

# Le Desmidiati dei “Sette Laghi” nel massiccio montuoso dei Lagorai : ecologia e distribuzione

GIAN VITTORIO MARTELLO

Martello G. V., 2003 - Le Desmidiati dei “Sette Laghi” nel massiccio montuoso dei Lagorai: ecologia e distribuzione. [The Desmids of the “Sette Laghi” in the mountainous group of the Lagorai: ecology and distribution].

## RIASSUNTO

Il presente lavoro presenta i risultati dell'analisi desmidiologica di un gruppo di piccoli bacini di origine glaciale, i Sette Laghi, posti a N dell'abitato di Roncegno (TN) nel gruppo montuoso dei Lagorai. Nell'insieme è stato possibile determinare 65 unità tassonomiche tra le quali 15 risultano essere nuove per il territorio della regione ed 11 per quello nazionale.

## ABSTRACT

The present study introduces the results of the desmids analysis of a group of small basins of glacial origin, the Sette Laghi, sets to N of the inhabited area of Roncegno (TN) in the mountainous group of the Lagorai. As a whole it has been possible to determine 65 taxa among which 15 result to be new for the territory of the region and 11 for that national.

KEY WORDS: desmids, Lagorai, Trentino Alto-Adige.

Gian Vittorio Martello, Piazzale degli Eroi 3 – 36012 Asiago (VI), Italy); e-mail: gvmartello@tiscali.it

Tab. 1		
Campioni confrontati	Taxa comuni attesi ( $\Psi_{att.}$ )	Taxa comuni osservati ( $\Psi_{oss.}$ )
L1-L2	$(29*39)/63 = 17.95$	17
L1-L3	$(29*38)/63 = 17.49$	15
L2-L3	$(39*38)/63 = 23.52$	23
L1-L2-L3	$(29*39*38)/63^2 = 10.83$	12

## 1. Posizione e breve descrizione della zona

I Sette Laghi, nel gruppo montuoso dei Lagorai, formano un gruppo di piccoli bacini posto a N dell'abitato di Roncegno, ad una quota compresa tra i 1969 ed i 2070 m s. l. m.

I bacini sono, in realtà, poco più di piccoli stagni formati all'interno di depressioni delimitate da archi morenici würmiani o, addirittura, più recenti; il materiale morenico non risulta cementato.

Sebbene il toponimo indichi un preciso numero di laghetti, al momento del campionamento (10/08/98) ne esistevano solamente cinque, mentre gli altri due risultavano asciutti. Il piccolo complesso lacustre si trova alloggiato all'interno di un circo glaciale abbastanza vasto delimitato dai fianchi anche molto ripidi e scoscesi delle cime circostanti, tra le quali il Pizzo Alto ed il M.te Cola (fig. 1).

La fig. 2 illustra schematicamente la posizione delle tre stazioni dalle quali è stato possibile prelevare campioni fertili per l'analisi desmidiologica.

## 2. Descrizione delle stazioni di campionamento

- 1) Lago 1 (L1), 2070 m s.l.m. (fig. 3): presenta un fondo sassoso, privo di depositi organogeni o minerali di granulometria fine. Il fondale presenta un rialzamento di circa un metro che, nei momenti di secca, divide il bacino originario in due bacini gemelli. Le sponde del bacino risultano completamente prive della tipica vegetazione erbacea delle zone umide, ma in un'area limitata della porzione NW della sponda è presente una superficie torboso-acquitrinosa caratterizzata da sfagni ed eriofori.

Il bacino è utilizzato da bovini per l'abbeveraggio. Da questo lago esce un modesto ruscello che si immette nel sottostante Lago 3.

Sono stati raccolti cinque campioni (A1, A2, A3, A4, A5), sia dal fondale sassoso sia dall'area acquitrinosa. Di questi solamente quelli provenienti dall'area torboso-acquitrinosa (A1, A2), raccolti nelle piccole pozze tra i cuscini di sfagni (schlenken), hanno dato risultati utili per un'analisi statistica.

- 2) Lago 2 (L2), 2070 m s. l. m. (fig. 4): è un bacino di modeste dimensioni, con rive acquitrinose lungo le quali cresce una modesta vegetazione erbacea.

I campioni analizzati (B1, B2, B3, B4) sono stati raccolti lungo la riva dal sedimento di fondo. Anche questo bacino è frequentato da bovini per l'abbeveraggio.

- 3) Lago 3 (L3), 1969 m s.l.m. (fig. 5): è, fra i tre bacini considerati, quello che ha raggiunto uno stadio evolutivo maggiore, trovandosi ad una quota inferiore. Presenta un perimetro che nella porzione a S è costituito da una linea di riva ben definita e priva di aree acquitrinose, mentre nella porzione rimanente sono presenti aree acquitrinose con sfagni ed eriofori. Questo bacino è alimentato da tre ruscelli, uno dei quali esce dal soprastante Lago 1, mentre gli altri nascono dalle pietraie e dai depositi morenici circostanti. Da questo laghetto esce un emissario che dopo poche decine di metri si immette in un altro rivo che scende dal versante occidentale del circo. Anche questo bacino è frequentato da bovini per l'abbeveraggio.

Sono stati raccolti 6 campioni (C1, C2, C3, C4, C5, C6) dei quali solamente i campioni C1 e C3 hanno dato risultati utili per un'analisi statistica. Il campione C1 è stato prelevato all'entrata del ruscello che scende dal Lago 1, mentre il campione C3 proviene dall'area dell'acquitrino-torboso a sfagni ed eriofori presente nel settore N della riva.

### 3. Campionamento

La raccolta del materiale è stata eseguita prelevando dal fondo il sedimento e misurando al momento la conducibilità specifica a 20° C, la temperatura e l'acidità dell'acqua.

Per la misurazione dei suddetti parametri è stata utilizzata la seguente strumentazione elettronica:

- pH-metro e termometro HANNA HI 9622
- conduttivimetro CRISON 524.

### 4. Conservazione dei campioni

Il materiale è stato fissato utilizzando aldeide formica commerciale in volume uguale a quello del campione da conservare, tamponata con bicarbonato di sodio per bloccarne l'acidificazione. I campioni sono stati conservati all'interno di contenitori ermetici di polietilene.

### 5. Studio e determinazione del materiale

Lo studio è stato condotto al microscopio a luce ordinaria e a contrasto di fase, utilizzando 600 e 1500 (immersione) ingrandimenti. In alcuni casi si è utilizzata anche una colorazione con violetto di genziana per aumentare la visibilità dei cloroplasti.

Per la determinazione del materiale si è fatto riferimento ai lavori di CROASDALE *et alii* (1983), LENZENWEGER (1996, 1997, 1999, 2003), KOSSINSKAJA (1960), PRESCOTT *et alii* (1972, 1975, 1981, 1982), RUZICKA (1977, 1981), WEST & WEST (1904, 1905, 1908, 1912), WEST, WEST & CARTER (1923). La nomenclatura adottata è quella proposta da ABDELAHAD *et alii* (2003).

### 6. Analisi dei campioni

#### *Campioni A1, A2*

Questi campioni sono stati raccolti nella piccola area acquitrinosa-torbosa adiacente al Lago 1. Le acque, pur rimanendo oligotrofiche (conducib. spec. a 20° C: 23.8- 46.2  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), presentano una reazione decisamente acida (pH: 5.07 – 5.58) dovuta all'accumulo di materiale organico parzialmente decomposto, al quale si aggiunge una componente minerale. Su questo materiale crescono sfagni ed eriofori. Il materiale studiato è stato campionato nelle depressioni tra i cuscini di sfagni (schlenken).

Il campione A1 contiene 22 unità tassonomiche e presenta un indice di Shannon (H) pari a 0.883 (fig.6). Il campione A2, pur presentando lo stesso numero di taxa, ha un'entropia minore, presentando un indice di Shannon pari a 0.779. Questo è dovuto, come vedremo in seguito, all'acidità che nel campione A2 è maggiore.

L'analisi dei gruppi (CA) conferma che (fig.7), in base alla composizione delle comunità desmidiologi-

che, i due campioni appartengono allo stesso cluster, sebbene la distanza tra i due, misurata utilizzando l'indice di Manhattan, sia pari a 1.55 vale a dire al 77% rispetto alla differenza massima. L'analisi delle componenti principali (PCA), nella proiezione dei fattori 1-2 (fig. 8), conferma la distanza tra i due campioni evidenziata dalla CA; questi mostrano comunque una certa identità comune.

#### *Campioni A3, A4, A5*

Prelevati dal fondale sassoso del Lago1, privo quasi totalmente di sedimenti fini. L'ambiente è oligotrofico (conducib. spec. a 20° C: 21.5- 24.1 µS/cm) e decisamente alcalino (pH: 8.1 – 8.6). Questi campioni si sono rivelati sterili per quanto riguarda il contenuto in desmidiati, ma non per quanto riguarda le diatomee, per le quali, però, non è stata effettuata l'analisi. I risultati non sono pertanto riportati.

#### *Campioni B1, B2, B3, B4*

I campioni provengono da un piccolo bacino delimitato da rive acquitrinose. L'analisi dei gruppi individua all'interno di quest'insieme due clusters definiti dai campioni B1-B4 e B2-B3. I campioni B1 e B4 presentano una distanza di legame pari a 0.88 (44%), mentre per la coppia B2-B3 la distanza di legame è 0.39 (19.5%). L'indice di Shannon per i campioni B1-B4 è, rispettivamente, 1.056 e 1.103, mentre per i campioni B2-B3 è 0.589 e 0.696 ad ulteriore conferma della bontà degli accoppiamenti. Dall'analisi delle componenti principali (fig. 8) si evince che nell'insieme esiste una buona vicinanza tra le comunità dei campioni B1, B2 e B3, mentre quella del campione B4 evidenzia maggiori differenze. Ad ogni modo, la comunità B4 è più vicina alle altre tre del blocco B di quanto non lo sia rispetto a tutte le altre.

#### *Campioni C2, C4, C5, C6*

Provengono dal Lago3 e si sono rivelati o completamente sterili nel contenuto desmidiologico o talmente poveri da non consentire una adeguata analisi statistica dei dati. I campioni sono stati raccolti lungo le rive del bacino in corrispondenza di punti acquitrinosi con presenza di materiale torboso.

#### *Campioni C1 e C3*

Anche questi campioni provengono dal Lago3. Il campione C1 è stato prelevato in corrispondenza dell'entrata del ruscello1 in un punto che presentava una certa quantità di torba ed un discreto flusso d'acqua. Il campione C3 proviene da un punto acquitrinoso con torbe di sfagni ed eriofori.

I due campioni non presentano una grande somiglianza e ciò è dovuto, probabilmente, alla differenza dei microambienti, differenza accresciuta anche dalle differenti acidità delle acque; l'acqua del campione C1 è debolmente basica (pH=7.27), mentre quella del campione C3 è debolmente acida (pH=6.64). La distanza di legame tra i due campioni è pari a 1.45 (72.5%). Pur con questa differenza consistente tra i campioni, questi definiscono un cluster autonomo rispetto agli altri due (gruppi A e B), con una maggiore vicinanza con i campioni provenienti dal Lago2 (fig. 7). L'indice di Shannon per il campione C1 è 1.053, mentre per C3 è 1.003.

## **7. Analisi delle Componenti Principali (PCA)**

La PCA applicata agli otto campioni (figg. 8, 9, 10), considerando i solo taxa non filamentosi, mette in luce i seguenti aspetti:

- I campioni C1 e C3 vengono raggruppati assieme in tutte le tre proiezioni; in un caso (fig. 9) mostrano comunanze con il campione A2.
- I campioni A1 e A2 pur mostrando una certa vicinanza reciproca (fig. 8) possono essere avvicinati sia ai campioni del gruppo C (fig.9) sia del gruppo B (fig. 10).

L'analisi mostra l'esistenza di omogeneità tra le diverse comunità legate probabilmente a caratteristiche fisico-chimiche delle acque. I campioni dei gruppi A e B hanno un pH diverso ma non eccessivamente ed inoltre le stazioni nelle quali sono stati prelevati si trovano vicine (a qualche centinaio di metri) e alla stessa quota. Non è difficile, quindi, che ci siano contaminazioni tra le comunità veicolate dai bovini che usano questi laghetti per l'abbeveraggio. Un altro aspetto spiegabile è la vicinanza del comunità del campione A2 a quelle del gruppo C (fig. 9) poiché gli ambienti del gruppo A sono in comunicazione fisica con quelli del gruppo C per mezzo di un ruscello. E' possibile che in occasione di abbondanti piogge si verifichi un trasporto gravitativo di individui dal Lago1 al Lago3 attraverso il ruscello che li collega.

## **8. Distribuzione delle specie nei tre laghi**

Un parametro molto significativo è il tipo di distribuzione dei taxa all'interno di un gruppo di stazioni. Se la distribuzione è casuale (stocastica), il numero di taxa comuni tra due o più stazioni ( $\Psi$ ) dovrebbe essere

$$\Psi = (\alpha/\lambda) * (\beta/\lambda) * \lambda = \alpha * \beta / \lambda$$

dove  $\alpha$  è il numero di taxa presenti in una stazione,  $\beta$  è il numero di taxa presente nella stazione di confronto e  $\lambda$  il pool di taxa dell'intero gruppo di stazioni.

Nella tab.2 sono riassunte le presenze dei diversi taxa non filamentosi, nei tre laghi (L1, L2, L3). Applicando a questa tabella la formula sopra riportata otteniamo i seguenti risultati (tab.1)

Applicando il test del  $\chi^2$  si ottiene che le differenze tra i valori osservati e quelli attesi non sono significative. Di conseguenza le presenze dei diversi taxa hanno una distribuzione casuale. Questo conferma quanto già detto precedentemente e ne chiarisce alcuni aspetti: si può dire che le differenze tra le comunità dei tre laghi sono prevalentemente quantitative e non qualitative e questo è possibile se si ammette la possibilità di contaminazione/migrazione tra i diversi ambienti, per mezzo di vettori fisici e/o biologici, contaminazione che viene filtrata dalle caratteristiche chimico-fisiche dei diversi ambienti (pH e quantità di soluti).

## 9. Annidamento

Due o più comunità con diverso numero di specie si dicono annidate (nested) se ogni taxon delle comunità più piccole è presente anche in quelle più grandi. E' però più semplice calcolare lo scostamento dall'annidamento perfetto calcolando l'indice N (nestedness departure) come segue:

- si costruisce una matrice delle presenze/assenze;
- si individua per un taxon i, la comunità più povera in taxa che la contiene;
- si conta il numero delle comunità più ricche di taxa privi, però, del taxon i: si ottiene così il valore  $N_i$  (scostamento dall'annidamento per il taxon i);
- si ripete l'operazione per tutti gli altri taxa;
- si sommano tutti gli  $N_i$  e si ottiene N che viene meglio espresso in termini percentuali, cioè

$$N_{\%} = 100 * N / (S * I)$$

dove S è il numero totale di taxa presente in tutte le comunità ed I il numero delle comunità.

Nel nostro caso sono stati ottenuti 37 scostamenti corrispondenti ad uno scostamento complessivo dall'annidamento del 19,58%.

Per verificare quanto significativo sia questo valore, sono state simulate al computer comunità casuali per calcolarne lo scostamento dall'annidamento. Il programma utilizzato calcola lo scostamento nel caso di gruppi randomizzati di 3 campioni (es. L1, L2, L3), con 63 taxa (non filamentosi) e 106 presenze. In 2000 simulazioni si è ottenuto uno scostamento medio del 20,55% e si è verificato che nel 30% dei casi gli scostamenti risultavano essere meno pronunciati di quello osservato. In altre parole nel 30% dei casi gruppi casuali di 3 campioni con 63 taxa con 106 presenze (presenze massime =  $63 * 3$ ) è presente un annidamento maggiore di quello osservato. A questo punto, se, come si usa fare in questi casi, si considerano come significativi solamente quegli eventi che presentano una probabilità inferiore al 5% di essere casuali, allora l'annidamento osservato non è significativo.

Il fatto che l'annidamento delle specie non sia significativo porta a concludere che i taxa in queste comunità presentino una distribuzione regolata principalmente da fattori casuali, (cfr. § 8) e che la presenza/assenza di alcuni taxa non influenzi quella di altri. In altre parole non si è giunti nell'evoluzione del sistema ad un differenziamento tra gli ambienti comunitari per i motivi già considerati.

## 10. Biodiversità

La biodiversità di una comunità è un parametro che in ecologia ha teoricamente un grande significato, ma quando si passa alla sua misurazione in condizioni naturali e perturbate si ottengono risultati di non sempre facile interpretazione. Una comunità è tanto più diversificata quanto più risulta ricca in specie e quanto più ognuna di esse risulta essere presente in maniera significativa. Se una comunità risulta essere molto diversificata, potrà rispondere più facilmente alle condizioni di stress che nel tempo potranno presentarsi. Maggiore è la biodiversità e maggiore sarà la probabilità che una componente della comunità possa rispondere positivamente ad una qualsiasi perturbazione del sistema. I sistemi biologici, a differenza di quelli fisici, quando vengono perturbati non possono reagire in modo da minimizzare la perturbazione, secondo quanto previsto dal principio di Le Châtelier, ma devono cambiare a livello compositivo per cercare di mantenere, se possibile, la stessa biomassa. Succede quindi che in condizioni di stress biologico una specie, o una determinata unità tassonomica, diventi dominante sulle rimanenti, incrementando la propria massa a scapito di quella delle altre. Ne consegue che la biodiversità, in queste condizioni, diminuisce. Se le condizioni di stress sono a breve termine e non eccessivamente intense, la comunità può ritornare alla diversità originaria, ma se lo stress è perdurato a lungo e a livelli elevati è pos-

sibile che si siano verificate delle estinzioni all'interno della comunità. In questo caso l'unica possibilità, a medio termine, di integrazione della diversità è l'immigrazione (purché nel frattempo non siano insorte barriere geografiche o di altro tipo) o l'inserimento artificiale di nuovi individui appartenenti ai taxa scomparsi. Le condizioni di stress possono essere però a lungo termine; in questo caso si stabilirà, all'interno della comunità, una nuova condizione di equilibrio (climax) caratterizzata da una biodiversità inferiore e permanente.

Nel nostro caso (fig.6) è possibile vedere una dipendenza tra l'indice di Shannon, H (l'indice più utilizzato per stimare la biodiversità di una comunità), ed il pH. E' evidente che al crescere del pH aumenta anche H, ovvero si osserva che gli ambienti acidi sono più selettivi, "stressanti", di quelli prossimi alla neutralità. Il grafico mostra che la biodiversità all'interno di queste comunità dipende, in una qualche maniera dall'acidità. Se l'acidità è spinta si trovano campioni poco differenziati nella loro composizione mentre, al contrario, se i pH si spostano verso valori più neutri allora la ricchezza degli insiemi aumenta.

## 11. Elenco sistematico

Nella tab. 2 sono elencate tutte le unità tassonomiche che è stato possibile determinare e le corrispondenti percentuali. Per la nomenclatura ci si riferisce ad ABDELAHAD *et alii* (2003).

I dati relativi alle altre segnalazioni nel territorio del Trentino alto Adige sono tratte da DELL'UOMO A., 1993; alla bibliografia di tale pubblicazione sono riferite le relative citazioni degli autori.

### Fam. Mesotaeniaceae

#### Gen. *Cylindrocystis* (MENEHINI EX RALFS) DE BARY

Il genere è presente con una sola unità tassonomica.

#### *Cylindrocystis brébissonii* (MENEHINI EX RALFS) DE BARY

La specie è presente, con percentuali molto basse (<1%), in soli tre campioni a pH compreso tra 5.07 e 6.02. E' considerata come una specie acidofila, calcifuga e sfagnicola (DELL'UOMO & AGOSTINELLI, 1990).

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Gruppo del Cevedale (MARCHESONI, 1938, 1939); Torbiera del Vedes (DELL'UOMO, 1981b); Torbiera di Nuova Ponente (DELL'UOMO & AGOSTINELLI, 1990); Wöolfmoos e Lago Dalvedes (LENZENWEGER, 1991).

#### Gen. *Netrium* (NÄGELI) ITZIGSON & ROTHE

#### *Netrium digitus* ITZIGSON & ROTHE

Il genere è presente con una sola unità tassonomica.

Percentuali molto basse (<1%) in un intervallo di acidità tra 5.07 e 7.27. E' considerata come una specie acidofila frequente nelle acque oligotrofiche delle torbiere a sfagni (DELL'UOMO & AGOSTINELLI, 1990).

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Bacino del Laghestel (DELL'UOMO, 1981a); Torbiera del Vedes (DELL'UOMO, 1981b); Torbiera di Nuova Ponente (DELL'UOMO & AGOSTINELLI, 1990); Wöolfmoos, Haidersee e Lago Dalvedes (LENZENWEGER, 1991).

### Fam. Desmidiaceae

#### Gen. *Actinotaenium* (NÄGELI) TEILING

Il genere è presente con una sola unità tassonomica.

#### *Actinotaenium cucurbitinum* (BISETT) TEILING (fig. 11)

Una sola e modestissima presenza a pH=5.07. E' presente in acque da acide a moderatamente acide di torbiere montane fin sopra i 2000 m (LENZENWEGER, 1996).

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Loc.2 (INSAM & KRIEGER, 1936).

#### Gen. *Closterium* NITZSCH EX RALFS

Il genere è presente con pochi taxa, solamente 8, distribuiti complessivamente in tutto l'intervallo di acidità misurato, con un caso, a pH=7.27, nel quale tutti i taxa eccetto uno (*C. abruptum*) raggiungono i massimi valori.

#### *Closterium abruptum* W. WEST (fig. 12)

Una sola presenza di poco superiore al 2% a pH=5.07. E' una specie ad ampia valenza ecologica, rinvenibile sia in acque acide sia alcaline, sia in fondali sassosi sia in acquitrini. E' una specie orofila presente fin sopra i 1900 m (LENZENWEGER, 1996).

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Passo do S. Vigilio (STRÖM, 1922).

***Closterium acutum*** BRÉBISSON

Tre presenze modeste a pH compresi tra 6.02 e 7.27.

LENZENWEGER (1996) la riporta come specie molto diffusa in acque da acide a moderatamente acide, a volte anche nel plancton, fino a quote di 1800 m.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: zona B (DALLA TORRE & SARNTHEIN, 1901); Bacino del Laghestel (DELL'UOMO, 1981a).

***Closterium intermedium*** RALFS

Una presenza del 13.53% a pH=7.27. Secondo LENZENWEGER (1996) è una specie presente in acque da acide a moderatamente acide nelle torbiere a sfagni, in montagna fino a quote moderatamente elevate.

Anche per DELL'UOMO & AGOSTINELLI (1990) la specie è acidofila mentre nel nostro caso la presenza è segnalata ad un pH debolmente alcalino. Nel nostro caso la quota è abbastanza elevata e quindi sembra di dover ampliare l'estensione altitudinale proposta dall'autore austriaco.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Bacino del Laghestel (DELL'UOMO, 1981a); Torbiera del Vedes (DELL'UOMO, 1981b); Torbiera Doss le Grave (DELL'UOMO & AGOSTINELLI, 1990).

***Closterium lunula* var. *lunula*** (MÜLLER) NITZSCH EX RALFS (fig. 13)

Una modesta presenza a pH=6.64. Secondo LENZENWEGER (1996) la specie è molto adattabile e presente in acque da acide a debolmente alcaline.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Lago Grande di Monticolo e "Langmoos" presso Monticolo (HUBER, 1906, 1908); Haidersee e Moor am Loden (LENZENWEGER, 1991).

***Closterium lunula* var. *intermedium*** GUTWINSKI

Una discreta presenza a pH=7.27.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: nessuna.

Prima segnalazione anche per il territorio nazionale.

***Closterium parvulum* var. *cornutum*** (PLAYF.) W. KRIEGER (fig.14)

Presente nel solo campione a pH=7.27.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: nessuna.

Prima segnalazione anche per il territorio nazionale.

***Closterium rostratum*** EHRENBERG EX RALFS (fig. 15)

Un'unica presenza, abbastanza consistente (12.07%) a pH=7.27.

E' considerata da DELL'UOMO & AGOSTINELLI (1990) acidofila sfagnicola, mentre per LENZENWEGER (1996) la si può trovare sia tra gli sfagni sia in acquitrini fangosi, in acque da moderatamente acide a neutre. Le mie osservazioni in questo caso mi portano a propendere più per quanto riportato da LENZENWEGER che per quanto riportato da DELL'UOMO & AGOSTINELLI, estendendo l'intervallo di acidità a pH debolmente alcalini.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Gruppo del Cevedale (MARCHESONI, 1938, 1939); Torbiera Doss le Grave (DELL'UOMO & AGOSTINELLI, 1990); Haidersee (LENZENWEGER, 1991).

***Closterium striolatum*** EHRENBERG EX RALFS

La specie si presenta in quasi tutti i campioni studiati con il massimo delle presenze a pH=7.27. Risulta, quindi, ben adatta ad acque acide con buona tolleranza anche per quelle debolmente alcaline. LENZENWEGER (1996) la segnala come specie ben adattabile, presente, in maniera anche massiva, in acque da acide a neutre.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: "Langmoos" presso Monticolo (HUBER, 1908); Passo do S. Vigilio (STRÖM, 1922); Gruppo del Cevedale (MARCHESONI, 1938, 1939); Moor am Loden e Lago Dalvedes (LENZENWEGER, 1991).

**Gen. *Cosmarium*** CORDA EX RALFS

Il genere è presente con 22 unità tassonomiche le quali si distribuiscono preferenzialmente all'interno di un intervallo di acidità compreso tra 5.5 e 6.6; un solo taxon, *C. laeve*, preferisce acque circumneutrali.

***Cosmarium anceps*** LUNDELL (fig. 16)

E' presente con percentuali bassissime in due soli campioni a pH=6.02 e 6.4. Questo intervallo di acidità ben si accorda con quanto riportato da LENZENWEGER (1999) che indica 6.5 il pH ottimale. Lo stesso autore la considera come probabile specie artico-alpina essendo presente fin sopra i 2500 m.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: "Langmoos" presso Monticolo (HUBER, 1906, 1908); Gruppo del Cevedale (MARCHESONI, 1938, 1939).

***Cosmarium angulosum*** BRÉBISSON

Una sola debole presenza a pH=5.58. E' una specie ben distribuita in diversi ambienti (LENZENWEGER 1999), in laghetti, stagni, torbiere e rocce bagnate. Sulle Alpi arriva fino a circa 2000 m.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: nessuna.

***Cosmarium botrytis* var. *botrytis* MENEGHINI EX RALFS**

Un'unica debolissima presenza a pH=5.73. E' una specie ad ampia valenza ecologica, diffusa, anche se di rado massiva, in quasi tutti i tipi di ambienti ed acque.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Lago Grande di Monticolo e "Langmoos" presso Monticolo (HUBER, 1906, 1908); zona B, tra cui il Lago piccolo di Monticolo, zona R, Lago di Garda e zone E, T (DALLA TORRE & SARNTHEIN, 1901); Torbiera di Fivavé allo stato fossile (Forti, 1934); Loc. 2, 15 (INSAM & KRIEGER, 1936); Gruppo del Cevedale (MARCHESONI, 1938, 1939); Lago di Tovel (DELL'UOMO & PEDROTTI, 1982).

***Cosmarium botrytis* var. *paxillosporium* W. & G. S. WEST**

Tre presenze a pH compresi tra 6.02 e 7.27, delle quali la più elevata ad acidità 7.27.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Loc. 2 (INSAM & KRIEGER, 1936).

***Cosmarium caelatum* RALFS**

Una sola debolissima presenza a pH=5.73. Come riportato da LENZENWEGER (1999) quest'alga può essere trovata in quasi tutti gli ambienti nei quali sia presente acqua, dai laghetti alle torbiere di vario tipo, dai prati umidi fino sui muschi.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Loc. 18, 21 (INSAM & KRIEGER, 1936); Gruppo del Cevedale (MARCHESONI, 1938, 1939); Torbiera di Nuova Ponente (DELL'UOMO & AGOSTINELLI, 1990); Moor am Loden (LENZENWEGER, 1991).

***Cosmarium costatum* NORDSTEDT**

Una sola presenza di poco superiore all'1% ad un pH=6.64. E' una specie artico-alpina, presente in laghetti fin sopra i 2500 m (LENZENWEGER 1999).

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: nessuna.

Prima segnalazione anche per il territorio nazionale.

***Cosmarium dentiferum* var. *alpinum* MESSIKOMMER (fig. 17)**

Una presenza di poco inferiore all'1% a pH=5.58. LENZENWEGER (1999) lo segnala sia in zone di pianura sia di montagna fino a 2600 m di quota.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Wöolfmoos e Haidensee (LENZENWEGER, 1991).

***Cosmarium difficile* LÜTKEMÜLLER (fig. 18)**

Presenze inferiori all'1% in campioni con acidità estesa da 5.73 a 7.27. E' una specie (LENZENWEGER, 1999) diffusa sia in ambienti di pianura sia di montagna, fino a quote superiori ai 2500 m. L'autore austriaco ha rinvenuto, però, questo taxon in acque con un intervallo di pH più ristretto, compreso tra 6.2 e 6.8.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Loc. 12, 16, 21, 26 (INSAM & KRIEGER, 1936); Gruppo del Cevedale (MARCHESONI, 1938, 1939); Lago di Levico (GRÖNBLAD, 1960); Bacino del Laghestel (DELL'UOMO, 1981a); Torbiera Doss le Grave (DELL'UOMO & AGOSTINELLI, 1990); Moor am Loden (LENZENWEGER, 1991).

***Cosmarium formosulum* HOFF**

Il taxon è presente in cinque campioni a pH compreso tra 5.73 e 6.64 con percentuali che non raggiungono mai il 5%; le presenze maggiori si hanno ad acidità comprese tra 5.73 e 6.4. E', secondo LENZENWEGER (1999), una specie molto adattabile, presente in stagni, laghetti, torbiere, ruscelli, ecc., fin sopra ai 2000 m.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Haidensee (LENZENWEGER, 1991).

***Cosmarium garrolense* ROY & BISSET (fig. 19)**

Una sola modesta presenza a pH=5.73. E' un'alga non molto diffusa, presente anche in laghetti con sfagni (LENZENWEGER, 1999).

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Loc. 12 (INSAM & KRIEGER, 1936).

***Cosmarium humile* var. *humile* (GAY) NORDSTEDT in DE TONI**

Una sola modestissima presenza a pH=6.4. E', per LENZENWEGER (1999), un'alga molto diffusa in diversi ambienti di tipo acquitrinoso.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Lago di Terlago (GRÖNBLAD, 1960).

***Cosmarium humile* var. *glabrum* GUTWINSKI (fig. 20)**

Una presenza inferiore al 2% a pH=6.64.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: nessuna.

***Cosmarium intermedium* DELPONTE**

Una sola debole presenza a pH=6.64. Nota sistematica: secondo KOUWETS (1999) il taxon è dubbio.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: nessuna.

***Cosmarium laeve*** RABENHORST (fig. 21)

E' presente in tre campioni ad un pH compreso tra 6.02 e 7.27; le percentuali maggiori si riscontrano a pH=6.64 e 7.27. Come riportato da LENZENWEGER (1999), è una specie presente in un ampio intervallo di acidità (6.7-9.4) raggiungendo quote superiori ai 2600 m.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Zone E, B, T, R, (in DALLA TORRE & SARNTHEIN, 1901); Lago Grande di Monticolo (HUBER, 1906); Torbiera di Fiavé allo stato fossile (FORTI, 1934); Loc. 2, 5 (INSAM & KRIEGER, 1936); Laghi di Levico e Caldonazzo (MARCHESONI, 1950); Laghi di Levico, Madrano, Terlano, Santo, Toblino, Caldonazzo (GRÖNBLAD, 1960); Lago Santo (VAN DER WERF, 1971); Moor am Loden (LENZENWEGER, 1991).

***Cosmarium margaritifera*** MENEGHINI ex RALFS (fig. 22)

Una sola ma decisa presenza (13.66%) a pH=5.07.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Zone E, B, T, R, (in DALLA TORRE & SARNTHEIN, 1901); Lago Grande di Monticolo (HUBER, 1906); Passo do S. Vigilio (STRÖM, 1922); Moor am Loden (LENZENWEGER, 1991).

***Cosmarium nasutum* var. *nasutum f. granulatum*** NORDSTEDT

Una modesta presenza a pH=5.58. LENZENWEGER (1999) lo indica come taxon presente in diversi ambienti (torbiere, prati umidi, laghetti di montagna, rocce bagnate ecc.), ma con numero sempre limitato di esemplari. In montagna quest'alga è presente fin sopra i 2200 m di quota.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Loc. 2, 16, 19 (INSAM & KRIEGER, 1936).

***Cosmarium portianum*** ARCHER

Una sola presenza del 2.3% a pH=6.64. E' una specie di accompagnamento sia nelle depressioni acquitrinose di torbiere basse sia nei fondali di laghetti montani (anche planctonica) a pH prossimi alla neutralità (LENZENWEGER, 1999).

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Zona G (in DALLA TORRE & SARNTHEIN, 1901); Loc. 12, 14, 21, 22 (INSAM & KRIEGER, 1936); Lago Dalvedes (LENZENWEGER, 1991).

***Cosmarium quadratum*** RALFS (fig. 23)

Il taxon è presente in modestissime percentuali a pH compresi tra 5.73 e 6.4. E' indicata da LENZENWEGER (1999) come specie diffusa in acque da moderatamente acide a debolmente alcaline di stagni, laghi, ruscelli e tra i muschi.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Loc. 2, 4, 12, 13, 14, 16, 18, 21, (INSAM & KRIEGER, 1936); Lagabrun (VAN DER WERFF, 1971); Bacino del Laghestel (DELL'UOMO, 1981a); Moor am Loden (LENZENWEGER, 1991).

***Cosmarium subcostatum*** NORDSTEDT (fig. 24)

E' presente con percentuali modeste a pH compresi tra 5.73 e 6.4, è quindi una varietà che sembra prediligere acque moderatamente acide. Per LENZENWEGER (1999) è una specie abbastanza diffusa in acque con pH compreso tra 6.9 e 7.2 di torbiere, laghi e stagni di montagna, fin sopra i 2500 m.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Zona G, (in DALLA TORRE & SARNTHEIN, 1901); Loc. 5 (INSAM & KRIEGER, 1936).

***Cosmarium subspeciosum* var. *transiens*** MESSIKOMMER (fig. 25)

Due modestissime presenze (<1%) in condizioni di acidità varianti da debolmente basiche (pH=7.27) a debolmente acide (pH=5.73). Per LENZENWEGER (1999) il pH ottimale è 6.7.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: nessuna.

Prima segnalazione anche per il territorio nazionale.

***Cosmarium venustum*** (BRÉBISSON) ARCHER in PRITCHARD (fig. 26)

E' presente in due campioni, con percentuali modeste, aventi pH compreso tra 5.07 e 5.58. Le percentuali maggiori (5.65%) si riscontrano a pH=5.58. Come riporta LENZENWEGER (1999) quest'alga è diffusa e frequente in diversi ambienti alpini fino a quote superiori ai 2500 m, in acque con pH ottimale compreso tra 6.5 e 6.7. Per DELL'UOMO & AGOSTINELLI (1990), il taxon è acidofilo e calcifugo, in accordo con quanto qui riscontrato.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Passo do S. Vigilio (STRÖM, 1922); Loc. 11, 14, 18, 21, 31 (INSAM & KRIEGER, 1936); Torbiera del Vedes (DELL'UOMO, 1981b); Torbiera di Nuova Ponente (DELL'UOMO & AGOSTINELLI, 1990).

***Cosmarium venustum* var. *minus*** (WILLE) KRIEGER & GERLOFF

Una sola modestissima presenza a pH=6.4. Per DELL'UOMO & AGOSTINELLI (1990) l'ecologia è simile a quella della specie, forse un po' più tollerante.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Torbiera di Nuova Ponente (DELL'UOMO & AGOSTINELLI, 1990).

**Gen. *Euastrum* EHRENBERG ex RALFS**

Il genere si presenta con 11 unità tassonomiche e mostra, escludendo un campione, una preferenza per le acque da acide a moderatamente acide.

***Euastrum ansatum* RALFS (fig. 27)**

E' presente in tutte le tre stazioni indagate con percentuali che raggiungono anche valori di tutto rispetto (19.8% a pH=6.4). Per LENZENWEGER (1999) la specie è ben diffusa specialmente in laghetti montani da acidi a moderatamente acidi fino a quote superiori ai 2000 m.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: "Langmoos" presso Monticolo (HUBER, 1908); Gruppo del Cevedale (MARCHESONI, 1938, 1939); Lagabrun (VAN DER WERFF, 1971); Torbiera del Tonale (DELL'UOMO, 1978); Bacino del Laghestel [come *E. ansatum* var. *dideltiforme* DOUCELLIER] (DELL'UOMO, 1981a); Torbiera di Nova Ponente [come *E. ansatum* var. *dideltiforme* DOUCELLIER] (DELL'UOMO & AGOSTINELLI, 1990); Haidersee e Moor am Loden (LENZENWEGER, 1991).

***Euastrum bidentatum* NÄGELI (fig. 28)**

Presenze molto basse, ma indicanti chiaramente un comportamento acidofilo, essendo comprese tra valori di 5.73 e 6.64 e valore massimo a pH=6.4. Secondo quanto riportato da DELL'UOMO & AGOSTINELLI (1990) e LENZENWEGER (1996) si tratta di un'alga acidofila che può colonizzare anche acque moderatamente acide; in montagna è presente fino ai 2450 m di quota.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Bacino del Laghestel (DELL'UOMO, 1981a); Haidersee, Moor am Loden e Lago Dalvedes (LENZENWEGER, 1991).

***Euastrum cuneatum* JENNER (fig. 29)**

Due sole modestissime presenze (<0.5%) in acque decisamente acide, con pH compreso tra 5.07 e 5.58.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: nessuna.

Prima segnalazione anche per il territorio nazionale.

***Euastrum denticulatum* var. *angusticeps* GRÖNBLAD**

Il taxon mostra una decisa distribuzione in acque con acidità compresa tra 5.07 e 6.64, evidenziando, quindi, una preferenza acidofila.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: nessuna.

Prima segnalazione anche per il territorio nazionale.

***Euastrum didelta* var. *didelta* RALFS ex RALFS**

Le presenze si osservano a pH compresi tra 6.02 e 7.27, ma le percentuali maggiori si trovano ad acidità prossime a 6. Come riportano DELL'UOMO (1978) e LENZENWEGER (1996), questa specie è acidofila, sfagnicola ed orofila.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Passo do S. Vigilio (STRÖM, 1922); Gruppo del Cevedale (MARCHESONI, 1938, 1939); Torbiera del Tonale (DELL'UOMO, 1978); Moor am Loden (LENZENWEGER, 1991).

***Euastrum didelta* var. *truncatum* KRIEGER**

Questa varietà mostra una preferenza per acque acide (pH compreso tra 5.07 e 6.4) ma con percentuali molto basse.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: nessuna.

Prima segnalazione anche per il territorio nazionale.

***Euastrum elegans* (BRÉBISSON) KÜTZING ex RALFS**

Con l'eccezione di una sola, tutte le altre presenze sono comprese tra valori di acidità dal 6.02 ed il 6.4, valore quest'ultimo al quale si osserva la percentuale maggiore (3.05%). La specie è per DELL'UOMO & AGOSTINELLI (1990) acidofila, ma presenta buona capacità di adattamento a condizioni diverse. Anche per LENZENWEGER (1996) la specie presenta un'ecologia simile ed è presente sulle Alpi fin sopra i 2000 m di quota.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Torbiera di Nova Ponente (DELL'UOMO & AGOSTINELLI, 1990); Moor am Loden e Lago Dalvedes (LENZENWEGER, 1991).

***Euastrum humerosum* var. *affine* (RALFS) WALLICH**

E' presente in soli quattro campioni e con percentuali abbastanza basse che raggiungono il massimo valore (3.63%) a pH=5.58. Il comportamento del taxon è decisamente acidofilo (sebbene sia presente anche nel campione debolmente alcalino), come anche riportato da LENZENWEGER (1996) che indica questa come specie molto diffusa in acque, da acide a moderatamente acide, di laghetti alpini fin sopra i 2000 m di quota.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: nessuna.

***Euastrum montanum* W. & G. S. WEST (fig. 30)**

Il taxon presenta comportamento decisamente acidofilo, con presenze anche a valori di pH decisamente bassi. Le presenze maggiori sono comunque comprese tra valori di pH del 5.58 e 6.4. Il valore massimo (21.37%) si osserva a pH=5.58. E' una specie sporadica in ambienti acidi fino a quote di 2000 m (LENZENWEGER 1996).

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Bacino del Laghestel (DELL'UOMO, 1981a).

***Euastrum oblongum*** (GRÉVILLE)RALFS EX RALFS

E' questa una specie presente in tutti i campioni analizzati e presenta una distribuzione nella quale le percentuali maggiori (10.57%) vengono raggiunte a pH=6.64; i valori più significativi si osservano a pH compresi tra 6.4 e 7.27. Sia DELL'UOMO (1981a) sia LENZENWEGER (1996) concordano con quanto qui osservato, vale a dire che la specie si adatta a diversi valori di acidità in ambienti diversi quali torbiere, paludi, stagni e laghi sia di pianura sia di montagna.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: "Langmoos" presso Monticolo (HUBER, 1908); Gruppo del Cevedale (MARCHESONI, 1938, 1939); Lagabrun (VAN DER WERFF, 1971); Bacino del Laghestel (DELL'UOMO, 1981a); Haidersee, Moor am Loden e Lago Dalvedes (LENZENWEGER, 1991).

***Euastrum verrucosum var. alatum*** WOLLE (fig. 31)

La distribuzione di questa specie risulta simile, anche se meno definita, a quella di *E. oblongum*, presentando un massimo percentuale a pH=6.64. Per LENZENWEGER (1991) l'alga è acidofila (mentre qui la si trova anche nel campione a pH=7.27), distribuita in montagna fin sopra ai 2300 m di quota.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: nessuna.

Prima segnalazione anche per il territorio nazionale.

**Gen. *Hyalotheca*** EHRENBERG ex RALFS

Il genere è presente con una sola unità tassonomica, *H. dissiliens*.

***Hyalotheca dissiliens*** (J. E. SMITH) BRÉBISSON in RALFS

Con presenze massive la si trova in tutti i campioni del Lago 2 e frequentemente nel campione C3, all'interno di un intervallo di acidità compreso tra 5.73 e 6.64. E' una specie molto diffusa in ambienti (laghi, acquitrini vari e ruscelli) da mediamente a fortemente acidi, in acque oligotrofiche, mesotrofiche e talvolta anche eutrofiche. Praticamente è un'alga adattabilissima.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Zone B e R (in DALLA TORRE & SARNTHEIM, 1901); Lago Grande di Monticolo (HUBER, 1906); Lago di Toblino e di La Mar (GRÖNBLAD, 1960); Passo S. Vigilio (STRÖM, 1922); Gruppo del Cevedale (MARCHESONI, 1938, 1939); Lagabrun (VAN DER WERFF, 1971); Torbiera di Fiavè, allo stato fossile, (FORTI, 1934); Bacino del Laghestel (DELL'UOMO, 1981a); Torbiera del Vedes (DELL'UOMO, 1981b); Wölfmoos, Haidersee, Moor am Loden e Lago Dalvedes (LENZENWEGER, 1991).

**Gen. *Micrasterias*** AGARDTH

Il genere è poco rappresentato, soli 3 taxa, e mostra percentuali molto basse i cui valori massimi superano di poco il 2%. Il genere è presente solamente nei campioni a reazione acida, con preferenze per pH debolmente acidi.

***Micrasterias rotata*** (GRÉVILLE) RALFS ex RALFS (fig. 32)

Modestissime presenze in quasi tutti i campioni acidi; la percentuale maggiore si trova a pH=6.64. LENZENWEGER (1991) la indica come entità molto adattabile, presente sia in acque acide sia debolmente acide, di torbiere basse e medie e stagni.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: "Langmoos" presso Monticolo (HUBER, 1908); Lagabrun (VAN DER WERFF, 1971); Bacino del Laghestel (DELL'UOMO, 1981a); Moor am Loden (LENZENWEGER, 1991).

***Micrasterias truncata var. truncata*** BRÉBISSON (fig. 33)

E' presente nel solo campione a pH=6.64, con percentuale molto bassa (0.44%).

E' considerata (DELL'UOMO, 1981a) come un'entità marcatamente acidofila e sfagnicola, caratteristica di torbiere alte, ma LENZENWEGER (1996) la riporta come specie molto adattabile, presente tanto in torbiere alte acide quanto in acque moderatamente acide di torbiere basse.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Bacino del Laghestel (DELL'UOMO, 1981a); Wölfmoos e Moor am Loden (LENZENWEGER, 1991).

***Micrasterias truncata var. bahusiensis*** WITTOCK (fig. 33)

E' presente nel solo campione a pH=6.64, con percentuale molto bassa (0.44%).

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: nessuna.

Prima segnalazione anche per il territorio nazionale.

**Gen. *Penium* BRÉBISSON in RALFS**

Questo genere, pur essendo presente in tutti i campioni analizzati, si presenta con sole due unità tassonomiche, *P. margaritaceum* e *P. spirostriolatum*, le percentuali delle quali, sommate, non superano mai il 5%. Sebbene le percentuali siano molto basse, è comunque possibile vedere una chiara dipendenza del genere dal pH; le percentuali maggiori corrispondono ad un pH=7.27, vale a dire ad un pH quasi neutro, e diminuiscono chiaramente mano a mano che aumenta l'acidità.

***Penium margaritaceum* BRÉBISSON**

Due presenze molto basse a pH compreso tra 6.12 e 6.4. E' presente (LENZENWEGER, 1996) in ambienti da acidi a mediamente acidi, spesso in prati umidi e acque fangose.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Gruppo del Cevedale (MARCHESONI, 1938, 1939).

***Penium spirostriolatum* BARKER**

E' presente in quasi tutti i campioni, ma con percentuali basse (<5%). La tendenza mostrata è quella di una diminuzione delle percentuali associata alla diminuzione del pH. Si può pensare, quindi, che la specie presenti una discreta tolleranza a valori di pH compresi tra 5 e 7.5. Questo è confermato anche da DELL'UOMO, (1981a) che la considera acidofila con possibilità di colonizzazione nei riguardi di acque leggermente alcaline. Per LENZENWEGER (1996) la specie è generalmente diffusa in acque moderatamente acide di torbiere basse, laghetti alpini e prati umidi, fin sopra i 2000 m di quota.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Lago di Levico (GRÖNBLAD, 1960); Bacino del Laghestel (DELL'UOMO, 1981a); Moor am Loden (LENZENWEGER, 1991).

**Gen. *Pleurotaenium* NÄGELI**

Il genere è presente in quasi tutti i campioni con due sole specie (*P. ehrenbergii* e *P. trabecula*) le quali, nel loro insieme, superano una sola volta la percentuale del 5%. Si nota l'assenza di individui nei campioni a pH inferiore a 5.73 ed un massimo di presenze (12.27%) a pH=6.12.

***Pleurotaenium ehrenbergii* (BRÉBISSON) DE BARY**

La specie si riscontra solo in campioni a pH compreso tra 5.37 e 6.4, con un massimo a pH=6.12.

DELL'UOMO (1981a), dopo aver considerato i risultati di altri autori, conclude che per questa specie non esista dipendenza dal pH; questo è in certa misura confermato da LENZENWEGER (1996) che la considera ben adattabile con preferenze per acque mediamente acide.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Gruppo del Cevedale (MARCHESONI, 1938, 1939); Bacino del Laghestel (DELL'UOMO, 1981a); Torbiera Doss le Grave (DELL'UOMO & AGOSTINELLI, 1990).

***Pleurotaenium trabecula* NÄGELI**

Presenze discontinue tra valori di pH compresi fra 6.02 e 7.27; il valore maggiore lo si trova a pH=6.12. DELL'UOMO (1981a) e LENZENWEGER (1996) considerano la specie cosmopolita, con ampia valenza ecologica.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: "Langmoos" presso Monticolo (HUBER, 1908); Lago della Costa (GRÖNBLAD, 1960); Lagabrun (VAN DER WERFF, 1971); Bacino del Laghestel (DELL'UOMO, 1981a); Haidersee e Moor am Loden (LENZENWEGER, 1991).

**Gen. *Staurastrum* MEYEN**

Il genere mostra una pronunciata dipendenza dall'acidità. Le percentuali maggiori si presentano in campioni con pH inferiore a 6.02, mentre per valori superiori a questo le presenze decrescono rapidamente fin quasi a zero.

***Staurastrum controversum* BRÉBISSON ex RALFS**

La specie è presente nei campioni con pH di 5.58 e 5.07; le percentuali sono modeste con valore maggiore a pH=5.07. E' un taxon acidofilo, calcifugo ed oligotrofilo (DELL'UOMO & AGOSTINELLI, 1990), segnalato sia in ambienti di pianura sia di montagna fin sopra i 2500 m di quota, con presenze talvolta massive (LENZENWEGER, 1997).

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Gruppo del Cevedale (MARCHESONI, 1938, 1939); Torbiera di Nova Ponente (DELL'UOMO & AGOSTINELLI, 1990); Wölflmoos (LENZENWEGER, 1991).

***Staurastrum furcatum* (EHRENBERG ex RALFS) BRÉBISSON**

Presenze modeste in campioni che non permettono di identificare particolari correlazioni con il pH. Per DELL'UOMO & AGOSTINELLI (1990) la specie è acidofila e calcifuga e lo stesso vale per LENZENWEGER (1997) secondo il quale il taxon è presente in acque da acide a mediamente acide, in ambienti sia di pianura sia di montagna, fino a quote di 2400 m.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Torbiera di Nova Ponente (DELL'UOMO & AGOSTINELLI, 1990).

***Staurastrum lunatum* RALFS**

Sebbene presente con pochi esemplari, la specie mostra una chiara dipendenza dall'acidità. Le presenze, comunque inferiori al 3%, sono limitate a pH compresi tra 5.73 e 6.4, con valore massimo a pH=6.12. Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Lago della Costa (GRÖNBLAD, 1960).

***Staurastrum margaritaceum* (EHRENBERG) MENEGHINI ex RALFS**

E' presente in due soli campioni con percentuali basse. La percentuale maggiore, 2.02%, è a pH=5.58. Sia per DELL'UOMO & AGOSTINELLI, (1990) sia per LENZEWEGER (1997) quest'alga è acidofila, come qui osservato, ed è presente sulle Alpi fin sopra i 3000 m di quota.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Lago di Toblino (GRÖNBLAD, 1960); Torbiera di Nova Ponente (DELL'UOMO & AGOSTINELLI, 1990).

***Staurastrum orbiculare* RALFS (fig. 35)**

E' presente, con una percentuale discreta (13.22%), nel solo campione avente pH=6.64. Per LENZEWEGER (1997) è una specie presente in acque di media acidità (pH= 6.8) che può colonizzare sia ambienti torbosi sia a fondo sabbioso-ghiaioso; è presente sulle Alpi fin sopra i 2600 m di quota.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Zona G, (in DALLA TORRE & SARNTHEIN, 1901); Lago Grande di Monticolo (HUBER, 1906); Torbiera di Fiavé allo stato fossile (FORTI, 1934); Moor am Loden (LENZENWEGER, 1991).

***Staurastrum polytrichum* (PERTY) RABENHORST (fig. 36)**

E' presente in quasi tutti i campioni analizzati con percentuali basse (<2%) e poco variate; è assente nel campione a pH=7.27. La specie sembra qui preferire sia le acque debolmente sia quelle marcatamente acide. Per LENZEWEGER (1997) è una specie di acque a media acidità (pH=6.8), di torbiere medie e basse, prati umidi, laghetti ed abbeveratoi di montagna, fino a circa 2500 m di quota.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Lagabrun e Lago Santo (VAN DER WERFF, 1971).

***Staurastrum punctulatum* BRÉBISSON in RALFS (fig. 37)**

E' presente in tutti i campioni con pH > 5.07, con una distribuzione il cui valore massimo (13.53%) si trova a pH=6.02. E' un'alga che colonizza sia acque acide sia debolmente basiche, come confermato da LENZEWEGER (1997).

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Lago Grande di Monticolo e "Langmoos" presso Monticolo (HUBER, 1906, 1908); Passo di S. Vigilio (STRÖM, 1922); Zone B, R (in DALLA TORRE & SARNTHEIN, 1901); Gruppo del Cevedale (MARCHESONI, 1938, 1939); Lago Santo (VAN DER WERFF, 1971); Lago di Tovel (PAGANELLI *et alii*, 1981); Haidersee (LENZENWEGER, 1991).

***Staurastrum senarium* (EHRENBERG) RALFS**

Una sola modestissima presenza a pH=6.12. LENZEWEGER (1997) la segnala a pH compreso tra 5.9 e 6.2, in sostanziale accordo con quanto qui osservato.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Torbiera di Fiavé (VAN DER WERFF, 1975).

***Staurastrum teliferum* RALFS**

La specie è distribuita all'interno di un ampio intervallo di acidità, da pH=5.07 a pH=6.64, ma in maniera discontinua; si nota un netto aumento delle percentuali mano a mano che diminuisce il pH, la percentuale maggiore, 21.35 %, viene raggiunta a pH=5.07. Sia per DELL'UOMO & AGOSTINELLI (1990) sia per LENZEWEGER (1997) è specie che colonizza acque di media acidità, sebbene quest'ultimo riconosca una buona adattabilità a diversi ambienti. E' presente sulle Alpi fino ai 2800 m di quota.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: "Langmoos" presso Monticolo (HUBER, 1906, 1908); Passo di S. Vigilio (STRÖM, 1922); Gruppo del Cevedale (MARCHESONI, 1938, 1939); Lago della Costa (GRÖNBLAD, 1960); Lago Santo (VAN DER WERFF, 1971); Bacino del Laghestel (DELL'UOMO, 1981a); Torbiera di Nova Ponente (DELL'UOMO & AGOSTINELLI, 1990); Haidersee (LENZENWEGER, 1991).

**Gen. *Staurodesmus* TEILING**

***Staurodesmus dickiei* (RALFS) LILLIEROTH (fig. 38)**

E' l'unità tassonomica che in assoluto raggiunge le maggiori percentuali, con valori massimi di 71.62% a pH=5.73. E' presente in campioni con  $5.73 < \text{pH} < 6.64$  nei quali i valori percentuali diminuiscono mano a mano che ci si avvicina a valori neutri. In base a questi dati la specie si presenta acidofila, viste le percentuali che si mantengono complessivamente su valori piuttosto elevati, con preferenza per pH compresi tra 5.73 e 6.12. Questo concorda con quanto indicato da LENZENWEGER (1997) secondo il quale è specie molto diffusa in acque da mediamente a debolmente acide, colonizzando ambienti fino ai 2300 m di quota.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Passo do S. Vigilio (STRÖM, 1922); Lago Santo (VAN DER WERFF, 1971).

***Staurodesmus glaber*** (EHRENBERG ex RALFS) TEIL.

E' presente entro un ampio intervallo di acidità, ma i valori maggiori sono presenti a pH=5.07 (45.83%); negli altri campioni, tutti a pH maggiori, le percentuali sono abbastanza basse, raggiungendo al massimo valori di circa 6%. La specie presenta valenza ecologica estesa e piuttosto tollerante. LENZENWEGER (1997) la segnala, con presenze anche massive, in acque da acide a mediamente acide di torbiere e laghetti, fino a 2500 m di quota.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: nessuna.

Prima segnalazione anche per il territorio nazionale.

**Gen. *Teilingia*** BOURRELLY

Una sola unità tassonomica per questo genere, *T. excavata* var. *subquadrata*.

***Teilingia excavata* var. *subquadrata*** (W. & G. S. WEST) STEIN

E' presente nel solo campione C3 ad un pH=6.64. LENZENWEGER (1997) la segnala in acque decisamente acide (pH compreso tra 5.0 e 5.8) fino a quote superiori ai 2300 m.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: nessuna.

Prima segnalazione anche per il territorio nazionale.

**Gen. *Tetmemorus*** RALFS ex RALFS

Il genere è presente con una sola unità tassonomica *T. laevis* RALFS.

***Tetmemorus laevis*** RALFS (fig. 39)

Una sola modestissima presenza, inferiore all'1% a pH=5.07. Per DELL'UOMO *et alii* (1992) colonizza ambienti da moderatamente a fortemente acidi, pur essendo stata segnalata anche in acque neutre.

Altre segnalazioni nel Trentino Alto Adige: Torbiera del Tonale (DELL'UOMO, 1978); Bacino del Laghestel (DELL'UOMO, 1981a); ); Torbiera del Vedes (DELL'UOMO, 1981b); Torbiera di Nova Ponente (DELL'UOMO & AGOSTINELLI, 1990); Lago Dalvedes (LENZENWEGER, 1991).

## 12. Conclusioni

Le comunità desmidiologiche rinvenute nel sistema lacustre dei Sette Laghi mettono in evidenza come esista una certa uniformità tra esse la quale, però, viene influenzata da alcune differenze di acidità tra le acque. Questa uniformità di base è in parte dovuta al fatto che le tre stazioni considerate sono a breve distanza le une dalle altre, sono talvolta comunicanti tramite ruscelli e spesso vengono visitate da bovini che durante l'abbeveraggio possono veicolare individui da un lago ad un altro. Da segnalare il rinvenimento di 15 nuove unità tassonomiche per il territorio del Trentino Alto Adige; tra queste 11 risultano nuove per il territorio nazionale.

## 13. Ringraziamenti

Vorrei ringraziare il Prof. Rupert Lenzenwger al quale ricorro in continuazione nel caso di determinazioni dubbie, la Prof.ssa Nadia Abdelahad che mi ha incoraggiato ed assistito nella correzione del testo, il Prof. Giorgio Bazzichelli che ha contribuito alla correzione del testo e il Prof. Aldo Zullini per gli utili suggerimenti per quanto contenuto nel § 8. Un particolare ringraziamento all'amico Dott. Maurizio Landi, competente conoscitore delle prealpi trentine, che mi indica nuovi ambienti sempre interessanti e mi assiste durante raccolte.

## 14. 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 (Zygomycetes) del Trentino-Alto Adige, *Studi Trentini di Scienze Naturali* - *Acta Biologica*, vol. 68 (1991), pp. 149-179.
- KOSSINSKAJA C. C., 1960 – Flora Plantarum Cryptogammarum 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, Mesotaeniaceae. *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: Placodermae, 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: Placodermae, 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: Placodermae, 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.

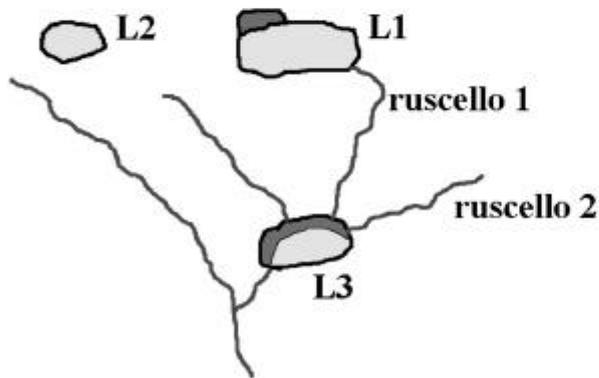
WEST W., WEST G. S. & CARTER N., 1923 – A Monograph of the British Desmidiaceae, V, Ray Soc., London, 300 pp.

Tab. 2											
campione	A2	A1	B2	B1	B3	B4	C3	C1			
pH	5.07	5.58	5.73	6.02	6.12	6.4	6.64	7.27			
[H3O+] mol/l	8.5E-06	2.6E-06	1.9E-06	9.6E-07	7.6E-07	4.0E-07	2.3E-07	5.4E-08			
conducibilità specif. a 20° (µS/cm)	46.2	23.8	25.7	25.8	24.6	26.2	45.9	34.1			
Temperatura (°C)	32.8	26.8	24.7	26.4	25.1	21.3	27.4	23.2			
H = Indice di Shannon	0.779	0.883	0.589	1.056	0.696	1.103	1.003	1.053			
e = H / log <sub>10</sub> (N)	0.43	0.487	0.325	0.583	0.384	0.618	0.553	0.581			
s = deviazione standard	0.105	0.089	0.15	0.063	0.136	0.054	0.074	0.058			
CV = s / media	4.567	3.867	6.542	2.916	5.72	2.364	3.434	2.419			
TAXA	Percentual										
	L1	L2			L3		Presenze				
<i>Actinotaenium cucurbitinum</i>	1.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	*		
<i>Closterium abruptum</i>	2.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	*		
<i>Closterium acutum</i>	0.00	0.00	0.00	0.48	0.00	1.52	0.00	0.59	*	*	
<i>Closterium intermedium</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.53			*
<i>Closterium lunula</i> var. <i>lunula</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.76	0.00			*
<i>Closterium lunula</i> var. <i>intermedium</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00			*
<i>Closterium parvulum</i> var. <i>cornutum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	5.88			*
<i>Closterium rostratum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.35			*
<i>Closterium striolatum</i>	1.85	2.42	0.44	4.83	0.45	3.55	0.00	18.24	*	*	*
<i>Cosmarium anceps</i>	0.00	0.00	0.00	0.97	0.00	0.51	0.00	0.00	*	*	
<i>Cosmarium angulosum</i>	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	*	*	
<i>Cosmarium botrytis</i> var. <i>botrytis</i>	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	*	*	
<i>Cosmarium botrytis</i> var. <i>paxillosporium</i>	0.00	0.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.44	2.35	*	*	
<i>Cosmarium caelatum</i>	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	*	*	
<i>Cosmarium costatum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.32	0.00			*
<i>Cosmarium dentiferum</i> var. <i>alpinum</i>	0.00	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	*	*	*
<i>Cosmarium difficile</i>	0.00	0.00	0.44	0.48	0.00	0.00	0.00	0.59	*	*	
<i>Cosmarium formosulum</i>	0.00	0.00	3.93	2.90	4.09	3.05	0.44	0.00	*	*	
<i>Cosmarium garrolense</i>	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	*	*	
<i>Cosmarium humile</i> var. <i>humile</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51	0.00	0.00	*	*	
<i>Cosmarium humile</i> var. <i>glabrum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.76	0.00			*
<i>Cosmarium intermedium</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00			*
<i>Cosmarium laeve</i>	0.00	0.00	0.00	1.93	0.00	0.00	37.44	15.88	*	*	*
<i>Cosmarium margaritifera</i>	13.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	*	*	
<i>Cosmarium nasutum</i> var. <i>nas. f. granulatum</i>	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	*	*	
<i>Cosmarium portianum</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.76	0.00			*
<i>Cosmarium quadratum</i>	0.00	0.00	1.31	0.00	0.91	0.51	0.00	0.00	*	*	
<i>Cosmarium subcostatum</i>	0.00	0.00	0.87	2.42	0.91	3.05	0.00	0.00	*	*	
<i>Cosmarium subspeciosum</i> var. <i>transiens</i>	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	*	*	
<i>Cosmarium venustum</i>	0.46	5.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	*	*	
<i>Cosmarium venustum</i> var. <i>minus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51	0.00	0.00	*	*	
<i>Cylindrocystis brébissonii</i>	0.69	0.81	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	*	*	
<i>Euastrum ansatum</i>	0.93	4.44	0.00	1.45	0.00	19.80	0.44	0.00	*	*	*
<i>Euastrum bidentatum</i>	0.00	0.00	0.87	0.97	0.00	2.03	0.44	0.00	*	*	
<i>Euastrum cuneatum</i>	0.23	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	*	*	
<i>Euastrum denticulatum</i> var. <i>angusticeps</i>	0.23	37.50	2.62	14.98	0.91	16.75	4.41	0.00	*	*	*
<i>Euastrum didelta</i> var. <i>didelta</i>	0.00	0.00	0.00	12.56	1.82	0.00	0.44	1.18	*	*	
<i>Euastrum didelta</i> var. <i>truncatum</i>	1.39	0.00	1.31	0.00	0.00	1.02	0.00	0.00	*	*	
<i>Euastrum elegans</i>	1.39	0.00	0.00	0.48	0.45	3.05	0.00	0.00	*	*	
<i>Euastrum humerosum</i> var. <i>affine</i>	1.62	3.63	0.00	1.45	0.00	0.00	0.00	0.59	*	*	*
<i>Euastrum montanum</i>	0.46	21.37	1.31	2.42	1.36	5.07	0.00	0.59	*	*	*
<i>Euastrum oblongum</i>	0.46	1.21	0.44	0.48	0.91	4.06	10.57	2.94	*	*	*
<i>Euastrum verrucosum</i> var. <i>alatum</i>	0.00	0.00	0.87	0.97	0.45	0.00	8.37	3.53	*	*	*
<i>Hyalotheca dissilens</i> *	assente	assente	massiva	massiva	massiva	massiva	frequente	assente	-	-	-
<i>Micrasterias rotata</i>	0.23	0.40	0.00	0.48	0.00	0.00	1.32	0.00	*	*	*
<i>Micrasterias truncata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00			*
<i>Micrasterias truncata</i> var. <i>bahusiensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00			*
<i>Netrium digitus</i>	1.16	0.00	0.44	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	*	*	*
<i>Penium margaritaceum</i>	0.00	0.40	0.00	0.00	0.45	1.02	0.00	0.00	*	*	
<i>Penium spirostriolatum</i>	0.00	0.40	0.87	0.97	0.00	2.54	0.88	4.12	*	*	*
<i>Pleurotaenium ehrenbergii</i>	0.00	0.00	3.06	1.93	8.18	1.52	0.00	0.00	*	*	
<i>Pleurotaenium trabecula</i>	0.00	0.00	0.00	0.97	4.09	0.00	1.32	2.94	*	*	*
<i>Staurastrum controversum</i>	2.78	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	*	*	
<i>Staurastrum furcatum</i>	1.39	0.40	0.00	0.00	0.45	0.00	2.20	0.00	*	*	*
<i>Staurastrum lunatum</i>	0.00	0.00	1.31	0.97	2.73	1.02	0.00	0.00	*	*	
<i>Staurastrum margaritaceum</i>	0.00	2.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	*	*	*
<i>Staurastrum orbiculare</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.22	0.00			*
<i>Staurastrum polytrichum</i>	0.46	1.61	0.87	1.45	0.91	0.00	1.76	0.00	*	*	*
<i>Staurastrum punctulatum</i>	0.00	0.40	5.68	13.53	9.55	8.63	1.32	3.53	*	*	*
<i>Staurastrum senarium</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.91	0.00	0.00	0.00	*	*	
<i>Staurastrum teliferum</i>	21.30	12.90	0.00	0.00	0.00	0.00	4.85	0.00	*	*	*
<i>Staurodesmus dickiei</i>	0.00	0.00	71.62	28.02	60.45	13.71	0.44	0.00	*	*	*
<i>Staurodesmus glaber</i>	45.83	1.61	0.00	0.97	0.00	6.60	0.00	0.00	*	*	*
<i>Teilingia excavata</i> var. <i>subquadrata</i> *	assente	assente	assente	assente	assente	assente	frequente	assente	-	-	-
<i>Tetmemorus laevis</i>	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	*	*	
Totale presenze →									29	39	38
Questo taxon filamentoso non viene considerato nelle analisi statistiche											



*Fig. 1 - Ubicazione topografica dei Sette Laghi.*

*Fig. 1 - Topographical location of the Sette Laghi.*



*Fig. 2 - Rappresentazione schematica delle posizioni reciproche dei tre laghi studiati.*

*Fig. 2 - Schematic representation of the mutual positions of the three studied lakes.*



*Fig. 3 - Lago 1 (L1).*  
*Fig 3 - Lake 1 (L1).*



*Fig. 4 - Lago 2 (L2).*  
*Fig 4 - Lake 2 (L2).*



*Fig. 5 - Lago 3 (L3).*  
*Fig 5 - Lake 3 (L3).*

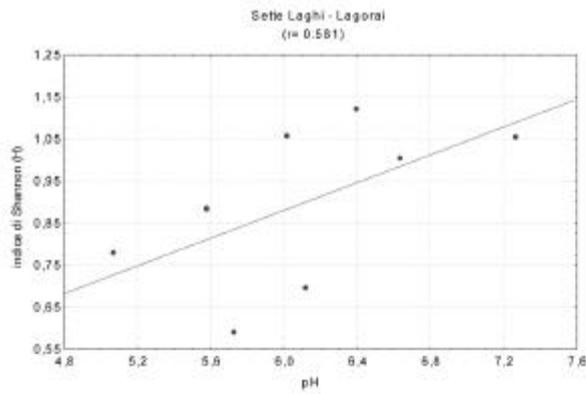


Fig. 6 - Correlazione tra l'indice di Shannon (H) e il pH.  
 Fig. 6 - Correlation between the Shannon index (H) and the pH.

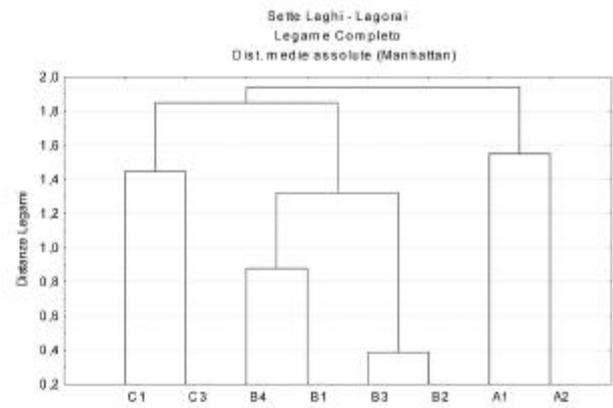


Fig. 7 - Analisi dei gruppi (CA).  
 Fig. 7 - Cluster analysis (CA).

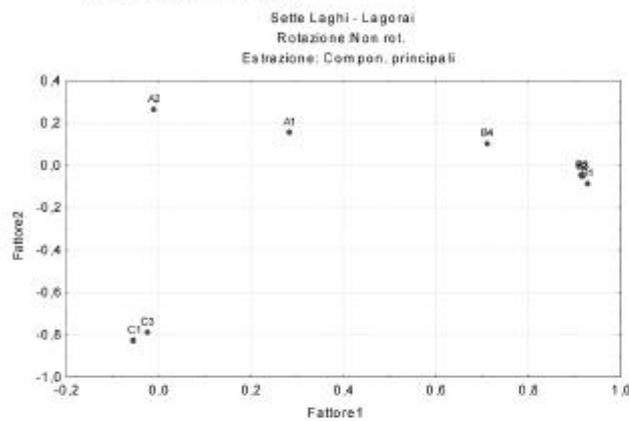


Fig. 8 - Analisi delle componenti principali (PCA): fattori 1 e 2.  
 Fig. 8 - Principal components analysis (PCA): factors 1 and 2.

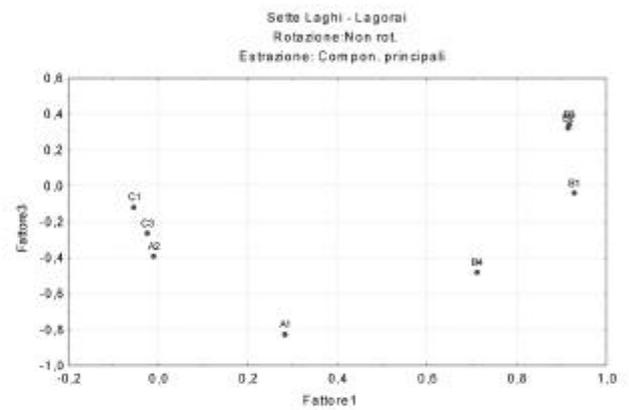


Fig. 9 - Analisi delle componenti principali (PCA): fattori 1 e 3.  
 Fig. 9 - Principal components analysis (PCA): factors 1 and 3.

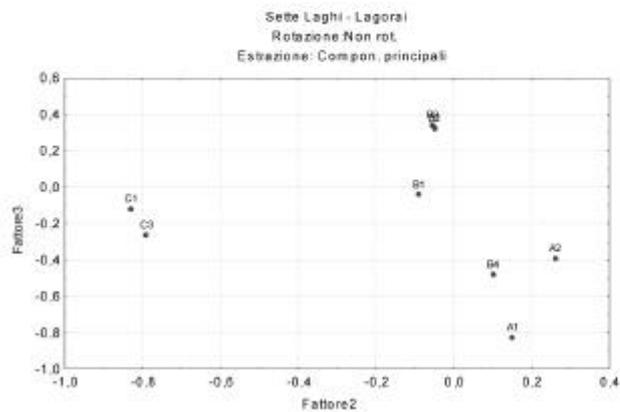


Fig. 10 - Analisi delle componenti principali (PCA): fattori 2 e 3.  
 Fig. 10 - Principal components analysis (PCA): factors 2 and 3.



fig. 11



fig. 12

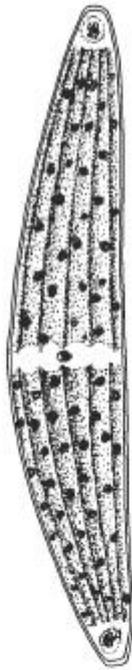


fig. 13

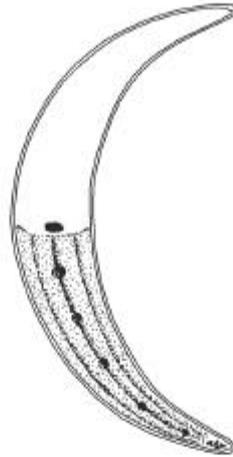


fig. 14



fig. 15



fig. 16

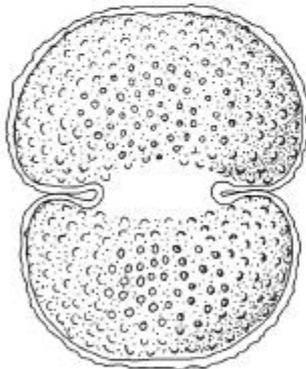


fig. 17

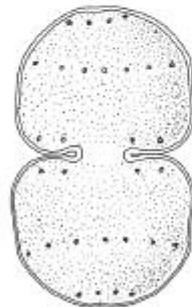


fig. 18

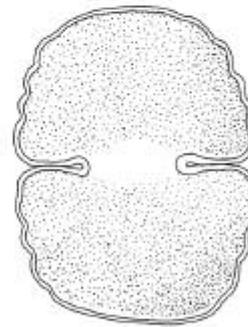


fig. 19

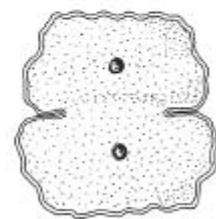


fig. 20

- fig. 11 - *Actinotaenium cucurbitinum* (BISS.) TEILING 100x44  
fig. 12 - *Closterium abruptum* W. WEST 210  
fig. 13 - *Closterium lunula* NITZSCH ex RALFS 560x88  
fig. 14 - *Closterium parvulum* var. *Cornutum* (PLAYF.) W. KRIEG. 120  
fig. 15 - *Closterium rostratum* EHR. ex RALFS 340x32  
fig. 16 - *Cosmarium anceps* LUND. 30x20  
fig. 17 - *Cosmarium dentiferum* var. *alpinum* MESSIK. 64x54  
fig. 18 - *Cosmarium difficile* LUTKEM. 40x36  
fig. 19 - *Cosmarium garrolense* ROY & BISS. 32x24  
fig. 20 - *Cosmarium humile* var. *glabrum* GUTWINSKI 20x16

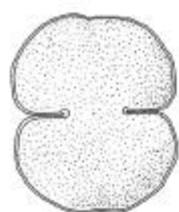


fig. 21

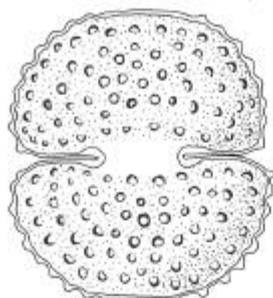


fig. 22

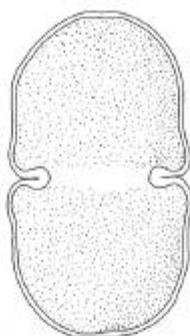


fig. 23

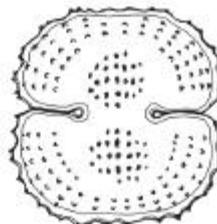


fig. 24

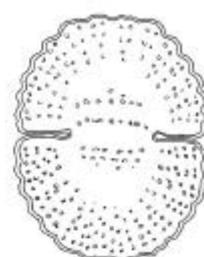


fig. 25



fig. 26

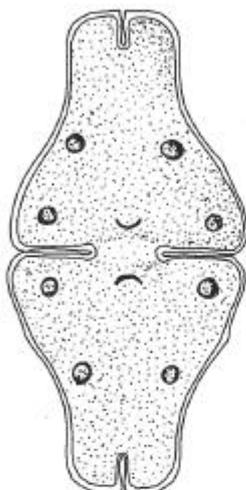


fig. 27

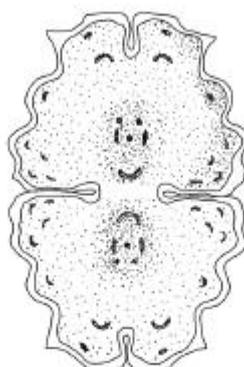


fig. 28

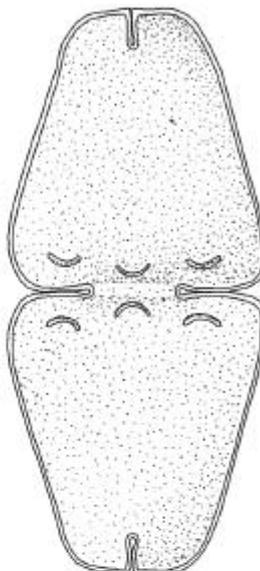


fig. 29



fig. 30

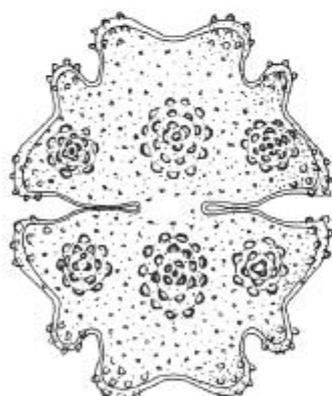


fig. 31

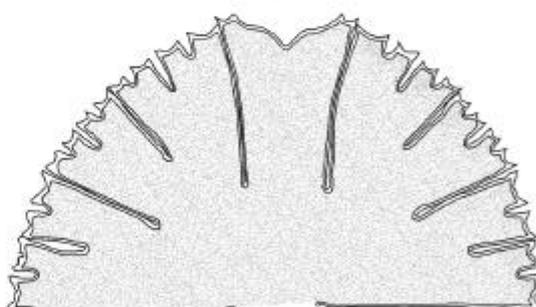


fig. 32

- fig. 21 - *Cosmarium laeve* RABENH. 30x24  $\mu$ m  
 fig. 22 - *Cosmarium margaritiferum* MENEGH. ex RALFS 64x60  $\mu$ m  
 fig. 23 - *Cosmarium quadratum* RALFS ex RALFS 72x40  $\mu$ m  
 fig. 24 - *Cosmarium subcostatum* NORDST 26x24  $\mu$ m  
 fig. 25 - *Cosmarium subspeciosum* var. *transiens* MESSIK 36x28  $\mu$ m  
 fig. 26 - *Cosmarium venustum* ARCH. in PRITCH. 24x60  $\mu$ m  
 fig. 27 - *Euastrum ansatum* RALFS 92x44  $\mu$ m  
 fig. 28 - *Euastrum bidentatum* NAEG. 60x40  $\mu$ m  
 fig. 29 - *Euastrum cuneatum* JENNER 130x55  $\mu$ m  
 fig. 30 - *Euastrum montanum* W. & G. S WEST 20x15  $\mu$ m  
 fig. 31 - *Euastrum verrucosum* var. *alatum* WOLLE 120x88  $\mu$ m  
 fig. 32 - *Micrasterias rotata* RALFS ex RALFS semicell. 128x240  $\mu$ m

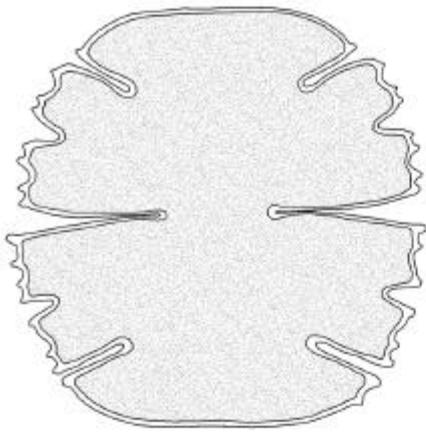


fig. 33

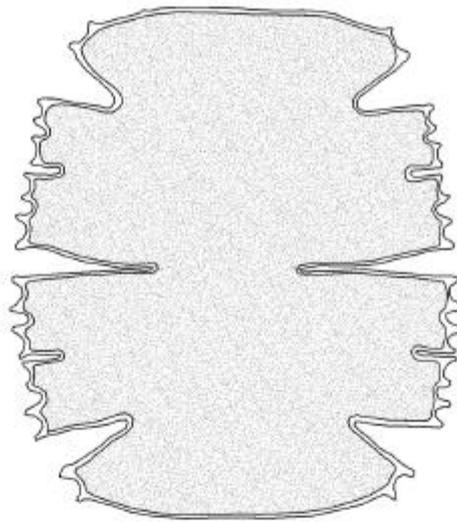


fig. 34

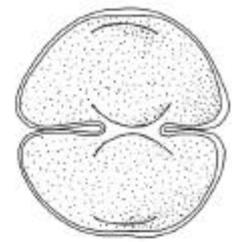


fig. 35

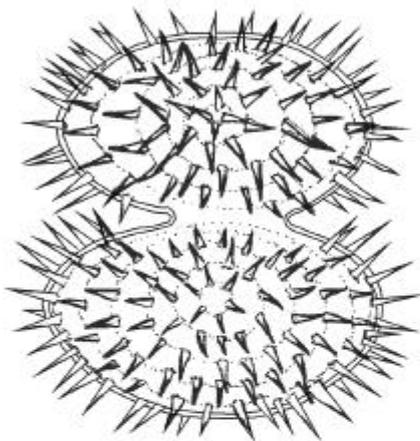


fig. 36

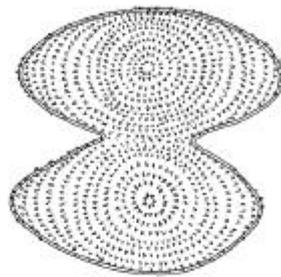


fig. 37

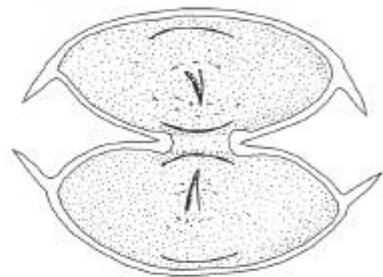


fig. 38

- fig. 33 - *Micrasterias truncata* (CORDA) ex BREB. 104x100  $\mu\text{m}$   
 fig. 34 - *Micrasterisa truncata* var. *bahusiensis* WITTR. 120x95  $\mu\text{m}$   
 fig. 35 - *Staurastrum orbiculare* (EHR.) RALFS 56x52x52  $\mu\text{m}$   
 fig. 36 - *Staurastrum polytrichum* (PERTY) RAB. 80x56  $\mu\text{m}$   
 fig. 37 - *Staurastrum punctulatum* BREB. in RALFS 44x44  $\mu\text{m}$   
 fig. 38 - *Staurodesmus dickiei* (RALFS) LILLIEROTH 32x44  $\mu\text{m}$   
 fig. 39 - *Tetmemorus laevis* (KUETZ.) RALFS 96x28  $\mu\text{m}$

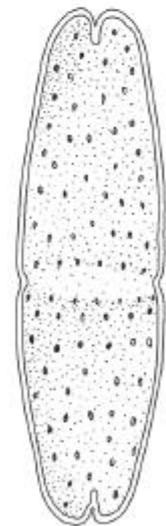


fig. 39