

# NOTIZIARIO

DELLA

# SOCIETÀ ITALIANA DI PROTOZOLOGIA



o GENNAIO - DICEMBRE 2002 o

o ANNO 7, N. 1 o

o SOCIETÀ ITALIANA DI  
PROTOZOLOGIA o

o Anno di fondazione, 1965 o

o Affiliata dal 1983 alla Society of  
Protozoologists (U.S.A.) o

## Società Italiana di Protozoologia (S.I.P.)

### Fondazione della Società Italiana di Protozoologia

La S.I.P. è stata costituita nel 1965 grazie all'impegno pionieristico del primo nucleo di soci sostenitori, i Professori Tina Franceschi, Renzo Nobili, Elsa Bottazzi Massera, Bruno Schreiber.

### Motivo ispiratore

"Incrementare gli studi di Protozoologia, riunendo i cultori della materia e promuovendo il coordinamento delle loro attività".

### Sede legale

Museo di Storia Naturale e del Territorio, Università di Pisa, Certosa, Calci, Pisa.

### Consiglio Direttivo 2001-2002

|                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| L. Gradoni, Roma     | Presidente             |
| O. Brandonisio, Bari | Segretario - Tesoriere |
| P.L. Fiori, Sassari  | Consigliere            |
| C. Miceli, Camerino  | Consigliere            |
| F. Verni, Pisa       | Consigliere            |

### Collegio dei Revisori dei conti 2001-2002

|                     |                  |
|---------------------|------------------|
| M. Gramiccia, Roma  | Membro effettivo |
| C. Orteni, Camerino | Membro effettivo |

### Segreteria

Prof.ssa Olga Brandonisio  
Istituto di Microbiologia Medica  
Policlinico  
Piazza Giulio Cesare 11  
70124 Bari  
Tel.: 080/5478491 Fax: 080/5478537  
e-mail: brandoni@cimedoc.uniba.it

### Notiziario S.I.P.

Comitato di Redazione: O. Coppellotti, M.U. Corrado, G. Dettori, M. Gramiccia, P. Luporini, P. Madoni, F. Trielli, I. Viani

## In questo numero

Il Punto (Comitato di Redazione)

Iniziative S.I.P. a favore di giovani cultori della Protozoologia

- Premio Nobili-Franceschi 2001: compendio della Tesi di Laurea del vincitore, Dott. Andrea Amaroli (Genova)

Dottorati di Ricerca: invito per l'anno 2003 (M.U. Corrado, F. Dini)

Presentazione delle Tesi di Dottorato di Ricerca in Protistologia

-Tesi di Dottorato della Dott.ssa Letizia Modeo (Pisa)  
-Tesi di Dottorato della Dott.ssa Elisabetta Navarra (Padova)

Proposta di borse di post-dottorato

Congressi di interesse protozoologico 2001: impressioni, riflessioni

-XXII Convegno Nazionale S.I.P., La Spezia, Ottobre 2001 (F. Verni)

Rinnovo delle Cariche Sociali

Nuovi Soci

Indirizzi di posta elettronica dei Soci

Prossimi Convegni

- 4<sup>th</sup> European Congress of Protistology and 10<sup>th</sup> European Conference on Ciliate Biology, 2003.

Agenda

Selezione bibliografica

## **Il Punto**

Questo nuovo numero del Notiziario della Società Italiana di Protozoologia si apre con una riflessione stimolante: negli ultimi anni il numero dei Soci ha avuto un notevole incremento e, soprattutto, sono aumentate le richieste di ammissione alla Società da parte di giovani cultori della disciplina. Riscuotere l'interesse dei giovani rappresenta la tappa fondamentale di un progetto di promozione a lungo termine della protozoologia e aver raggiunto questo obiettivo incoraggia tutti noi a proseguire l'attività.

Sotto questo profilo, è significativa l'ampia partecipazione di candidati al premio Nobili-Franceschi istituito dalla Società per la migliore Tesi di Laurea di argomento protozoologico, giunto alla sua quinta edizione. Il premio di L.1.000.000 per il biennio compreso tra Settembre 1999 e Luglio 2001 è stato assegnato dal Consiglio Direttivo della Società al Dott. Andrea Amaroli (Genova) che ha presentato l'argomento della sua Tesi nel corso del XXII Convegno della Società a La Spezia, 20-21 Settembre, 2001, e ne ha scritto un breve compendio per questo numero del Notiziario.

Ancora nell'ambito delle iniziative promosse dalla Società a favore di giovani cultori della protozoologia, viene presentato un compendio della Tesi di Dottorato di Ricerca in Protistologia della Dott.ssa Letizia Modeo (Pisa) e della Dott. Elisabetta Navarra (Padova) e viene rinnovato l'invito ai tutori a far preparare dai propri dottorandi un breve compendio della loro Tesi.

Una nuova voce compare in questo numero del Notiziario e riguarda la proposta di borse di post-dottorato. L'offerta di due posti per dottori di ricerca che abbiano una consolidata preparazione in biologia molecolare o in biochimica proviene dal Prof. Geoffrey Kapler (Texas).

Nel Marzo scorso abbiamo appreso, da Jean Cohen e Linda Sperling, la triste notizia della scomparsa prematura ed improvvisa del Prof. André Adoutte, avvenuta mentre era in missione in Tunisia a scopo didattico. Tutti noi conosciamo lo spessore scientifico del Prof. Adoutte, Direttore del Centre de Génétique Moléculaire del CNRS a Gif-sur-Yvette, figura eminente nell'ambito degli studi sui meccanismi di evoluzione degli organismi eucarioti. La Società Italiana di Protozoologia si è associata al lutto dei colleghi francesi inviando un telegramma di condoglianze.

Il socio Franco Verni, organizzatore del XXII Convegno Nazionale S.I.P., La Spezia, Ottobre 2001, presenta un resoconto dei lavori congressuali.

A Dicembre scadranno le cariche sociali del biennio 2000-2002. Eventuali candidature per le prossime elezioni potranno essere presentate nel corso dell'Assemblea dei Soci.

Durante il Convegno di La Spezia, 2001, sono stati ammessi nuovi Soci ai quali va il benvenuto e l'augurio caloroso di buon lavoro da parte del Comitato di Redazione.

Nelle ultime pagine del Notiziario è riportato l'elenco, ormai quasi completo, degli indirizzi di posta elettronica dei Soci. I Soci che non avessero ancora fornito il proprio indirizzo ovvero che riscontrassero errori nell'indirizzo sono invitati a comunicarli alla Segreteria della Società.

Come di consueto vengono segnalati i prossimi Congressi di interesse per i protozoologi con particolare riferimento al 4<sup>th</sup> European Congress of Protistology and 10<sup>th</sup> European Conference on Ciliate Biology, organizzato dalla Società Italiana di Protozoologia, che si terrà a San Benedetto del Tronto nel 2003. Il Notiziario si chiude con l'agenda, una breve selezione bibliografica ed una riflessione.

A tutti, l'augurio di buon lavoro

Per il Comitato di Redazione

Maria Umberta Corrado

# Iniziative della Società Italiana di Protozoologia a favore di Giovani Studiosi Cultori della Disciplina

---

## Invito

I relatori di Tesi di Laurea di argomento protozoologico, discusse nel periodo tra Settembre 2001 e Luglio 2003, sono invitati a far pervenire entro Luglio 2003 una copia delle Tesi di Laurea che intendono proporre per il premio Nobili-Franceschi alla Segreteria della Società: Prof.ssa Olga Brandonisio, Istituto di Microbiologia Medica, Policlinico, Piazza Giulio Cesare 11, 70124 Bari.

---

Nel corso del XXII Convegno della Società Italiana di Protozoologia, tenutosi a La Spezia, 20-21 Settembre 2001, è stato conferito il premio Nobili – Franceschi, istituito in onore dei Proff. Renzo Nobili (Pisa) e Tina Crippa Franceschi (Genova), due dei fondatori della Società. Il premio di L. 1.000.000 per la migliore Tesi di Laurea di argomento protozoologico, discussa nel periodo tra Settembre 1999-Luglio 2001, è stato assegnato dalla Commissione esaminatrice costituita dal Consiglio Direttivo della S.I.P, al Dott. Andrea Amaroli che ha conseguito la Laurea in Scienze Biologiche, presso l'Università degli Studi di Genova. Relatori, la Prof. Maria Umberta Corrado e il Prof. Aldo Viarengo. Un compendio del lavoro di Tesi è riportato di seguito.

## **Compendio della Tesi di Laurea del Dott. Andrea Amaroli, vincitore del premio**

### **Nobili-Franceschi 2001**

#### ***Dictyostelium discoideum*: un modello cellulare per lo studio delle interazioni organismo-ambiente**

(Tesi discussa il 20 Luglio 2000)

L'uso intensivo di fitofarmaci neurotossici ad azione pesticida, quali i composti organofosfati e quelli a base di carbammati, è causa di una varietà di problemi ecotossicologici che vanno dall'intossicazione acuta degli operatori, all'avvelenamento cronico degli organismi sia del suolo che delle acque interne e costiere. La tossicità principale di queste sostanze è dovuta all'inibizione "irreversibile" dell'attività di acetilcolinesterasi (AChE), l'enzima litico del sistema neurotrasmettitore colinergico. Pertanto, l'attività di colinesterasi (ChE) costituisce un biomarker specifico della presenza nell'ambiente di questi composti xenobiotici. Una notevole attenzione è stata recentemente rivolta all'individuazione di "modelli alternativi" all'uso di macroinvertebrati e di vertebrati, i cui meccanismi di risposta a perturbazioni ambientali

siano diretti e sensibili. Sotto questo profilo, numerose specie di protozoi si configurano come sistemi sperimentali di eccellenza per la loro natura di organismo-cellula e per il fatto che il loro allevamento può essere riprodotto in laboratorio in condizioni molto simili a quelle naturali e questo aspetto conferisce alle loro risposte una più generale applicabilità.

In questo lavoro di tesi ho preso in esame la possibilità di utilizzare la specie *Dictyostelium discoideum* nella sua fase ameboide moltiplicativa, come modello biologico sensibile alla presenza di xenobiotici per lo "screening" pre-chimico di matrici ambientali, in particolare le zone umide.

I risultati delle analisi elettroforetiche hanno evidenziato la presenza di due forme molecolari di ChE, l'una in grado di idrolizzare il substrato ioduro di propioniltiocolina e definita

propionilcolinesterasi (PrChE), l'altra di massa molecolare pari a 260 kDa corrispondente all'AChE di *Electrophorus electricus*, usata come controllo. L'analisi istochimica (Karnovsky e Roots, 1964) e spettrofotometrica (Ellman et al., 1961) hanno rivelato prevalenza di attività di PrChE rispetto a quella di AChE (E.C. 3.1.1.7), mentre l'attività di butirrilcolinesterasi (BChE, E.C. 3.1.1.8) era pressochè assente. Questi dati sono in accordo con i risultati ottenuti nel ciliato *Paramecium primaurelia*, dove è stata osservata presenza di attività di AChE, ed assenza di molecole BChE-simili (Delmonte Corrado et al., 1999). Sembra quindi probabile che, a differenza di AChE, l'enzima BChE sia stato acquisito ad uno stadio successivo della storia evolutiva, come riportato da Massoulié et al. (1993) i quali suggeriscono che il dualismo AChE/BChE sia comparso con i vertebrati gnatostomi. Per quanto riguarda l'enzima PrChE, è nota la sua presenza nel nucleo caudato dell'encefalo bovino, ma la sua funzione non è mai stata oggetto d'indagine approfondita (Augustinsson, 1960). Talesa et al. (1990) hanno avanzato l'ipotesi che la ChE capace di idrolizzare la propionilcolina sia una forma primitiva, capace di idrolizzare anche acetilcolina e butirrilcolina, nonché altri esteri aspecifici della colina. In base a questa ipotesi, la ChE primitiva presenterebbe un sito attivo a più ampio spettro, mentre il sito più ristretto dell'AChE dei vertebrati

discriminerebbe tra i diversi substrati quello specifico. L'esposizione a concentrazioni decrescenti del fitofarmaco neurotossico Basudin, da  $10^{-1}$  a  $10^{-7}$ , ha evidenziato inibizione dose-dipendente dell'attività di PrChE. Inoltre, l'incapacità di migrare e quindi di aggregarsi, mostrata dalle amebe esposte a Basudin alla concentrazione di  $10^{-4}$ , sembra confermare che la PrChE è attiva in cellule migranti (Drews, 1975), così come riportato per i movimenti caratteristici della gastrulazione in embrioni di vertebrati (Weinberger et al., 1984). E' noto infatti che il sistema colinergico può anche svolgere un ruolo nella regolazione dello sviluppo embrionale, del differenziamento cellulare e nelle interazioni cellula-cellula.

Concludendo, l'effetto inibitore dell'attività di PrChE esercitato dal Basudin individua in *D. discoideum* uno strumento di indagine ambientale particolarmente agile poiché, in una prima analisi, appare sufficiente la valutazione di questa attività enzimatica per ottenere informazioni circa la presenza nell'ambiente di fitofarmaci neurotossici. Infine, la presenza in *D. discoideum* di attività di PrChE prevalente sulle altre attività di ChE ed il suo coinvolgimento nel processo di aggregazione cellulare conferiscono a questo studio un particolare interesse che riguarda l'evoluzione ed il significato funzionale degli enzimi ChE.

## Riferimenti bibliografici

1. Augustinsson K. B., 1960. Butyryl- and propionylcholinesterases and related types of serine-sensitive esterases. In: Boyer P., Lardy H., Myrback K. (Eds.), *Enzymes*, vol. IV. Academic Press, New York, USA, 521-544.
2. Delmonte Corrado M. U., Politi H., Trielli F., Angelini C., Falugi C., 1999. Evidence for the presence of a mammalian-like cholinesterase in *Paramecium primaurelia* (Protista, Ciliophora) developmental cycle. *J. Exp. Zool.*, 283: 102-105.
3. Drews U., 1975. Cholinesterase in embryonic development. *Prg. Histochem. Cytochem.*, 7: 1-52.
4. Ellman G. L., Curtney K. D., Andres V., Featherstone R. M., 1961. A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity. *Biochem. Pharm.*, 7: 88-95.
5. Karnovsky M. J., Roots L., 1964. A simple thiocholine method for cholinesterases. *J. Histochem. Cytochem.*, 12: 219-221.
6. Massoulié J., Pezzementi L., Bon S., Krejci E., Vallette F. M., 1993. Molecular and cellular biology of cholinesterases. *Prg. Neurobiol.*, 41: 41-91.
7. Talesa V., Contenti S., Mangiabene C., Pascolini R., Rosi G., Principato G. B., 1990. Propionylcholinesterase from *Murex brandaris*: comparison with other invertebrate cholinesterases. *Comp. Biochem. Physiol.*, 96C: 39-43.
8. Weinberger C., Penner P. L., Brick I., 1984. Poly ingestion, an important morphogenetic movement in chick gastrulation. *Am. Zool.*, 24: 545-554.

## **Dottorati di Ricerca: invito per l'anno 2003**

In seguito alla riforma universitaria che ha coinvolto anche i Dottorati di Ricerca, gli studiosi di Protistologia, anziché disporre di un Dottorato a loro riservato, hanno trovato spazio in altri Dottorati. Pertanto, i docenti tutori dei dottorandi che svolgono una ricerca di argomento protistologico sono invitati a far preparare dai propri dottorandi un breve compendio della loro Tesi di Dottorato che dovrà essere inviato insieme con i dati essenziali (nome del candidato, titolo e data di discussione della tesi) alla Redazione del Notiziario.

Prof.ssa Maria Umberta Corrado, DIP.TE.RIS., Corso Europa 26, 16132 Genova.

Tel.: 010/3538031 Fax: 010/3538209

e-mail: corrado@dipteris.unige.it

Maria Umberta Corrado, Fernando Dini

---

All'iniziativa hanno quest'anno aderito la Dott.ssa Letizia Modeo (Pisa) e la Dott.ssa Elisabetta Navarra (Padova) che hanno preparato un breve compendio delle rispettive Tesi di Dottorato, qui di seguito presentato.

---

### **Dottorato di Ricerca in Protistologia XIV ciclo (Biologia sperimentale su organismi unicellulari)**

#### **Tesi di Dottorato**

**“Gli estrusomi dei protozoi ciliati. Diversificazione, distribuzione ed implicazioni evolutive”**

(Tesi discussa l'11 Gennaio 2002)

#### **Letizia Modeo**

Dipartimento Etologia, Ecologia, Evoluzione, Università degli Studi di Pisa

Con il termine estrusomi vengono collettivamente indicati gli organelli cellulari presenti con strutture e funzioni diverse specie-specifiche esclusivamente nei Protisti e caratterizzati secondo Hausmann (1978) dall'andare incontro alla rapida espulsione all'esterno della cellula in seguito a stimoli di vario tipo (meccanico, elettrico, chimico), subendo cambiamenti morfologici caratteristici durante il passaggio dallo stato di riposo a quello estruso. Tale Autore descrive morfologicamente e funzionalmente gli estrusomi noti al suo tempo ripartendoli in tre tipologie generali: tricocisti, mucocisti e toxicisti; inoltre, vengono riportate, dove conosciute, la modalità di estrusione e la

funzione di alcuni degli organelli. Poichè tale lavoro costituisce l'unica pubblicazione fino ad oggi disponibile in cui siano trattati in maniera approfondita gli estrusomi di tutti i Ciliati, vi si fa classicamente riferimento per la nomenclatura. Tuttavia, oggi sono noti molti altri estrusomi che non rientrano nelle tre categorie sopra citate, anche se il meccanismo di estrusione ed il significato biologico di molti organelli restano ancora sconosciuti.

Già Hausmann (1978) evidenzia la notevole frequenza e diversità di struttura degli estrusomi nei Ciliati; ciò induce ad ipotizzare anche una diversa origine ed evoluzione di questi organelli, che rivestono certamente grande importanza per i

Ciliati stessi perché, sebbene siano inizialmente localizzati dentro la cellula, la loro periodica estrusione li porta ad essere in posizione extracellulare ed a partecipare alla mediazione delle interazioni cellulari intra- ed interspecifiche. Lo scopo della presente tesi è stato quello di verificare se alla diversificazione e alla distribuzione degli estrusomi all'interno di questo raggruppamento si possa attribuire un significato evolutivo. A tale proposito, Foissner (1995), riguardo alla classificazione di specie nell'ambito del genere *Dileptus*, afferma che gli estrusomi dovrebbero essere usati come carattere filogenetico. Secondo Krugens et al. (1994), invece, qualsiasi considerazione filogenetica sugli estrusomi è impedita dal problema che si ignora se organelli simili siano da considerarsi strutture omologhe. Inoltre, la difficoltà nasce secondo tali Autori dal fatto che ci si basa strettamente sugli aspetti strutturali degli estrusomi per determinare possibili relazioni di coevoluzione, ma, di fatto, studiarne la funzionalità ed il significato biologico è spesso molto difficile. Allo scopo di saggiare il contributo che lo studio degli estrusomi può dare nell'interpretazione delle relazioni filogenetiche fra i Ciliati, è stata effettuata l'analisi approfondita sul piano morfologico-ultrastrutturale e, in alcuni casi, citochimico e funzionale, degli organelli presenti in una dozzina di specie inserite in tre diverse classi ed il confronto dei dati raccolti con la letteratura riguardante estrusomi classificati nella stessa tipologia e appartenenti a specie considerate già filogeneticamente collegate a quelle in esame. I risultati ottenuti da tale analisi sono esposti brevemente qui di seguito.

Il primo estrusoma preso in considerazione sono le tricocisti fusiformi di *Frontonia* sp. (classe Oligohymenophorea), organelli lunghi 6  $\mu\text{m}$  ed inseriti perpendicolarmente nella cortex fra alveoli adiacenti. In sezione longitudinale vi si distinguono: una punta circondata da un anello di materiale granulare entrambi elettrondensi; un corpo, con una matrice più chiara dalla struttura paracrystallina; un cappuccio a strie elettrondense alternate a zone più chiare, che riveste la punta e una parte del corpo; uno strato granulare glucidico, che ricopre parte del corpo appena oltre la zona ricoperta dal cappuccio. L'estrusione comporta l'espansione della matrice del corpo per cui alla fine del processo la lunghezza totale della tricocisti aumenta di circa quattro volte. Poiché *Frontonia* è ritenuta classicamente filogeneticamente vicina al genere *Paramecium* sulla base di numerose altre caratteristiche, è stato effettuato il confronto con i dati ultrastrutturali e funzionali riportati da Adoutte (1988) sulle tricocisti di *Paramecium*. Dall'analisi

è scaturito che gli organelli dei due generi presentano morfologia e modalità estrusive estremamente simili.

Altro organello preso in considerazione sono i trichiti, caratteristici della famiglia Strombidiidae (classe Spirotrichea), che appaiono come bastoncelli inseriti sopra la cintura di ciglia somatiche della cellula. In *Strombidium inclinatum* sono lunghi 11  $\mu\text{m}$  e disposti parallelamente verso il fondo della cellula formando una banda visibile sulla superficie cellulare, mentre in *S. obliquum* sono lunghi 16  $\mu\text{m}$  e disposti in gruppetti ma non formano alcuna banda evidente. Poiché in letteratura vengono considerati o come parte del citoscheletro (Fauré-Fremiet et Ganier, 1970) oppure come veri e propri estrusomi (Petz and Foissner, 1992), inizialmente sono stati condotti trattamenti sulle cellule *in vivo* con aminoetildestrano (Plattner et al., 1985) per verificarne la natura. In effetti, si è osservata così la rapida estrusione di strutture a bastoncino che, attraverso il confronto con i risultati ottenuti al TEM, sono state identificate come trichiti allungati. Quindi, gli organelli sono stati analizzati per l'ultrastruttura; essa è risultata piuttosto complessa (Modeo et al, 2001), ma poiché appare estremamente simile fra le due specie considerate e *S. sulcatum* (Fauré-Fremiet et Ganier, 1970), si può assumere che sia conservata in tutta la famiglia Strombidiidae.

Le ampolle corticali, strutture tondeggianti associate alla cigliatura somatica ed orale, esclusivamente osservate nel genere *Euplotes* (classe Spirotrichea), sono state analizzate ultrastrutturalmente in diverse specie (*E. magnicirratu*s, *E. harpa*, *E. charon*, ed altre). L'analisi ha evidenziato un'elevata variabilità interspecifica nella forma e nelle dimensioni delle ampolle, oltre che nell'aspetto del materiale contenuto, a conferma dei dati presenti in letteratura (ad esempio su *E. aediculatus* di Görtz, 1982) per cui, nonostante le ampolle si trovino sempre in rapporto con la cigliatura, la loro ultrastruttura non risulta generalizzabile. Viceversa lo è il concetto che si tratta di organelli fondamentali per il genere *Euplotes*, visto che sono loro attribuite funzioni diverse ma sempre estremamente importanti nelle varie specie.

Quindi sono state analizzate le toxicisti di due specie di ciliati predatori (classe Litostomatea). In entrambi, esse si trovano nella cortex, inserite perpendicolarmente sul lato funzionale sinistro della cellula. *Litonotus* sp. ceppo P1 mostra toxicisti lunghe 5,6  $\mu\text{m}$ , mucocisti e vescicole mucocisto-simili. *Litonotus* sp. B2, invece, mostra

toxicisti lunghe 4,3  $\mu\text{m}$  e strutture mucocisto-simili elettrondense. Nella sezione trasversale delle toxicisti di entrambe le specie sono evidenti gli stessi compartimenti, ovvero quelli descritti da Hausmann (1978), più uno strato granuloso subito al di sotto della membrana dell'organello. Questa particolare struttura è stata evidenziata anche negli organelli di *Litonotus lamella* (Giambruni and Verni, 1986) e *L. cygnus* (Ruini, 1998). Allargando il confronto alla letteratura su tutti i predatori della subclasse Haptoria scaturisce che tutti possiedono almeno un tipo di toxicisti caratterizzata dall'ultrastruttura classica conservata e che differenze peculiari (come ad esempio la presenza o meno dello strato granuloso) hanno significato soprattutto nell'ottica della diagnosi specie-specifica dei predatori.

Infine, sono state analizzate le mucocisti di *Diophrys scutum* (classe Spirotrichea), strutture ovali abbastanza regolari di circa 0,7  $\mu\text{m}$  di diametro, situate perpendicolarmente sotto la cortex del ciliato e caratterizzate da un contenuto amorfo ed elettrondenso. Dal confronto con il genere *Uronychia* (Morelli et al., 1996), classicamente raggruppato insieme a *Diophrys* nella famiglia Euplotidae e da quello con Ciliati come *Tetrahymena* (Allen, 1967) emerge che si tratta di organelli completamente differenti e vari. Inoltre, poiché esistono specie di *Diophrys* naturalmente prive di mucocisti (come *D. appendiculata* da noi isolato) si potrebbe ipotizzare che in realtà si tratti di vescicole di esocitosi, stabilmente presenti nelle cellule e con importanti ruoli nella loro fisiologia.

In conclusione, nel presente lavoro di tesi è stata confermata la grande eterogeneità degli estrusomi sia in termini di struttura e di funzione, sia in termini di origine. Tuttavia, è scaturito anche che la loro distribuzione in molti casi rispecchia le relazioni filogenetiche tra i Ciliati. Infatti, a parte le mucocisti, che potrebbero essere paragonati a granuli di secrezione presenti in tutti i raggruppamenti tassonomici con morfologie varie e una distribuzione praticamente casuale, altri estrusomi sono caratteristici di interi gruppi a vari livelli tassonomici. Ad esempio, le tricocisti fusiformi dalla struttura conservata in *Paramecium* e *Frontonia* possono essere considerate un carattere sinapomorfo dell'intera sottoclasse Peniculia (Oligohymenophorea), valido per l'attribuzione di un

genere a questo raggruppamento. Le poche differenze riscontrate fra gli estrusomi dei due generi ben si accordano con i dati molecolari che hanno portato alla suddivisione dell'ordine Peniculida nei due sottordini Peniculina e Frontonina (Strüder-Kypke et al., 2000). Altri estrusomi, come i trichiti, sono caratteristici di raggruppamenti più ristretti (la famiglia) dove sono presenti con una struttura e una modalità di estrusione conservate. Gli Strombidiidae rientrano negli Oligotrichi, Ciliati tradizionalmente considerati strettamente correlati tra loro per caratteristiche salienti come la riduzione della cigliatura somatica. I risultati dello studio degli estrusomi confermano i dati molecolari che rivelano una distanza filogenetica importante tra famiglie degli Oligotrichia come Halteriidae e Strombidiidae (Shin et al., 2000), illustrando le relazioni filogenetiche meglio di quanto faccia perfino l'organizzazione della cigliatura. Riguardo alle ampole corticali esclusive del genere *Euplotes*, le loro grandi differenze ultrastrutturali interspecifiche hanno solo un valore funzionale adattativo, ma ciò conferma i dati molecolari (Petroni et al., 2002) evidenziando come il genere sia monofiletico, ben separato dagli altri della famiglia Euplotidae. Infine, le toxicisti sono caratterizzate dallo stessa struttura in tutta la sottoclasse Haptoria, di cui sono quindi un carattere diagnostico. La loro origine, che appare perciò comune e probabilmente antica, potrebbe essere simbiotica. Sono noti in letteratura batteri come *Caedibacter taeniospiralis*, endosimbionti obbligati di *Paramecium* a cui conferiscono la capacità di uccidere i conspecifici privi del simbionte (Preer et al., 1974) emettendo un tubo contenente tossina. Similmente funziona anche l'apparato estrusivo degli epixenosomi, batteri filogeneticamente vicini ai *Verrucomicrobia* osservati sulla superficie dorsale del ciliato ipotrico *Euplotidium* (Petroni et al., 2000). Se le toxicisti (e magari tutti gli estrusomi) fossero in realtà batteri simbiotici evolutisi in organelli cellulari così come mitocondri e cloroplasti (Margulis, 1996), gli epixenosomi, in quest'ottica, potrebbero rappresentare una situazione intermedia fra la classica simbiosi ed un incipiente rapporto cellula-organello.

## Riferimenti bibliografici

- Adoutte A. (1988). In: Görtz H. D. (Ed.), *Paramecium*. Springer-Verlag, Berlin, p 325-362.  
Allen R. D. (1967). *J Protozool*, 14: 553-565.  
Fauré-Fremiet E. et Ganiér M. C. (1970). *Protistologica*, 6: 207-223.  
Foissner W. (1995). *Ark Protistenkd*, 145: 37-79.

- Giambruni A. e Verni F. (1986). *Boll Zool*, 53: 20.
- Görtz H. D. (1982). *Arch Protistenkd*, 125: 31-40.
- Hausmann K. (1978). *Int Rev Cytol*, 52: 197-276.
- Krugens P., Lee R. E., and Corliss J. O. (1994). *Protoplasma*, 181: 164-190.
- Margulis L. (1996). *Proc Natl Acad Sci USA*, 93: 1071-1076.
- Modeo L., Petroni G., Bonaldi M. and Rosati G. (2001). *J Eukaryot Microbiol*, 48: 95-101.
- Morelli A., Giambelluca A., Lenzi P., Rosati G. and Verni F. (1996). *Micron*, 27: 399-406.
- Petroni G., Spring S., Schleifer K.-H., Verni F. and Rosati G. (2000). *Proc Natl Acad Sci USA*, 97: 1813-1817.
- Petroni, G., Dini, F., Verni, F. and Rosati, G. (2002). *Mol Phylogenet Evol*, 22: 118-130.
- Petz W. and Foissner W. (1992). *J Protozool*, 39: 159-176.
- Plattner H., Stürzl R. and Matt H. (1985). *Eur J Cell Biol*, 36: 32-37.
- Preer J. R., Preer L. B. and Jurand A. (1974). *Bacter Rev*, 38: 113-163.
- Ruini E. (1998). Tesi di Laurea in Scienze Biologiche. Università degli Studi di Pisa.
- Shin, K. M., Hwang, W. U., Kim, W., Wright, A. D. G., Krawczyk, C. and Lynn, D. H. (2000). *Europ J Protistol*, 36: 293-302.
- Strüder-Kypke M., Wright A.-D. G., Fokin S. and Lynn D. H. (2000). *J Euk Microbiol*, 47: 419-429.

## **Tesi di Dottorato**

### **“I Ciliati quali indicatori della qualità dell’ambiente delle grotte carsiche”**

(Tesi discussa l’11 Gennaio 2002)

**Elisabetta Navarra**

Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Padova

La presente ricerca si è proposta di monitorare l’ambiente di alcune grotte carsiche del Nord-Est Italia e di usare i Protozoi Ciliati come possibili indicatori di inquinamento da metalli pesanti delle cavità carsiche.

Il crescente sfruttamento degli acquiferi carsici come risorse idropotabili ha indotto diversi studiosi all’uso di organismi d’acqua dolce per monitorare la qualità dell’acqua stessa. I protisti ciliati sono annoverati tra gli organismi adatti per essere usati come bioindicatori: questi, infatti, sono componenti essenziali per quasi tutti gli ecosistemi e costituiscono un modello importante per gli studi tossicologici ed ecotossicologici per la loro facilità ad essere mantenuti in condizioni controllate di laboratorio, il loro ciclo vitale breve, la distribuzione cosmopolita e la loro sensibilità ai cambiamenti ambientali (Coppellotti, 1998; Coppellotti & Guidolin, 1999).

Tre sono le grotte carsiche esaminate: il Landron (1954 V TV) e la Grotta del Mulino (2112 V TV), situate nella provincia di Treviso, e la Sorgente di Valdimolino (584 V VI), in provincia di Vicenza. Sono stati presi in considerazione i popolamenti di Ciliati ed alcuni parametri chimico-fisici, quali la temperatura dell’acqua e dell’aria, conducibilità e pH dell’acqua, la concentrazione di

alcuni metalli pesanti nell’acqua e nei sedimenti, in grado di influenzare la composizione in specie.

Le misure di temperatura dell’aria hanno rilevato un ragionevole andamento stagionale, con valori più bassi d’inverno soprattutto all’entrata delle tre grotte esaminate. Per quanto riguarda l’acqua, invece, i valori di temperatura si sono mantenuti piuttosto costanti durante il periodo di monitoraggio, in particolare nella Grotta Sorgente di Valdimolino, in cui l’escursione è stata minima (12,4-13,4 °C). I valori di conducibilità dell’acqua risultano sempre più elevati nella Grotta del Mulino, fino a 300  $\mu\text{S}/\text{cm}$  rispetto alla Grotta del Landron e di 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  rispetto alla Grotta Sorgente. Inoltre, nella Grotta del Mulino si hanno variazioni stagionali più evidenti: questo può essere attribuito alla maggior presenza di sostanza organica, dato che la grotta è situata al di sotto di un allevamento di cavalli. I valori di pH dell’acqua oscillano tra 7,07 e 7,91 nella grotta del Mulino e tra 7,56 e 8,23 in quella del Landron, con il valore più elevato per entrambe nel mese di febbraio 2000. Proprio in questo mese, invece, nella Grotta Sorgente di Valdimolino il valore di pH è minimo ed è pari a 6,15.

Per quanto riguarda le comunità di Ciliati presenti nelle tre grotte carsiche, le specie



identificate sono in totale 62. Queste sono state confrontate con i ciliati elencati nel volume "Protozoa" della "Checklist delle specie della fauna italiana" (Dini *et al.*, 1995). Delle 62 specie presenti nelle tre grotte esaminate, 26 non risultano citate nel suddetto volume per la fauna italiana: *Actinobolina wenrichii*, *Balladyna fusiformis*, *Chilodontopsis depressa*, *Cyclidium heptatrichum*, *Dexiostoma campylum*, *Dysteria fluviatilis*, *Euplotes eurystomus*, *Euplotes octocarinatus*, *Holosticha kessleri*, *Holosticha monilata*, *Holosticha pullaster*, *Litonotus alpestris*, *Litonotus crystallinus*, *Litonotus fusidens*, *Oxytricha granulifera*, *Oxytricha setigera*, *Platinematum sociale*, *Pseudochilodontopsis fluviatilis*, *Pseudovorticella monilata*, *Rabdostyla striata*, *Sphaerophyra magna*, *Sphaerophyra* sp., *Urotricha agilis*, *Urotricha ovata*, *Vorticella campanulata*, *Vorticella infusionum-complex*.

Successivamente i dati abiotici ottenuti nel periodo settembre 1999 - febbraio 2001 e i dati relativi alle comunità di Ciliati, rinvenuti nelle tre grotte, sono stati elaborati con metodiche di analisi multivariata. Questo studio ha indicato, come naturale, che l'ambiente di grotta non è mutato durante il susseguirsi dei mesi in cui sono stati eseguiti i campionamenti. Si è trovata, però, una relazione tra le 62 specie di Ciliati rinvenuti nelle tre grotte e i dati abiotici. Si contraddistinguono, infatti, due gruppi di specie che si ritrovano preferibilmente in due diversi tipi di ambiente: il primo è composto da 28 specie in relazione a condizioni di temperatura piuttosto bassa (<11,7°C), di pH piuttosto alto (>7,6) e conducibilità bassa dell'acqua (<500 µS/cm). Tra queste troviamo *Colpidium colpoda*, *Euplotes affinis* e *Vorticella picta*.

Il secondo è composto da 34 specie rinvenute, invece, in condizioni di temperatura media-alta (>11,7°C), di pH tendenzialmente basso (<7,6) e di conducibilità alta (>500 µS/cm) dell'acqua: tra queste specie sono comprese *Paramecium caudatum*, *Carchesium polypinum* e *Tetrahymena pyriformis-complex*. Per quanto riguarda *Glaucoma scintillans*, questa specie è stata rinvenuta in tutte le grotte esaminate e in tutte le raccolte. L'analisi multivariata ha, quindi, messo in evidenza che i Ciliati sono influenzati dai parametri abiotici delle acque dell'ambiente carsico.

*Glaucoma scintillans* è stato sottoposto, in laboratorio, a prove di resistenza verso cadmio, rame e cromo al fine di verificare un suo possibile ruolo come indicatore di inquinamento da metalli pesanti. Tra questi metalli, il cromo, in particolare,

è stato rinvenuto a livello dei sedimenti della grotta Sorgente di Valdimolino in concentrazioni che superano di quattro volte i valori ritenuti tipici di sedimenti molto inquinati, arrivando fino a 275 µg/g p.s. (Prater & Anderson, 1977; Bressa & Cima, 1999). La ricerca si è rivolta alla valutazione della resistenza verso gli effetti tossici di cadmio, rame e cromo in colture, osservando dapprima la crescita cellulare. I dati ottenuti rivelano un ritmo di crescita rallentato, anche a piccole dosi, soprattutto per le esposizioni a cadmio e a cromo. La concentrazione di metallo, che inibisce la crescita cellulare del 50% durante il primo giorno di esposizione (IC<sub>50</sub>), è risultata essere 0,84 µgCu/ml, 0,4 µgCd/ml e 0,2 µgCr/ml, rispettivamente.

Concentrazioni prossime ai valori di IC<sub>50</sub> sono state utilizzate nelle esposizioni delle colture per l'analisi del contenuto intracellulare di glutazione, composto importante nei fenomeni di detossificazione, e dell'attività della  $\gamma$ -glutamylcisteinil sintetasi, enzima coinvolto nel metabolismo del glutatione stesso. Sia con l'esposizione a cadmio che a rame il contenuto intracellulare di glutatione totale (glutatione ridotto e ossidato) è risultato, al primo giorno dall'inizio dell'esposizione, circa 10 volte inferiore rispetto al valore di controllo (1837 nmoli/g p.s.). Al terzo giorno il livello di glutatione totale nelle cellule diminuisce fino a 368,83 nmoli/g p.s., mentre con l'esposizione a 0,4 µgCd/ml si registra un aumento dei livelli di glutatione totale fino a 700 nmoli/g p.s. Significativa, inoltre, è la diminuzione del contenuto totale di glutatione determinato al primo giorno in seguito a esposizione a 0,2 µg Cr/ml fino a 429 nmoli/g p.s., valore inferiore di circa quattro volte a quello del controllo.

Parallelamente si è determinata l'attività della  $\gamma$ -glutamylcisteina sintetasi ( $\gamma$ -GCS) al primo e terzo giorno di esposizione a cadmio, rame e cromo. Dopo un giorno dalla semina si rilevano differenze significative nell'attività della  $\gamma$ -GCS solo fra le cellule esposte a diversi metalli e non rispetto al controllo: in particolare, la differenza è significativa ( $p < 0.05$ ) tra l'attività delle cellule esposte a cromo e a rame, tra quella delle cellule esposte a cromo e a cadmio, ma non tra quella delle cellule esposte a cadmio e a rame. Al terzo giorno, invece, si hanno variazioni significative ( $p < 0.05$ ) nella attività enzimatica fra le cellule esposte a rame e a cromo ed il controllo: in particolare, l'attività enzimatica è cinque volte più alta in seguito a esposizione a cromo rispetto al controllo.

Questi risultati confermano un controllo sulla sintesi del glutatione a *feed-back* negativo da parte della  $\gamma$ -GCS (Meister, 1983). Il contenuto di glutatione intracellulare si abbassa dopo l'esposizione a cadmio e rame, suggerendo che tale diminuzione sia dovuta al legame del metallo con GSH-S coniugati, che vengono escreti all'esterno della cellula grazie alla GSH-transferasi. In questo modo la  $\gamma$ -GCS viene attivata solo dopo il terzo giorno di esposizione al metallo, indicando, quindi, un ritardo nella capacità di difesa verso il cromo da parte di *G. scintillans*. In base a questi dati può essere suggerito il seguente livello di tossicità dei tre metalli considerati verso *G. scintillans*: Cr>Cd>Cu.

La letteratura recente riporta numerosi studi che utilizzano i ciliati come indicatori di tossicità dei metalli pesanti nelle acque dolci, tra cui *Aspidisca cicada*, *Dexiostoma campylum*, *Drepanomonas revoluta*, *Euplotes affinis*, *Euplotes patella*, *Paramecium caudatum*, *Spirostomum teres*, *Uronema nigricans*. In particolare, *Spirostomum teres*, si è rilevato molto adatto per saggiare numerose sostanze chimiche, oltre ai metalli pesanti: è risultato che Hg, Cu e Cd sono più tossici rispetto a Cr, Zn e Pb (Twagilimana *et al.*, 1998). Anche nell'esposizione a nickel, *S. teres* si è dimostrato molto sensibile a questo metallo (0,17 mg Ni/l, 24h-LC<sub>50</sub>) indicando come questo ciliato sia un buon indicatore per valutare la contaminazione di acque dolci (Madoni, 2000).

Come riportato dall'ultimo Decreto Legislativo, 2 febbraio 2001, n°31 "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque interne

destinate al consumo umano", i parametri di accettabilità del contenuto nelle acque di cadmio, cromo e rame sono 0,005  $\mu$ gCd/ml, 1  $\mu$ gCu/ml e 0,05  $\mu$ gCr/ml. Si può notare che, mentre le concentrazioni di cadmio e cromo, riportate dalla legislazione, sono inferiori a quella utilizzata per l'esposizione alle colture di *Glaucoma scintillans*, la concentrazione di rame prevista nelle acque destinate al consumo umano è pari alla concentrazione di rame che inibisce del 50% la crescita cellulare durante il primo giorno di esposizione (IC<sub>50</sub>). Questo dato suggerisce che *Glaucoma scintillans* potrebbe essere un buon organismo "spia" nel caso di inquinamento ambientale degli acquiferi carsici da metalli pesanti, in particolare, da rame.

In conclusione, i Protisti, e soprattutto i Ciliophora, possono rappresentare un valido strumento d'indagine, anche per lo studio della qualità delle acque carsiche che sempre più sono utilizzate per scopo antropico, come ad esempio l'uso idropotabile (Kaçaroglu, 1999).

Per stimare in modo più completo i rischi ambientali, comunque, sarebbe opportuno applicare un insieme di biotest, che coinvolgano diversi composti biomarcatori e organismi a differente complessità di organizzazione, quali *Tetrahymena pyriformis*, *Daphnia magna*, e, in particolare, nel caso degli acquiferi carsici, anfipodi tipicamente stigobionti, quali le specie del genere *Niphargus*, allo scopo di dare informazioni più articolate, anche di tipo predittivo, sull'inquinamento ambientale.

## Riferimenti bibliografici

- Bressa G. and Cima F. (1999). Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (ANPA), pp. 363.
- Coppellotti O. (1998). *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 35: 417-425.
- Coppellotti O. and Guidolin L. (1999). Atti, Tavola Rotonda "Un importante sistema carsico dei Monti Lessini (Vr): i Covoli di Velo". Memorie Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 73-78.
- Dini F., Lucchesi P. and Macchioni G. (1995). In: Minelli A., Ruffo S. and La Posta S. (eds.), Checklist delle specie della fauna italiana, 1. Calderini, Bologna.
- Kaçaroglu F. (1999). *Water, Air and Soil pollution*, 113: 337-356.
- Madoni P. (2000). *Environ. Pollut.*, 109: 53-59.
- Markert B., Oehlmann J. and Roth M. (1999). In "Environmental biomonitoring", Subramanian K.S. and G.V. Iyengar (eds.): 19-29.
- Meister A. (1983). *Science*, 220: 472-477.
- Prater B.L. and Anderson M. A. (1977). *J. Wat. Pollut. Contr. Fed.*, 49: 2099-2106.
- Twagilimana L., Bohatier J., Groliere C.A., Bonnemoy F. and Sargos D. (1998). *Ecotoxicol. Environ. Saf.*, 41: 231-244.

## Proposta di borse di post-dottorato

In data 27 Luglio 2002 abbiamo ricevuto dal Prof. Geoffrey Kapler il seguente messaggio e-mail di interesse per i Soci.

Dear Ciliate Molecular Biology colleagues,

I recently posted the appended advertisement in Sciencejobs.com. Please forward this information to any individuals that you think might be interested in pursuing research on DNA replication in Tetrahymena. NIH funded projects focus on the reverse genetic analysis of proteins that regulate replication initiation. They include the TIF1 protein identified in my lab, Tetrahymena cdc2 kinase and minichromosome maintenance protein orthologs identified in the Tetrahymena EST, and proteins that await discover, such as novel trans-acting factors that over-ride cell cycle control to promote rDNA gene amplification (several approaches are being developed to identify these proteins). The second project (a newly funded NSF grant in collaboration with Ed Orias) is aimed at identifying and genetically dissecting non-rDNA replicons. The systematic approach that we are embarking on should provide us with several new replicons to study. Surprisingly, with the exception of yeast, genetic analysis of replicons has been limited to one replicon per organisms. This project should be a gold mine. Two long term goal are (1) to make chimeric replicons (part rDNA/part non-rDNA) so as to identify cis-acting determinants that promote gene amplification or repress replication of non-rDNA origins during development, and (2) to determine the underlying mechanisms for copy number control in the macronucleus. Thanks for forwarding this information.

Sincerely, Jeff

---

|              |                                 |
|--------------|---------------------------------|
| Position     | Postdoctoral Research Fellow    |
| Organization | Texas A&M Health Science Center |
| Location     | College Station, TX             |

Two postdoctoral positions available (NIH and NSF-funded) to study replication of eukaryotic chromosomes. Molecular, physical and genetic approaches have been developed to identify and dissect replicons in the genetically-tractable model organism, Tetrahymena, including cis-acting determinants for cell cycle-controlled replication and developmentally-programmed gene amplification. Powerful biochemical and reverse genetic approaches are being exploited to examine the role of ORC, MCMs, CDC2 kinase, and newly discovered regulatory proteins in the initiation of DNA replication.

Candidate should have a solid background in molecular biology or biochemistry. Applicants should send a CV and contact information for three references to:

Dr. Geoffrey Kapler  
Texas A&M Health Science Center  
Department of Medical Biochemistry and Genetics  
Reynolds 446  
College Station, TX 77843-1114  
or email this information to [gkapler@tamu.edu](mailto:gkapler@tamu.edu)

For a synopsis of our research and select publications see:  
<http://pauling.tamu.edu/medbiogen/kapler.html>

---

# Congressi di interesse protozoologico 2001: impressioni, riflessioni

## XXII Convegno Nazionale della Società Italiana di Protozoologia

La Spezia, 20-21 Settembre 2001

Il XXII Convegno della Società, organizzato dal gruppo pisano di protistologia, si è tenuto alla Spezia il 20-21 settembre 2001 presso il polo universitario "G. Marconi".

Nel corso dei lavori, oltre alle relazioni su invito, sono state presentate 19 comunicazioni la maggior parte delle quali illustrate da giovani studiosi. Il congresso si è aperto con la relazione del Dr. Walter Mignone che ha riportato i dati più recenti sulla diffusione della Leishmaniosi in Liguria ed in particolare nel territorio di Savona ed Imperia. Le osservazioni indicano che la Leishmaniosi canina è fortemente radicata nell'area di studio, dove è da ritenersi endemica. La sieroprevalenza osservata appare costante negli anni e simile a quella di altre aree del Mediterraneo. Il più importante fattore di rischio, per l'infezione con *Leishmania infantum* è costituito dallo stile di vita del cane (i cani tenuti all'aperto durante la notte nel periodo di trasmissione; inoltre, i cani provenienti da ambiente rurale risultano maggiormente soggetti all'infezione. Riguardo al sesso, i maschi risultano più colpiti delle femmine. La Leishmaniosi è stato il tema dominante delle comunicazioni riguardanti i protozoi parassiti con interventi anche di colleghi dei laboratori veterinari delle Alpi Marittime (Sophia Antipolis, Francia). Oltre l'aspetto veterinario, è stato affrontato, in varie comunicazioni, anche il problema importantissimo della diagnosi precoce.

La relazione di David Montagnes ha riassunto la situazione, ad oggi, delle conoscenze sul ciliato marino *Strombidium oculatum* che vive nelle pozze di scogliera e supera i momenti di bassa marea attraverso un orologio circatidale interno. Molti altri aspetti della biologia dei protisti sono stati proposti nelle comunicazioni libere presentate da tutti i gruppi italiani che si occupano di protisti a vita libera. Nelle altre due relazioni, Paolo Gualtieri ha sottolineato le attuali e future possibilità derivate dalle colture massive di protisti fototrofi, mentre Carlo Severini ha presentato il problema della farmaco resistenza di *Plasmodium falciparum*.

Come descritto in altra parte del Notiziario nell'ambito del Convegno è stato assegnato il premio Nobili-Franceschi per la miglior tesi di laurea di argomento protistologico.

In conclusione il Convegno della Società ha mostrato che la protozoologia italiana, nonostante le difficoltà economiche e non, riesce ogni anno a portare nuovi giovani verso questa disciplina, la sfida è quella di far continuare e trattenere quelli più meritevoli.

Franco Verni

## Rinnovo delle Cariche Sociali

Si ricorda ai Soci che a fine 2002 sono in scadenza le cariche sociali relative al biennio 2000-2002. Eventuali candidature possono essere segnalate nel corso dell'Assemblea dei Soci.

## Nuovi Soci

Durante il XXII Convegno Nazionale della S.I.P. a La Spezia, l'Assemblea dei Soci ha approvato la proposta di ammissione nella S.I.P. dei richiedenti: Dott. Graziano Di Giuseppe e Dott.ssa Claudia Vannini (Dipartimento di Etologia, Ecologia, ed Evoluzione, Pisa). Ai nuovi Soci, un caloroso augurio di benvenuto e di buon lavoro da parte della Redazione di questo Notiziario.

## INDIRIZZI DI POSTA ELETTRONICA DEI SOCI

| Cognome           | Nome        | Indirizzo E-mail personale    |                   |
|-------------------|-------------|-------------------------------|-------------------|
| Albergoni         | Vincenzo    | biopod09@bio.unipd.it         | Padova            |
| Angelici          | M. Cristina | angelici@iss.it               | Roma              |
| Banchetti         | Rosalba     | rbanchetti@deee.unipi.it      | Pisa              |
| Berta             | Mauro       | mauroberta@katamail.com       | Casalpalocco (RM) |
| Bolzern           | Annamaria   | annamaria.bolzern@unimi.it    | Milano            |
| Brandonisio       | Olga        | brandoni@cimedoc.uniba.it     | Bari              |
| Bonanno           | Federico    | akio.miyake@unicam.it         | Camerino          |
| Calderaro         | Adriana     | adriana.calderaro@unipr.it    | Parma             |
| Caleffi           | Alberta     | acaleffi@ao.pr.it             | Parma             |
| Cappuccinelli     | Piero       | pcappuc@uniss.it              | Sassari           |
| Chessa            | M. Giovanna | gchessa@dipteris.unige.it     | Genova            |
| Coppellotti       | Olimpia     | olimpiak@bio.unipd.it         | Padova            |
| Corallini         | Carla       | drusinae@unipg.it             | Perugia           |
| Corrado           | M. Umberta  | corrado@dipteris.unige.it     | Genova            |
| Dettori           | Giuseppe    | giuseppe.dettori@unipr.it     | Parma             |
| Di Giuseppe       | Graziano    | g.digiuseppe@deee.unipi.it    | Pisa              |
| Dini              | Fernando    | f.dini@deee.unipi.it          | Pisa              |
| Falugi            | Carla       | falugi@unige.it               | Genova            |
| Fiori             | Luigi       | fioripl@ssmain.uniss.it       | Sassari           |
| Frontali          | Clara       | frontali@iss.infn.it          | Roma              |
| Galati            | Lucia       | micromed@ipruniv.cce.unipr.it | Parma             |
| Goffredi          | Alessandra  | bas@prof.it                   | Bergamo           |
| Gradoni           | Luigi       | gradoni@iss.it                | Roma              |
| Gramiccia         | Marina      | gramicci@iss.it               | Roma              |
| Guidolin          | Laura       | guidolin@bio.unipd.it         | Padova            |
| Iannello          | Daniela     | Daniela.Iannello@unime.it     | Messina           |
| Irato             | Paola       | pirato@unipd.it               | Padova            |
| La Rosa           | Giuseppe    | larosa@iss.it                 | Roma              |
| La Terza          | Antonella   | antonietta.laterza@unicam.it  | Camerino          |
| Lattes            | Aldo        | lattes@dipteris.unige.it      | Genova            |
| Leonardi Cigada   | Marisa      |                               | Milano            |
| Luporini          | Pierangelo  | piero.luporini@unicam.it      | Camerino          |
| Madoni            | Paolo       | madoni@dsa.unipr.it           | Parma             |
| Majori            | Giancarlo   | majori@iss.it                 | Roma              |
| Mancianti         | Francesca   | manciant@vet.unipi.it         | Pisa              |
| Mattana           | Antonella   | dsfanto@ssmain.uniss.it       | Sassari           |
| Menegon           | Michela     | gradoni@iss.it                | Roma              |
| Miceli            | Cristina    | cristina.miceli@unicam.it     | Camerino          |
| Miyake            | Akio        | akio.miyake@unicam.it         | Camerino          |
| Modeo             | Letizia     | modeo@deee.unipi.it           | Pisa              |
| Monti             | Marina      | monti@univ.trieste.it         | Trieste           |
| Mori              | Gualtiero   |                               | Pisa              |
| Navarra           | Elisabetta  | navarrae@mail.bio.unipd.it    | Padova            |
| Ortenzi           | Claudio     | claudio.ortenzi@unicam.it     | Camerino          |
| Paleari           | Laura       | paleari@ermes.cba.unige.it    | Genova            |
| Perandin          | Francesca   | manca@master.cci.unibs.it     | Brescia           |
| Petroni           | Giulio      | g.petroni@deee.unipi.it       | Pisa              |
| Piccinni          | Ester       | piccinni@bio.unipd.it         | Padova            |
| Piergili Fioretti | Daniela     | rprof2f2@unipg.it             | Perugia           |
| Politi            | Huguette    | huguettep@hotmail.com         | Philadelphia      |

|              |            |                                |          |
|--------------|------------|--------------------------------|----------|
| Pozio        | Edoardo    | pozio@.iss.it                  | Roma     |
| Ramoino      | Paola      | ramoino@dipteris.unige.it      | Genova   |
| Rappelli     | Paola      | rappelli@ssmain.uniss.it       | Sassari  |
| Ravizzola    | Giuseppe   |                                | Brescia  |
| Rosati       | Giovanna   | rosatig@deee.unipi.it          | Pisa     |
| Rossi        | Patrizia   | rossi@iss.it                   | Roma     |
| Sacchi       | Luciano    | lsacchi@unipv.it               | Pavia    |
| Sannella     | Annarosa   | gradoni@iss.it                 | Roma     |
| Santangelo   | Giovanni   | sant@deee.unipi.it             | Pisa     |
| Savoia       | Dianella   | dianella.savoia@unito.it       | Torino   |
| Severini     | Carlo      | severini@iss.it                | Roma     |
| Tagliafierro | Grazia     | tgfgra@unige.it                | Genova   |
| Trielli      | Francesca  | trielli@dipteris.unige.it      | Genova   |
| Valbonesi    | Alessandro | alessandro.valbonesi@unicam.it | Camerino |
| Vallesi      | Adriana    | adriana.vallesi@unicam.it      | Camerino |
| Verni        | Franco     | f.verni@deee.unipi.it          | Pisa     |
| Viani        | Isabella   | micromed@ipruniv.cce.unipr.it  | Parma    |
| Viarengo     | Aldo       | viarengo@al.unipmn.it          | Genova   |

### *Prossimi Convegni*

4-6 Marzo 2003 - International Conference on the Molecular Biology and Biotechnology of Ciliates and Anaerobic Protozoa - Nijmegen, Olanda. E-mail: hack@sci.kun.nl

25-29 Luglio 2003 - VIII International Workshop on Opportunistic Protists & International Conference on Anaerobic Protists - Hilo, Hawaii, USA. Edna.Kaneshiro@uc.edu

## **4<sup>th</sup> European Congress of Protistology and 10<sup>th</sup> European Conference on Ciliate Biology**

**August 31<sup>st</sup> - September 4<sup>th</sup>, 2003**

**Congress Centre Hotel Calabresi - San Benedetto del Tronto (AP)**

organized by

### **Italian Section of the Society of Protozoologists**

#### *Previous European Conferences on Ciliate Biology*

1967 Edinburgh  
1971 Paris Orsay  
1975 Münster  
**1979 Camerino**  
1983 Geneve  
1987 Arhus  
1991 Toledo  
1995 Clermont-Ferrand  
1999 Helsingør

#### *Previous European Congresses on Protistology*

1992 Reading  
1995 Clermont-Ferrand  
1999 Helsingør

#### **Contacts**

piero.luporini@unicam.it  
cristina.miceli@unicam.it  
f.dini@deee.unipi.it  
f.verni@deee.unipi.it  
gradoni@iss.it  
brandoni@cimedoc.uniba.it

#### **Cost of participation**

Registration, lodging for 5 nights,  
and 9 meals is expected to be Euro 500

## Agenda

| ANNO | MESE | Promemoria dei Soci                                                                                                                      |
|------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2003 | 2    | I Soci sono tenuti a versare la quota sociale di euro 31,00 entro il primo bimestre di ogni esercizio finanziario. Termine ultimo: 28-2. |
|      | 9-10 | XXIV Convegno Nazionale SIP                                                                                                              |
|      | 12   | 31-12 - Chiusura Esercizio Finanziario 2003<br>- Preparazione Bilancio Consuntivo 2003<br>- Preparazione Bilancio Preventivo 2004        |

## Selezione bibliografica

*The Application of Mathematics to the Sciences of Nature. Critical Moments and Aspects.* C. Pellegrini, P. Cerrai, P. Freguglia (eds), Kluwer Academic Publishers, Hardbound, 2002, pp 300. Euro 161,00.

*Symbiosis. Mechanisms and Model Systems.* J. Seckbach (ed), Kluwer Academic Publishers, Hardbound, 2002, pp 808. Euro 290,00.

*Detection Methods for Algae, Protozoa and Helminths in Fresh and Drinking Water.* O. Conio, G. Zilio, P.H. Quevauviller, A. Van der Beken (eds), Wiley, John & Sons, 2002, pp 248. USD 105,00.

*The African Trypanosomes.* S.J. Black, J.R. Seed (eds), Kluwer Academic Publishers, Hardbound, 2002, pp 192. USD 115,00.

*Soil Ciliates (Protozoa, Ciliophora) from Namibia (Southwest Africa), with Emphasis on Two Contrasting Environments, the Etosha Region and Namib Desert.* W. Foissner, S. Agatha, H. Berger (eds), Denisia vol. 5, 2002, pp 1500. Euro 150,00.

*Protists Form, Function, and Ecology.* VHS video, 23 min. Encyclopaedia Britannica Store, 2002. USD 39,95.

***La vita si è evoluta dal protozoo all'uomo, e questo è un progresso:  
peccato che ad affermarlo sia il filosofo e non il protozoo***

(Bertram Russel)