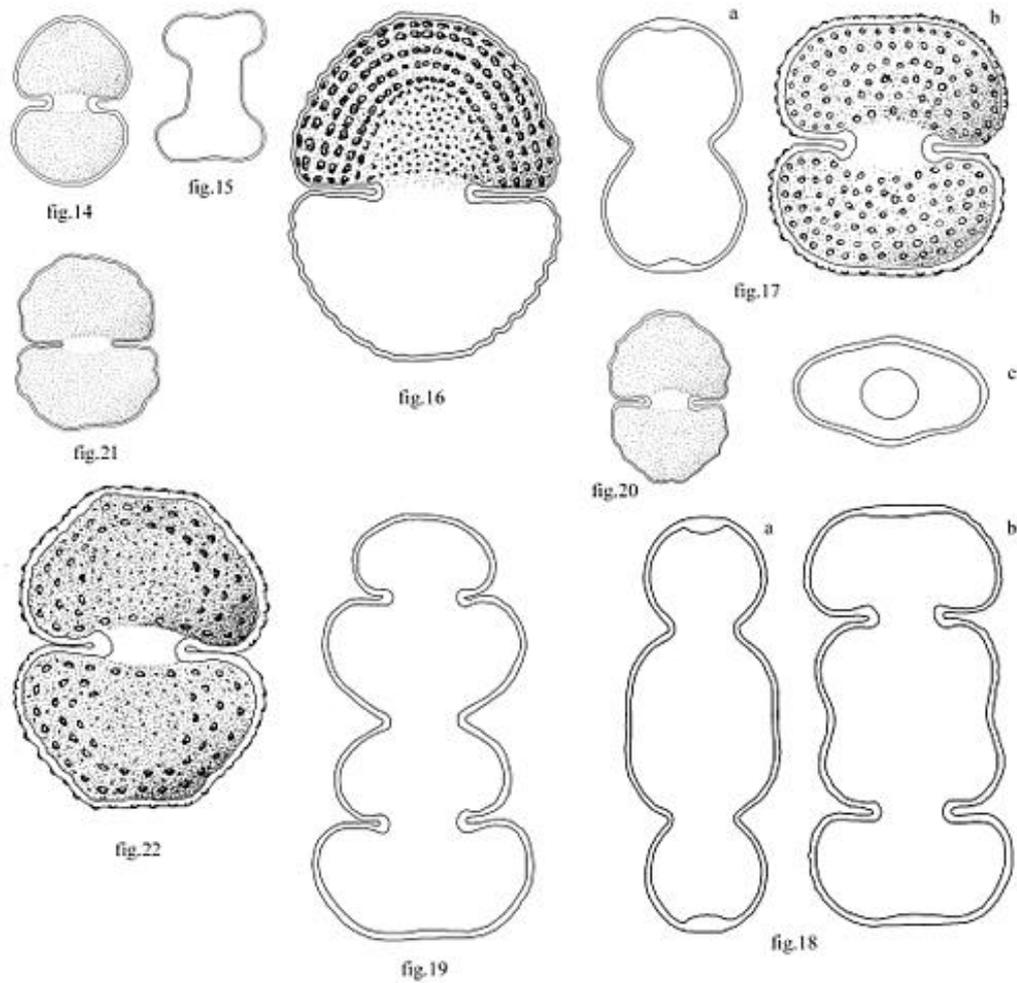


fig.14 - *Cosmarium laeve* RABENHORST, 20X16; fig.15 *Cosmarium novae-semliae* SCHMIDLE, 16X12;
 fig.16 - *Cosmarium ochthodes* NORDSTEDT, 72x56; fig.17a, b, c - *Cosmarium punctulatum* BREBISSON, 32X32X20;
 figg. 18a, b - 21 - *Cosmarium punctulatum* BREBISSON, anomalie citodieriche (in scala con fig.17); fig.20 - *Cosmarium subgranatum* (NORDSTEDT) LUTKEMULLER, 28X20; fig.21 - *Cosmarium subtransiens* CROASDALE, 24X18;
 fig. 22 - *Cosmarium vexatum* var. *lacustre* MESSIKOMMER, 52x40 (tutte le misure sono in microns).