

ISSN 0392-9450

**Società Veneziana**  
di  
**Scienze Naturali**

**Lavori**  
**Vol. 33**

***Venezia, 31 gennaio 2008***





## **Società Veneziana di Scienze Naturali**

c/o Museo di Storia Naturale  
Fontego dei Turchi, S. Croce 1730  
30135 Venezia (Italy)  
Tel. 041 2750206 - Fax 041 721000  
codice fiscale 80014010278  
sito web: [www.svsn.it](http://www.svsn.it)  
e-mail: [socven@iol.it](mailto:socven@iol.it)

# **Lavori**

Vol. 33

Venezia

31 gennaio 2008

La Società Veneziana di Scienze Naturali si è costituita a Venezia nel Dicembre 1975

## **Consiglio Direttivo**

**Presidente della Società:** Lorenzo Bonometto

**Vice Presidente:** Fabrizio Bizzarini

**Consiglieri**

Botanica:	Giovanni Caniglia Isabelle Cavalli
Didattica, Ecologia, Tutela ambientale:	Giuseppe Gurnari Maria Chiara Lazzari
Scienze della Terra e dell'Uomo:	Fabrizio Bizzarini Simone Citon
Zoologia:	Raffaella Trabucco Paolo Reggiani

**Segretario Tesoriere:** Anna Maria Confente

**Revisori dei Conti:** Luigi Bruni  
Giulio Scarpa

### **Comitato scientifico di redazione:**

Giovanni Caniglia (Direttore),  
Fabrizio Bizzarini, Giampietro Braga, Paolo Canestrelli, Corrado Lazzari, Francesco Mezzavilla,  
Alessandro Minelli, Enrico Negrisola, Michele Pellizzato

**Direttore responsabile della rivista:** Alberto Vitucci

## UN RICORDO DI ANTONIO ISIDORO ROSSI (1943-2007)

*Il 7 giugno 2007 moriva in un tragico incidente stradale Antonio Isidoro Rossi. Quel giorno si era offerto di accompagnare Paul D. Taylor, del National Museum of Natural History di Londra e Giampietro Braga, in una escursione per visitare la classica località a Briozoi dell'Eocene medio di Priabona. Il paleontologo inglese era infatti giunto in Italia a questo scopo. Nessuno poteva immaginare che quella sarebbe stata l'ultima volta che Antonio metteva a disposizione di altri ricercatori il suo sapere scientifico e la sua lunga esperienza di naturalista innamorato del suo territorio e delle sue infinite ricchezze.*

*Infatti Antonio Rossi era un ricercatore attento, meticoloso, che amava condividere le sue scoperte, discuterne con gli altri, portare colleghi e amici negli affioramenti per esaminarne insieme caratteristiche e problematiche. La sua abilità, la sua tenacia, il suo amore per la paleontologia furono spesso premiate da eccezionali scoperte, in particolare nell'ambito dell'icnologia e della paleontologia dei vertebrati.*

*La morte l'ha colto a 64 anni proprio quando, lasciato il lavoro attivo, poteva dedicarsi con maggiore impegno alle sue ricerche di naturalista, alla cura delle sue collezioni scientifiche, all'operoso lavoro di recupero nel suo laboratorio. Qui fin dagli anni Settanta si dedicava con scrupolo e passione alla pulitura e preparazione dei reperti fossili. Entrando nel suo laboratorio colpiva inizialmente l'ampia varietà di strumenti in uso, disposti in quell'ordine sparso dettato dalla logica organizzativa del lavoro e dall'esperienza di un fine preparatore. Poi si restava ammirati dai risultati raggiunti, dall'eccellenza delle preparazioni. In quel laboratorio infatti negli anni Settanta si sperimentavano nuove tecniche di lavoro e nasceva quel modo di presentare il materiale paleontologico che ben presto fece scuola. Anche in questo Antonio contribuì moltissimo allo studio dei reperti fossili e alla loro presentazione al pubblico. Non meraviglia perciò che materiale da lui rinvenuto, preparato o studiato si possa oggi ammirare in numerosi musei di storia naturale come quelli di Venezia, Vicenza, Udine, Valdagno o Montecchio Maggiore.*

*In anni in cui le scienze naturali operano in un ambito guidato sempre più dalle logiche di mercato, perdiamo con Antonio Isidoro Rossi uno degli ultimi romantici che percorreva il nostro territorio per il piacere di conoscerlo, sentendosi parte di un mondo che forse sta scomparendo per sempre.*



Bruno Berti  
Fabrizio Bizzarini



# Lavori





## NUOVI DATI, NUOVO GENERE E TRE NUOVE SPECIE DI ALEOCHARINAE DEL VIETNAM (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE)\*

ROBERTO PACE\*\*

**Key words:** Insecta, Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae, Taxonomy, Vietnam.

### Riassunto

Nel presente lavoro sono trattate 17 specie, tre delle quali sono descritte come nuove per la Scienza, una del genere *Stenomastax* (*S. derougemonti*), una del nuovo genere *Isotedolera* (*I. rougemonti*) e una del genere *Zyras* (*Z. laocaiensis*). Altre 10 specie, dei generi *Myllaena*, *Coenonica*, *Stenomastax*, *Falagria* e *Atheta*, sono citate per la prima volta per il Vietnam.

### Abstract

**New data, a new genus and three new species of Aleocharinae from Vietnam (Coleoptera, Staphylinidae).**

In the present paper 17 species are listed, three of which are described as new to the Science, one in the genus *Stenomastax* (*S. derougemonti*), one in the new genus *Isotedolera* (*I. rougemonti*) and one in the genus *Zyras* (*Z. laocaiensis*). Another 10 species, belonging to the genera *Myllaena*, *Coenonica*, *Stenomastax*, *Falagria* and *Atheta*, are recorded for the first time from Vietnam.

### Introduzione

In questi ultimi anni le ricerche entomologiche nel Sudest Asiatico si sono intensificate, in particolare in Cina, Thailandia, Cambogia e Vietnam, con conseguente incremento di pubblicazioni riguardanti lo studio tassonomico di Aleocharinae (Pace, 1984a, 1984b, 1987, 1991, 1992, 1993, 1997, 1998a, 1998b, 1998c, 1998d, 1999a, 1999b, 1999c, 1999d, 2000, 2001a, 2001b, 2003a, 2003b, 2004a, 2004b, 2004c, 2004d). In questo ambito si inserisce anche il presente lavoro che è un contributo a una sempre migliore conoscenza sulla tassonomia di questa sottofamiglia degli Staphylinidae del Vietnam.

### Materiale e metodo

Gli esemplari del presente lavoro sono stati raccolti recentemente (2005) dal collega Guillaume de Rougemont, studioso di Staphylinidae e gran viaggiatore nelle regioni tropicali e subtropicali.

Anche lo studio tassonomico delle specie vietnamite della sottofamiglia Aleocharinae, come quello d'altre regioni zoogeografiche, presenta seri problemi interpretativi che sono risolti in gran parte grazie all'esame della forma dell'organo copulatore maschile (edeago) e della spermateca.

Gli esemplari sono stati dissezionati con lo scopo di includere le strutture genitali in balsamo del Canada (su piccoli rettangoli trasparenti di materiale di plastica, che accompagnano gli esemplari). Le strutture genitali sono state studiate con l'uso di un microscopio composto fino a 450 ingrandimenti e disegnate per mezzo di oculare a reticolo. Le misurazioni sono state eseguite mediante l'ausilio di un oculare con scala micrometrica. I caratteri dell'habitus sono stati osservati con microscopio stereoscopico fino a 100x. Tutti i disegni delle tavole e le foto sono stati da me eseguiti fino alla fase finale. Le tavole sono state da me composte al computer.

Gli olotipi delle nuove specie sono conservati in collezione G. de Rougemont di Parfondeval, 7666 Saint Pierre Des Jonquières, Francia (CROU). Due paratipi sono conservati in mia collezione.

### Elenco delle specie, ripartite in tribù, con descrizioni

#### PRONOMAEINI (= MYLLAENINI)

*Myllaena speciosa* Pace, 1998

*Myllaena speciosa* Pace, 1998a: 160

1 ♂, Vietnam, Lao Cai, ca. 40 km SE Sapa, 1400 m, 15-16.II.2005, leg. G. de Rougemont.

#### DISTRIBUZIONE

Specie finora nota solo della Cina. Nuova per il Vietnam.

#### HOMALOTINI

*Neosilusa moultoni* Cameron, 1920

*Neosilusa moultoni* Cameron, 1920: 233; Pace, 1992: 235; Pace, 1998a: 142

*Plagiusa moultoni*: Bernhauer & Scheerpeltz, 1926: 540

1 ♀, Vietnam, Lao Cai, ca. 40 km SE Sapa, 1400 m, 15-16.II.2005, leg. G. de Rougemont.

#### DISTRIBUZIONE

Singapore, Thailandia, Cina. Già nota per il Vietnam a Hanoi.

#### NOTA

Determinazione in base alla descrizione. Gli antennumeri 4 a 10 trasversi permettono di distinguere questa specie dalla più frequente *Neosilusa tropica* Bernhauer, 1915, dif-

\* 224° Contributo alla conoscenza delle Aleocharinae.

\*\* Via Vittorio Veneto, 13 - 37032 Verona - Monteforte d'Alpone, Italia - pace.ent@tiscali.it

fusa da Sumatra al Madagascar (Pace, 2006). Questa specie presenta i medesimi antennumeri più lunghi che larghi.

*Coenonica javana* Bernhauer, 1914

*Coenonica javana* Bernhauer, 1914: 104

1 ♂ e 1 ♀, Vietnam, Lao Cai, ca. 40 km SE Sapa, 1400 m, 15-16.II.2005, leg. G. de Rougemont.

#### DISTRIBUZIONE

Giava, Malaysia, Cina e Thailandia. Nuova per il Vietnam.

#### NOTA

Determinazione in base all'esame dell'olotipo ♂ così etichettato: Java, Bang-Haas, *Coenonica javana* Brnh., Typus unic. (Field Museum di Chicago).

*Stenomastax drugmandi* Pace, 2001

*Stenomastax drugmandi* Pace, 2001a: 139

4 es., Vietnam, Lao Cai, ca. 40 km SE Sapa, 1400 m, 15-16.II.2005, leg. G. de Rougemont.

#### DISTRIBUZIONE

Specie già nota del Vietnam.

*Stenomastax raptoria* Pace, 1998

*Stenomastax raptoria* Pace, 1998a: 194

9 es., Vietnam, Lao Cai, ca. 40 km SE Sapa, 1400 m, 15-16.II.2005, leg. G. de Rougemont.

#### DISTRIBUZIONE

Cina. Nuova per il Vietnam.

*Stenomastax derougemonti* n. sp. (Figg. 1-4)

#### SERIE TIPICA

Holotypus ♂, Vietnam, Lao Cai, ca. 40 km SE Sapa, 1400 m, 15-16.II.2005, leg. G. de Rougemont (CROU).

Paratypus: 1 ♂, stessa provenienza.

#### DESCRIZIONE

Lunghezza 2,2 mm. Avancorpo debolmente lucido, addome lucido. Corpo bruno con i due uroterghi liberi basali rossicci e pigidio giallo-rossiccio; antenne giallo-rossicce con metà apicale dell'undicesimo giallo; zampe giallo-rossicce. Antennumeri quarto a decimo trasversi. Punteggiatura del capo fittissima, quella del pronoto e delle elitre indistinguibile. Granulosità dell'addome evidente. Reticolazione del capo forte, quella del pronoto e delle elitre fortissima e quella dell'addome evidente. Largo solco mediano del pronoto. Lunghe setole ai lati del corpo e sulle tibie: tre sul pronoto, una a ciascun omero e una su ciascuna tibia. Edeago figg. 2-3, sesto urotergo libero del maschio fig. 4.

#### DESCRIPTION

Length 2,2 mm. Fore body weakly shiny, abdomen shiny. Body brown, the two basal free uroterga reddish and pigidium yellow-reddish; antennae yellow-reddish with

apical half of the eleventh article yellow; legs yellow-reddish. Puncturation of the head dense, of the pronotum and of the elytra indistinguishable. Granularity of the abdomen evident. Ground sculpture of the head strong, of the pronotum and the elytra very strong, that of the abdomen evident. Median furrow of the pronotum broad. Setae at the sides of the body and on the tibiae long: three on the pronotum, one to every humerus and one on every tibia. Aedeagus figs. 2-3, sixth free urotergum of the male fig. 4.

#### COMPARAZIONI

L'habitus della nuova specie è molto simile, anche nell'inserzione delle lunghe setole ai lati del corpo e delle tibie, a quello di *S. variventris* (Kraatz, 1859), di cui ho esaminato la serie tipica di 2 ♂♂ e 2 ♀♀ etichettati Ceylon, J. Netner, *Homalota variventris* Kraatz, Coll. Kraatz (D.E.I.). Le elitre nella nuova specie sono brune e giallo-brune in *variventris*. L'edeago della nuova specie è robusto, mentre è esile in *variventris* e l'armatura genitale interna dell'edeago è forte nella nuova specie e composta di un esile tubulo e deboli piastre basali in *variventris*. Per la forma dell'edeago la nuova specie mostra affinità tassonomica con *S. drugmandi* Pace, 2001, pure del Vietnam, ma il quarto antennumero è trasverso nella nuova specie e più lungo che largo in *drugmandi* e l'intercapedine apicale dell'edeago, in visione laterale, è larghissima nella nuova specie e stretta in *drugmandi*. L'apice distale dell'edeago, in visione ventrale, è largo nella nuova specie e strettissimo in *drugmandi*.

#### DERIVATIO NOMINIS

La nuova specie prende nome dal suo raccoglitore, lo studioso di Staphylinidae Guillaume de Rougemont.

#### FALAGRIINI

*Falagria (Leptagria) densipennis* Cameron, 1939

*Falagria (Anaulacaspis) densipennis* Cameron, 1939: 256; Pace 1984a: 428

1 ♀, Vietnam, Lao Cai, ca. 40 km SE Sapa, 1400 m, 15-16.II.2005, leg. G. de Rougemont.

#### DISTRIBUZIONE

Specie diffusa in Cina, India e Birmania. Nuova per il Vietnam.

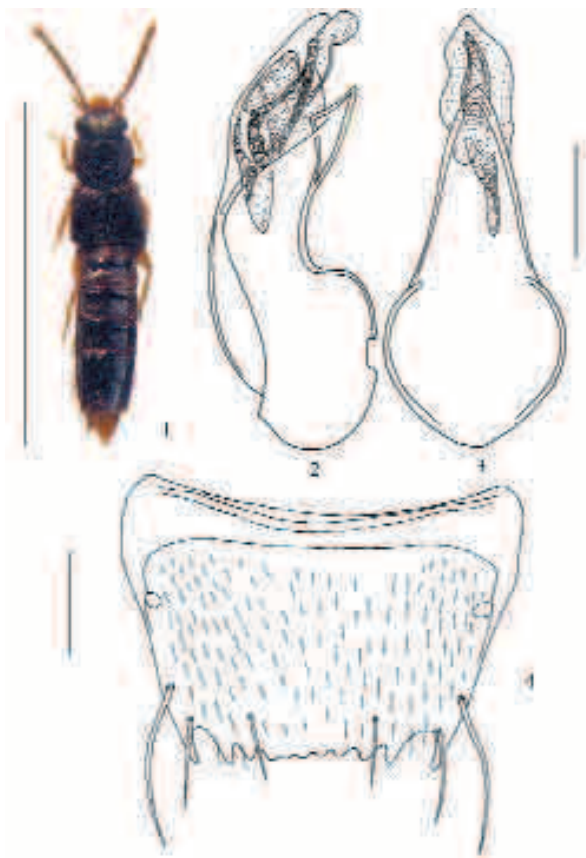
#### NOTA

Determinazione in base all'esame della serie tipica di 6 esemplari: 1 ♂ (lectotipo da me già designato, Pace, 1984a, figg. 20-21, pag. 434), Mussoorie, Keyarkuli, 17.IV.1922, Dr. Cameron, *Falagria densipennis* Cam.; 1 ♂ e 1 ♀, Chakrata distr., Kedar Khud (Cameron, 1939, però riporta Sainj Khud), 11.V.1922, 7500 ft, Dr. Cameron; 1 ♂, Chakrata distr., Manjgaon, 6500 ft, Dr. Cameron; 1 es., Mussoorie, Mossy Falls, 17.III.1921, Dr. Cameron; 1 es., Simla Hills, Kotgarh, 19.IX.1921, 7000 ft, Dr. Cameron, (British Museum).

*Falagria (Myrmecocephalus) pallipennis* Cameron, 1939

*Falagria (Stenagria) pallipennis* Cameron, 1939: 253

1 ♀, Vietnam, Lao Cai, ca. 40 km SE Sapa, 1400 m, 15-16.II.2005, leg. G. de Rougemont.



Figg. 1-4. Habitus, edeago in visione laterale e ventrale e sesto urotergo libero del maschio di *Stenomastax derougemonti* n. sp. Scala habitus 2,2 mm, altre scale 0,1 mm.

#### DISTRIBUZIONE

India, Thailandia e Cina. Nuova per il Vietnam.

#### NOTA

Determinazione in base all'esame della serie tipica di varie località dell'India settentrionale: 6 es., Arni Gad, Rajpur Mussoorie, 17.IV.1922, Dr. Cameron, *Falagria pallipennis* Cam. (di questa località ho già designato il lectotipo ♂, ancora *in litteris*); 2 es., Chakrata distr., Korawa Khud, 4.V.1922, Dr. Cameron; 1 es., Chakrata distr., Jadi Gad (Cameron, 1939, riporta però Sijla Gad), 7000 ft, 9.v.1922, Dr. Cameron; 1 es., Mussoorie, Keyarkuli, 17.IV.1922, Dr. Cameron; 1 es., Dehra Dun, 19.X.1921, Dr. Cameron (British Museum).

*Falagria (Myrmecocephalus) semilucens* Cameron, 1950

*Falagria (Stenagria) semilucens* Cameron, 1950: 106

9 es., Vietnam, Lao Cai, ca. 40 km SE Sapa, 1400 m, 15-16.II.2005, leg. G. de Rougemont.

#### DISTRIBUZIONE

Penisola Malese, Hong Kong. Già nota per il Vietnam.

#### NOTA

Determinazione in base all'esame dell'olotipo ♀ così etichettato: The Gap, Selangor, Dr. Cameron, *Falagria semilucens* Cam. (British Museum).

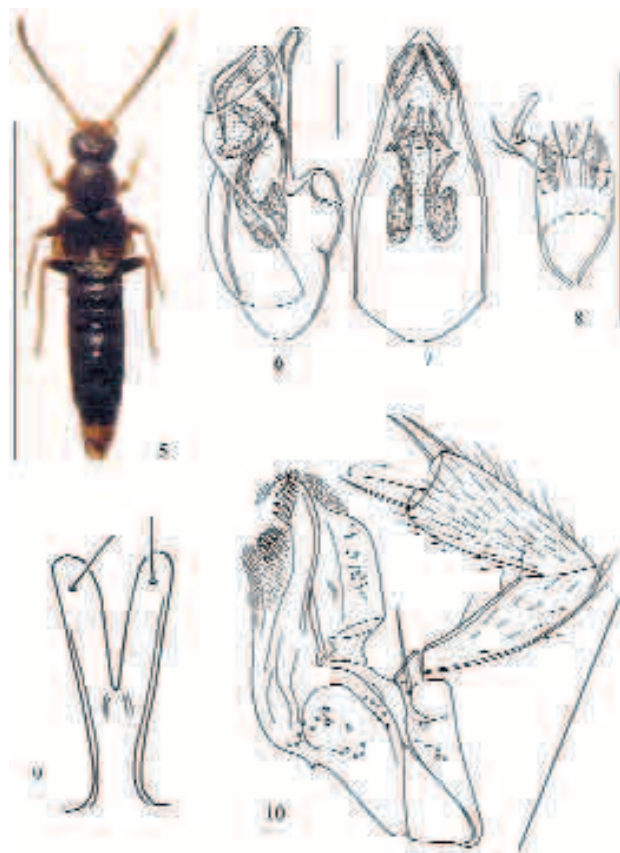
## ATHETINI

### *Isotodolera* n. gen.

(Figg. 5-11)

#### DIAGNOSI

Il nuovo genere a motivo della forma dell'edeago e della formula tarsale è attribuibile alla tribù Athetini. È tassonomicamente vicino sia al genere *Ischnopoda* Stephens, 1835, per la forma del corpo, sia al genere *Gnypeta* Thomson, 1858 a motivo dei caratteri della ligula e per la struttura dell'edeago, ma differente da entrambi. L'inserzione di una setola su ciascun lobo della ligula e il primo metatarsomero lungo quanto i quattro metatarsomeri restanti sono caratteri non presenti nei due generi citati, in *Ischnopoda* il primo metatarsomero è lungo al massimo quanto i tre metatarsomeri seguenti riuniti e in *Gnypeta* lo stesso metatarsomero è più corto dei due seguenti tarsomeri riuniti. La base stretta della ligula indica un avvicinamento tassonomico del nuovo genere a *Gnypeta*, ma il lunghissimo primo metatarsomero esclude un'attribuzione a questo genere, confermata dai punti d'inserzione delle setole distali del labio, assai distanziati nel nuovo genere e quasi tra loro contigui in *Gnypeta*. Il lobo interno della maxilla è stretto nel nuovo genere e assai largo in *Gnypeta*. La ligula di *Ischnopoda* ha base larga (Fenyès, 1918), mentre è stretta nel nuovo genere.



Figg. 5-10. Habitus, edeago in visione laterale e ventrale, labio con palpo labiale, ligula e maxilla con palpo mascellare di *Isotodolera rougemonti* n. gen, n. sp. Scala habitus 3,4 mm, altre scale 0,1 mm.

## DESCRIZIONE

Labbro trasverso, arrotondato agli angoli anteriori, debolmente smarginato al margine anteriore. Mandibole prominenti; la mandibola destra con un piccolo dente e con una smarginatura a metà del margine interno. Maxille, fig. 10, con il lobo esterno pubescente e membranoso all'apice; lobo interno lievemente ricurvo all'estremità distale verso l'interno, con spine apicali poco lunghe e debolmente ricurve, con setole sottili sulla porzione basale membranosa. Palpi mascellari di quattro articoli, moderatamente lunghi; terzo articolo lungo quanto il secondo, moderatamente dilatato; quarto lungo la metà del terzo, lesiniforme. Mento trapezoidale, debolmente smarginato all'orlo anteriore, fig. 11. Ligula con base stretta, fig. 9, più corta e più stretta del primo articolo dei palpi labiali, fig. 8, divisa in due lembi uguali fino oltre la sua metà, con una setola apicale. Palpi labiali di tre articoli, fig. 8; secondo articolo più corto e più stretto del primo; terzo più stretto, ma più lungo del secondo. Undici antenomeri, con pubescenza corta; i primi tre più lunghi dei restanti; antenomeri terzo a decimo più lunghi che larghi, gradualmente dilatati, undicesimo lungo quasi quanto i due precedenti riuniti. Capo lievemente prominente e ristretto alla parte posteriore, con un collo largo; occhi lunghi quanto le tempie; parte inferiore delle tempie marginata. Pronoto lungo quanto largo, più stretto delle elitre, non sinuato davanti agli angoli posteriori esterni; margini laterali non cigliati. Elitre debolmente smarginate presso gli angoli posteriori. Addome pressoché parallelo, ma ristretto fortemente verso il pigidio; uroterghi liberi basali primo, secondo e terzo solcati trasversalmente alla base. Zampe moderatamente lunghe e snelle; tarsi 4-5-5 articolati; primo protarsomero lungo quanto i due seguenti protarsomeri riuniti, mesotarsomero e metatarsomero primi lunghi quanto i quattro seguenti riuniti. Processo mesosternale acuto. Mesocoxe contigue. Edeago figg. 6-7

## DIAGNOSIS

The new genus is attributable to the tribe Athetini for the shape of the aedeagus and the tarsal formula. It is taxonomically close to the genus *Ischnopoda* Stephens, 1835, for the form of the body, to the genus *Gnypeta* Thomson, 1858, for the characters of the ligula and the structure of the aedeagus, but different from both. A seta on every lobe of the ligula and the first metatarsomere as long as the four tarsomeres together are characters not shared by the two cited genera, in *Ischnopoda* the first metatarsomere is at most so long as the three following metatarsomeres together and in *Gnypeta* the same metatarsomere is shorter than the two following tarsomeres together. The narrow base of the ligula suggests that the new genus is close to *Gnypeta*, but the long metatarsomere excludes an attribution of the new species to *Gnypeta*, confirmed by the insertion of the distal setae of the labium, very distanced in the new genus but in contact in *Gnypeta*. The inner lobe of the maxilla is narrow in the new genus and very broad in *Gnypeta*. The ligula of *Ischnopoda* has a broad base (Fenyés, 1918), while it is narrow in the new genus.

## DESCRIPTION

Labrum transverse, rounded in the front angles, feebly emarginated on the front margin. Mandibles prominent; right

mandible with a small tooth and an emargination only in the middle of the inner margin. Maxillae, fig. 10, with the outer lobe pubescent at the membranous apex; inner lobe with the tip curved inwards, with short and feebly curved spines on the apical portion of the inner margin and fine hairs on the membranous basal portion. Maxillary palpi 4-jointed, moderately elongate; third article as long as the second, moderately dilated; fourth article one-half as long as the third, subuliform. Mentum transversely trapezoidal, feebly emarginate on the front margin, fig. 11. Tongue narrow, fig. 9, shorter and narrower than the first article of the labial palpi, fig. 8, split in two equal thin edges over his half, with a apical seta. Labial palpi 3-jointed, fig. 8; article 2 much shorter and narrower than article 1; article 3 much narrower, but longer than article 2. Antennae of 11 articles, with short pubescence; the first three articles longer than the remainders; articles third to tenth longer than broad, gradually dilated, eleventh almost as long as the two together preceding articles. Head only slightly prominent and only feebly narrowed posteriorly, with broad neck; eyes as long as the temples; inferior part of the temples marginated. Pronotum as long as broad, narrower than the elytra, not sinuate in front of the external hind angles; lateral margins not ciliate. Elytra feebly emarginated near the outer angles. Abdomen rather parallel, but strongly narrowed toward the tip; the first three visible tergites transversely impressed at the base. Legs moderately long and slender; tarsi 4-5-5-jointed; first protarsomere as long as the two following protarsomeres together, first mesotarsomere and first metatarsomere as long as the four following tarsomeres together. Mesosternal process acute. Middle coxae contiguous. Aedeagus figg. 6-7.

## TYUPS GENERIS

*Isotodolera rougemonti* n. sp.

## ETIMOLOGIA

Il nome femminile del nuovo genere significa "Somiglianza ingannevole", dal greco antico ἰσότις, isotes = somiglianza e δολερός, doleros = ingannevole.

***Isotodolera rougemonti* n. sp.** (Figg. 5-10)

## SERIE TIPICA

Holotypus ♂, Vietnam, Lao Cai, ca. 40 km SE Sapa, 1400 m, 15-16.II.2005, leg. G. de Rougemont (CROU).

## DESCRIZIONE

Lunghezza 3,4 mm. Corpo nero-bruno, antenne brune con i quattro antenomeri basali giallo-rossicci; zampe giallo-rossicce con femori medi e posteriori bruni. Punteggiatura del capo fittissima. Granulosità del pronoto e delle elitre fine e fitta. Reticolazione del corpo assente. Due punti mediani posteriori sul pronoto. Edeago figg. 6-7.

## DESCRIPTION

Length 3,4 mm. body black-brown, antennae brown with the four basal antennomeres yellow-reddish; legs yellow-reddish with middle and hind femurs brown. Punctuation of the head dense. Ground-sculpture of the pronotum and the elytra fine and close. Reticulate ground

sculpture of the body absent. Two median posterior points on the pronotum. Aedeagus figg. 6-7.

#### DERIVATIO NOMINIS

La nuova specie prende nome dal suo raccogliitore, lo studioso di Staphylinidae Guillaume de Rougemont.

*Atheta (Chetida) sichuanensis* Pace, 1993

*Atheta (Dimetrota) sichuanensis* Pace, 1993: 102

6 es., Vietnam, Lao Cai, ca. 40 km SE Sapa, 1400 m, 15-16.II.2005, leg. G. de Rougemont.

#### DISTRIBUZIONE

Specie diffusa in Cina. Nuova per il Vietnam.

*Atheta (Notothecta) reitteriana* Bernhauer, 1939

*Atheta (Acrotona) reitteriana* Bernhauer, 1939a: 109

*Atheta (Notothecta) reitteriana*, Yosii & Sawada, 1976: 44

2 ♀♀, Vietnam, Lao Cai, ca. 40 km SE Sapa, 1400 m, 15-16.II.2005, leg. G. de Rougemont.

#### DISTRIBUZIONE

Specie diffusa dal Giappone alla Cina (Yosii & Sawada, 1976), Taiwan, Nepal, India settentrionale e Birmania. Nuova per il Vietnam.

#### NOTA

Determinazione in base alla figura della spermateca (associata a quella dell'edeago) data da Yosii & Sawada (1976) che hanno esaminato la serie tipica.

*Atheta (Microdota) tang* Pace, 1993

*Atheta (Microdota) tang* Pace, 1993: 96

1 ♀, Vietnam, Lao Cai, ca. 40 km SE Sapa, 1400 m, 15-16.II.2005, leg. G. de Rougemont.

#### DISTRIBUZIONE

Cina. Nuova per il Vietnam.

*Atheta (Acrotona) vicaria* (Kraatz, 1859)

*Homalota vicaria* Kraatz, 1859: 38

*Atheta (Acrotona) vicaria*, Cameron, 1939: 396

1 ♀, Vietnam, Lao Cai, ca. 40 km SE Sapa, 1400 m, 15-16.II.2005, leg. G. de Rougemont.

#### DISTRIBUZIONE

Mascarene, India, Sri Lanka, Cina, Nepal e Giappone. Nuova per il Vietnam.

#### NOTA

Determinazione in base all'esame di 3 ♀♀ della serie tipica così etichettata: Ceylon, J. Netner, *Homalota vicaria* Kraatz (D.E.I.).

*Atheta (Acrotona) birmana* Pace, 1984

*Atheta (Acrotona) birmana* Pace, 1984a: 445

1 ♂ e 1 ♀, Vietnam, Lao Cai, ca. 40 km SE Sapa, 1400 m, 15-16.II.2005, leg. G. de Rougemont.

#### DISTRIBUZIONE

Birmania e Thailandia. Nuova per il Vietnam.

#### LOMECHUSINI

*Zyras (Rhynchodonia) yangi* Bernhauer, 1939

*Zyras (Glossacantha) yangi* Bernhauer, 1939b: 147

1 ♂, Vietnam, Lao Cai, ca. 40 km SE Sapa, 1400 m, 15-16.II.2005, leg. G. de Rougemont.

#### DISTRIBUZIONE

Cina, Thailandia e Vietnam.

#### NOTA

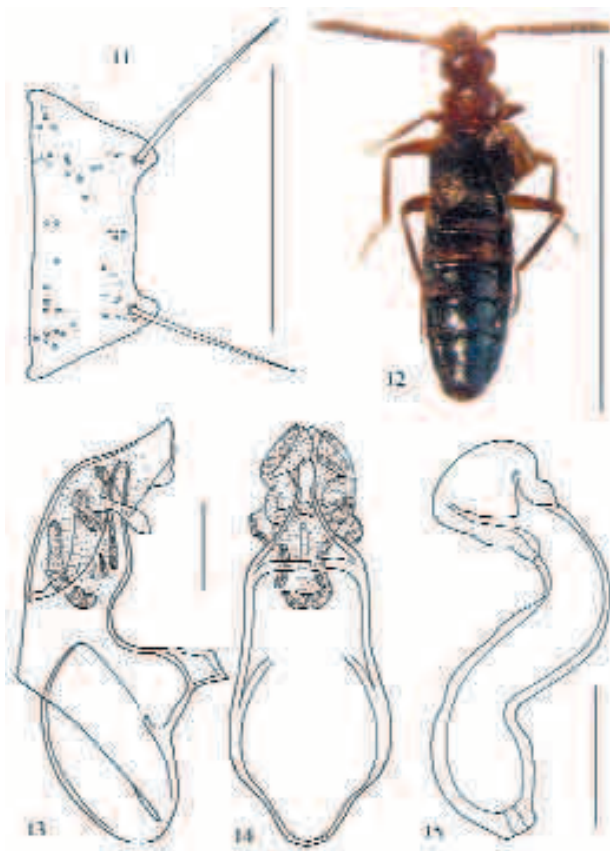
Determinazione in base all'esame della serie tipica di 2 ♂♂ e 2 ♀♀ così etichettati: China, Foochow, 1935-6, M.S. Yang, *Zyras Yangi* Bernh. Typ., *Glossacantha* (Field Museum of Natural History, Chicago).

*Zyras (Pella) laocaiensis* n. sp. (Figg. 12-15)

#### SERIE TIPICA

Holotypus ♂, Vietnam, Lao Cai, ca. 40 km SE Sapa, 1400 m, 15-16.II.2005, leg. G. de Rougemont (CROU).

Paratypus : 1 ♀, stessa provenienza.



Figg. 11-15. Mento, habitus, edeago in visione laterale e ventrale e spermateca. 11: *Isotedolera rougemonti* n. gen, n. sp.; 12-15: *Zyras (Pella) laocaiensis* n. sp. Scala habitus 4,1 mm, altre scale 0,1 mm.

## DESCRIZIONE

Lunghezza 4,1 mm. Corpo lucido e giallo-rossiccio, uroterghi liberi terzo a sesto bruni; antenne rossicce con i tre antennomeri basali giallo-rossicci; zampe bruno-rossicce con tarsi e base dei femori giallo-rossicci. Punteggiatura del capo quasi invisibile. Granulosità del pronoto saliente, quella delle elitre più saliente alla base che all'indietro, quella degli uroterghi liberi presente solo al margine posteriore. Reticolazione del corpo assente. Pronoto con due gibbosità posteriori, addome con tre solchi trasversali basali. Edeago figg. 13-14, spermateca fig. 15.

## DESCRIPTION

Length 4,1 mm. Body shining and yellow-reddish, third to sixth free urotergites brown; antennae reddish, the three basal antennomeres yellow-reddish; legs brown-reddish with tarsi and base of the femurs yellow-reddish. Punctuation of the head almost invisible. Ground-sculpture of the pronotum salient, that of the elytra most salient to the base than to the posterior parts, that of the free urotergites present alone to the posterior border. Reticulate ground sculpture of the body absent. Pronotum with two posterior humps, abdomen with the first three visible tergites transversely impressed at their bases. Aedeagus figs. 13-14, spermatheca fig. 15.

## COMPARAZIONI

La nuova specie per il colore del corpo è simile a *Z. coloratus* Cameron, 1939, dell'India. Se ne distingue per il capo ed elitre giallo-rossicci e non nero-bruni come in *coloratus*, per l'assenza di una fossetta mediana davanti allo scutello, presente in *coloratus*, e per la granulosità del pronoto distribuita uniformemente e non assente sulla fascia longitudinale mediana come in *coloratus*.

## DERIVATIO NOMINIS

La nuova specie prende nome dalla località di raccolta Lao Cai.

## Ringraziamenti

Per avermi affidato in studio il materiale oggetto del presente lavoro rivolgo i miei più cordiali ringraziamenti al collega Guillaume de Rougemont. Per il prestito di tipi ringrazio il Dr. P. M. Hammond del Museo di Storia Naturale di Londra, il Dr. A.F. Newton jr., del Field Museum of Natural History di Chicago e il Dr. Lothar Zerche del Deutsches Entomologisches Institut di Müncheberg.

## Bibliografia

- BERNHAEUER M. (1914). Neue Staphylinen der indo-malaiischen Fauna. *Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien* **64**: 76-109.
- BERNHAEUER M. (1915). - Neue Staphyliniden der indo-malaiischen Fauna, insbesondere der Sunda-Insel Borneo. *Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien* **65**: 134-158.
- BERNHAEUER M. (1939a). - Zur Staphylinidenfauna von China u. Japan. *Entomologisches Nachrichtenblatt. Troppau* **12**: 97-109.
- BERNHAEUER M. (1939b). - Zur Staphylinidenfauna von China und Japan. *Entomologisches Nachrichtenblatt. Troppau*. **12**: 145-158.

- BERNHAEUER M. & SCHEERPELTZ, O. 1926. - Coleopterorum Catalogus, pars 82, Staphylinidae **6**: 499-988, Berlin.
- CAMERON M. (1920). - New species of Staphylinidae from Singapore. *Transactions of the Entomological Society of London*, 1920: 212-284.
- CAMERON M. (1939). - The Fauna of British India including Ceylon and Burma: Coleoptera Staphylinidae, **4**, Part I and II: 691 pp., London
- CAMERON M. (1950). - New Species of Staphylinidae (Col.) from the Malay Peninsula. *Annals and Magazine of Natural History* **3**: 89-131.
- FENYES A. (1920). - Coleoptera: Fam. Staphylinidae, subfam. Aleocharinae. *Genera Insectorum*, **173**: 111-453.
- KRAATZ G. (1859). - Die Staphylinen-Fauna von Ostindien insbesondere der Insel Ceylan. *Archiv für Naturgeschichte* **25**: 1-196.
- PACE R. (1984a). - Aleocharinae della Thailandia e della Birmania riportate da G. de Rougemont (Coleoptera Staphylinidae). (LIX Contributo alla conoscenza delle Aleocharinae). *Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Verona* **11**: 427-468, 139 figg.
- PACE R. (1984b). - *Phaenoclavus brasiliensis* n. gen., n. sp. del Brasile e *Tachinus (Tachinoderus) rougemonti* n. sp. della Thailandia (Coleoptera Staphylinidae). *Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Verona* **11**: 45-51, 13 figg.
- PACE R. (1987). - *Habrocerus rougemonti*, nuova specie della Thailandia (Coleoptera Staphylinidae). *Elytron* **1**: 5-7, 4 figg.
- PACE R. (1991). - Il genere *Leptusa* Kraatz della sottoregione Indocinese (Taiwan e Vietnam). Monografia del Genere *Leptusa* Kraatz: Supplemento 1 (Coleoptera, Staphylinidae). *Elytron* **5**: 111-119.
- PACE R. (1992). - Aleocharinae della Thailandia (Coleoptera Staphylinidae) (XCV Contributo alla conoscenza delle Aleocharinae). *Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Verona* **16**: 227-268.
- PACE R. (1993). - Aleocharinae della Cina (Coleoptera Staphylinidae) *Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Verona* **17**: 69-126
- PACE R. (1997). - Specie del genere *Leptusa* in Cina. Monografia del Genere *Leptusa* Kraatz: Supplemento VII (Coleoptera, Staphylinidae) (137° Contributo alla conoscenza delle Aleocharinae). *Revue suisse de Zoologie* **104**: 751-760, 22 figg.
- PACE R. (1998a). - Aleocharinae della Cina: Parte I (Coleoptera, Staphylinidae). *Revue suisse de Zoologie* **105**: 139-220, 234 figg.
- PACE R. (1998b). - Aleocharinae della Cina: Parte II (Coleoptera, Staphylinidae). *Revue suisse de Zoologie* **105**: 395-436, 233 figg.
- PACE R. (1998c). - Aleocharinae della Cina: Parte III (Coleoptera, Staphylinidae). *Revue suisse de Zoologie* **105**: 665-732, 260 figg.
- PACE R. (1998d). - Aleocharinae della Cina: Parte IV (Coleoptera, Staphylinidae). *Revue suisse de Zoologie* **105**: 911-982, 271 figg.
- PACE R. (1999a). - Aleocharinae della Cina: Parte V (conclusione) (Coleoptera, Staphylinidae). *Revue suisse de Zoologie* **106**: 107-164, 226 figg.
- PACE R. (1999b). - Nuove *Leptusa* della Cina. Monografia del Genere *Leptusa* Kraatz: Supplemento X (Coleoptera, Staphylinidae). *Beiträge zur Entomologie, Berlin* **49**: 369-376, 21 figg.

- PACE R. (1999c). - Due nuove Aleocharinae orofile e microterre della Cina (Coleoptera, Staphylinidae). *Beiträge zur Entomologie, Berlin* **49**: 377-381, 9 figg.
- PACE R. (1999d). - Aleocharinae di Hong Kong (Coleoptera, Staphylinidae). *Revue suisse de Zoologie* **106**: 663-689, 79 figg.
- PACE R. (2000). - Aleocharinae della Thailandia (Coleoptera, Staphylinidae) (144° Contributo alla conoscenza delle Aleocharinae). *Bollettino del Museo regionale di Scienze naturali di Torino* **17**: 39-86.
- PACE R. (2001a). - Aleocharinae di Hanoi (Vietnam) (Coleoptera, Staphylinidae). *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique Entomologie* **71**: 135-144.
- PACE R. (2001b). - Aleocharinae aus Vietnam in der Sammlung des Naturkundemuseums Erfurt (Coleoptera, Staphylinidae). *Veröffentlichungen Naturkundemuseum Erfurt* **20**: 193-200.
- PACE R. (2003a). - Gyrophaenini della Cina (Coleoptera, Staphylinidae). *Revue suisse de Zoologie* **110**: 621-660, 114 figg.
- PACE R. (2003b). - Gyrophaenini dei generi *Sternotropa*, *Pseudoligota* e *Adelarthra* del Monte Kinabalu (Borneo, Sabah) (Coleoptera, Staphylinidae). *Revue suisse de Zoologie* **110**: 761-781, 74 figg.
- PACE R. (2004a). - Aleocharinae di Thailandia, Cambogia, Laos e Malaysia (Coleoptera, Staphylinidae). *Belgian Journal of Entomology* **6**: 243-302.
- PACE R. (2004b). - Specie nuove o poco note di Homalotini, Silusini, Bolitocharini, Diestotini e Aulaliini della Cina e della Thailandia (Coleoptera, Staphylinidae). *Revue suisse de Zoologie* **111**: 63-76, 35 figg.
- PACE R. (2004c). - Hygronomini e Athetini della Cina con note sinonimiche (Coleoptera, Staphylinidae). *Revue suisse de Zoologie* **111**: 457-253, 213 figg.
- PACE R. (2004d). - Aleocharinae della Cina all'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (Coleoptera, Staphylinidae). *Belgian Journal of Entomology* **6**: 353-361.
- PACE (R.), 2006. - Aleocharinae del Madagascar. Insectes Coléoptères Staphylinidae Aleocharinae. Faune de Madagascar 89, Supplémento I (Coleoptera, Staphylinidae). *Bollettino del Museo regionale di Scienze naturali di Torino* **23**: 381-705.
- STEPHENS J. F. (1835). - Illustrations of British Entomology. Mandibulata **5**: 369-448. London.
- YOSII, R. & K. SAWADA. (1976). Studies on the genus *Atheta* Thomson and its allies (Coleoptera, Staphylinidae) II: Diagnostic characters of Genera and Subgenera with description of representative Species. *Contributions of the Biological Laboratory of the Kyoto University* **25**: 11-140.





## PREDIRE LA DISTRIBUZIONE DELLE SPECIE ELUSIVE IN VENETO: UN APPROCCIO CON LA TECNICA DELLE FORESTE CASUALI

MARCO GIRARDELLO \*, MICHELE PEGORER \*\*

**Key words:** Random Forests, Common dormouse, Veneto, predictive modelling

### Riassunto

Lo studio della distribuzione delle specie elusive pone non pochi problemi metodologici e, molto spesso, le risorse limitate ne impediscono il monitoraggio su vasta scala. Per ovviare a questo problema, l'uso di modelli predittivi è diventato molto popolare, in ecologia, nell'ultimo decennio. Oltre ad ottenere una conoscenza più puntuale sulla distribuzione di una specie, i modelli predittivi permettono di pianificare gli sforzi di monitoraggio in determinate aree. In particolare, il recente sviluppo delle tecniche di data mining ha messo a disposizione degli ecologi dei metodi molto potenti con capacità predittive superiori alle tradizionali tecniche di regressione. Uno dei metodi più promettenti in questo campo è quello delle Foreste Casuali (Random Forests): una tecnica che combina quella degli alberi di classificazione con metodi di simulazione del tipo Monte Carlo. La presente ricerca vuole mostrare un'applicazione del metodo delle Foreste Casuali al Moscardino (*Muscardinus avellanarius*), una specie ad abitudini notturne e particolarmente difficile da monitorare. Il modello è stato realizzato utilizzando dati di distribuzione della specie provenienti dall'Atlante dei mammiferi del Veneto, in combinazione con dati topografici e di uso del suolo. I risultati sono stati utilizzati per creare una carta delle probabilità di distribuzione della specie in Veneto ed hanno permesso di evidenziare l'importanza di alcune variabili ecologiche. Questo studio dimostra l'utilità dei metodi di data mining nel predire la distribuzione delle specie elusive e in particolare le potenzialità che tali metodi possono avere nel campo dell'ecologia predittiva e della biologia della conservazione.

### Abstract

Title: Modelling the distribution of elusive species in Veneto: an approach using Random Forests.

The monitoring of elusive species poses a series of challenging problems to the study of wildlife distribution. The limited resources available for monitoring species' distribution thus require the use of other tools such as predictive modelling. Predictive models have become very popular in ecology during the last decade and have helped researchers and wildlife managers to improve their knowledge of species' distribution and concentrate monitoring efforts in specific areas. In particular, the recent development of data mining techniques has provided researchers with a set of powerful methods capable of outperforming traditional modelling techniques based on regression. One of the most promising methods in this field is the Random Forests, a technique which combines classification trees together with Monte Carlo simulation methods. This study shows an application of Random Forests to an elusive and nocturnal species, the Common dormouse (*Muscardinus avellanarius*). The model was constructed using species occurrence data from the Atlas of Mammals of the Veneto Region in combination with land cover and topographic data. The model was used to create a distribution map and to assess the importance of each of the environmental variables in determining the distribution of the species. The results highlight the potential of methods like Random Forests in mapping the distribution of elusive species and in particular their utility in biodiversity research and conservation planning.

### Introduzione

Conoscere la distribuzione della fauna selvatica riveste un ruolo fondamentale nella gestione e conservazione della stessa. In particolare, la conoscenza della distribuzione delle specie rare o in declino risulta essenziale per lo sviluppo di eventuali misure di conservazione. Idealmente, il monitoraggio della distribuzione di una specie dovrebbe essere condotto su scala abbastanza vasta in modo da essere utile alla conservazione di più popolazioni della stessa, ma molto spesso mancano le risorse economiche e logistiche per la realizzazione di tali monitoraggi. Nel caso di

specie elusive o particolarmente criptiche il monitoraggio può risultare un compito particolarmente difficile (GRAEVES *et al.* 2006). Alla luce di ciò risulta pertanto necessario integrare i monitoraggi di campo con altri metodi, come ad esempio l'uso di modelli statistici per predire la distribuzione geografica di una specie su scala regionale o nazionale.

L'uso di modelli statistici in ecologia e nella biologia della conservazione ha avuto un'enorme sviluppo nell'ultimo decennio, cosa resa possibile dai numerosi progressi nel campo dei sistemi informativi geografici (G.I.S.) e

\*School of Biology/Institute for Environment and Sustainable Development, University of Newcastle, Newcastle Upon Tyne, NE1 7RU, UK. E-mail: marco.girardello@ncl.ac.uk

\*\*Via M. L. Saretta, 45, 30027 San Donà di Piave - Venezia, Italia. E-mail: michele.pegorer@libero.it

della facilità di reperimento di basi di dati ambientali georeferenziati. Questo ha portato alla realizzazione di numerosi studi a livello Europeo, condotti su tutti i tipi di taxa (es. HORTAL *et al.*, 2004; SUAREZ-SEOANE *et al.*, 2002; VIRKKALA *et al.*, 2005). Tra i metodi più usati nell'ambito dell'ecologia predittiva si annoverano i modelli generali linearizzati (GLM-generalized linear models) o quelli additivi (GAM-generalized additive models) (GUISAN *et al.*, 2001), in relazione alla loro implementazione e flessibilità. Parallelamente l'ultimo decennio ha però visto lo sviluppo di tecniche alternative ai modelli di regressione, come i metodi di data mining, originariamente legati ai campi dell'informatica, della statistica e dell'intelligenza artificiale. I metodi di data mining esplorano i dati alla ricerca di relazioni sistematiche tra variabili per poi validare i risultati applicando i pattern ottenuti a nuovi sottoinsiemi di dati. L'obiettivo ultimo del data mining è la predizione e il maggior vantaggio nell'utilizzo di tali metodi consiste nelle loro capacità predittive, ben superiori a quelle dei tradizionali modelli di regressione.

Una delle tecniche di data mining sviluppate più di recente è quella delle Foreste Casuali (Random Forests) introdotte da BREIMAN (2001). Questa tecnica estende quella ben nota relativa gli alberi di regressione/classificazione integrandola con una procedura di simulazione Monte Carlo. Finora le Foreste Casuali hanno trovato applicazione in vari ambiti, tra i quali quello proprio dell'epidemiologia (FURLANELLO *et al.*, 2003), del telerilevamento (GISLASON *et al.*, 2006) e della medicina in generale (WARD *et al.*, 2006), ma pochissime applicazioni nell'ambito dell'ecologia (PRASAD *et al.*, 2006). La presente ricerca vuole mostrare un'applicazione della tecnica delle Foreste Casuali ad una specie notturna e particolarmente difficile da monitorare, il Moscardino (*Muscardinus avelanarius*). Questo gliride risulta particolarmente meritevole di considerazione dato lo status di conservazione sfavorevole che dimostra a livello regionale. Il Moscardino infatti risulta in regresso in tutta la regione, in particolare in ambito pianiziale dove sono stati registrati anche casi di estinzione locale, condizioni che hanno comportato l'inserimento della specie nella categoria "Vulnerabile" della Lista Rossa dei Mammiferi del Veneto (BON & PAOLUCCI, 2005). Nello specifico questo studio si propone di usare la tecnica delle Foreste Casuali al fine di cartografare la distribuzione e quantificare le esigenze ecologiche del Moscardino nel Veneto usando dati di distribuzione della specie relazionati con dati di uso del suolo e di altitudine.

## Metodi

### Dati di distribuzione della specie e variabili ambientali

I dati di distribuzione della specie sono stati ricavati dall'Atlante dei Mammiferi del Veneto. Questi consistono in dati di presenza del Moscardino riportati su reticolo U.T.M. di 10x10 km (Universal Transverse Mercator). La figura 1 mostra i quadranti dove la specie è stata registrata. Per ogni quadrante sono state calcolate le superfici di 7 variabili di uso del suolo derivate da una carta CORINE (EEA, 2000) e l'altitudine media, derivata da un modello di elevazione digitale (DEM) (tab. 1).

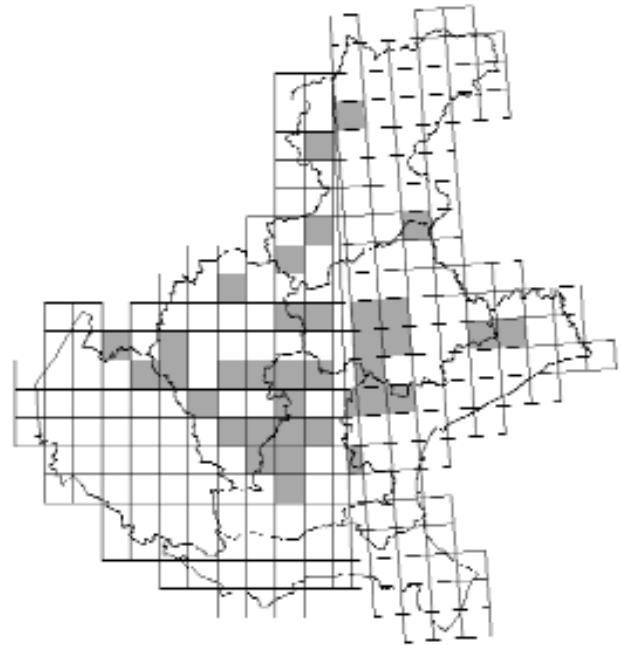


Fig.1 - Distribuzione delle osservazioni del Moscardino in Veneto.

## Analisi

### Alberi di classificazione e Foreste Casuali

Gli alberi di classificazione (BREIMAN *et al.*, 1984) appartengono ad una famiglia di metodi algoritmici che operano una segmentazione dei dati in sottoinsiemi omogenei, in termini di una variabile di risposta. Ogni segmentazione è operata ad un particolare valore della variabile di risposta. Questi alberi possono essere concettualmente simili ad una chiave tassonomica e vengono rappresentati con dei diagrammi ad albero. Essi si diramano in un insieme finito di elementi detti nodi. Il nodo da cui si diramano i successivi è detto radice o "Root". L'insieme dei nodi, ad eccezione del nodo radice, è suddiviso in più insiemi distinti che vengono indicati come sottoalberi del nodo Root. L'insieme dei nodi discendenti da un determinato nodo intermedio è denominato branca. I valori soglia di una variabile che dividono le unità di un determinato nodo sono chiamati split.

Le Foreste Casuali (BREIMAN, 2001) sono un modello multi-albero costituito da una collezione o ensemble di alberi di classificazione. Il vantaggio nell'uso di un

Tabella 1 - Variabili ambientali usate per le analisi.

Variabile	Codice
Altitudine media per ogni quadrante (m.s.m)	Var1
Aree agricole interrotte da vegetazione naturale (ha)	Var2
Aree agro forestali (ha)	Var3
Aree di transizione cespugliato-bosco (ha)	Var4
Brughiere (ha)	Var5
Foresta di conifere (ha)	Var6
Foresta di latifoglie (ha)	Var7
Boschi misti (ha)	Var8

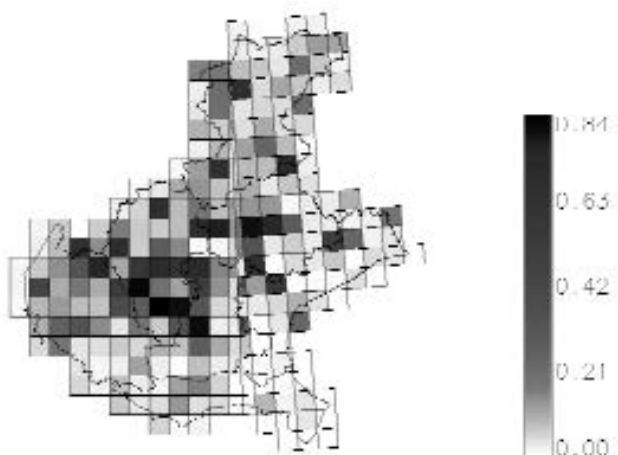


Fig.2 - Mappa delle probabilità di distribuzione del Moscardino.

ensemble di alberi risiede nelle capacità predittive del modello, ben superiori a quelle di un unico albero.

In una Foresta Casuale i singoli alberi vengono costruiti selezionando in maniera randomizzata campioni dalle osservazioni e dalle variabili predittrici. Nello specifico, ogni albero viene costruito utilizzando dei dataset replicati (con la tecnica del bootstrap) e un subset di variabili predittrici selezionate in maniera randomizzata. Gli alberi poi vengono combinati insieme per creare per ottenere le predizioni. Questa procedura risulta molto vantaggiosa in quanto viene annullato il rischio di overfitting ossia l'eccessivo adattamento del modello ai dati osservati, che comporterebbe la perdita di generalità e di capacità predittive del modello. Nella costruzione del modello Foresta Casuale Breiman (2001) ha proposto vari metodi per valutare l'importanza di ogni variabile in un modello del tipo Foreste Casuali. Nel presente caso l'importanza è stata valutata tramite la riduzione del decremento medio dell'accuratezza di predizione (errore di predizione). Questo metodo si basa sull'errore di predizione di tutti i valori di ogni variabile per ogni albero. L'errore di predizione di una variabile è valutata per ogni albero attraverso la permutazione di tutti i valori di tale variabile. La differenza tra l'errore di predizione prima della permutazione e l'errore dopo la permutazione rappresenta l'importanza di una variabile.

### Validazione del modello

Per validare il modello, il dataset originale è stato partizionato in due porzioni. La prima comprendente il 70% (training dataset) è stata utilizzata per la costruzione del modello mentre il restante 30% (testing dataset) è stato utilizzato per testare le capacità predittive dello stesso. I valori ottenuti dalla validazione sono stati utilizzati per verificare la capacità discriminante del modello, ossia la sua attitudine a separare propriamente la popolazione di studio in "presenze", dalle "assenze", tramite un curva ROC (Receiver operating characteristic). L'analisi ROC viene effettuata tramite lo studio della funzione che nel modello lega la probabilità di ottenere un risultato vero positivo nella classe delle presenze, alla probabilità di ottenere un risultato falso positivo nella classe delle assenze. Dal grafico ROC è possibile calcolare l' AUC (Area

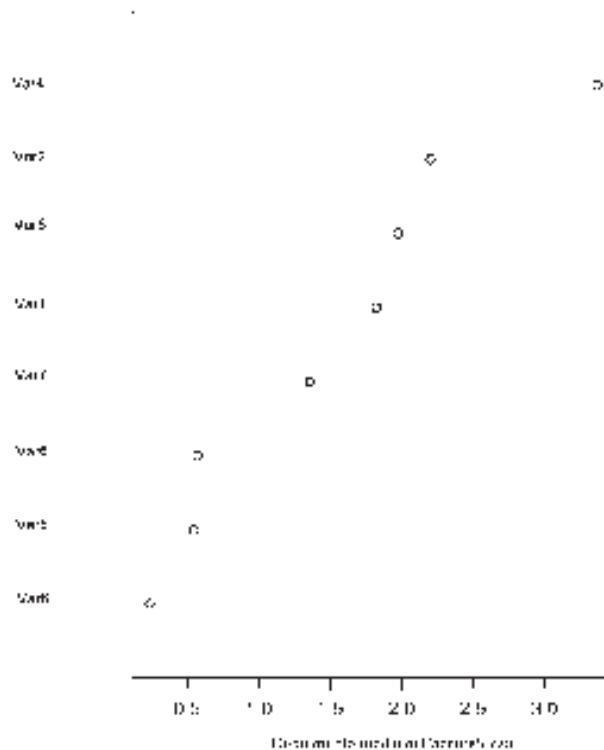


Fig. 3 - Importanza delle variabili secondo il decremento medio dell'accuratezza di predizione.

Under the Curve) o Area sottesa alla curva, la quale fornisce un'indicazione della performance del modello. Secondo la classificazione proposta da SWETS (1988) il valore dell'area sottesa varia da 0.5 a 1, con un valore di 0.5 per modelli con nessuna capacità di discriminare tra presenze e assenze e con un valore di 1 per un modello di capacità discriminante perfetta.

### Risultati

La figura 3 mostra l'importanza delle variabili secondo il decremento medio dell'accuratezza. Le tre variabili più importanti sono risultate essere le Aree di transizione cespugliato-bosco (Var4) seguita dalle Aree agricole interrotte da vegetazione naturale (Var2) e i Boschi misti

Fig. 4 - Curva ROC raffigurante la frazione falsi positivi e frazione dei veri positivi; l'area sottesa alla curva (AUC) ha un valore di 0.70.

(Var8). L'Altitudine media per ogni quadrante (Var1) ha avuto un'importanza media insieme alle aree a Foresta di latifoglie (Var7). Le tre variabili che hanno avuto meno importanza sono le aree a Foreste di conifere (Var6), le aree a Brughiere (Var5) e le Aree agro forestali (Var3).

La figura 4 mostra la curva ROC che riporta in un sistema di assi cartesiani la frazione dei veri e falsi positivi. Il valore dell'area sottesa alla curva (AUC) è risultato uguale a 0.70.

Una carta con le probabilità di presenza è mostrata nella fig. 2. Le zone più idonee sono concentrate nella parte centrale della regione, soprattutto nella provincia di Vicenza, seguita da quella di Treviso e dalla parte orientale della provincia di Padova, in corrispondenza dei Colli Euganei. La parte settentrionale della regione, comprendente la provincia di Belluno, mostra un'idoneità generalmente medio bassa con l'eccezione di tre quadranti che risultano particolarmente idonei.

## Discussione

I risultati della presente ricerca rappresentano il primo tentativo atto a quantificare la distribuzione del Moscardino a livello regionale. Il valore dell'AUC ha evidenziato come il modello costruito sia sufficientemente robusto e capace di discriminare correttamente le presenze dalle assenze, secondo la classificazione proposta da SWETS (1988). Le predizioni hanno mostrato come le aree più idonee a questa specie siano collocate nei quadranti centrali della regione. La spiegazione di tale risultato è da ricercarsi nella spiccata preferenza, per la specie, per le foreste di latifoglie composte soprattutto da *Corylus avellana*, localizzate in gran parte nei quadranti di pianura e nella fascia pedemontana. Al contrario i quadranti situati in alta montagna hanno evidenziato un'idoneità generalmente medio bassa insieme a quelli situati nella bassa pianura. In particolare la specie sembra essere assente nelle zone della pianura orientale dominate da monoculture intensive.

L'importanza delle variabili identificate dal modello, rafforza quanto indicato in letteratura per il Veneto (BON *et al.*, 1993; BON *et al.*, 1996), dalla quale si evince la predilezione del gliride per zone boschive di vario genere ma sempre dotate di una importante componente arbustiva, nonché di zone agrarie ricche di siepi, situazioni ambientali peraltro sempre più rare in ambito pianiziale. Anche se le variabili utilizzate sembrano aver rappresentato la distribuzione della specie in modo efficace, è bene ricordare che la risoluzione dei dati di partenza 10x10 km è alquanto grossolana e non permette di capire a fondo i fattori ecologici che influenzano la distribuzione della specie su scala locale.

In generale i risultati hanno messo in evidenza come le aree centrali della regione possano risultare le più idonee al mantenimento di popolazioni vitali: tali informazioni potrebbero essere utili per delineare alcune linee guida adottabili nella pianificazione territoriale di tali ambiti (es. gestione forestale consona al mantenimento dello strato arbustivo e opere di diversificazione del paesaggio agrario) utili alla conservazione di peculiarità ecologiche idonee alla specie. Con modalità analoghe le aree contermini a questa porzione territoriale particolarmente consona al gli-

ride, possono essere destinate ad interventi di riqualificazione ambientale volti ad aumentare la recettività del territorio per la specie al fine di incentivare opere di irraggiamento spontaneo.

## Conclusioni

La tecnica delle Foreste Casuali rappresenta lo stato dell'arte nel campo dell'ecologia predittiva, e i risultati della presente ricerca ne dimostrano l'efficacia anche con l'utilizzo di informazioni provenienti da un censimento non sistematico, come nel caso dell'Atlante dei Mammiferi del Veneto. Risulta quindi evidente come le tecniche di data mining possano rappresentare uno strumento di supporto ad indagini mirate sul campo, utile alla pianificazione di monitoraggi di specie di interesse comunitario e più in generale al monitoraggio della biodiversità presente nella rete regionale dei siti Natura 2000. Viene pertanto incoraggiata un'analisi comprensiva sulla distribuzione di tutti vertebrati della regione Veneto utilizzando dati di presenza ad alta risoluzione insieme a tecniche come quella utilizzata nella presente ricerca. Si ritiene che l'impiego di tali analisi potrebbe fornire un substrato informativo-logistico su cui pianificare indagini e azioni dirette di conservazione, potenzialmente in grado inoltre di ottimizzare al meglio le risorse economiche previste per i monitoraggi sul campo.

## Ringraziamenti

Ringraziamo il prof. Francesco Mezzavilla per la rilettura critica del testo

## Bibliografia

- BON M., BORGONI N., RICHARD J., SEMENZATO M. (1993) - Osservazioni sulla distribuzione della teriofauna nella Pianura Veneta centro-orientale. *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, **42**: 165-193.
- BON M., PAOLUCCI P. (2005) - Check List e Lista Rossa dei Mammiferi del Veneto. In BON M., DAL LAGO A. & FRACASSO G. (eds.) - Atti 4° Convegno Faunisti Veneti. Associazione Faunisti Veneti, *Natura Vicentina*, **7**: 27-37.
- BON M., PAOLUCCI P., MEZZAVILLA E., DE BATTISTI R., VERNIER E. (eds.) (1996) - Atlante dei Mammiferi del Veneto. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, suppl, al vol. **21**, 132pp.
- BREIMAN L., FREIDMAN J., OLSHEN R., STONE C. (1984) - Classification and regression trees. Belmont (CA): Wadsworth, 358 pp.
- BREIMAN L. (2001) - Random Forests. *Machine Learning* **45**: 5-32.
- EEA (2000) - CORINE land cover technical guide – addendum 2000. Report no. 40. European Environment Agency, Copenhagen, 105 pp.
- FURLANELLO C., NETELER M., MERLER S., MENEGON S., FONTANARI S., DONINI A., RIZZOLI A., CHEMINI C. (2003) - GIS and the Random Forests predictor: integration in R for tick-borne disease risk assessment. In HORNIK K., LEISCH F. & ZEILEIS A. (eds.), Proceedings of the 3rd international workshop on distributed statistical computing. Vienna, Austria, p: 1-11.
- GISLASON P.O., BENEDIKTSSON J.A., SVEINSSON J.R. (2006) - Random Forests for land cover classification. *Pattern Recognition Letters*: **27** (4): 294-300.

- GREAVES R.K., SANDERSON R.A., RUSHTON S.P. (2006) - Predicting species occurrence using information-theoretic approaches and significance testing: An example of dormouse distribution in Cumbria, UK. *Biological Conservation* **130** (2): 239-250.
- GUISAN A., EDWARDS T.C., HASTIE T. (2002) - Generalized linear and generalized additive models in studies of species distributions: setting the scene. *Ecological Modelling* **157** (2-3): 89-100.
- HORTAL J., GARCIA-PEREIRA P., GARCIA-BARROS E. (2004) - Butterfly species richness in mainland Portugal: predictive models of geographic distribution patterns. *Ecography* **27** (1): 68-82.
- PRASAD A.M., IVERSON L.R., LIAW A. (2006) - Newer classification and regression tree techniques: Bagging and random forests for ecological prediction. *Ecosystems* **9** (2): 181-199.
- SUAREZ-SEOANE S., OSBORNE, P.E., ALONSO J.C. (2002) - Large-scale habitat selection by agricultural steppe birds in Spain: identifying species habitat responses using generalized additive models. *Journal of Applied Ecology*, **39**: 755-771.
- SWETS K. (1988) - Measuring the accuracy of diagnostic systems. *Science*, **240**: 1285-1293.
- VIRKKALA R., LUOTO M., HEIKKINEN R.K. LEIKOLA N. (2005) - Distribution patterns of boreal marshland birds: modelling the relationships to land cover and climate. *Journal of Biogeography*, **32**: 1957-1970.
- WARD M.M., PAJEVIC S., DREYFUSS J., MALLEY J.D. (2006) - Short-term prediction of mortality in patients with systemic lupus erythematosus: Classification of outcomes using random forests. *Arthritis & Rheumatism-Arthritis. Care & Research* **55** (1): 74-80.



## OSSERVAZIONI SULLA STORIA NATURALE DI UNA COLONIA ESTIVA DI VESPERTILIO DI DAUBENTON, *MYOTIS DAUBENTONII* (KUHL, 1817) NELLA GHIACCIAIA DI UN PARCO STORICO IN COMUNE DI DOLO (VENEZIA)

SARA VEDOVATO\* & EDOARDO VERNIER\*\*

**Parole Chiave:** Chiroteri, ecologia dei Chiroteri, *Vespertilionidae*, *Myotis daubentonii*, Veneto.

### Riassunto

Nel presente lavoro si presentano i risultati di una ricerca intensiva di tre anni (2004-2006) sull'ecologia di una colonia estiva di Vespertilio di Daubenton (*Myotis daubentonii*), la seconda attualmente nota nella regione Veneto, situata nella ghiacciaia del parco di Villa Brusoni-Scalella a Dolo (Venezia). La ricerca ha fornito diverse nuove informazioni sulla dinamica delle colonie estive di questa specie di pipistrelli in Italia. La colonia estiva studiata, composta di soli maschi (e, in un anno, da un numero limitato di femmine), occupa il sito di rifugio da marzo a ottobre. La struttura della colonia sembra caratterizzata da un'alta mobilità degli individui; in una stagione si è anche unito un piccolo gruppo di femmine gravide, che è rimasto per quattro settimane. Si presentano i dati di analisi di *fecal pellet*, che dimostrano come la dieta di questo pipistrello sia specializzata verso la predazione di Ditteri e Lepidotteri. Questa ricerca dimostra l'importanza delle ghiacciaie delle ville venete quale zona di rifugio per specie di pipistrelli che utilizzano gli ambienti sotterranei.

**Key words:** Bats, bat ecology, *Vespertilionidae*, *Myotis daubentonii*, Veneto.

### Abstract

**Observations on the natural history of a summer colony of Daubenton's Bat, *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817), in an ice-house of an historic park in the municipality of Dolo (Venezia; N.E.Italy).**

This work presents the results of a three years (2004-2006) study on the ecology of a summer colony of Daubenton's Bat (*Myotis daubentonii*), the second known at present for the Region Veneto, placed in an ice-house of the romantic park of Villa Brusoni-Scalella in Dolo (Venezia). This research has given several new informations on the dynamics of summer colonies of this bat species in Italy. The colony under study, composed only by males, (and in one year, with a limited number of females), occupies the roost since March to October. The structure of the colony seems to be characterized by high mobility of individuals; in one season a little group of pregnant females, that joined the main group for only four weeks, was observed. Data from faecal pellet analyses are presented here, and demonstrate this bat is highly specialized on predation of Diptera and Lepidoptera. This research demonstrates the importance of ice-houses of Venetian villas as typical roosts for cave dwelling bats.

### Introduzione

Nel nord Italia, ed in particolare nel nord-est, sono ancora poche le colonie note di Vespertilio di Daubenton (*Myotis daubentonii*, Kuhl, 1817). Da circa 4 anni è nota la colonia estiva situata in una cavità artificiale del parco di Villa Brusoni, nel comune di Dolo (Venezia; Fig. 1). Questo lavoro di ricerca si propone di fornire nuove informazioni e dati inediti sull'ecologia del Vespertilio di Daubenton in Italia. Le problematiche affrontate sono: conoscere le caratteristiche dei rifugi occupati dalla colonia estiva e stabilire delle linee guida per la sua conservazione, con possibilità di applicazione ad altri siti di rifugio estivi di questa specie di pipistrello nella regione Veneto; contribuire a definire, almeno in parte, gli habitat di caccia e stabilire delle linee guida per la loro conservazione; verificare l'esistenza della reale protezione di specie animali totalmente protette dalla legge e verificare la reale applicazione delle norme di conservazione e di protezione all'in-



Fig. 1 - Veduta della facciata di Villa Brusoni-Scalella (Sambruson di Dolo).

terno di un'area privata. Gli obiettivi della presente ricerca sono stati: caratterizzare la colonia estiva studiata (le sue

\* via Cavin di Sala 164, 30035, Mirano (Venezia).

\*\*Dipartimento di Biologia, Università di Padova (coll.est.); Studio Privato: via delle Palme 20/1, 35137 Padova, Italia.

reali dimensioni; gli accessi utilizzati dagli animali; la temperatura e l'umidità del sito); studiare il comportamento della colonia estiva nel suo rifugio (occupazione spaziotemporale, emergenze e ritorni); determinare le prede consumate nei mesi di occupazione del sito; precisare, ove possibile, le zone di caccia della colonia estiva.

### Distribuzione

In Italia questa specie è stata segnalata per 17 regioni, ma spesso è poco frequente (VERNIER, 1997). In generale nel nord-est, sulla base di ricerche effettuate tramite *bat-detector*, esplorazione e monitoraggio di grotte e cattura con reti *mist-net*, *Myotis daubentonii* appare oggi frequente, specialmente nelle regioni collinari. Il Vespertilio di Daubenton, poco presente nelle collezioni museali, sembrava una specie rara in Veneto (VERNIER, 2001), se si consideravano solo i materiali conservati nei musei (VERNIER, 1996) e i dati recenti, posteriori al 1970, citati nell'Atlante dei Mammiferi del Veneto (BON *et al.*, 1996). Già nell'800 infatti ARRIGONI DEGLI ODDI (1894) la definiva "specie rara". L'utilizzo delle tecniche di rilevamento con *bat-detector* ha permesso di riconoscere numerose zone di caccia di questo piccolo vespertilionide (AHLÉN, 1990). In provincia di Padova, *M. daubentonii* appariva raro. Fino al 1992, l'unica segnalazione per la provincia risultava da una ricerca in area agricola, condotta per due anni con uso estensivo di *bat-detector* (VERNIER, 1995a, 1995b); ricerche successive hanno dimostrato la presenza della specie in alcune località della provincia, e definito alcune aree di caccia tipiche (VERNIER, 2000, 2001). In provincia di Vicenza sono stati catturati, con l'ausilio di reti *mist-net*, esemplari appartenenti a questa specie nelle località di Solagna, Enego e Campo Roa. Le catture a quote di quasi 1200 m sono le più elevate della regione (VERNIER & FARRONATO, 2000). In provincia di Treviso risulta di particolare interesse l'ampia area ripariale, con acque lente, del fiume Piave. La presenza di questa specie è stata segnalata per le località di Ponzano Veneto, Santa Cristina (Quinto), Saletto (Breda di Piave), Zenson di Piave, Giavera del Montello e Revine Lago (FIORENTINI & VERNIER, 2000). Nella provincia si è verificato, nel complesso, un incremento numerico di *Myotis daubentonii*, che ha permesso di definire questa specie come la più comune e diffusa del genere *Myotis* nell'area provinciale di Treviso. Risultano attualmente noti due rifugi di grotta, in comune di Pederobba e Nervesa della Battaglia. In provincia di Venezia (Fig. 2), la presenza del Vespertilio di Daubenton è stata registrata in particolare per le aree lagunari e costiere: a Jesolo e nelle valli dell'agro di Caorle (in località Ponte Maranghetto, in zona di bonifica, è stato osservato un gruppo di circa 10 esemplari in volo di caccia; giugno 2006); a Mirano, nel parco comunale, è stata rilevata la presenza di più esemplari di *Myotis daubentonii* in volo di caccia sul laghetto del parco di Villa Belvedere. Ricerche effettuate tramite l'utilizzo del *bat-detector* hanno permesso di riscontrare la presenza di questa specie anche nella Riviera del Brenta lungo alcuni tratti del fiume (giugno 2006), ed in particolare nei comuni di Mira, Stra e Fiesso d'Artico; inoltre a Dolo, nella ghiacciaia di Villa Tron (ora Mioni), è stata rilevata la presenza di resti di



Fig. 2 - Distribuzione di *Myotis daubentonii* in provincia di Venezia.

pasto caratteristici per questa specie (falene *Noctua pronuba* e *Noctua comes*); infine a Sambruson di Dolo è stata scoperta una colonia di Vespertilio di Daubenton nella ghiacciaia annessa al parco di Villa Brusoni, oggetto di studio del presente lavoro.

### Materiali e Metodi

#### OSSERVAZIONE DELLA COLONIA

L'attività principale fu l'osservazione continuata della colonia in sito (negli anni 2004-2006), effettuata cercando di provocare il minimo disturbo possibile agli animali, utilizzando alcune attrezzature specialistiche normalmente usate negli studi di ecologia dei pipistrelli in campo. Insieme all'utilizzo di torce e sistemi di illuminazione a basso impatto, vennero normalmente utilizzati dei *bat-detector* (rilevatori di ultrasuoni) per identificare spostamenti e vie di caccia seguite dagli animali all'interno del rifugio (e/o delle costruzioni) e nell'attività notturna (v. AHLÉN, 1990). Durante la ricerca vennero utilizzati diversi modelli di *bat-detector*: Pettersson D-100, della Pettersson Elektronik AB (Svezia), con sistema di conversione eterodino; Pettersson D-230, della Pettersson Elektronik AB (Svezia), con sistema di conversione eterodino e a divisione di frequenza; Batbox III della Stag Electronics (U.K.), con sistema di conversione eterodino. Nell'osservazione continuata della colonia durante la notte, venne utilizzata



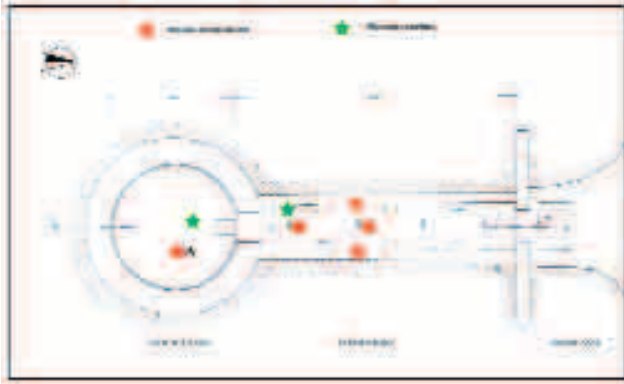


Fig. 3 - Pianta dei locali della ghiacciaia, che mostra i punti più utilizzati dai chiroterri.

un'illuminazione a basso impatto, costituita da un unico semplice lumino posizionato in corrispondenza dell'entrata del rifugio (Fig. 3). Questa modesta fonte di illuminazione permetteva il controllo visivo dei movimenti della colonia (entrate/uscite) associato all'uso del *bat-detector*. All'interno della ghiacciaia, le fessure della muratura offrono un rifugio tipico per questi chiroterri (v. ad es. BOGDANOWICZ, 1994). I singoli rifugi sono stati mappati e numerati (Fig. 5, 6) per definire quando e come sono utilizzati dai pipistrelli; in totale 47 fessure (potenziali rifugi) dei locali della ghiacciaia, sono state contrassegnate con lettere e numeri. Durante i controlli alla colonia (sia diurni che notturni), si è provveduto a verificare la posizione dei chiroterri all'interno delle fessure, illuminandole per pochi secondi con pile a luce attenuata. Furono effettuate catture con retini a mano nel 2004-2006 dell'intera colonia (nel vano della ghiacciaia), una sola volta all'anno, per il controllo degli animali, che venivano rilasciati dopo meno di due ore. Data la scarsa profondità delle fessure del corridoio, in diversi casi l'anellino poteva essere identificato, senza dover stanare l'esemplare dal suo rifugio. Per i controlli, singoli esemplari sono stati catturati e poi rilasciati all'interno del rifugio, con retino a mano (di tipo entomologico) senza danni per gli animali. Per la documentazione della dinamica della colonia, è stata utilizzata una macchina fotografica digitale, che ha permesso di documentare presenza e posizione della colonia nel punto di attacco principale (punto A di Fig. 3), e di effettuare il conteggio numerico degli esemplari presenti. Complessivamente, tra l'anno 2004 e l'anno 2006 sono state scattate e controllate più di 600 fotografie digitali della colonia. Per rilevare temperatura ed umidità del sito sono stati usati un termometro digitale (dotato di sonda, per il controllo delle fessure) e un igrometro.

#### MODALITÀ DI RACCOLTA ED ANALISI DELLE DEIEZIONI

Per studiare la dieta di questa specie di pipistrello è stato utilizzato il metodo di raccolta delle deiezioni (*droppings* o *pellets*), successivamente sezionate e studiate in laboratorio, che permette un buon grado di riconoscimento delle specie predate senza arrecare significativo disturbo alla colonia (WHITAKER, 1988; SHIEL *et al.*, 1991). La raccolta delle deiezioni e dei resti dei pasti è stata effettuata più volte nel corso del 2004 e regolarmente dall'anno 2005 in poi. Sono stati

posizionati, sul pavimento delle sezioni 3 e 4 del corridoio e della ghiacciaia (Fig. 3), dei teli in carta o plastica che permettevano di raccogliere buona parte del materiale depositato sotto i punti di attacco degli animali. Le deiezioni raccolte, quasi sempre umide (per l'ecologia della specie), venivano disidratate subito dopo la raccolta esponendo il telo di raccolta alle radiazioni solari. Dall'anno 2005, i fogli per la raccolta degli escrementi furono posizionati dal mese di marzo e sostituiti con cadenza settimanale per tutto il periodo di utilizzo della grotta come rifugio. La raccolta delle deiezioni fu suddivisa su base settimanale. Le deiezioni furono accuratamente rimosse dal telo insieme ai frammenti di artropodi sparsi. Tutto il materiale fu disidratato, conservato in contenitori etichettati e contrassegnato. Per l'analisi delle deiezioni in laboratorio, sono stati scelti in modo *random* 12 campioni. Ogni campione esaminato consisteva di 15 *pellets* interi. Ogni *dropping* è stato ammorbidito in acqua ed alcool denaturato per almeno 5 ore, smiuzzato e posto sotto un microscopio binoculare, con alcune gocce di alcool in una capsula di Petri. In totale sono stati esaminati 180 *pellet*. Per l'identificazione (fino a livello di famiglia per alcuni resti) si è utilizzato il manuale di identificazione "The Analysis of Bat Droppings" (MCANEY *et al.*, 1991), insieme ad altre chiavi e lavori sulla morfologia degli insetti. I dati emersi dalle analisi hanno permesso di calcolare la percentuale di occorrenza, definita come frequenza delle diverse specie di artropodi suddivise a livello di ordine e/o famiglia nei *pellet* esaminati.

Successivamente sono state eseguite allo stereoscopio (con fotocamera digitale) alcune fotografie dei campioni più significativi.

## Risultati

### RIFUGI

La ghiacciaia del parco di Villa Brusoni-Scaella di Sambruson di Dolo (Venezia) ha dimostrato di avere le caratteristiche necessarie per costituire un rifugio estivo adeguato alla colonia di *Myotis daubentonii* in esame. Per definire e analizzare le modalità con cui i chiroterri sfruttano gli spazi forniti dai vari locali della ghiacciaia, il manufatto è stato suddiviso in porzioni distinte. Con riferimento alla planimetria di Fig.3 (SMANIA, 1995) si possono quindi riconoscere, dall'esterno verso l'interno: **entrata; corridoio** a pianta rettangolare e volta ogivale, suddiviso in 4 sezioni - **sezione 1**, occupata per la maggior parte dalla porta d'ingresso ad anta unica; non presenta caratteristiche degne di nota, se non il fatto di costituire l'unica via di accesso alla ghiacciaia; caratterizzata, durante il giorno, da un buon grado d'illuminazione; **sezione 2**, parzialmente restaurata in tempi recenti (e quindi priva di fessure quali rifugi ideali per i chiroterri); **sezione 3**, le cui pareti presentano numerose fessure (Fig. 4); **sezione 4**, che permette di accedere al vano della ghiacciaia; le pareti non risultano fessurate; **ghiacciaia** - vano a pianta circolare e volta a cupola che presenta fessure di vario genere (Fig. 4); dalla sezione 4, vi si accede tramite un unico gradino; particolare caratteristico del pavimento è la botola in esso scavata, attraverso la quale l'acqua di fusione del ghiaccio veniva in passato scaricata nel corso d'acqua Seriola, attraverso un sistema di canali minori.



Fig. 4 - In alto, *Myotis daubentonii* all'interno delle fessure B e C sulla parete della sezione 3 del corridoio (21/06/2006); in basso, un esemplare in una delle fessure del soffitto della ghiacciaia (26/10/2005).

#### LE FESSURE

La disposizione delle fessure alle pareti della sezione 3 del corridoio (Fig. 3), che risulta approssimativamente corrispondente tra le due pareti contrapposte, è determinata da un probabile cedimento differenziato della struttura. Tale fessurazione interessa l'interstizio tra mattoni adiacenti, di norma riempito dal materiale legante (malta) e solo in alcuni casi il mattone. Ne risulta un disegno a linea spezzata nella disposizione delle fessure (Fig. 5). Relativamente alle fessure osservabili sulla volta della ghiacciaia (Fig. 6), queste presentano una disposizione casuale e derivano dalla friabilità del legante, forse aumentata da infiltrazioni d'acqua. Per la maggior parte del periodo di permanenza della colonia all'interno del rifugio, gli animali preferivano stabilirsi all'interno delle fessure (Fig. 7). Normalmente un solo *Myotis* occupava una singola fessura, ma in pochi casi si è osservata la presenza più esemplari (al massimo 3) in una singola fessura. Nel periodo di osservazione, non tutte le fessure sono state utilizzate dai pipistrelli. Si è osservato (Tab. I) che sulla parete sinistra della sezione 3 del corridoio, le fessure maggiormente utilizzate sono state A, B, C, F, H ed M; sulla parete destra della stessa sezione, le fessure più volte occupate sono state 1, 5. Nella sala della ghiac-



Fig. 5 - Mappatura delle fessure sulla parete destra (a) e sinistra (b) della sezione 3 del corridoio.

ciaia, i *Myotis daubentonii* si rifugiavano più spesso nelle fessure J, K ed Y del soffitto.

Le Figg. 8 e 9 illustrano l'occupazione dei rifugi da parte dei chiroterteri della ghiacciaia di Villa Brusoni.

#### NUMERO DI INDIVIDUI

Negli anni 2004-2006 si sono osservate notevoli e continue variazioni nel numero di esemplari presenti (e anche nella composizione) della colonia di Vespertilio di Daubenton di Sambruson di Dolo (Venezia) ( Fig. 10). L'arrivo al rifugio generalmente si verificava a partire dalla fine di marzo. Nell'anno 2005 il primo arrivo fu osservato in data 30 marzo, nell'anno 2006 il 28 marzo. Il numero effettivo degli esemplari componenti la colonia è stato sti-

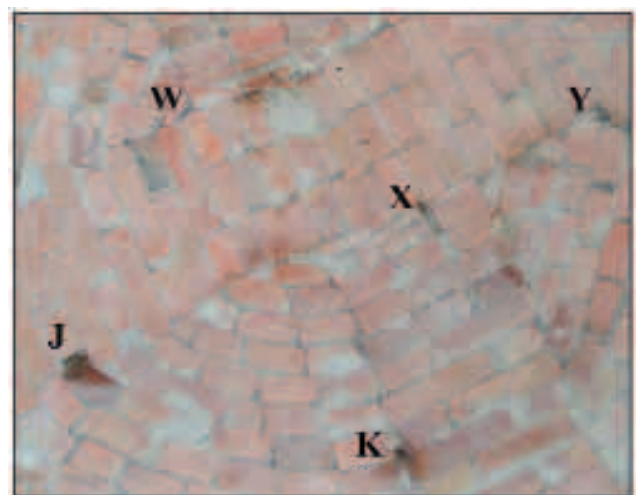


Fig. 6 - Mappatura delle fessure sul soffitto della ghiacciaia (J, K, W, X, e Y). Si può osservare, in corrispondenza della fessura J, un'infiltrazione d'acqua.



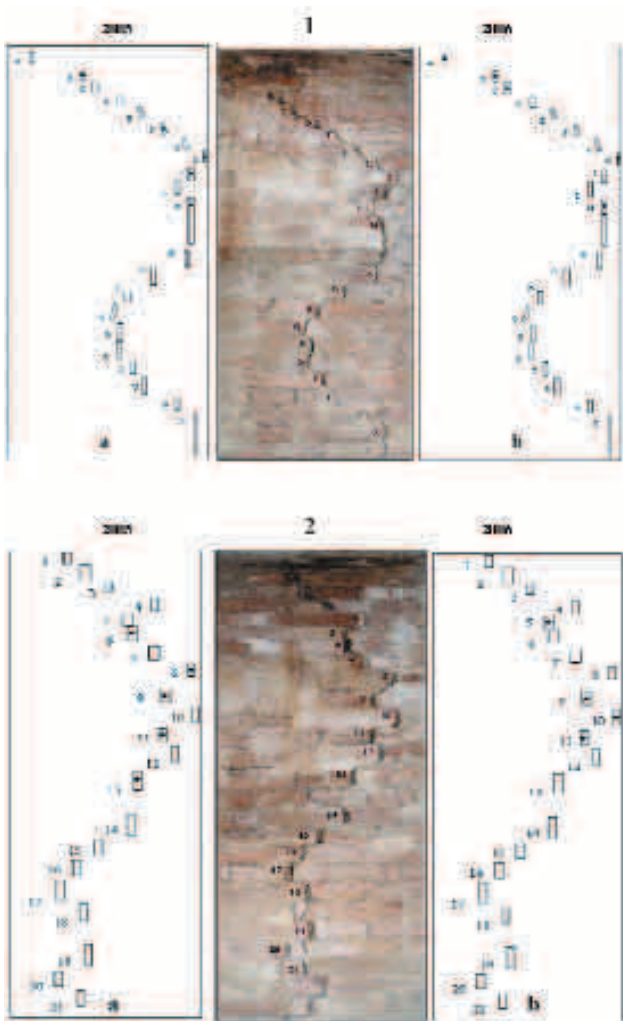


Fig. 8 - Occupazione delle fessure della parete sinistra (1) e destra (2) della sezione 3 del corridoio, in data 10/05/2005 e 11/05/2006.

soltanto 2 il giorno 26 ottobre. Nell'anno 2006 la colonia anticipò la partenza, verificatasi tra l'11 ed il 16 ottobre. In data 05/10/2006 gli esemplari rimasti all'interno del rifugio erano 5. Dal grafico di Fig. 11 si osserva che le variazioni del numero di esemplari componenti la colonia di Sambruson mostrano un andamento simile nel corso dei tre anni di ricerca. Dopo che la colonia si è insediata nel rifugio in primavera, attraversa un periodo di assestamento fino al mese di maggio. Per i mesi di luglio e agosto si registra il numero di esemplari più elevato. Dal mese di settembre, invece, la colonia inizia gradualmente la partenza verso i rifugi di autunno-inverno ed il numero di individui diminuisce progressivamente fino ad ottobre-novembre. Nel corso degli anni, si sono osservate varie anomalie, per esempio: nel 2005, a ottobre e nel 2006, a settembre, si verificò un aumento temporaneo del numero di individui. Le variazioni del numero di individui appaiono non regolari, dimostrando un notevole ricambio degli esemplari costituenti la colonia, giustificato dalla probabile esistenza di rifugi alternativi alla ghiacciaia di Villa Brusoni. "Nella buona stagione si rifugia entro gli alberi cavi, negli edifici, nelle spaccature dei muri e delle rocce, nelle caverne, per lo più in numerose colonie formate da individui di ambo i sessi. Nei periodi di attività può frequentare rifugi diversi (spesso) a poca distanza tra loro." (LANZA, 1959). Nel mese

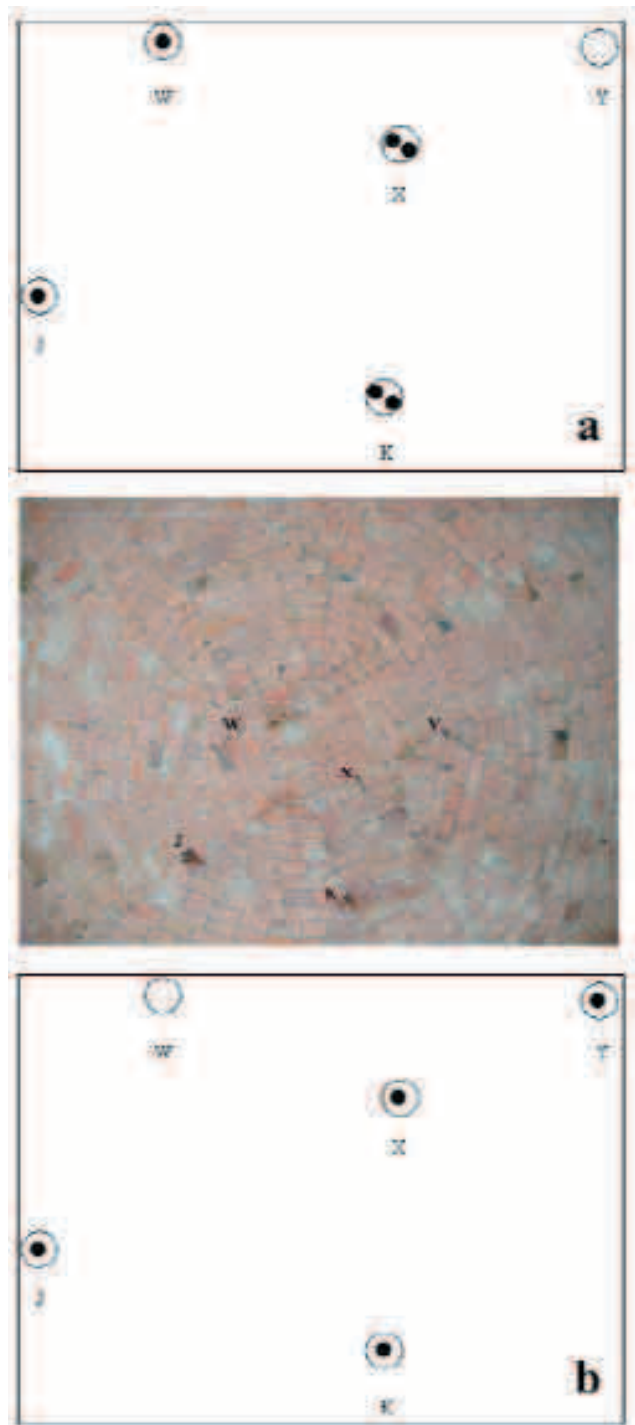


Fig. 9 - Occupazione delle fessure del soffitto della ghiacciaia, in data 01/06/2005 (a) e 07/06/2006 (b).

di giugno 2005 furono conteggiati una ventina di esemplari (di cui 3 inanellati). Durante le operazioni di cattura del 24/06/2005, oltre ai maschi fu catturata una femmina gravida, dimostrando la presenza anche di femmine nella colonia, apparentemente invariata di numero, ma altri cambiamenti si sarebbero registrati nel corso della stagione. Fu verificata la presenza di almeno 4 femmine nel gruppo, che portarono alla presenza nel periodo di luglio-agosto di un gruppo di 4 giovani. I piccoli furono visibili per la prima volta, appesi al soffitto della ghiacciaia, dal giorno 26 luglio. In questa data, gli esemplari conteggiati in totale erano 17. Dall'osservazione delle caratteristiche morfologi-



Fig. 10 - La colonia di Sambruson di Dolo in gruppo compatto, sul soffitto della ghiacciaia ( in data 05/08/2004). Numero di esemplari : 17.

che dei piccoli, si calcolò che dovevano avere circa 1 mese di vita e che la data dei parti doveva essere compresa tra il 15 ed il 20 giugno. In totale, il numero valutato di esemplari componenti la colonia nell'anno 2005 era di 25 (21 adulti e 4 giovani), con un leggero incremento rispetto all'anno precedente, nonostante le svariate azioni di disturbo ricevute dalla colonia. L'ultima volta che i giovani furono visibili all'interno del rifugio fu il 18 agosto (Fig. 12). In questa data gli esemplari conteggiati in totale erano 18. Molto probabilmente, a partire da questo momento, i giovani si erano trasferiti in un rifugio secondario.

#### CATTURE E INANELLAMENTI

Nel corso dei tre anni di studio sono state effettuate alcune catture (Tab. II) di esemplari della colonia per verificare la specie, il sesso, la dimensione e lo stato di salute degli animali.

Sono stati effettuati anche degli inanellamenti (Tab. III) per verificare la fedeltà al sito degli esemplari e gli eventuali spostamenti verso altri rifugi e/o colonie.



Fig. 12 - I quattro piccoli, appesi al soffitto della ghiacciaia ( in data 18/08/2005).

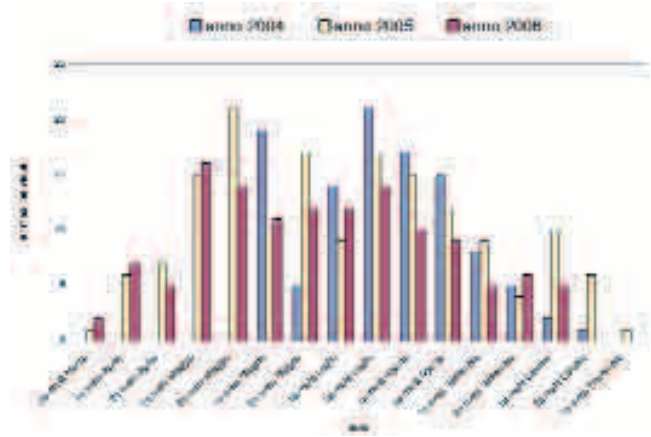


Fig. 11 - Confronto tra il numero massimo di individui osservati negli anni 2004-2006, a cadenza bisettimanale.

Nell'anno 2004, nel mese di giugno fu effettuato un solo inanellamento; nell'anno 2005 (a giugno) furono effettuati due inanellamenti; nell'anno 2006, nel mese di

**Tabella II** – Alcuni dati dimensionali (misura dell'avambraccio in mm, peso in g.) misurati sui Vespertili di Daubenton catturati durante la presente ricerca.

Dimensioni avanbraccio: min: 34,00 max: 39,00 media: 37,37

data	sesse	avambraccio	peso
10/06/2004	M	34,00	/
10/06/2004	M	35,00	/
10/06/2004	M	39,00	/
10/06/2004	M	39,00	/
10/06/2004	M	37,70	/
10/06/2004	M	37,50	/
10/06/2004	M	37,00	/
10/06/2004	M	37,50	/
10/06/2004	M	37,25	/
10/06/2004	M	37,25	/
22/06/2004	M	35,50	6 10
24/06/2005	M	38,30	7 60
24/06/2005	F	39,00	10 10
24/06/2005	M	38,50	7 60
24/06/2005	M	38,35	6 70
24/06/2005	M	37,40	7 40
24/06/2005	M	37,30	7 60
24/06/2005	M	37,50	7 60
24/07/2005	M	38,20	F 00
24/07/2005	M	38,00	7 10
24/07/2005	M	37,40	L 00
24/07/2005	M	36,00	7 40
24/07/2005	M	37,40	6 00
24/07/2005	M	36,30	7 60
24/07/2005	M	36,30	6 40
24/07/2005	M	37,50	6 90
24/07/2005	M	36,10	7 00
24/07/2005	M	38,20	6 00
05/10/2005	M	38,00	5 00
05/10/2005	M	37,30	5 50

**Tabella III** – Esemplari inanellati negli anni 2004-2006 e loro caratteristiche morfologiche.

sigla anello	data inanellamento	sesso	lunghezza avambraccio	peso
A89482	22/06/2004	M	35,60 mm	8,10 g
A89484	24/06/2005	M	37,30 mm	7,60 g
A89485	24/06/2005	F gravida	39,00 mm	10,10 g
A89616	24/07/2006	M	37,40 mm	8,00 g
A89458	24/07/2006	M	38,20 mm	8,00 g

**Tabella IV** – Data di ricomparsa, di esemplari marcati all'interno del rifugio.

sigla anello	data inanellamento	data di ricomparsa		
		anno 2004	anno 2005	anno 2006
A89482	22/06/2004	15/7	15/3, 10/5, 17/5, 1/6, 9/6, 24/6	/
A89484	24/06/2005	/	non definibile	non definibile
A89485	24/06/2005	/	non definibile	non definibile
A89616	24/07/2006	/	/	21/8
A89458	24/07/2006	/	/	25/9

luglio, furono effettuati altri due inanellamenti. Gli animali inanellati furono ritrovati più volte (Tab. IV).

Il primo esemplare, inanellato il 22 giugno del 2004, è stato ritrovato la prima volta in data 15 luglio 2004 e ritrovato successivamente a più riprese (Tab. IV), dimostrando la fedeltà al sito. Tuttavia, anche nel corso dello stesso anno, lo stesso esemplare non veniva ritrovato nella ghiacciaia durante ogni visita, dimostrando lo spostamento di vari esemplari verso uno o più rifugi secondari, che non si trovano nella ghiacciaia (e a quanto pare, neppure nella torre) e non sono stati individuati. L'anno seguente era ben visibile, nel periodo 15 aprile-24 giugno, lo stesso esemplare inanellato l'anno precedente. Successivamente è stato visibile sempre soltanto un solo esemplare inanellato (Fig. 13). Questo fa pensare alla presenza di un rifugio secondario della specie, presumibilmente posto a breve distanza da quello noto, che realizza nel periodo di utilizzo dei locali della ghiacciaia degli interscambi di esemplari con la colonia della "grotta"; dei cinque esemplari inanellati negli anni 2004-2006, con un numero dei componenti la colonia poco costante (Fig. 11), nel 2006 ne era visibile sempre soltanto uno. La proporzione tra animali marcati riconosciuti (inanellati presenti nel rifugio) e animali non più ritrovati, fa pensare alla presenza di colonie sorelle con un numero di componenti simile (o anche maggiore) a quella della ghiacciaia di Villa Brusoni di Sambruson di Dolo. Una metodica adatta a risolvere questi interrogativi sarebbe l'utilizzo di tecniche di *radio-tracking*, che non sono state usate nel presente lavoro.

#### ATTIVITÀ DIURNA

A seconda dei vari periodi della stagione, la colonia di Vespertilio di Daubenton è installata in una serie di fessure dei locali del corridoio della ghiacciaia, o appesa in gruppo compatto nella sala della ghiacciaia, localizzata in una parte

di volta (punto A della Fig. 3) sempre oscura perchè non raggiunta dalla luce che penetra nel corridoio dalla porta lasciata semiaperta. Nell'anno 2005, la colonia arrivò al rifugio tra il giorno 10 ed il 30 del mese di marzo. Inizialmente gli esemplari occuparono le fessure sulle pareti della sezione 3 del corridoio e sul soffitto del vano. A partire dal 24 giugno, i *Myotis daubentonii* formarono un gruppo compatto appeso al soffitto della ghiacciaia in corrispondenza del punto A o nelle immediate adiacenze, che permase fino al 7 settembre. Successivamente, la colonia si smembrò: alcuni esemplari occuparono le fessure, mentre altri (generalmente 3 o



Fig. 13 - La colonia in gruppo compatto ( in data 05/08/2005). E' visibile un esemplare inanellato, indicato dalla freccia. Numero di esemplari: 15.

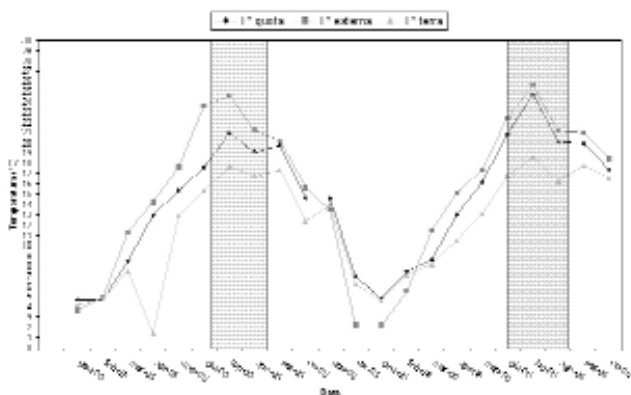


Fig. 14 - Temperature medie misurate a cadenza mensile nel punto A ad altezza del soffitto, presso la colonia, e a terra. E' indicata per confronto anche la temperatura esterna (da gennaio 2005 ad ottobre 2006). Le aree in grigio indicano il periodo durante il quale gli animali formavano un gruppo compatto appeso al soffitto della ghiacciaia: dal 24/06 al 01/09 nel 2005 e dal 14/08 al 28/08 nel 2006.

**Tabella V** – Alcuni dati relativi all'orario di uscita serale di esemplari di *Myotis daubentonii* della colonia di Sambruson di Dolo. L'ora d'uscita si riferisce al primo esemplare di cui è stata registrata l'emergenza serale. Gli orari segnati sono riferiti all'ora legale; tra parentesi è indicata l'ora solare. I dati sono stati rilevati durante controlli effettuati, nell'anno 2005, dal tramonto alla mezzanotte.

Data	Ora di uscita	Ora locale del tramonto
12/05/2005	21.01 (20.01)	20.31
20/05/2005	21.17 (20.17)	20.40
26/05/2005	21.10 (20.10)	20.46
09/06/2005	22.21 (21.21)	20.58
30/06/2005	22.28 (21.28)	21.03
20/07/2005	22.34 (21.34)	20.52
30/08/2005	21.28 (20.28)	19.52

**Tabella VI** – Alcuni dati relativi all'orario di uscita serale e di rientro di fine caccia all'alba di esemplari di *Myotis daubentonii* della colonia di Sambruson di Dolo. L'ora d'uscita si riferisce al primo esemplare di cui è stata registrata l'emergenza serale. L'ora di rientro si riferisce all'ultimo esemplare visto rientrare (e contemporaneamente rilevato con l'ausilio di un *bat-detector*) al rifugio prima dell'alba. Gli orari segnati sono riferiti all'ora legale; tra parentesi è indicata l'ora solare. I dati sono stati rilevati durante controlli effettuati, nell'anno 2006, dal tramonto all'alba.

\* Dato anomalo: in questa data solo alcuni animali hanno utilizzato parzialmente il rifugio durante la notte.

Data	Ora di uscita	Ora locale del tramonto	Ora di rientro	Ora locale dell'alba
17/07/2006	21.48 (20.48)	20.55	5.15 (4.15)	5.38
31/07/2006	1.10 (0.10)	20.40	5.10 (4.10)	5.53
17/08/2006	23.40 (22.40)	20.15	1.00 (0.00)*	6.13
28/08/2006	20.35 (19.35)	19.56	6.00 (5.00)	6.27
04/09/2006	22.30 (21.30)	19.43	6.10 (5.10)	6.35

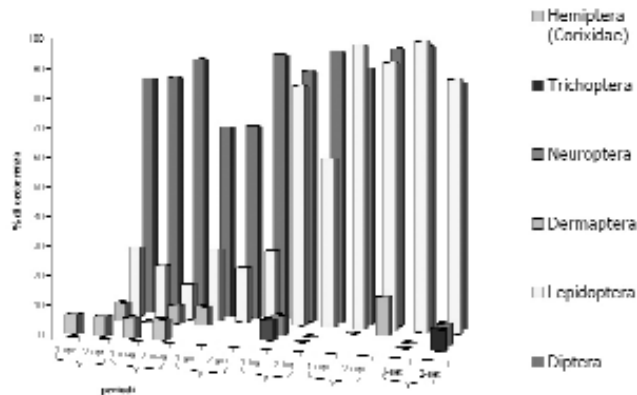


Fig. 15 - Percentuali di occorrenza degli artropodi costituenti la dieta di *Myotis daubentonii* presenti nelle deiezioni del periodo da aprile a settembre 2005.

4) si appesero alla volta della sezione 3 o 4 del corridoio, formando un piccolo gruppo. Dal 13 ottobre, poco prima della partenza verso i rifugi invernali, si osservarono solo animali all'interno delle fessure. Gli animali tendono a utilizzare sempre lo stesso punto della volta, se non disturbati. Vi è stata una presenza occasionale e limitata nel tempo di alcuni esemplari di Orecchione (*Plecotus auritus, sensu lato*): in questo caso i locali della ghiacciaia furono utilizzati come rifugio temporaneo notturno. Le due specie, pur dividendo lo stesso rifugio, non si sono mai mescolate. Nella colonia di Sambruson di Dolo, le temperature registrate presso il rifugio principale della colonia mostrano, per i mesi estivi, un andamento pressoché simile nel corso degli anni (Fig. 14). Analizzando il grafico di Fig.14, si può osservare che i *Myotis daubentonii* della ghiacciaia di Villa Brusoni-Scaella formano un gruppo compatto nel punto A del soffitto della ghiacciaia (o nelle immediate adiacenze) nei mesi di giugno-agosto, con temperature comprese tra i 17.6° ed i 23.4°C nel 2005 e tra i 16.2° ed i 25°C nel 2006. In questo periodo, l'umidità rilevata in ghiacciaia era compresa tra 72 e 99% nel 2005 e tra 71 e 80% nel 2006.

Nel 2005 i valori di umidità rilevati in ghiacciaia nei mesi di giugno-agosto erano sempre maggiori di quelli rilevati all'esterno del rifugio (differenza: 1-49% in più), nel 2006 risultavano inferiori (differenza: 1-11% in meno). Negli altri periodi, gli animali preferivano rifugiarsi in fessura.

**Tabella VII** – Risultati delle analisi dei campionamenti in % di occorrenza (anno 2005).

<b>APRILE 2005</b>	<b>PERIODO 1</b>	<b>PERIODO 2</b>
Numero di <i>droppings</i> per periodo : 15	% o.	%o.
<i>Lepidoptera</i>	26,6	20
<i>Diptera</i>	93,3	93,3
inclusi <i>Chironomidae</i>	60	26,6
indeterminati	80	86,6
<i>Dermaptera</i>	6,67	0
<i>Hemiptera (Corixidae)</i>	6,7	6,6
<b>MAGGIO 2005</b>	<b>PERIODO 1</b>	<b>PERIODO 2</b>
Numero di <i>droppings</i> per periodo : 15	% o.	%o.
<i>Lepidoptera</i>	13,3	26,6
<i>Diptera</i>	100	73,3
inclusi <i>Chironomidae</i>	33,3	20
<i>Muscidae</i>	6,67	0
indeterminati	100	73,3
<i>Dermaptera</i>	6,6	6,6
<i>Hemiptera (Cercopidae)</i>	6,6	6,6
<b>GIUGNO 2005</b>	<b>PERIODO 1</b>	<b>PERIODO 2</b>
Numero di <i>droppings</i> per periodo : 15	% o.	%o.
<i>Lepidoptera</i>	20	26,7
<i>Diptera</i>	73,3	100
inclusi <i>Chironomidae</i>	40	60
indeterminati	73,3	100
<b>LUGLIO 2005</b>	<b>PERIODO 1</b>	<b>PERIODO 2</b>
Numero di <i>droppings</i> per periodo : 15	% o.	%o.
<i>Lepidoptera</i>	86,6	60
<i>Diptera</i> <i>Chironomidae</i>	93,3	100
indeterminati	60	66,6
<i>Trichoptera</i>	6,6	0
<i>Neuroptera</i>	6,6	0
<b>AGOSTO 2005</b>	<b>PERIODO 1</b>	<b>PERIODO 2</b>
Numero di <i>droppings</i> per periodo : 15	% o.	%o.
<i>Lepidoptera</i>	100	93,3
<i>Diptera</i>	93,3	100
inclusi <i>Chironomidae</i>	93,3	86,6
indeterminati	66,6	46,6
<i>Dermaptera</i>	0	13
<b>SETTEMBRE 2005</b>	<b>PERIODO 1</b>	<b>PERIODO 2</b>
Numero di <i>droppings</i> per periodo : 15	% o.	%o.
<i>Lepidoptera</i>	100	86,6
<i>Diptera</i>	100	86,6
inclusi <i>Chironomidae</i>	100	66,6
indeterminati	53,3	66,6
<i>Trichoptera</i>	0	6,6
<i>Neuroptera</i>	0	6,6



## ATTIVITÀ NOTTURNA

L'ecologia del *Vespertilio* di Daubenton in Italia è assai poco nota. Le poche notizie raccolte in bibliografia sono scarse, frammentarie, talora imprecise o contraddittorie.

Per quanto riguarda l'inizio del volo di caccia, secondo VAN DEN BRINK (1969) "di solito inizia a volare presto, benché qualche volta anche abbastanza tardi. Compie un solo lungo volo durante la notte. In genere vola molto basso ed abbastanza veloce, con un battito d'ala vibrante, descrivendo ampi cerchi sull'acqua, spesso toccandone la superficie."

Secondo CORBET & OVENDEN (1985) "esce mezzora circa dopo il tramonto e generalmente vola lungo percorsi regolari".

Secondo LANZA (1959) "esce verso il tramonto spesso in gruppetti di pochi individui, sulle acque o presso le rive, restando probabilmente fuori tutta la notte."

Secondo le nostre osservazioni, le prime uscite serali di esemplari di *Myotis daubentonii* nel 2005 avvenivano 30 minuti dopo il tramonto, le ultime 1 ora e 42 minuti dopo il tramonto (Tab. V).

Nel 2006 le prime uscite sono state osservate da circa 40 minuti fino ad oltre 3 ore dopo il tramonto (Tab. VI). Questa specie compie un unico volo (più o meno lungo) durante la notte. L'ora di inizio del volo di caccia è spesso assai tardiva. Eseguendo dei turni di controllo nei rifugi dal tramonto fino alle 24.00 (nell'anno 2005) si è osservato che talvolta gli animali verso la mezzanotte non erano ancora in attività, restando all'interno delle fessure e non eseguendo voli di riscaldamento. In diverse occasioni praticamente tutta la colonia era ancora presente nel rifugio oltre tre ore dopo il tramonto (*pattern* del tutto differente, ad es., dalla colonie estive di *Vespertilio smarginato*, dove solo pochi esemplari erano ancora presenti già 40-50 minuti dopo il tramonto; GUZZO & VERNIER, 2004; VERNIER & GUZZO 2004). Ad esempio, in data 12/09/2005, nessun animale uscì dalla ghiacciaia durante il controllo fino alla mezzanotte. Nel 2006, il 4 settembre la prima emergenza serale si verificò 2 ore e 47 minuti dopo il tramonto, mentre il 31 luglio il primo esemplare uscì dal rifugio solo 4 ore e 30 minuti dopo il tramonto.

Al termine della notte, dopo un volo di caccia iniziato molto tardi, il ritorno al sito di rifugio avviene, in molti casi, quando ormai il sole è già sorto. I dati derivanti dalle notti di osservazione testimoniano un ritorno al rifugio compreso tra i 23 e i 43 minuti prima dell'alba; in data 28 agosto 2006, gli ultimi tre esemplari della colonia tornarono nel giro di soli cinque minuti tutti nei loro rifugi (in fessura), entro le 6.00 del mattino. In pratica a Sambruson di Dolo vi sono esemplari che cacciano fino al sorgere del sole. Nelle settimane successive ai parti, dopo l'uscita serale delle femmine, i piccoli formavano un gruppo compatto; erano sempre presenti, almeno fino alle ore 24.00, uno o due adulti, che sorvegliavano i loro piccoli. Dall'insieme delle osservazioni condotte per tutta la notte, risulta che questi pipistrelli compiono un unico volo (più o meno lungo, da 2 a 4 ore). Cacciano prede sia di piccole che di grandi dimensioni. Le prede di grandi dimensioni vengono portate al rifugio, dove vengono ripulite dalle

parti indigeribili (ali, zampe) e mangiate. Estesi "tappeti" di ali di Lepidotteri testimoniano l'alto numero di prede consumate comodamente nel rifugio in certi periodi. E' probabile che le acque eutrofiche poco distanti dal rifugio forniscano una grande quantità di facili prede per questa piccola colonia di chiroteri, permettendo ai maschi adulti un lungo periodo di inattività senza conseguenze. In un caso (in data 31/07/06), un esemplare marcato non è neppure uscito per il volo di caccia.

## LE SPECIE PREDATE - ALIMENTAZIONE

Una delle tecniche non invasive più usate per verificare la dieta dei pipistrelli, consiste nello studio dei resti contenuti nelle deiezioni, che possono essere raccolti con facilità sotto i rifugi, senza disturbare particolarmente la colonia. A Sambruson di Dolo, una volta individuate le zone utilizzate come rifugio dai pipistrelli nella ghiacciaia, sono stati posizionati dei teli di plastica (o tela cerata) per facilitare la raccolta degli escrementi prodotti dagli animali; il materiale è stato raccolto 1 volta la settimana e suddiviso nelle diverse settimane di utilizzo per verificare eventuali variazioni di dieta nel corso della stagione. Oltre alle deiezioni, sono stati raccolti i resti sparsi di insetti predati dai pipistrelli (ali, frammenti di chitina, ecc.) per facilitare la successiva determinazione in laboratorio. E' stato possibile determinare alcune prede a livello specifico: le falene *Noctua comes*, *Noctua pronuba*, *Mormo maura*, *Catocala elocata* ed i coleotteri *Serica brunnea* e *Miltotrogus fraxinicola*. Di tutto il materiale esaminato, suddiviso per periodo (periodo 1 = prime 2 settimane del mese; periodo 2 = ultime 2 settimane del mese), si riportano i dati relativi alle percentuali di occorrenza del singolo periodo (cioè la frequenza delle diverse specie di artropodi suddivise a livello di ordine e/o famiglia nei *pellets* esaminati). Il materiale analizzato è stato raccolto nell'anno 2005, dal mese di aprile al mese di settembre (Tab. VII). Come si può vedere dal grafico della Figura 15, la dieta di *Myotis daubentonii* sembra essere costituita prevalentemente da Lepidotteri e Ditteri, in particolare Chironomidi. I Ditteri sono presenti in tutti i periodi con percentuale di occorrenza comprese tra 73.3% e 100%. I Lepidotteri sono presenti in tutti i periodi con percentuali di occorrenza comprese tra 13.3% e 26.7% da aprile a giugno, mentre da luglio si verifica un significativo incremento del loro contributo alla dieta di questi pipistrelli (percentuali di occorrenza comprese tra 60% e 100%). Sono presenti, con percentuali inferiori, alcuni gruppi minori: i Tricotteri ed i Neuroteri, che risultano in percentuali di occorrenza molto basse (6.6%) solo in luglio e settembre; i Dermatteri, presenti in percentuali di occorrenza comprese tra 6.6% e 13% in aprile, maggio ed agosto; gli Emittori, presenti con percentuale di occorrenza pari al 6.6% solo in aprile e maggio. All'interno dei *pellets* si sono trovati anche dei piccoli Acari, probabilmente ingeriti durante le operazioni di pulizia della pelliccia nelle lunghe ore di riposo all'interno del rifugio. Nonostante i resti di artropodi raccolti sui teli evidenziassero la presenza di Coleotteri, nessun campione esaminato presenta frammenti di questo ordine al suo interno.

## DISCUSSIONE

Le osservazioni realizzate nel rifugio della colonia estiva (di soli maschi) di Vespertilio di Daubenton di Sambruson di Dolo, coincidono in parte con i risultati di studi precedenti, relativi a colonie studiate in Europa: l'uscita è relativamente tardiva e i rientri si hanno spesso al termine della notte, indicando un periodo di caccia molto variabile, ma spesso di sole 2-2,5 ore per notte. Sono state osservate variazioni (anche giornaliere) di rilievo del numero di individui della colonia; il numero massimo di esemplari osservati è stato 21 esemplari (in data 26/07/04 e 26/05/05). Secondo NATUSCHKE (1960), GEIGER (1992) e DIETZ (1998), le colonie di soli maschi hanno abitualmente una dimensione di 1-25 esemplari. Tuttavia ENCARNÇÃO *et al.* (2005) segnalano un numero massimo osservato di ben 51 esemplari in un unico caso. Le oscillazioni nel numero di individui presenti nella colonia di Villa Brusoni-Scaletta (nel complesso dei locali della ghiacciaia), come la presenza occasionale (e limitata nel tempo) di femmine, lasciano supporre l'esistenza di uno o più rifugi secondari all'interno del parco storico o nelle immediate adiacenze, realtà già citata da KRULL *et al.* (1991) e ARTHUR (1999) per altre specie di *Myotis*. L'influenza della temperatura sulla decisione della colonia di stabilirsi in questo particolare rifugio, sembra ricondurre ai risultati degli studi realizzati da HARMATA (1973), GAISLER (1970), RICHARZ *et al.* (1989), VERGOOSSEN, (1992) e ZAHN *et al.* (1998) per colonie estive di Vespertilio smarginato, *Myotis emarginatus*. Il *preferendum* termico sembra situato tra 16° e 25°C, temperatura alla quale la colonia forma un gruppo compatto. La presenza occasionale di femmine gravide nella colonia corrisponde all'ecologia nota per la specie, che talora riunisce anche in estate maschi e femmine adulti (ENCARNÇÃO *et al.*, 2005); tuttavia nella colonia in esame sembra un fatto accidentale, riscontrato in una sola stagione su tre (e per un periodo limitato, di circa 3-4 settimane). Lo spettro alimentare verificato dalle analisi delle deiezioni raccolte sotto la colonia, sembra dimostrare che il Vespertilio di Daubenton caccia di preferenza sulle acque stagnanti del laghetto del parco e all'interno del parco storico, alla ricerca di Ditteri e Lepidotteri, catturando anche prede di grosse dimensioni che vengono divorate nel *roost*, dopo aver staccato le parti non digeribili (ali, zampe). Come per altre specie del genere *Myotis* (ad esempio *Myotis blythii*), si è avuto modo di constatare che anche questa specie utilizza una tecnica di caccia condotta a modestissima quota, ad altezza del suolo, sfiorando la vegetazione e soprattutto sulla superficie dell'acqua.

## Conclusioni

L'ecologia di *Myotis daubentonii* si è dimostrata assai peculiare. La colonia in esame si può definire come una colonia estiva monospecifica di soli maschi della specie di chiroterro vespertilionide *Myotis daubentonii*. La segregazione sessuale nel Vespertilio di Daubenton risulta già osservata durante il periodo estivo negli habitat estivi di *Myotis daubentonii* nel Jura svizzero (LEUZINGER & BROSSARD, 1994), in Abruzzo e Veneto (FIORENTINI & VERNIER, 2000; RUSSO, 2002), in Inghilterra nello

Yorkshire (ALTRINGHAM, 2003) e in Germania nell'Hesse centrale (ENCARNÇÃO *et al.*, 2005). L'occupazione del sito è piuttosto lunga durante l'anno e copre il periodo che va da marzo a fine ottobre-inizi di novembre. Mentre il rifugio principale utilizzato dalla colonia, come tutti i rifugi in fessura noti e catalogati nei sotterranei della ghiacciaia, venivano regolarmente monitorati, per poter rintracciare il rifugio secondario, sembra adatta una ricerca con l'utilizzo della tecnica di *radio-tracking*. La possibilità di usare una luce attenuata, inserita con gradualità nell'ambiente del rifugio, per poter osservare la colonia e i suoi movimenti arrecando un disturbo minimo, è una tecnica già sperimentata (ad esempio in Costa Rica, per studiare colonie di Vampiri entro grossi cavi d'albero; a Mirano, nelle grotte del Castelletto di Villa Belvedere, per controllare la colonia di allevamento di *Myotis emarginatus* negli anni 2001-2005). Viste le limitate dimensioni dei locali sotterranei, mentre in un primo tempo si era deciso di posizionare un lumino sotto il rifugio principale (punto A di Fig. 3), in un secondo tempo è stata illuminata solo il portale dell'ingresso della ghiacciaia, per poter vedere gli esemplari in entrata/uscita (in contemporanea con l'ascolto mediante *bat-detector*). Le osservazioni condotte sistematicamente nell'anno 2005 ci permettono di ricostruire la sequenza del ciclo di utilizzo della colonia estiva (di soli maschi) di *Myotis daubentonii* nel rifugio della ghiacciaia di Villa Brusoni. La colonia ha sempre utilizzato un rifugio principale (in ghiacciaia) e diversi rifugi in fessura utilizzati da 1-3 individui nel corso della stagione. La colonia è posta in posizione strategica rispetto alla zona principale di pascolo (il laghetto del parco); l'uscita può essere guadagnata con poca fatica con un breve volo; tuttavia è sempre oscura e poco disturbata. Se in fessura, gli animali si muovono poco durante il giorno, limitandosi a piccoli movimenti o spostamenti all'interno del rifugio. Durante il giorno spesso sono torpidi. I maschi adulti, infatti, sono in grado di abbassare la loro temperatura corporea durante il giorno nei loro rifugi per risparmiare energia (BARCLAY, 1991; GRINEVITCH *et al.*, 1995). Quando invece sono in gruppo compatto nella sala della ghiacciaia, con una temperatura compresa tra 16° e 25°C (nei mesi di giugno-agosto), in corrispondenza del punto A (Fig. 3) risultano più attivi durante il giorno e squittiscono e bisticciano tra loro cambiando posizione all'interno del gruppo (specie se ci sono esemplari giovani). Nel mese di luglio 2005, sono stati riconosciuti (e fotografati) quattro giovani di circa 4-5 settimane, dopo che era stata individuata una femmina gravida nel gruppo principale. La data presunta dei parti (non avvenuti in ghiacciaia) è per il periodo dal 15 al 20 giugno. In una recente ricerca condotta in Germania, piccoli gruppi di maschi adulti di Vespertilio di Daubenton furono trovati insieme ai gruppi di femmine allattanti con piccoli nei rifugi di allevamento (ENCARNÇÃO *et al.*, 2005). La presente ricerca comprende una serie di analisi sulla dieta di *Myotis daubentonii*, che presenta una specializzazione verso la predazione di insetti e invertebrati sopra le acque ferme; secondo NYHOLM (1965) questa specie, in Finlandia, caccia abitualmente piccoli insetti volatori, per esempio Ditteri (Tipulidae, Simuliidae e *Culex*), Lepidotteri (Geometridae e Noctuidae) e Tricotteri.

Secondo KOKUREWICZ (1993) la dieta si basa per oltre il 90% su Ditteri. I gruppi più rappresentati nella dieta degli animali studiati durante la presente ricerca sono stati Ditteri (in particolare Chironomidi) e Lepidotteri, insieme ad altri gruppi minori (Tricotteri, Dermatteri, Emitteri e Neurotteri). Occorre infine sottolineare l'importanza di questa colonia estiva, la seconda attualmente nota nella regione Veneto, e la necessità di provvedere alla protezione delle colonie, *in primis* informando correttamente le amministrazioni pubbliche e i proprietari privati (come nel caso del presente lavoro) sullo *status* di specie protetta, *in secundis* coinvolgendoli direttamente per una protezione attiva delle colonie.

## Ringraziamenti

I più sentiti ringraziamenti vanno alla prof. P. Scaella, proprietaria di Villa Brusoni-Scaella, che ha aderito con entusiasmo e sostenuto la presente ricerca, e all'associazione "Amici dei Giardini storici della Riviera del Brenta" di Dolo (Venezia), in particolare alle famiglie Smania e Mioni, che hanno permesso le visite alle ville e fornito informazioni utili alla ricerca. Un ringraziamento al Dr. N. Guzzo, per i consigli e la collaborazione alla ricerca, e al Dr. M. Uliana, per la consulenza entomologica. Un grazie alla prof. L. Guidolin, del Dipartimento di Biologia dell'Università di Padova, per il sostegno e la collaborazione alla ricerca.

## Bibliografia

AHLÉN I. (1990) - Identification of bats in flight. Swedish Society for Conservation of Nature and the Swedish Youth Association for Environmental Studies and Conservation, pp.1-56.

ALTRINGHAM J. (2003) - British Bats. Harper Collins Publishers, London.

ARRIGONI DEGLI ODDI E., (1894). Materiali per la fauna padovana dei Vertebrati. I. (Mammiferi, Rettili, Anfibi e Pesci). Atti Soc. Veneto-Trentina Sc.Nat., **2** (1), serie 2, pp. 1-81.

ARTHUR L., (1999). Le Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*. In: Roué, S. Y. & Barataud M., Habitats de chasse des Chiroptères menacés en Europe: synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. *Rhinolophe, Spécial*, **2**: 56-61.

BARCLAY R. M. R., (1991). Population structure of temperate zone insectivorous bats in relation to foraging behaviour and energy demand. *Journal of Animal Ecology*, **60**: 165-178.

BOGDANOWICZ W., (1994). *Myotis daubentonii*. *Mammalian species*, n°**475**:1-9.

BOGDANOWICZ W., (1999). *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817), pp. 110-111. In: The Atlas of the European Mammals (Mitchell-Jones A. J., Amori G., Bogdanowicz W., Krystufek B., Reijnders P. J. H., eds.), Academic Press.

BON M., PAOLUCCI P., MEZZAVILLA F., DE BATTISTI R., VERNIER E. (Eds.), (1996). Atlante dei Mammiferi del Veneto. Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat., suppl. **21**.

CORBET G. B., OVENDEN D., (1985). Guida dei mammiferi d'Europa. Muzzio Ed., Padova, pp.

DIETZ M., (1998). Habitatansprüche ausgewählter Fledermausarten und mögliche Schutzaspekte. *Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz, Baden-Württemberg*, **26**: 27-57.

ENCARNAÇÃO J. A., KIERDORF U., HOLWEG D., JASNOCH U. and WOLTERS V., (2005). Sex-related differences in roost site

selection by Daubenton's bats *Myotis daubentonii* during the nursery period. *Mammal Review*, **35**: 285-294.

FIorentini R., VERNIER E., (2000). I chiroterri della provincia di Treviso (Parte I). Atti I Conferenza interregionale sull'Ecologia e Distribuzione dei Chiroterri italiani, (Vicenza): 73-103.

GAISLER J.,(1970). Remarks on the thermopreferendum of palearctic bats in their natural habitat. *Bijdrage tot de dierkunde*, **40**: 33-35.

GEIGER H., (1992). Untersuchungen zur Populationsdichte der Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni* Kuhl, 1819) im Mittelfränkischen Teichgebiet. Diploma Thesis University of Erlangen-Nürnberg, Germany.

GRINEVITCH L., HOLROYD S. L., BARCLAY R. M. R., (1995). Sex differences in the use of daily torpor and foraging time by big brown bats (*Eptesicus fuscus*) during the reproductive season. *Journal of zoology* (London), **235**: 301-309.

GUZZO N., VERNIER E., (2004). Osservazioni sulla storia naturale di una colonia di Vespertilio smarginato, *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806), in una cavità artificiale del Veneto. *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, **29**: 23-36.

HARMATA W., (1973). The thermopreferendum of some species of bats in natural conditions. *Prace zoologiczne*, **19**: 127-141.

KOKUREWICZ T., (1993). Increased population of Daubenton's Bat (*Myotis daubentoni* Kuhl, 1819) (Chiroptera: Vespertilionidae) in Poland. Abstr. 6° European Bat Res. Symp. (Evora, Portogallo): 28.

KRULL D., SCHUMM A., METZENER W., NEUWEILER G., (1991). Foraging areas and foraging behaviour in the notch-eared bat, *Myotis emarginatus*. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, **28**: 247-253.

LANZA B., (1959). *Chiroptera*, pp. 187-473. In: Toschi, A., Lanza, B.: "Fauna d'Italia", vol. IV, *Mammalia*, generalità, *Insectivora, Chiroptera*; Bologna, Ed. Calderini.

LEUZINGER Y., BROSSARD C., (1994). Répartition de *M. daubentonii* en fonction du sexe et de la période l'année dans le Jura bernois - Résultats préliminaires. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen*, **39**: 135-143.

MCANEY C., SHIEL C., SULLIVAN C., FAIRLEY J., (1991). The Analysis of Bat Droppings. An occasional publication of the Mammal Society.

NATUSCHKE G., (1960). Ergebnisse der Fledermausberingung und biologische Beobachtungen an Fledermäusen in der Oberlausitz. *Bonner Zoologische Beiträge*, **11**: 77-79.

NYHOLM E.S., (1965). Zur Ökologie von *Myotis mystacinus* (Leisl.) und *Myotis daubentoni* (Leisl.) (Chiroptera). *Annales Zool.Fennici*, **2**: 77-123.

RICHARZ K., KRULL D., & SCHUMM A., (1989). Quartiersspruke und Quartierverhalten einer Mitteleuropäischen Wochenstubenkolonie von *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806) im Rosenheimer Becken, Oberbayern, mit hinweisen zu den derzeit bekannten Wochenstubenquartieren dieser Art in der BRD. *Myotis*, **27**: 111-130.

RUSSO D., (2002). Elevation affects the distribution of the sexes in Daubenton's bat *Myotis daubentonii* (Chiroptera: Vespertilionidae) from Italy. *Mammalia*, **66**: 543-551.

SHIEL C. B., MCANEY C. M., FAIRLEY J. S., (1991). Analysis of the diet of Natterer's bat *Myotis nattereri* and the common long-eared bat *Plecotus auritus* in the West of Ireland. *J. Zool.*, **223**: 299-305.

SMANIA F., (1995). Le ghiacciaie delle ville lungo la Riviera del Brenta: schedatura, funzionamento e recupero. Tesi non pub-

- blicata. I.U.A.V. (Istituto Universitario di Architettura di Venezia, Corso di Laurea in Architettura), Anno Accademico 1994-1995.
- VAN DEN BRINK, (1969). Guida dei mammiferi d'Europa. Ed. Labor, Milano.
- VERGOOSSEN W. G., (1992). Een Kraamkamer van de Ingekorven Vleermuis in Midden-Limburg. *Natuurhistorisch Maandblad*, **81**(4): 66-74.
- VERNIER E., (1995a). Indagine conoscitiva sulla fauna dei Chiroterri del Comune di Veggiano (Padova). *Quad. Staz. Ecol. civ. Mus. St. nat. Ferrara*, **9**: 289-295.
- VERNIER E. (1995b). Presenza e distribuzione dei Pipistrelli (*Mammalia:Chiroptera*) nella città di Padova (Italia Nordorientale). *Quad. Staz. Ecol. civ. Mus. St. nat. Ferrara*, **9**: 383-389.
- VERNIER E., (1996). *Myotis daubentoni* (Leisler, in Kuhl 1819). In: Bon M., Paolucci P., Mezzavilla F., De Battisti R., Vernier E. (Eds.) 1995 - "Atlante dei Mammiferi del Veneto". *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, suppl. **21**: 35.
- VERNIER E., (1997). Manuale pratico dei Chiroterri Italiani (Seconda edizione, riveduta ed aggiornata). Società Cooperativa Tipografica - Padova.
- VERNIER E., (2000). I Chiroterri della provincia di Padova. *Atti I Conferenza interregionale sull'Ecologia e Distribuzione dei Chiroterri italiani*, (Vicenza): 105-133.
- VERNIER E., (2001). Osservazioni su presenza e distribuzione di Vespertilio di daubenton *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817) e Vespertilio di Natterer *Myotis nattereri* (Kuhl, 1817) nella regione Veneto. *Atti III° Conv. Faunisti Veneti* (a cura di M. Bon e F. Scarton). *Suppl. Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, 51/2000: 218-222.
- VERNIER E., FARRONATO I., (2000). Interessanti catture di Chiroterri con reti in provincia di Vicenza. *Atti I Conferenza interregionale sull'Ecologia e Distribuzione dei Chiroterri italiani*, (Vicenza): 180-184.
- VERNIER E. e GUZZO N., (2004). Ecology of a maternity colony of *Myotis emarginatus* (Chiroptera: Vespertilionidae) in an artificial cave in the region Veneto (N. E. Italy). *Abs. 13° I. B. R. C.*, (Mikolajki, Poland, 23-27 August 2004): 113-114.
- WHITAKER J. O., (1988). Food habits analysis of insectivorous bats. In: Kunz T. (ed.) "Ecological & behavioral methods for the study of bats", *Smithsonian Inst. Press*, Washington D. C.: 171-189.
- ZAHN A., HENATSCH B., (1998). Bevorzugt *Myotis emarginatus* kühlere Wochenstubenquartiere als *Myotis myotis*?. *Z. Säugetierkunde*, **63**: 26-31.

## L'ERBARIO PADOVANO (PAD) DI UGOLINO UGOLINI (1846-1942)

ROSSELLA MARCUCCI\*, CATERINA RICCI\*\*, MARIANO BRENTAN\*\*, NOEMI TORNADORE\*\*

**Key words:** Herbarium Patavinum, Plant Collection, Italy

### Riassunto

Sono stati individuati e catalogati tutti i 20704 campioni raccolti da Ugolino Ugolini ed intercalati nell'Erbario Patavino nella prima metà del Novecento. Dopo brevi note sulla sua vita, vengono riportati i risultati della ricerca e l'intera lista della sua collezione.

### Abstract

#### Paduan collection of Ugolino Ugolini (1846-1942)

Specimens collected by Ugolino Ugolini are preserved in *Herbarium Patavinum* together with other collections. Notes are given about his life and works as well as a catalogue of his collection ( 20704 specimens) is listed.

### Introduzione

Nell'*Herbarium Patavinum* (PAD) dell'Università degli Studi di Padova sono conservati oltre 500.000 *exsiccata* di piante provenienti da tutto il mondo e raccolti in un arco di tempo che va dalla fine del Settecento ai giorni nostri. Tra queste, un posto considerevole è occupato dalla collezione che Ugolino Ugolini raccolse tra il 1874 e il 1939.

Ugolino Ugolini (fig. 1) nasce a Macerata nel 1856 e si laurea in Scienze Naturali a Padova nel 1881 con una tesi sui crani delle scimmie; ben presto però comincia ad appassionarsi alle piante che studia sotto la direzione di Pier Andrea Saccardo (allora prefetto dell'Orto Botanico). Diventato insegnante, si trasferisce per un anno a Milano, ma poi torna a Padova, quindi a Brescia per un lungo periodo, a Bologna, a Padova con ritorno definitivo a Brescia dove muore nel 1942. Di tutte queste peregrinazioni rimane un segno nei campioni conservati nell'Erbario di Padova. Moltissimi sono del Bresciano e, soprattutto, di Colle Cidneo dove abitava, ma ce ne sono molti anche raccolti nella provincia di Padova o in campagna Donà (Vigonovo - Venezia) da dove proveniva la seconda moglie, Santina Donà. Dai due matrimoni, Ugolini ha otto figli di cui tre muoiono in guerra e solo Bruno, il figlio prediletto, ed Elisa, ereditano la passione naturalistica del padre. Del primo rimane a Padova una piccola raccolta di piante legate alla sua tesi e riferite agli anni 1913-14, di Elisa due pacchi di piante raccolte in Argentina negli anni trenta. L'Erbario Ugolini comprende oltre 20.000 campioni raccolti soprattutto in Italia, ma anche in Austria, Francia ed Africa settentrionale. Questo erbario, più quello dei due figli, vengono da lui venduti all'Orto Botanico di Padova nel giugno del 1930 per la somma di 20.000 lire. Tutti i campioni sono caratterizzati dalla presenza di cartellini (spesso semplici foglietti), in cui generalmente compare un timbro rosso con dicitura

“Herb. U.Ugolini Brixiae”. Sono frequenti quelli con descrizioni accurate e puntiformi sulla morfologia e sviluppo delle piante, in quanto molte venivano raccolte e successivamente coltivate in un “giardinetto botanico” che



Fig. 1

\*Museo Botanico ed Erbario, Via Orto Botanico 15, 35123 Padova, Italia.

\*\*Dipartimento di Biologia, Via U. Bassi 58/B, 35131 Padova, Italia.

Ugolini si era costruito a Cidneo (Brescia). L'attività naturalistica di Ugolini non si ferma alla raccolta di piante, ma si completa con diverse pubblicazioni sia di carattere sistematico, con studi accurati e dettagliati su alcune specie come *Poa sylvicola* Guss. e *Campanula elatinoides* Moretti (fig. 2), che di natura fitogeografica, con due lavori sulla vegetazione delle Prealpi bresciane, o di carattere biologico sulla morfologia e sulle variazioni stagionali delle piante (Appendice 1). Partecipa anche alla III serie della "Flora Italica Exsiccata" raccogliendo e studiando alcune specie quali *Nasturtium austriacum* Crantz.

### Risultati e conclusioni

Nell'erbario patavino sono conservati 20704 campioni di piante (escluse le collezioni dei due figli) di cui circa un quinto raccolti nell'Italia nord-orientale e, soprattutto, nelle provincie di Padova, Venezia ed Udine. Il resto proviene principalmente dalla Lombardia e, in misura minore, dal Piemonte, Liguria, Emilia Romagna, Lazio, Marche e Campania. I generi più rappresentati sono, in ordine decrescente, *Poa* (Graminaceae), *Nasturtium* (Cruciferae), *Campanula* (Campanulaceae) e *Artemisia* (Compositae). La maggioranza dei campioni è stata raccolta da lui stesso, ma non mancano altri nomi tra i quali i figli, diversi alunni (prevalentemente della Reale Scuola Agraria media di Brescia) e personaggi più o meno noti nel campo botanico quali Gola (che fu prefetto dell'Orto Botanico di Padova dal 1921 al 1948), Goyran, De Notaris, Bolzon e Peyronel.

Ugolino Ugolini, basandosi sulle diverse caratteristiche morfologiche delle piante, spesso dopo osservazione per alcuni anni nel suo "giardinetto botanico", determina diver-



Fig. 2

si taxa oltre che a livello specifico, anche varietale e di forma. La maggior parte dei binomi, quali *Anthemis glauca*, *Campanula intermedia*, *Capsella gracillima*, *Chamaelina discosperma*, *Helianthus crispus*, *H. pseudorigidus*, *Nasturtium auriculatum-astylon*, *Poa repens* e *Viola caducifolia* sono scomparsi (PIGNATTI, 1982), mentre *Campanula intermedia* viene citata nella flora di FIORI (1923-29) come sinonimo di *Campanula elatines* L. var. *elatinoides* Moretti. Nell'erbario di Padova sono anche presenti oltre 200 tra forme o varietà di piante nominate da Ugolini (fig.3). Tra queste rimane valida, sempre per Fiori, la varietà *subelatines* di *C.elatines* L., taxon endemico delle alpi bresciane e *Solidago virga-aurea* L. var. *angustifolia* che viene sinonimizzata con *S.virga-aurea* var. *vulgaris* Lam (fig. 4).

Consultando alcune pubblicazioni di Ugolini, riguardanti piante nuove o rare per il bresciano e il Veneto, abbiamo trovato che molti dei campioni presenti nella collezione patavina corrispondono a quelli citati nelle sue segnalazioni, tra cui alcuni *typi* (Appendice 2). E' presente la prima segnalazione per Padova di *Elodea canadensis* Michx., da lui raccolta nei fossi di Vanzo (un quartiere della città) nel maggio 1892 e di *Eleusine indica* (L.) Gaertner, trovata nel 1889 a Voltabarozzo (UGOLINI, 1898). Per il Padovano si possono citare *Sisymbrium sophia* L. ("Brusegana località nuova, 1879") e *Polygonum mite* Schrank ("presso Legnaro, Padova, settembre 1907") (BÉGUINOT, 1909). Tra le numerosissime specie nuove o rare pubblicate per il Bresciano, sono presenti *Inula ensifolia* L. raccolta nel 1899 sul Monte Conche in Valle Trompia (UGOLINI, 1902), *Sedum cepaea* L., trovato sulle colline moreniche di S.Rocco a Bedizzole nel 1899 (UGOLINI, 1899), *Viscum album* L. ssp. *austria-*



Fig. 3

*cum* (Wiesb.) Vollmann visto nel 1901 a Tremosine o *Ziziphus jujuba* Miller, osservato nel 1901 in Val Carobbio a S.Eufemia (UGOLINI, 1902). Le numerosissime escursioni effettuate da Ugolini lo hanno portato a raccogliere anche specie oggi estremamente rare o critiche per la flora italiana tra cui *Silene linicola* Gmelin trovata nel 1919 a Campagna Donà (Vigonovo-Venezia), che rappresenta l'ultimo campione, per l'erbario patavino, inerente il Veneto (SCOPPOLA & SPAMPINATO, 2005).

### Ringraziamenti

Si ringrazia la Biblioteca dell'Orto Botanico dell'Università degli Studi di Padova per aver concesso la riproduzione della foto di Ugolino Ugolini (Fig. 1).

### Bibliografia

- BÉGUINOT A. (1909) – Flora Padovana. Premiata Società Coop. Tipografica, Padova.
- FIORI A. (1923-1929) – Nuova Flora analitica d'Italia. Ricci, Firenze.
- PIGNATTI S. (1982) – Flora d'Italia. Edagricole, Bologna.
- SCOPPOLA A., SPAMPINATO G. (eds.) (2005) – Atlante delle specie a rischio di estinzione. CD-ROM, "Gruppo di floristica" della Società Botanica Italiana.
- UGOLINI U. (1898) – Nota di specie e varietà nuove pel Veneto e segnatamente pel Padovano. *Malpighia*, XI: 554-560. Genova.
- UGOLINI U. (1899) – Secondo elenco di piante nuove o rare pel Bresciano. *Comment. Ateneo di Brescia*: 36-48. Brescia.
- UGOLINI U. (1902) – Quarto elenco di piante nuove o rare pel Bresciano. *Comment. Ateneo di Brescia*: 235-247. Brescia.



Fig. 4

### Appendice 1 - Pubblicazioni di Ugolini

- (1881) - Nota sull'accartocciamento delle foglie secche. *Bull. Soc. Trent. Sc. Nat.*: 1-20. Padova
- (1881) - La costruzione e lo studio dei poligoni cranici. *Bull. Soc. Trent. Sc. Nat.*: 1-12. Padova
- (1881) - Nota di anomalie nel cranio dei mammiferi. *Bull. Soc. Trent. Sc. Nat.*: 1-9. Padova
- (1882) - La cassa ossea del cervello studiata analiticamente in alcuni crani di scimmia. *Atti Soc. Ven. Trent. Sc. Nat.*, Padova, **8**: 147-275 con figure e carte.
- (1885) - La vegetazione del globo. In G. Marinelli: "La Terra", Milano, Vallardi edit., **2**: 1-45 (con fig. e carte).
- (1892) - Morfologia vegetale, descrizione popolare della forma e struttura delle piante. Vallardi edit., 1-305, fig. 345. Milano
- (1893) - Un altro nemico della Vite (*Antispila Rivillei* Saint.). *Il Raccoglitore*, Padova: 1-7.
- (1896) - Sulla flora della Valtrompia: note di Geografia Botanica. *Comment. Ateneo di Brescia* : 1-21. Brescia.
- (1897) - Passeggiate naturalistiche. *L'Adolescenza*, **2** (50), Vallardi edit., Milano
- (1898) - Contributo allo studio della Flora Bresciana, programma di studi, elenco di piante del Bresciano aggiunte al Prospetto Zersi e quadri statistico-tassonomici della flora bresciana. *Comment. Ateneo di Brescia* 1897. Brescia, 1898 :1-162. (Anche col titolo: Contributo allo studio della flora bresciana compreso Primo Elenco di piante nuove o rare pel Bresciano). Rec. di G. Crugnola in "N. Giorn. Bot. Ital.", **8**(2): 357-361. 1901.)
- (1898) - Nota di specie e varietà nuove pel Veneto e segnatamente pel Padovano. *Malpighia*, **11**: 554 –560, Genova.
- (1899) - Secondo Elenco di piante nuove o rare pel Bresciano. *Comment. Ateneo di Brescia*:36-48. (Rec. di G. Crugnola in "N. Giorn. Bot. Ital.",**8** (2): 357-361. apr. 1901.)
- (1899) - Nota preliminare sulla flora degli anfiteatri morenici del Bresciano con speciale riguardo al problema delle glaciazioni. *Comment. Ateneo di Brescia* :1-16, Brescia.
- (1901) - Terzo Elenco di piante nuove o rare pel Bresciano. *Comment. Ateneo di Brescia*, 1900: 229-241. Brescia.
- (1901) - Esplorazioni botaniche in Valsabbia. *Comment. Ateneo di Brescia*: 1-59. Brescia.
- (1901) - Appendice alla flora degli anfiteatri morenici. *Comment. Ateneo di Brescia* : 1-7. Brescia

- (1902) - Quarto Elenco di piante nuove o rare pel Bresciano. *Comment. Ateneo di Brescia*: 235-247. Brescia.
- (1902) - La galeruca dell'Olmo. *L'Italia Agricola*, Piacenza, 15 apr. 1902.
- (1903) - Osservazioni su gelsi colpiti dalla gelata. 19-20 apr. 1903. *Giorn. Ist. Agr. Bresciane*, **12-13** :1-12, Brescia.
- (1903) - Elenco descrittivo dei Funghi mangerecci della provincia di Brescia. *Giorn. Ist. Agr. Bresciane*, **16-17**: 1-11, Brescia.
- (1904) - Nota botanico-agraria sulle forme di stagione delle piante. *Giorn. Ist. Agr. Bresciane*, **24** (1903). 1-7. Brescia.
- (1904) - I fenomeni periodici delle piante bresciane (Risveglio autunnale della vegetazione e relitti di stagione. Forme di stagione). *Comment. Ateneo Brescia*, 1-21. Brescia.
- (1905) - Nota preliminare sui fenomeni della fioritura nelle piante bresciane. *Comment. Ateneo Brescia*, 1-13. Brescia.
- (1905) - Quinto elenco di piante nuove o rare pel Bresciano, con osservazioni morfologico- sistematiche e biologiche su alcune specie. *Comment. Ateneo Brescia* :127-163, Brescia
- (1906) - Saggio di studi sulla vita iemale delle piante. *Comment. Ateneo Brescia* :1-51, Brescia.
- (1906) - Curiosità della flora bresciana: la margheritona grande (*Chrysanthemum amplifolium* Fiori). *Illustrazione Bresciana*, **72**: 7-8 (16 ag. 1906), Brescia.
- (1906) - Contributo alla flora arboricola della Lombardia e del Veneto: cenni preliminari ed elenco delle specie arboricole. *Comment. Ateneo Brescia* : 1-19. Brescia. (Rec. di A. Béguinot in "Bull. Soc. Bot. Ital.", (2): 131. 1906).
- (1908) - Secondo contributo alla florula arboricola della Lombardia e del Veneto (Nuovo elenco di ospiti e di arboricole). *Comment. Ateneo Brescia*: 1-8. Brescia.
- (1908) - Sesto elenco di piante nuove o rare pel Bresciano, con copiose note illustrative morfologiche-sistematiche, fitogeografiche e biologiche. *Comment. Ateneo Brescia*, 1907: 102-143. Brescia.
- (1908) - Sugli organi rudimentali: osservazioni critiche ad una comunicazione di p. A. Gemelli all'Ateneo di Brescia. *Comment. Ateneo Brescia*: 1-2. Brescia.
- (1909) - La *Kochia trichophylla* inselvaticata nel Bresciano. *Bull. Soc. Bot. Ital.*, (4): 191.
- (1910) - Settimo elenco di piante nuove o rare pel Bresciano con copiose note illustrative morfologico-sistematiche, fitogeografiche e biologiche. Parte I: dalle Ranunculacee alle Ombrellifere p.p. *Comment. dell'Ateneo di Brescia pel 1909-1910*: 122-136, Brescia.
- (1912) - Nota botanico-geologica sui rapporti fra la vegetazione ed il suolo. *Comment Ateneo Brescia* : 1-21. Brescia.
- (1912) - Sulla *Campanula elatines* L. e *Campanula elatinoides* Moretti nelle Alpi Centrali: nota preventiva. *Bull. Soc. Bot. Ital.*
- (1912) - La vegetazione di un lembo morenico in rapporto colla natura del suolo: nota botanico-agraria. *Il territorio dei comuni di Portese e S. Felice di Scovolo ecc.*, Lenghi ed., Brescia. pp.7.
- (1913) - Varietà e forme nuove di piante e cause probabili della loro origine (transunto). *Atti Soc. Ital. Progr. Sci.*: 826, Roma.
- (1913) - Sulla flora della pianura bresciana. *Atti Soc. Ital. Progr. Scienze*: 827, Roma.
- (1913) - Forme cavernicole di *Scolopendrium vulgare* Sm. e loro rapporti con *S. hemionitis* Sw.: nota preventiva. *Bull. Soc. Bot. Ital.*, (7-8):117.
- (1915) - Curiosità della flora bresciana. Note sulla Fenologia dell'Ippocastano. Divergenze individuali nelle fasi della vita. *Brixia*, **38**. Brescia.
- (1915) - La guerra fra le piante. *Brixia*, Brescia
- (1915) - Una novità zoologica del bresciano. *Brixia*, Brescia
- (1917) - Avventizie esotiche della flora bresciana. *Bull. Soc. Bot. Ital.*, (1): 2.
- (1919) - La *Poa silvicola* Guss. nel Veneto e nella Lombardia ed i suoi rigonfiamenti basali. *Acc. Scienze Lett. ed Arti di Padova*, **35** : 331 (1919), Padova. (Rec. di A. Fiori "Bull. Soc. Bot. Ital.", (1-2): 10. 1920)
- (1919) - Due casi nuovi di felci in pianura. *Bull. Soc. Bot. Ital.*, (7-9): 69.
- (1920) - Contributo alla flora del Tirolo Cisalpino (Val Pusteria ed Ampezzano). *N. Giorn. Bot. Ital.*, n. s., **27**(2-4): 251-261.
- (1921) - Le felci in pianura. *Atti Soc. Ital. Progr. Sci.*, 11: 648, Roma
- (1921) - Le piante avventizie della flora bresciana. (Censimento e dati sulla provenienza, introduzione, diffusione e biologia delle varie specie; Parte I: Cenni introduttivi- Gimnosperme e Monocotiledoni – Avventizie esotiche). *Comment. Ateneo Brescia pel 1920*: 1-51. Brescia.
- (1922) - Un episodio della flora di guerra. Saggio sul *Nasturtium austriacum* in Italia. *La Provincia di Brescia*.
- (1922) - Addenda et emendanda ad floram italicam. *Bull. Soc. Bot. Ital.* (8-9):88.
- (1923) - Su quattro avventizie della flora bresciana: *Lepidium virginicum*, *Lepidium densiflorum*, *Matricaria discoidea*, *Artemisia verlotorum*. *Bull. Soc. Bot. Ital.*, (1-2): 13-16.
- (1923) - Di una pretesa cattedra Pliniana a Brescia nei primi anni del secolo XVI. (Contributo ai rapporti tra Umanesimo e la Scienza). *Comment. Ateneo Brescia pel 1922*: 167-244, Brescia.



- (1923) - Il Botanico ab. Porta. *La Provincia*. Brescia.
- (1924) - Il Botanico G. B. De Toni. *La Provincia*. Brescia.
- (1925) - Piante non comuni raccolte a Sirmione. *Annuario del R. Liceo Scientifico "A. Calini" di Brescia*, anno 1923-24: 1-3. Brescia.
- (1926) - Un grande cimelio bolognese: l'Hortus siccus Florae Italicae di Antonio Bertoloni. *Atti Soc. Ital. Progr. Scienze*: 733.
- (1926) - La pianta miracolosa del masso del Sabotino al Vittoriale di Gabriele d'Annunzio. *Il Popolo di Brescia*, 25-VIII-26, pp.6. Brescia.
- (1927) - Un erbario bresciano del 1623. I: Storia e descrizione dell'Erbario. L'Autore e la data. L'ostensore dei Semplici Giovanni Prévot. Significati ed importanza dell'Erbario. *Comment. Ateneo Brescia pel 1926*: 1-23. Brescia.
- (1928) - Un Erbario bresciano del 1623. II: Composizione e disposizione del materiale dell'Erbario. Schema dell'elenco delle specie e citazioni abbreviate. Elenco ragionato delle piante dell'Erbario Richiadei. *Comment. Ateneo Brescia pel 1927*: 1-13. Brescia.
- (1928) - Indicazioni erronee o dubbie della *Campanula pyramidalis* L. per il Bresciano, la Valtellina, il Trevigiano e la Savoia, e suo vicarismo con l'*Adenophora liliifolia* Bess. *N. Giorn. Bot. Ital.*, n. s., **34**: 1224-1245.
- (1929) - La *Poa silvicola* Guss. in Svizzera e in Francia. *N. Giorn. Bot. Ital.*, n. s., **36**: 392.
- (1930) - L'Erbario di guerra di mio figlio capitano Dott. Bruno, caduto per la Patria. *N. Giorn. Bot. Ital.*, n. s., **37**: 684.
- (1930) - Note illustrative su alcune piante raccolte in Canton Ticino e in Val Poschiavo. *Boll. Soc. Ticinese Sc. Nat.*, **33**: 1-31.
- (1930) - Florula del Monte Baldo in un Erbario veronese del 1675. *N. Giorn. Bot. Ital.*, n. s., **37**: 686.
- (1930) - Un Erbario composto nel 1623 con piante dell'Orto dei Semplici di Padova. *N. Giorn. Bot. Ital.*, n. s., **37**: 685.
- (1931) - La flora della guerra. *N. Giorn. Bot. Ital.*, n. s., **38**: 561.
- (1931) - I paesi dei nuovi confini e il loro apporto alla flora italiana con particolare riferimento a quella friulana. *N. Giorn. Bot. Ital.*, n. s., **38**: 562.
- (1931) - Contributo alla flora litoranea e collinare delle Marche (Pesaro e Gabicce) e delle Romagne (Cattolica). *N. Giorn. Bot. Ital.*, n. s., **38**: 563.
- (1933) - I miei quarant'anni di osservazioni ed esperienze sulle forme e sulla vita delle piante. Nuovo contributo alle piante avventizie della flora italiana. (Due note riassuntive). *N. Giorn. Bot. Ital.*, n. s., **39**: 702-705.
- (1934) - Un Erbario bresciano del 1623. III: Elenco nominativo delle piante dell'Erbario. *Comment. Ateneo Brescia*: 1-9, Brescia.
- (1937) - Una stazione lombarda dell'*Hemerocallis flava* L. e presentazione di altre piante del Bresciano. *N. Giorn. Bot. Ital.*, n. s. **43**: 621.

Appendice 2 - varietà o forme descritte da Ugolini

- 
- + *Scolopendrium vulgare* Sm. fo. *cavernicolum*
  - *Fagus sylvatica* L. var. *angustifolia*
  - + *Capsella bursa-pastoris* Moench var. *acaulis*
  - + *Ranunculus nemorosus* DC. var. *angustifolia*
  - *Ranunculus repens* L. var. *serotinus*
  - *Cardamine hamulosa* Bert. var. *herbacea*
  - + *Potentilla alba* L. var. *virens*
  - + *Pimpinella alpina* Host. var. *rubra*
  - *Plantago media* L. var. *pallidiflora*
  - + *Scabiosa graminifolia* L. var. *intermedia*
  - + *Campanula rotundifolia* L. var. *pallidiflora*
  - + *Adenostyles albifrons* Rchb. var. *abbreviata*
  - + *Taraxacum palustre* DC. var. *pygmaeum*
- 

+ presente in Erbario            - mancante in Erbario



## RUPPIA MARITIMA L. E RUPPIA CIRRHOSA (PETAGNA) GRANDE (HELOBIAE, SPERMATOPHYTA) IN LAGUNA DI VENEZIA

ADRIANO SFRISO

**Key words:** Venice lagoon, transitional environments, *Ruppia maritima*, *Ruppia cirrhosa*.

### Riassunto

Due fanerogame marine, presenti negli ambienti di transizione del Mediterraneo e nella laguna Veneta, a causa della loro presenza sporadica e limitata a praterie di pochi metri quadrati, soprattutto nelle valli da pesca arginate, sono sempre state trascurate negli studi della flora lagunare. Si tratta di *Ruppia maritima* L. e di *Ruppia cirrhosa* (Petagna) Grande. La prima specie è relativamente comune in pozze, chiari e ghebbi delle barene, soprattutto in laguna nord, anche in aree ad elevata salinità (35-40‰) e influenzate dalla vicinanza di canali ad elevato ricambio. La seconda è più rara e si rinviene prevalentemente in qualche valle da pesca arginata lungo la gronda lagunare. In passato, nella laguna veneta, queste due specie sono state segnalate in varie occasioni, ma non sono mai stati fatti studi approfonditi e mancano descrizioni iconografiche.

### Abstract

#### *Ruppia maritima* and *Ruppia cirrhosa* recorded in Venice lagoon

Two seagrasses: *Ruppia maritima* L. and *Ruppia cirrhosa* (Petagna) Grande, colonising the transitional environments of the Mediterranean Sea and recorded also in Venice lagoon, are described. The considered species, have for a long time neglected in Venice lagoon because of the sporadic presence and the beds which are restricted to some square meters, especially in close fishing ponds. *Ruppia maritima* is more common, and it can be recorded in shallow waters and small canals (ghebbi) between the tidal-marshes, especially in the northern lagoon basin. It can be also found in areas characterized by high salinity (35-40‰) and water renewal. *Ruppia cirrhosa*, is rare and can be mostly recorded in closed fishing-ponds near the mainland. In the past, these species have been repeatedly quoted in the flora of Venice lagoon but studies and iconographic descriptions of the species are missing.

### Introduzione

Esiste una vasta letteratura che riguarda le fanerogame marine degli ambienti marini e di transizione sia italiani che del Mediterraneo ma le specie trattate sono soprattutto *Posidonia oceanica* L., *Zostera marina* L., *Cymodocea nodosa* (Ucria) Asherson e *Nanozostera noltii* (Hornemman) Tomlinson et Posluzny, mentre studi su specie del genere *Ruppia* sono rari. Per il Mediterraneo vi sono importanti studi sull'accrescimento e sulla produzione netta di *R. cirrhosa* (CALADO & DUARTE, 2000; MENÉNDEZ, 2002) mentre per gli ambienti di transizione italiani vi sono solo citazioni sulla sua presenza o sulla sua relazione con le macroalghe e alcune variabili ambientali (MANNINO & SARÀ, 2006). Informazioni su *R. maritima* sono ancora più carenti (MALEA et al., 2004).

Per quanto riguarda la laguna veneta la presenza di *Ruppia* sp. è stata segnalata più volte, soprattutto a livello informale, mentre gli studi (TAGLIAPIETRA et al., 1998) e le citazioni o i riferimenti (DE TONI & LEVI, 1886; DE TONI, 1903; 1924; SCHIFFNER & VATOVA, 1938; SOLAZZI et al., 1991; PRANOVI, 1994; PRANOVI et al., 1996; CURIEL et al., 1996) a questo genere sono scarsi ed incerti. Molti di questi autori fanno spesso riferimento a *R. maritima* o a *R. cirrhosa* solo come specie epifitate da varie alghe. Inoltre,

in letteratura mancano descrizioni di campioni fruttificati che permettano una sicura identificazione delle specie.

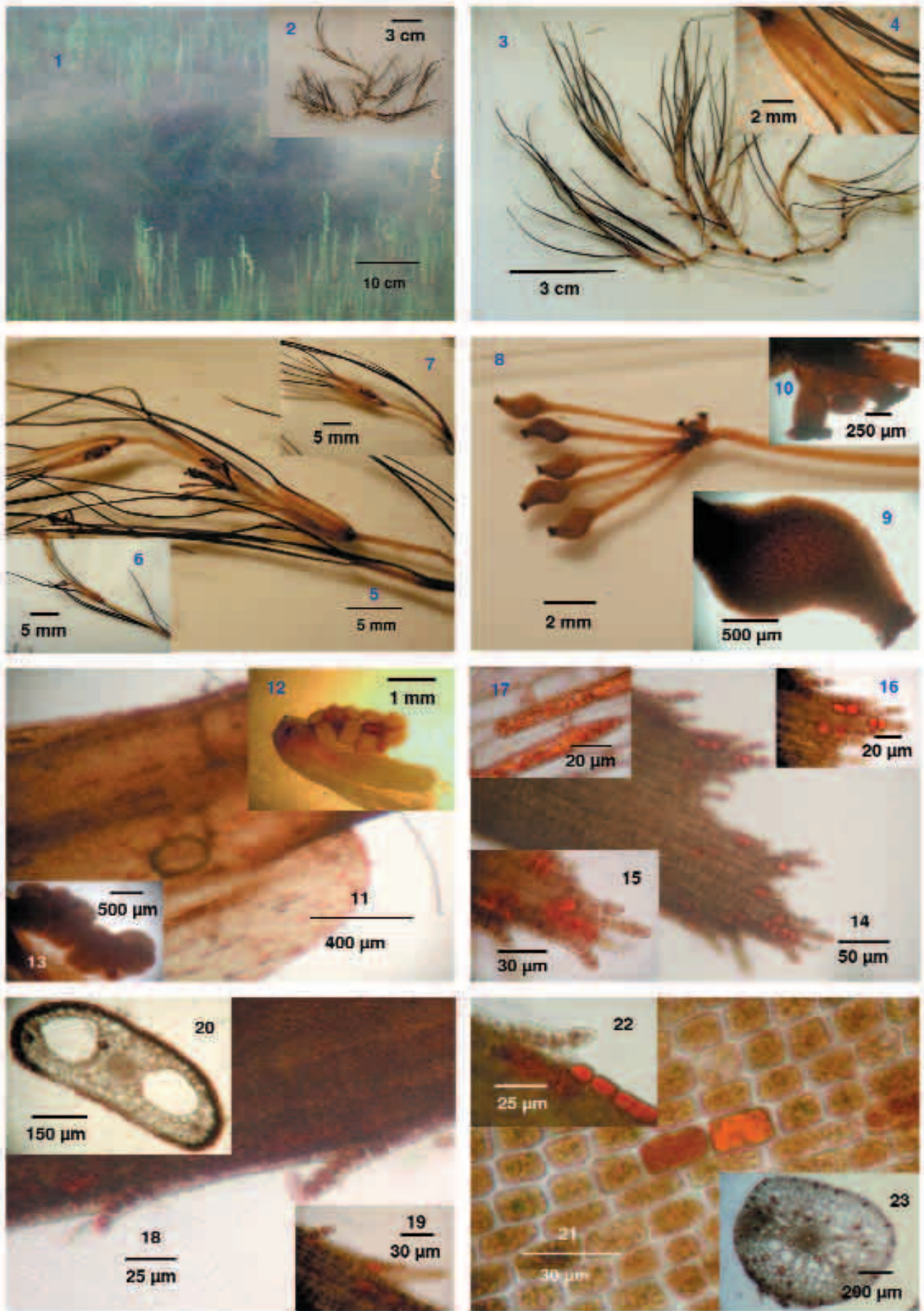
Con questo lavoro vengono descritti campioni fruttificati che non lasciano dubbi sulla corretta classificazione delle specie rinvenute e vengono presentate due tavole con le foto dei principali caratteri utili alla loro determinazione in accordo con le flore di ZANGHERI (1976) e di PIGNATTI (1982).

***Ruppia maritima* Linnaeus, 1753,  
(Helobiae, Spermatophyta).**

= *Ruppia rostellata* Kock in Reichenb, 1824; *Ruppia brachypus* J. Gay in Cosson, 1849; *Ruppia obliqua* Griseb. & Schenk, 1852; *Ruppia aragonensis* Loscos, 1863; *Ruppia maritima* L. subsp. *brachypus* (Gay) Bonnier & Laiens, 1894; *Ruppia maritima* L. subsp. *rostellata* (Koch) Asherson & Graebner, 1897; *Ruppia curvicarpa* A. Nelson, 1899; *Ruppia maritima* L. subsp. *brevirostris* Agardh.

### Descrizione (Tav. I)

Piante di piccole dimensioni che colonizzano gli ambienti confinati e spesso caratterizzati da valori di salinità estreme. Le foglioline sono larghe solo 0,6-0,8 mm ed hanno una sola nervatura centrale.



*Ruppia maritima* L.

I frutti hanno una forma fortemente irregolare e sono portati da brevi peduncoli fruttiferi di 1-2-(4) cm. Le guaine fogliari sono più strette che in *R. cirrhosa* e misurano 0,8-1,0-(1,5) mm.

### Fasci fogliari

Le piantine sono molto esili. Dai nodi dei rizomi vengono emessi numerosi corti fasci fogliari che portano ciascuno 3-5 foglioline ben impacchettate. Queste misurano 2-3-(5) cm di lunghezza per 0,4-0,7-(0,9) mm di larghezza assottigliandosi fino a 0,2-0,15 mm all'apice. La parte basale dei getti è avvolta da una guaina fogliare di 0,8-1,0-(1,5) mm di larghezza e 7-9 mm di altezza; apicalmente è provvista di 1-2 dentelli ottusi.

Le parti terminali delle foglie di questa specie sono caratterizzati per essere fortemente irregolari e per presentare numerosi dentelli spiniformi e proliferazioni denticolate. Singoli dentelli spiniformi rivolti verso l'apice sono emessi ad intervalli regolari lungo i bordi di tutta la parte terminale delle foglioline conferendo loro un aspetto seghettato. I dentelli sono semplici e costituiti da 3-6-(12) cellule impilate di 8-10-(12)  $\mu\text{m}$  di diametro.

Superficialmente le foglioline sono coperte da un'epidermide composta da file di cellule parallele di forma quadrangolare-rettangolare che misurano 8-15 x 15-20-(30)  $\mu\text{m}$ . Le file di cellule marginali, all'apice delle foglie danno origine ai dentelli. Sono presenti cloroplasti granulosi che occupano tutta la cellula.

Nella parte apicale, ma in genere su tutta la lamina fogliare, sono presenti numerose cellule tanniche di color rosso intenso che generalmente sono più rigonfie di quelle epidermiche e misurano: 12-14 x 25-50  $\mu\text{m}$ . Queste sono presenti anche negli steli, nei peduncoli fruttiferi e nelle guaine basali. In tal caso sono esili, molto allungate e misurano: 8-12-(14) x 100-200-(300)  $\mu\text{m}$ .

La sezione trasversale delle foglie di questa specie è caratteristica poiché ha una forma leggermente reniforme e presenta un fascio vascolare centrale e due grossi spazi lacunosi laterali più o meno schiacciati. Esternamente si nota lo strato epidermico con cellule arrotondato-quadrangolari di 8-10  $\mu\text{m}$ . Al di sotto vi sono 1-3 strati di cellule midollari che lateralmente ricoprono i due grossi spazi vuoti (lacune) la cui dimensione maggiore misura 100-150-(200)  $\mu\text{m}$  di diametro. Al centro della fogliolina c'è il fascio vascolare. Lo spessore della sezione è di 230-250-(270)  $\mu\text{m}$ .

Il ciclo di accrescimento delle foglie è stagionale. In tarda primavera ed in estate sono più rigogliose e raggiun-

gono le dimensioni maggiori. Generalmente le foglie di questa specie sono poco o per nulla epifitate a causa delle elevate variazioni termiche e di salinità delle aree in cui vivono.

La riproduzione avviene per via vegetativa tramite accrescimento e diffusione dei rizomi, oppure, sessualmente con produzione di fiori, frutti e semi.

Le infiorescenze sono portate da corti peduncoli fiorali di 2-3-(4) cm di lunghezza e 350-450  $\mu\text{m}$  di diametro. Questi sono dritti o appena ricurvi e danno origine a (3)-5-9 fiori femminili pedunculati che poi producono altrettanti frutti. Alcuni però possono abortire e non svilupparsi affatto. I frutti maturi sono fortemente asimmetrici ed hanno forma sinusoidale. Mediamente misurano ca. 2 mm di lunghezza per 1,0-1,3 mm di larghezza e presentano un apice rostrato di 400-450  $\mu\text{m}$  di diametro.

I fiori maschili sono corti e portano numerose antere globose di 500 x 550  $\mu\text{m}$  che presentano un peduncolo cortissimo e rimangono avvolte dalle guaine fogliari.

### Rizomi e radici

I rizomi sono molto sottili, mediamente hanno un diametro di 0,8-1,0 mm e presentano numerosi nodi ed internodi. Gli internodi sono piuttosto corti, mediamente misurano 0,7-1,0 cm, e presentano una colorazione giallastra. Dai nodi sono emessi i corti fasci fogliari e numerose radichette lunghe alcuni cm e di 300-330  $\mu\text{m}$  di diametro.

In sezione trasversale, i rizomi presentano una tipica struttura vascolare con numerosi vasi a pareti parzialmente lignificate, di color bruno-rossastro, sparse per tutto lo spessore della sezione. Sono presenti anche numerosi spazi vuoti che danno alla sezione un aspetto poroso. Le radichette, in sezione mostrano invece una struttura simile ma più semplice e con aree lacunose più numerose.

I rizomi affondano nei sedimenti melmosi per pochi cm formando delle reti ipogee non molto sviluppate e facili da estirpare. Come già osservato in *Nanozostera noltii* (Hornemman) Tomlinson *et* Posluzny man mano che i rizomi si accrescono e si ramificano, le parti distali muoiono.

### Ecologia

Questa è una specie tipica delle aree confinate e spesso caratterizzate da condizioni di salinità estreme (dissalate o ipersalate), ma che nella laguna veneta si trova anche presso canali ad elevato ricambio. Generalmente forma coperture di alcuni metri quadrati tra le barene più interne dove

### Tav. I (*R. maritima*)

Fig. 1) Chiaro tra le barene di Torcello con una piccola popolazione di *R. maritima* tra piante di *Salicornia*; Figg. 2, 3) aspetto di piantine con rizomi, fasci fogliari ed infiorescenze; Fig. 4) particolare di una guaina fogliare; Figg. 5, 6, 7) particolare di infiorescenze femminili e maschili portate da corti peduncoli fiorali; Fig. 8) particolare di un'infiorescenza femminile in cui si sono formati i frutti, lungamente pedunculati e di forma asimmetrica. In evidenza anche il rostro apicale; Fig. 9) particolare di un frutto con in evidenza la forma sinusoidale; Fig. 10) particolare di frutti abortiti e non pedunculati; Fig. 11) particolare del dentello di una guaina e delle sottili e lunghe cellule tanniche; Figg. 12, 13) particolare delle antere globose dei fiori maschili portati da corti pedicelli; Figg. 14, 15, 16) apici fortemente irregolari delle foglioline. In evidenza i numerosi dentelli e le cellule tanniche rigonfie di color bruno-rossastro intenso; Fig. 17) particolare di cellule tanniche allungate di una guaina fogliare; Figg. 18, 19, 22) particolare dei dentelli laterali della parte apicale delle foglie; Fig. 20) sezione di una fogliolina col fascio vascolare centrale e le due grosse aree lacunose laterali; Fig. 21) particolare delle cellule epidermiche di una foglia e di alcune cellule tanniche; Fig. 23) sezione di un rizoma con in evidenza i fasci legnosi a parete lignificata di color bruno-rossastro e le numerose aree lacunose.

l'idrodinamica è bassa o nulla o in pozze all'interno delle barene stesse. In tal caso, le popolazioni formano delle chiazze poste tra macchie di *Salicornia* che sono inferiori al metro quadro di superficie.

Nella laguna veneta *R. maritima*, attualmente, è relativamente comune con piccole popolazioni in laguna nord tra le barene di Burano e Torcello o in laguna sud presso la valle di Brenta. Comunque è una specie molto sensibile all'incremento della torbidità e alle alterazioni del suo ambiente causate prevalentemente dai lavori di ricostruzione delle barene.

***Ruppia cirrhosa*** (Petagna) Grande, 1918,  
(**Helobiae, Spermatophyta**).

= *Ruppia spiralis* Linnaeus ex Dumortier, 1829;  
*Ruppia occidentalis* S. Watson, 1890; *Ruppia maritima*  
L. subsp. *spiralis* (Linnaeus ex Dumortier) Rouy, 1912;  
*Ruppia drepanensis* Tineo.

### Descrizione (Tav. II)

Piante che possono superare anche il metro di lunghezza che colonizzano gli ambienti confinati e spesso caratterizzati da salinità estreme come le popolazioni recentemente segnalate in ambienti confinati della Sicilia occidentale (aree di Trapani and Paccò), caratterizzati da una salinità più elevata di quella marina (MANNINO & SARÀ, 2006). Le foglioline sono larghe solo 0,7- 1,0 mm ed hanno una sola nervatura centrale.

I frutti hanno una forma simmetrica e sono portati da lunghi peduncoli fruttiferi di 5-10-(20) cm avvolti a spirale. Le guaine fogliari sono rigonfie e misurano 2,0-2,5 mm di larghezza.

### Fasci fogliari

Le piantine sono esili ma molto allungate tanto che superano facilmente il metro di lunghezza, soprattutto quando sono fruttificate. I fasci fogliari vengono emessi direttamente dai rizomi o da lunghi steli erbacei. Questi portano pacchetti di 3-5 foglioline di 15-17 cm di lunghezza per 0,8-1,0 mm di larghezza che si assottigliano fino a 0,5-0,6 mm all'apice. La parte basale, attaccata ai rizomi, è avvolta da una guaina fogliare rigonfia di 2,0-2,5 mm di larghezza x 12-15 mm di lunghezza. All'apice delle foglie sono presenti gruppi di 1-2 dentelli ottusi larghi 700-800 µm.

Le parti terminali delle foglie sono più regolari di quelle di *R. maritima*, e regolarmente seghettate con numero-

si dentelli apicali che presentano 2-3 cellule prominenti. Singoli dentelli spiniformi rivolti verso l'alto sono emessi ad intervalli regolari lungo i bordi di tutta la parte apicale delle foglioline. I dentelli sono semplici, misurano 30-50 µm di lunghezza e sono costituiti da 3-6-(12) cellule impilate di 10-12 µm di diametro.

Le foglioline sono coperte da un'epidermide composta da file di cellule parallele quadrangolari-rettangolari, a volte poliedriche, di 8-15-(20) x 15-20-(22) µm. Le file marginali apicalmente danno origine ai dentelli. Sono presenti cloroplasti granulosi che occupano tutta la cellula e a volte si nota un grosso pirenoide.

Nella parte apicale, ma in genere su tutta la lamina fogliare, sono presenti numerose cellule tanniche di color rosso-brunastro che generalmente sono più rigonfie delle cellule epidermiche e misurano: 15-20 x 25-50-(75) µm. Queste sono presenti anche negli steli, nei peduncoli fiorali e nelle guaine basali. In tal caso sono esili, molto allungate e misurano: 8-12-(14) x 300-400-(500) µm.

La sezione trasversale delle foglioline di questa specie ha forma schiacciata ed ellittica, molto più allungata di quella di *R. maritima*, e presenta un fascio vascolare centrale e due piccole lacune laterali. Lo strato epidermico è formato da cellule arrotondato-quadrangolari di 15-20 µm. Internamente vi sono 1-3 strati di cellule midollari che rivestono due spazi lacunosi fortemente schiacciati e con diametro maggiore di 70-80-(100) µm. Al centro della fogliolina vi sono invece i fasci vascolari. Lo spessore della sezione generalmente è di 170-200 µm.

Il ciclo di accrescimento delle foglie è simile a quello della specie precedente presentando il maggior accrescimento in estate. Anche per questa specie generalmente le foglie appaiono poco epifitate.

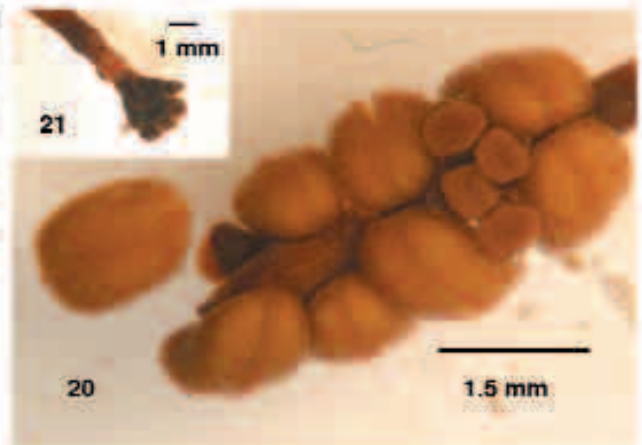
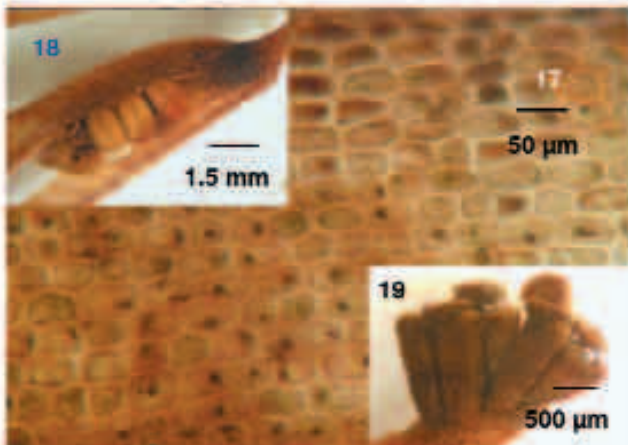
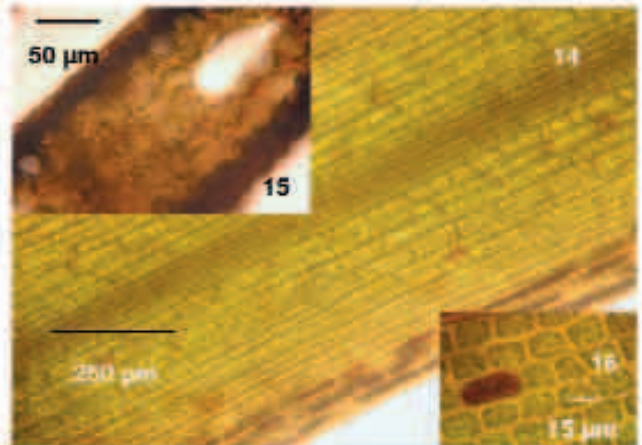
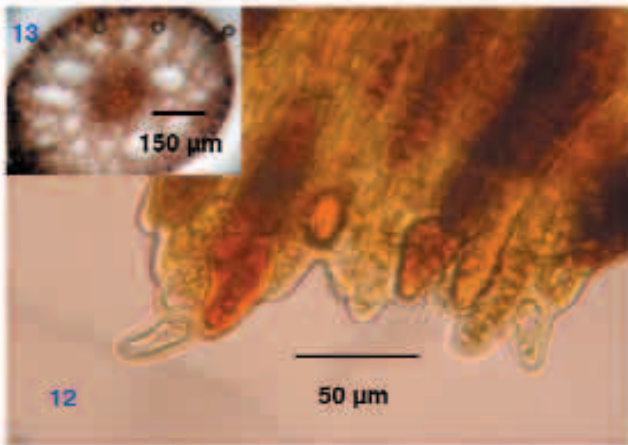
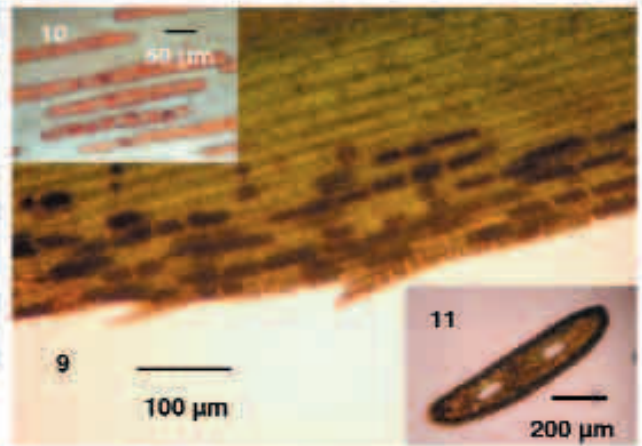
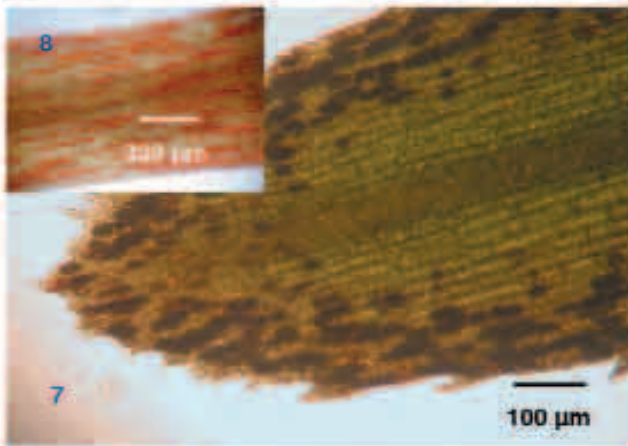
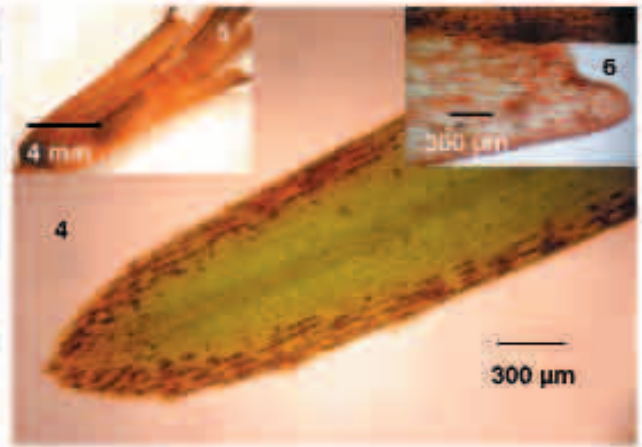
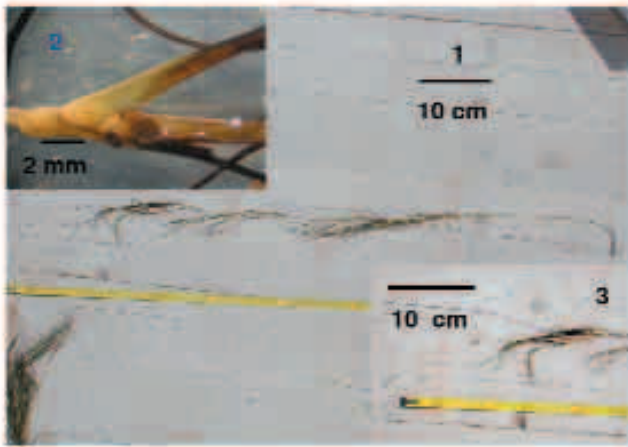
La riproduzione avviene vegetativamente tramite accrescimento e diffusione dei rizomi, oppure sessualmente con produzione di fiori, frutti e semi.

Le infiorescenze sono portate da peduncoli fiorali molto lunghi: 10-15-(20) cm di lunghezza per 0,7-1,0 mm di diametro. Questi sono avvolti a spirale e danno origine a (3)-5-10 fiori femminili pedunculati che poi producono altrettanti frutti. Spesso i frutti appaiono abortiti e in tal caso non sono pedunculati. I frutti maturi sono simmetrici ed hanno forma ellissoidale. Mediamente misurano ca. 2 mm di lunghezza per 1,0-1,2 mm di larghezza e presentano un apice rostrato.

I fiori maschili sono corti e portano numerose antere globose di 0,8-1,1 x 1,3-1,6 mm. Queste presentano un

### Tav. II (*R. cirrhosa*)

Fig. 1) Aspetto di un filamento erbaceo di oltre un metro di lunghezza di *R. cirrhosa* con numerosi fasci fogliari e spate fiorali; Fig. 2) particolare dell'attacco di un fascio fogliare al filamento erbaceo; Fig. 3) parte apicale di una pianta con lunghi peduncoli fiorali; Figg. 4, 7) apice di una foglia con numerosi dentelli che si prolungano ai margini; Fig. 5) particolare di una guaina rigonfia; Fig. 6) particolare dei dentelli ottusi di una guaina; Fig. 8) lunghe cellule tanniche in un peduncolo florale; Fig. 9) particolare del bordo seghettato dell'apice di una foglia; Fig. 10) particolare di cellule tanniche con granuli di tannino; Figg. 11, 15) sezione trasversale di una foglia col fascio vascolare centrale e due aree lacunose laterali. In evidenza anche le cellule epidermiche esterne più scure; Fig. 12) aspetto di alcuni dentelli e di alcune cellule tanniche all'apice di una foglia; Fig. 13) sezione di un rizoma con numerose aree lacunose ed alcune cellule esterne lignificate; Fig. 14) visione superficiale dell'epidermide di una foglia con in evidenza la nervatura centrale e numerose cellule tanniche lungo i bordi; Figg. 16, 17) particolare delle cellule epidermiche allineate in file e di una cellula tannica rigonfia; Fig. 18) antere globose portate da un corto peduncolo ed avvolte da guaine; Figg. 19, 21) particolare di frutti abortiti all'apice di un lungo peduncolo fruttifero; Fig. 20) aspetto di grosse antere mature e delle cellule tanniche presenti anche nel loro pericarpo.



*Ruppia cirrhosa* (Petagna) Grande

peduncolo cortissimo e spesso rimangono avvolte dalle guaine fogliari.

### Rizomi e radici

I rizomi sono sottili, mediamente hanno un diametro di 0,8-1,2 mm, e presentano numerosi nodi ed internodi. Gli internodi sono piuttosto corti, giallastri e mediamente misurano 0,7-1,0 cm. Dai nodi sono emessi sia steli erbacei che fasci fogliari e numerose radichette lunghe alcuni cm e di 300-330 µm di diametro.

In sezione trasversale, i rizomi presentano una tipica struttura vascolare simile a quella della specie precedente con alcuni vasi a parete parzialmente lignificata di color bruno-rossastro e numerosi spazi vuoti.

Anche in questa specie i rizomi affondano nei sedimenti melmosi per pochi cm formando delle reti ipogee non molto sviluppate e facili da estirpare.

### Ecologia

Questa è una specie molto comune nelle lagune a scarso ricambio come quella di Lesina ed Orbetello dove forma praterie dense e compatte che a maturità superano facilmente il metro d'altezza, mentre nella laguna veneta la sua segnalazione è episodica e confinata in qualche valle da pesca arginata o in pozze tra le barene. Tagliapietra *et al.* (1998), riprendendo alcuni dati della tesi di laurea di Cagnoni (1997) riportano l'unico studio effettuato in laguna di Venezia su campioni attribuiti a questa specie. Rilevamenti recenti effettuati nelle stesse aree hanno invece rilevato la presenza di alcune popolazioni che in base ai caratteri morfologici sono sicuramente riconducibili a *R. maritima*, mentre alcuni campioni di dimensioni modeste di *R. cirrhosa* sono stati rinvenuti presso una barena nell'alta valle di Brenta.

Come la specie precedente, anche *R. cirrhosa* è molto sensibile alle alterazioni del suo ambiente causate prevalentemente dai lavori di ricostruzione e riconsolidamento delle barene sia per diretta distruzione del suo habitat che per il forte incremento di torbidità e per l'immissione in quelle aree di sedimenti sabbiosi non certo idonei all'accrescimento della specie.

### Chiave di determinazione

- 1 Pianta solitamente di piccole dimensioni. Frutti a forma irregolare, asimmetrica, sinusoidale, rostrati, portati da brevi peduncoli fruttiferi di 1-2-(4) cm. Guaine fogliari di 0,8-1,0-(1,5) mm di larghezza. Dentelli e proliferazioni denticolate all'apice delle foglie abbondanti. Sezione trasversale delle foglie compatta e reniforme, di 230-250-(270) µm di spessore, con due grosse aree lacunose il cui diametro maggiore misura 100-150-(200) µm ..... ***R. maritima***
- 2 Pianta che facilmente raggiungono e superano il metro di lunghezza. Frutti di forma regolare, simmetrica, portati da lunghi peduncoli fruttiferi di 5-10-(20 cm) avvolti a spirale. Guaine fogliari rignonfie di 2,0-2,5 mm di larghezza.

Dentelli soprattutto all'apice delle foglie. Proliferazioni assenti o scarse. Sezione trasversale delle foglie ellittica più o meno regolare, di 170-200 µm di spessore, con due piccole aree lacunose il cui diametro maggiore misura di 70-80-(100) µm ..... ***R. cirrhosa***

### Bibliografia

- CAGNONI S. (1997) - Dinamiche di sviluppo di fitocenosi a *Ruppia cirrhosa* (Pedagna) Grande e *Zostera noltii* Hornem. in un chiaro di barena in relazione ai loro microambienti di elezione. Università di Venezia, Tesi di laurea 1996-1997, 119 pp.
- CALADO G., DUARTE P. (2000) - Modelling growth of *Ruppia cirrhosa*, *Aquatic Botany*, **68** (1): 29-44.
- CURIEL D., PRANOVI F., MARZOCCHI M., BELLEMO G. (1996) - I popolamenti macrobentonici di una valle da pesca. La Valle Averte nella laguna Veneta. *Amb. Ris. Sal.*, **43**: 25-30.
- DEN HARTOG C. (1970) - The seagrasses of the world. North Holland, Amsterdam, pp. 275.
- DE TONI G. B. (1903) - Sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum. Vol. IV. Florideae, Sectio III. Patavii. pp. 775-1525.
- DE TONI G. B. (1924) - Sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum. Vol. IV. Florideae, Sectio V. Patavini. pp. XI + 767.
- DE TONI G. B., LEVI D. (1886) - Flora algologia della Venezia. Parte seconda. Le Melanoficee. Tip. Antonelli, Venezia. pp. 107.
- MALEA P., KEVREKIDIS T., MOGIAS A. (2004) - Annual versus perennial growth cycle in *Ruppia maritima* L. : Temporal variation in a population characteristics in Mediterranean lagoons (Monolimni and Drana lagoons, Northern Aegean Sea). *Botanica Marina*, **47**: 357-366.
- MANNINO A. M., SARÀ G. (2006) - The effect of *Ruppia cirrhosa* features on macroalgae and suspended matter in a Mediterranean shallow system. *Marine Ecology*, **27**: 350-360.
- MENÉNDEZ M. (2002) - Net production of *R. cirrhosa* in the Ebro Delta. *Aquatic Botany*, **73**: 107-113.
- PIGNATTI S. (1982) - Flora d'Italia. Edagricole. 3 vol.
- PRANOVI F. (1994) - Ricerche biologiche nel rifugio faunistico WWF della Valle dell'Averte. 3: La vegetazione sommersa. *Stud. Ric. Sist. Aree Prot. WWF It.* **2**: 1-6.
- PRANOVI F., CURIEL D., MARZOCCHI M., BELLEMO G. (1996) - Indagini preliminari sui popolamenti macrobentonici di Valle Averte (Laguna di Venezia). *Biol. Mar. Medit.* **3**: 487-488.
- SCHIFFNER C., VATOVA A. (1938) - Le alghe della Laguna: Chlorophyceae, Phaeophyceae, Rhodophyceae, Myxophyceae. In M. Minio, M. (ed.), La Laguna di Venezia. Vol. 3, pp.2 50.
- SOLAZZI A., OREL G., CHIOZZOTTO E., SCATTOLIN M., CURIEL D., GRIM F., ALEFFI F., DEL PIERO D., VATTA P. (1991) - *Le alghe della Laguna di Venezia*. Volume 1. Venezia. pp.119.
- TAGLIAPIETRA D., RISSONDO A., SCARTON F., CAGNONI S. (1998) - Strategie adattative di *Ruppia cirrhosa* (Petagna) Grande e *Zostera noltii* Hornem. Presenti in Laguna di Venezia. *Biol. Mar. Medit.* **5**(1): 376-380.
- ZANGHERI P. (1976) - Flora Italica, Cedam Padova, 2 vol.



## RASSEGNA DELLE SEGNALAZIONI DI MICROALGHE TOSSICHE O POTENZIALMENTE TOSSICHE NEI BACINI SALMASTRI DELL'ALTO ADRIATICO

CLAUDIO TOLOMIO \*

**Key words:** harmful microscopic algae, brackish waters, Northern Adriatic Sea

### Riassunto

Il ritrovamento di microalghe portatrici di tossine nelle acque degli ecosistemi costieri rappresenta sempre un evento degno di attenzione per gli effetti che indirettamente possono indurre sulla salute umana.

Nel presente lavoro vengono riportate le segnalazioni di tali specie effettuate nel corso di ricerche sul fitoplancton delle lagune dell'Alto Adriatico, prestando particolare attenzione a quelle che negli ultimi anni sono state oggetto di studio relativamente alle loro potenzialità tossiche.

Negli ambienti presi in esame, per abbondanza o per nocività meritano una menzione particolare, tra le dinofitee, *Dinophysis fortii* e *Prorocentrum lima* e, tra le diatomee, le forme appartenenti a *Pseudonitzschia seriata* complex.

### Abstract

#### *Review of samplings of toxic or potentially toxic microalgae in the brackish waters of Northern Adriatic Sea.*

The toxic microalgae finding is always an event worthy of care for the environmental and human health impacts.

In this work the samplings of harmful organisms in the Northern Adriatic Sea lagoons are related, with particular attention to species that have the capacity to produce potent toxins and various types of poisoning.

In the environments considered, among the Dinophyceae worth mentioning is *Dinophysis fortii* and *Prorocentrum lima*, among the Diatoms specimens belonging to *Pseudonitzschia seriata* complex.

### Introduzione

Il problema delle intossicazioni alimentari legate alla presenza di microalghe in determinati ecosistemi costieri è di estrema attualità: le segnalazioni si moltiplicano grazie anche ad una sempre più precisa e puntuale conoscenza del fenomeno e anche il numero di organismi inquisiti, a seguito della messa a punto di nuove metodologie d'indagine sulle sostanze sospette, sembra essere ben più consistente di quanto finora accertato. Convegni e riviste specializzate (*Toxicon*, *Marine Pollution Bulletin*, ecc.) o dedicate alla divulgazione d'informazioni in merito (e.g., *Harmful Algae News*) confermano ed ampliano l'interesse che il fenomeno suscita non solo tra la comunità scientifica ma anche in certi settori dell'opinione pubblica, preoccupati delle ripercussioni negative nei confronti della salute umana e, indirettamente, di certi comparti produttivi legati alla pesca e alla commercializzazione dei prodotti ittici.

Negli ultimi anni, infatti, il trasporto su scala mondiale di organismi (soprattutto molluschi) particolarmente utilizzati nelle più disparate forme di acquicoltura ha favorito la diffusione di specie microalgali in regioni dove prima erano sconosciute, coinvolgendo inevitabilmente anche specie ritenute tossiche o quanto meno potenzialmente nocive, presenti più o meno in tutto il mondo (HALLEGRAEFF, 1993). Altro veicolo di diffusione, ancor meno controllabile, è costituito dalle acque di sentina (zavorra) o dalle acque di pulizia delle stive rilasciate dalle

navi prima, durante e dopo i loro scali marittimi (HALLEGRAEFF, 1998). In queste lunghe migrazioni passive, molte di tali microalghe possono mantenersi in uno stato di vita latente sotto forma di ipnozigoti (DODGE, 1982) o di cisti durature (HARGRAVES & FRENCH, 1975; SICKO-GOAD *et al.*, 1989; MCQUOID & HOBSON, 1996), per riprendere appieno il loro ciclo di sviluppo non appena si presentano condizioni fisiologicamente favorevoli.

Anche in Adriatico, soprattutto lungo le coste emiliano-romagnole, l'insorgenza prima di "maree colorate" e successivamente di casi d'intossicazione indotti da molluschi d'importazione ha convinto autorità e ricercatori ad interessarsi del problema, effettuando campagne di studio sulla presenza di microalghe produttrici di tossine e promuovendo sperimentazioni sulla loro nocività (VIVIANI *et al.*, 1977, 1980).

I primi casi segnalati con certezza risalgono al 1989, allorché oltre un centinaio di pescatori marchigiani e romagnoli furono interessati da sindromi di gastroenterite a seguito del consumo di prodotti ittici contaminati; prima di allora, probabilmente, gli occasionali disturbi gastrointestinali, dovuti all'ingestione di molluschi, furono attribuiti ad altre cause (BONI *et al.*, 1992).

Nelle lagune del Nord-Adriatico, siti ideali per la stabilizzazione dei molluschi, e soprattutto nei bacini arginati ("valli") destinati a vari tipi di allevamento (pesci e crostacei), in tempi recenti si è prestata particolare attenzione all'eventuale presenza di organismi di riconosciuta tossicità, al fine di garantire una qualità del prodotto consona ai

\* Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Padova, Via U. Bassi 58/b, 35141 Padova, Italia.

parametri sanitari dettati dalle norme legislative vigenti (D.M. n. 290 del 1 agosto 1990) e dalle regolamentazioni a livello locale. D'altro canto anche in diversi paesi europei (Francia, Spagna, Danimarca, Svezia, Norvegia, ecc.) si sono attivate strutture di sorveglianza sulla presenza, nei sistemi costieri, di specie sospette e si sono messe a punto metodiche di controllo sui prodotti importati ed esportati. Ciò al fine di limitare il più possibile il verificarsi di casi d'intossicazione, che porterebbero, oltre alle note conseguenze sulla salute umana legate al consumo di molluschi,

crostacei e pesci, cresciuti o allevati in acque "sospette", anche a deleterie ripercussioni economiche nel settore della pesca.

### Organismi monitorati

Alcune alghe microscopiche sono in grado di produrre sostanze chimiche ascrivibili al gruppo delle "biotossine", che, in quanto tali, possono produrre sull'uomo effetti dannosi a livello dell'apparato intestinale (DSP = Diarrhetic Shellfish Poisoning), del sistema muscolare (PSP =

Tab. 1 – Elenco delle specie nocive o potenzialmente nocive rinvenute nei bacini salmastri dell'Alto Adriatico.

TAXA	Q.	TOSSINE	EFFETTI	SITI DI RACCOLTA
<b>DINOPHYCEAE</b>				
a) <i>Dinophysis acuta</i> Ehrenb.	r	O.A., STX, DTX-1	DSP	GM, V
b) <i>Dinophysis acuminata</i> Clap. & Lach.	rr	O.A.	DSP	V
c) <i>Dinophysis caudata</i> Sav.-Kent	f	??	DSP	GM, Ca, V, Cn
d) <i>Dinophysis fortii</i> Pav.	r	O.A., DTX-1, PTX-2	DPS	GM, Ca, V, Sc
e) <i>Dinophysis mitra</i> Schütt	rr	DTX-1	DSP	GM, V
f) <i>Dinophysis rotundata</i> Clap. & Lachm.	rr	DTX-1	DSP	GM, V
g) <i>Dinophysis sacculus</i> Stein	r	??	DSP	GM, Ca, V, Cl, Vd, Cn, Sc
h) <i>Dinophysis tripos</i> Gourr.	rr	DTX-1	DPS	Ca, V
i) <i>Gonyaulax</i> (= <i>Lingulodinium</i> ) <i>polyedra</i> Stein	f	STX, ictiotossine	moria pesci	GM, Ca, V, Cn, Sc
l) <i>Gymnodinium splendens</i> Lebour	r	??	moria pesci	V, Cl
m) <i>Ostreopsis</i> (= <i>Coolia</i> ) <i>monotis</i> (Meunier) Lind.	rr	CTX	CFP	V
n) <i>Prorocentrum lima</i> (Ehrenb.) Dodge	rr	O.A., CTX	CFP	Vg, vV, Sc
o) <i>Prorocentrum micans</i> Ehrenb.	ff	STX	PSP	GM, Vg, Ca, V, vV, Vd
p) <i>Prorocentrum minimum</i> (Pav.) Sch.	a	venorupina	VSP	V, vV, Cl, Vd, Sc
q) <i>Protoperidinium depressum</i> (Bail.) Balech	r	(ipossia)**	moria pesci	V
r) <i>Protoperidinium pellucidum</i> Bergh	r	(ipossia)**	moria pesci	V, Sc
s) <i>Protoperidinium quinquecorne</i> (Abé) Balech	r	(ipossia)**	moria pesci	V, Cl, Sc
<b>DIATOMOPHYCEAE</b>				
t) <i>Amphora coffeaeformis</i> (Ag.) Kütz.	f	ac. domoico	ASP, DSP	GM, Vg, Ca, V, vV, Vd, Cn
u) <i>Pseudo-nitzschia seriata</i> complex Hasle *	f	ac. domoico	ASP, DSP	GM, Vg, Ca, V, Vd, Cn
<b>DICTYOCOPHYCEAE</b>				
v) <i>Dictyocha speculum</i> (Ehrenb.) Haeckel (=flagellé X)	rr	(iperplasia branchiale)**	moria pesci	V, Cl, Sc

### Legenda dei simboli

- In colonna 1 alle lettere corrispondono i disegni riprodotti in fig. 1.
  - In colonna 2 è riportata una stima della frequenza quantitativa (Q.) delle singole entità nei vari comprensori esaminati: a = abbondante; ff = molto frequente; f = frequente; r = raro; rr = molto raro.
  - In colonna 3 è citato il tipo di tossine chimicamente definite: O.A., = acido okadaico; STX = saxitossine; CTX = ciguatoxine; DTX = dinophysistossine; PTX = pectenotossine; ?? = di alcune specie, pur riconosciute come responsabili di casi d'intossicazione, ancora non è nota la natura della tossina che le caratterizza.
  - In colonna 4 sono menzionate le sindromi prodotte sull'uomo o gli effetti sugli animali: ASP = Anamnestic Shellfish Poisoning; CFP = Ciguatera Fishfood Poisoning; DSP = Diarrhetic Shellfish Poisoning; PSP = Paralytic Shellfish Poisoning; VSP = Venurupine Shellfish Poisoning.
  - In colonna 5 sono elencate le località di raccolta: GM = laguna di Grado e Marano; Vg = Valle Grande di Bibione; Ca = laguna di Caorle; V = laguna di Venezia; vV = valli della laguna di Venezia; Cl = Laguna di Caleri; Vd = Valli del delta del Po; Cn = Sacca del Canarin; Sc = Sacca di Scardovari.
- \* In questo gruppo (Hasle, 1965) vanno incluse tutte quelle forme indicate in precedenza (e così citate nel testo) come *Nitzschia seriata* Cl. o *Nitzschia* cf. *seriata* Cl. o *Pseudo-nitzschia* cf. *seriata* (Cl.) H. Per.
- \*\* Gli effetti sugli organismi sono indiretti, senza alcuna certezza sulla presenza di sostanze tossiche.

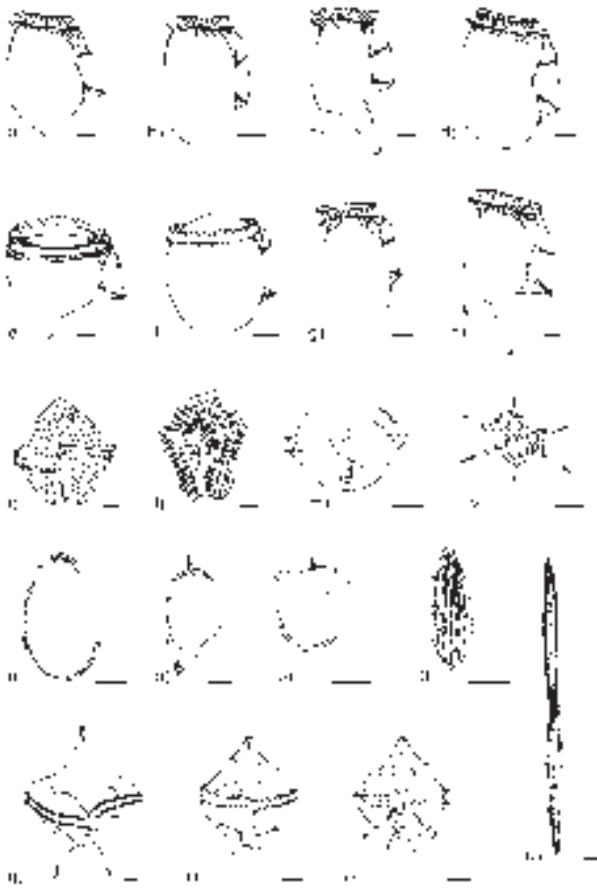


Fig. 1 – Disegni originali, tratti da microfotografie, delle specie ritenute tossiche o potenzialmente nocive segnalate nelle acque salmastre dell'Adriatico nord-occidentale: a) *Dinophysis acuta*; b) *Dinophysis acuminata*; c) *Dinophysis caudata*; d) *Dinophysis fortii*; e) *Dinophysis mitra*; f) *Dinophysis rotundata*; g) *Dinophysis sacculus*; h) *Dinophysis tripos*; i) *Gonyaulax polyedra*; l) *Gymnodinium splendens*; m) *Ostreopsis monotis*; n) *Prorocentrum lima*; o) *Prorocentrum micans*; p) *Prorocentrum minimum*; q) *Protoperidinium depressum*; r) *Protoperidinium pellucidum*; s) *Protoperidinium quinquecorne*; t) *Amphora coffeaeformis*; u) *Pseudo-nitzschia seriata*; v) *Dictyocha speculum*. (Il trattino della scala grafica è pari a 10  $\mu$ m).

Paralytic Shellfish Poisoning) e del sistema nervoso centrale (NSP = Neurotoxic Shellfish Poisoning; ASP = Amnesic Shellfish Poisoning). In alcuni casi particolarmente gravi (CFP = Ciguatera Fishfood Poisoning), le intossicazioni si esplicano su ampio raggio, determinando contemporaneamente disturbi digestivi, neurologici e cardiovascolari (VIVIANI, 1981).

Le dinoficee sono considerate tra le maggiori responsabili della produzione di biotossine (Tab.1 e Fig. 1) e quindi di casi d'intossicazione, anche su larga scala (LARSEN & MOESTRUP, 1989; LASSUS, 1989; SOURNIA *et al.*, 1991; HALLEGRAEFF, 1993); oltre alle specie sicuramente nocive, di cui si conoscono gli effetti sulla salute umana, ne esistono altre, pure rinvenute nelle acque mixoaline dell'Alto Adriatico, che hanno destato sospetti di tossicità come *Gymnodinium splendens* Lebour, *Protoperidinium depressum* (Bailey) Balech, *P. pellucidum* Bergh, *P. quinquecorne* (Abé) Balech, in quanto la loro

presenza è stata associata a casi di mortalità di pesci e molluschi (LASSUS, 1988). D'altro canto, soprattutto di recente, si è constatato che anche microalghe appartenenti ad altre classi possono indurre fenomeni analoghi o quanto meno essere potenzialmente nocive in quanto "portatrici" di sostanze individuate sperimentalmente in laboratorio come tossine di origine vegetale (HALLEGRAEFF *et al.*, 2003): nell'ambito delle diatomee si possono citare *Pseudo-nitzschia pungens* f. *multiseries* (BATES *et al.*, 1989), *Pseudo-nitzschia australis* (BUCK *et al.*, 1992), *Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima* (MARTIN *et al.*, 1990), *Pseudo-nitzschia seriata* (LUNDHOLM *et al.*, 1994), *Amphora coffeaeformis* (SHIMIZU *et al.*, 1989); tra le cianofitee *Anabaena flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa*, *Nodularia spumigena* (CARMICHAEL, 1994); tra le dictiocofitee *Dictyocha speculum* (SOURNIA *et al.*, 1991).

Per quanto riguarda gli aspetti chimici e gli effetti tossici delle sostanze nocive prodotte dalle microalghe esiste una ricchissima bibliografia; in proposito si possono citare, in ordine temporale, le pubblicazioni di SOMMER & MEYER, 1937; SOMMER *et al.*, 1937; MC FARREN *et al.*, 1965; YASUMOTO & KANNO, 1976; YASUMOTO *et al.*, 1978; BAGNIS *et al.*, 1979; NAKAJIMA *et al.*, 1981; HARADA *et al.*, 1982; KAT *et al.*, 1982; WITHERS, 1982; LEGRAND & BAGNIS, 1984; RAGELIS, 1984; TINDALL *et al.*, 1984; GILLESPIE *et al.*, 1986; LEWIS, 1986; POLI *et al.*, 1986; VERNoux & ABBAD EL ANDALUSSI, 1986; OSHIMA *et al.*, 1987; SULLIVAN & WEKELL, 1987; BOMBER *et al.*, 1988; FUJIKI *et al.*, 1988; SUGANUMA *et al.*, 1988; BADEN *et al.*, 1989; LEE *et al.*, 1989; OSHIMA *et al.*, 1989; TINDALL *et al.*, 1989; WRIGHT *et al.*, 1989; BERLAND *et al.*, 1990; SMITH *et al.*, 1990; TINDALL *et al.*, 1990; YASUMOTO, 1990; YASUMOTO *et al.*, 1990; HALLEGRAEFF *et al.*, 1991; QUILLIAM *et al.*, 1991; SEDMAK & FANUKO, 1991; BONI *et al.*, 1992; DOUGLAS & BATES, 1992; ESTEVES *et al.*, 1992; FATTORUSSO *et al.*, 1992; FRITZ *et al.*, 1992; GARRISON *et al.*, 1992; HONSELL *et al.*, 1992; LEWIS *et al.*, 1992; BATES *et al.*, 1993; VILLAC *et al.*, 1993a, 1993b; LEDOUX & FREMY, 1994; ZHOU & FRITZ, 1994; ADACHI *et al.*, 1996; VRIELING *et al.*, 1996a, 1996b; WINDUST *et al.*, 1996; FRYXELL *et al.*, 1997; SATAKE *et al.*, 1997; DRAISCI *et al.*, 1999; GRANÉLI *et al.*, 1999; LAWRENCE & CEMBELLA, 1999.

### Ambienti oggetto della rassegna

Nel Mare Adriatico settentrionale si trovano numerosi bacini salmastri distribuiti dalla foce dell'Isonzo sino al Delta del Po (Fig. 2). Questo complesso di zone umide ha un'estensione di quasi 100.000 ha e comprende le lagune di Grado e di Marano, la Valle Grande di Bibione, le valli della laguna di Carole, la laguna di Venezia, la laguna di Caleri, i piccoli bacini disseminati nell'arco deltizio del Po, la Sacca di Scardovari. Si tratta di ambienti alquanto differenziati per struttura, per regime idrologico e per evoluzione, pregressa e attuale: le dimensioni, la profondità, le comunicazioni con il mare, gli immissari e gli apporti dall'entroterra, il tipo di fondo, la geomorfologia costiera e l'impatto antropico sono tutti elementi che contribuiscono a caratterizzare ogni sistema e a renderlo del tutto peculiare, anche ai fini di un suo sfruttamento per la pesca e per l'allevamento di pesci e molluschi. L'importanza di questi



Fig. 2 – Distribuzione dei bacini salmastri lungo l'arco costiero del Mar Adriatico nord-occidentale.

ambienti dal punto di vista delle risorse ittiche ha indotto enti e maestranze a prestare particolare attenzione al controllo e alla salvaguardia delle condizioni ecologiche e del patrimonio biologico che caratterizza ogni singolo bacino. In quest'azione di controllo s'inquadra il monitoraggio sulla presenza di organismi, come le microalghe tossiche, che possono avere ripercussioni negative nei confronti di specie acquatiche d'interesse economico. Sulle comunità fitoplanctoniche delle lagune nord-adriatiche sono state eseguite molteplici ricerche, atte ad evidenziare, direttamente o indirettamente, la presenza di entità sospette, che in taluni casi hanno manifestato concentrazioni allarmanti, senza tuttavia dar luogo a episodi d'intossicazione.

Le segnalazioni sono in parte vincolate alla citazione o alla presenza nei singoli lavori di specifici riferimenti di carattere quali-quantitativo. La consuetudine d'inserire sempre meno spesso elenchi floristici e tabelle limita per difetto i dati disponibili e per questo in alcuni casi si è tenuto conto di comunicazioni personali da parte di alcuni Autori.

### Laguna di Grado-Marano

Ha una estensione complessiva di oltre 12.000 ha ed è la laguna più settentrionale presente lungo le coste italiane. Studi sul fitoplancton condotti negli anni 1972-73, nel bacino di Marano (TOLOMIO, 1976), e nel 1974-75, nel bacino di Grado (TOLOMIO, 1982), hanno evidenziato una presenza di circa 300 specie, la maggior parte rappresentate da diatomee e da dinoflagellate. Tra le prime, in tutti i periodi dell'anno, è stata rinvenuta *Nitzschia seriata*, specie ritenuta sospetta (LUNDHOLM *et al.*, 1994), che è risultata particolarmente abbondante anche in mare aperto (VOLTOLINA, 1970a, 1970b). In seno al fitoplancton lagunare è molto diffusa anche la frazione di specie ticopelagi-

che, tra cui è da annoverare, nel mese di marzo, *Amphora coffeaeformis*. Le dinoflagellate sono presenti in entrambi i settori di questa laguna, soprattutto in settembre, e possono determinare delle vere e proprie "fioriture" senza però effetti di tossicità né alterazioni dello stato ambientale. Tra le specie riconosciute come tossiche degna di attenzione è la presenza di *Dinophysis fortii*, di *D. caudata* e di *D. sacculus*, diffuse in maggior quantità nella tarda estate e, secondariamente, di *Dinophysis acuta* e *Gonyaulax polyedra*, che appaiono in modo più sporadico e meno abbondante. Altre specie, se pur rinvenute occasionalmente, possono essere annoverate tra quelle che di recente sono state inserite nell'elenco delle forme potenzialmente tossiche e cioè *Dinophysis mitra*, *D. rotundata* (entrambe in precedenza ascritte al genere *Phalacroma*) (LEE *et al.*, 1989) e *Prorocentrum micans* (ESTEVEZ *et al.*, 1990).

### Valle Grande

Si tratta di un complesso lagunare attualmente di superficie relativamente ridotta (300 ha), sito nell'entroterra di Bibione e collegato al mare attraverso un lungo canale (C. di Lugugnana), che lambisce un insieme di stagni in parte colmati (Vallesina). Dei 130 taxa rinvenuti (TOLOMIO, 1990) solo 4 possono destare attenzione dal punto di vista tossicologico: *Amphora coffeaeformis*, *Nitzschia seriata*, *Prorocentrum lima* e *P. micans*. Le prime due in qualche caso mostrano una discreta presenza quantitativa, oltre ad una diffusione temporale alquanto ampia. Il terzo, rinvenuto in tutte le stazioni, è meno abbondante ma sicuramente più nocivo, essendo responsabile di intossicazioni anche gravi del tipo DSP (HU *et al.*, 1993; HALLEGRAEFF, 1993); questa stessa specie è stata segnalata anche in un piccolo bacino salmastro del Mar Tirreno (Lago di Burano), dove ha raggiunto quantità decisamente massive (TOLOMIO & LENZI, 1996) ed inibenti qualsiasi attività di pesca. Più abbondante ma solo in settembre è apparso *Prorocentrum micans*, ritenuto decisamente meno tossico.

### Laguna di Caorle

Si tratta di una laguna atipica (complessivamente circa 1700 ha), costituita da una serie di bacini arginati (valli) lambiti e alimentati da una sinuosa via d'acqua (Canale Nicessolo) che si addentra verso l'entroterra. La fitta rete di canali d'irrigazione e le numerose opere di regolazione idrica sono evidente testimonianza di un intenso intervento antropico nei confronti della naturale evoluzione dell'ambiente. I popolamenti fitoplanctonici risentono di questa situazione geostrutturale, simile a quella di un estuario e caratterizzata da un bilancio idrico sempre positivo (TOLOMIO *et al.*, 1976). Numerosi i taxa rinvenuti (oltre 500), con netta dominanza delle diatomee, ma con una consistente presenza anche di cloroficee e cianoficee, classi prettamente oligoalobie, mentre scarseggiano le dinoficee. Esaminando l'elenco floristico (TOLOMIO, dati non pubblicati), elementi ritenuti tossici come *Dinophysis fortii* e *D. caudata* sono stati rinvenuti in prossimità del mare con una certa frequenza ma limitatamente ai mesi estivi; meno diffuso e più tardivo dal punto di vista stagionale (autunno) risulta *Dinophysis tripos*; ampia in senso tempo-

rale invece la presenza di *Dinophysis sacculus* che, oltre che in estate, si trova anche in primavera e in autunno. Sporadicamente e in quantità minime compaiono anche *Prorocentrum micans* e *Gonyaulax polyedra* come pure le diatomee *Amphora coffeaeformis* e *Nitzschia seriata*. Non si deve comunque dimenticare che in questo comprensorio l'effetto prevalente di apporti dall'entroterra tende a limitare in modo cospicuo l'apporto di forme prevalentemente marine, tra cui sono da annoverare le dinofitofite, notoriamente le più significative per presenza di tossine.

### Laguna di Venezia

In questo ecosistema che costituisce la più estesa laguna italiana (circa 55.000 ha), ricca di valli da pesca e sede di diversi tipi di attività legate allo sfruttamento delle risorse ittiche, compresa la molluschicoltura, si possono distinguere tre settori (settentrionale, centrale e meridionale) che sono alimentati idrologicamente da altrettante bocche di porto: Lido, Malamocco, Chioggia. La circolazione delle acque è soddisfacente, assicurata dalla profondità e quindi dall'efficienza dei canali, tant'è che alcune zone tendono ad assumere un carattere sempre più affine a quello del mare antistante piuttosto che a quello di una laguna vera e propria. Questo comporta che anche in alcuni settori interni, un tempo definiti con il termine di "laguna morta", si possano trovare comunità di microalghe prettamente neritiche, con alcuni elementi anche eupelagici.

Tra i primi studi ad ampio respiro sulle microalghe delle acque veneziane va annoverata un'ampia rassegna sulle "Bacillarieae" redatta da ZANON (1937), in cui viene segnalata la presenza di diverse diatomee ticopelagiche come *Amphora coffeaeformis*, rinvenuta sia planctonica nelle acque del Lido, sia epifita in prossimità dell'Isola della Giudecca.

Esaminando una serie di saggi (oltre 200) raccolti in più punti della laguna, ISSEL (1941) cita, senza riferimento temporale o logistico, *Dinophysis caudata*, *Prorocentrum micans* e *Nitzschia seriata*.

Successivamente e limitatamente al bacino meridionale, tra le forme potenzialmente nocive rinvenute da MARCHESONI (1954) sono da ricordare alcune specie appartenenti al genere *Dinophysis* (*D. caudata* più frequentemente, e *D. mitra*, *D. sacculus* e *D. tripos* in maniera più sporadica), oltre a *Gonyaulax polyedra*, sempre quantitativamente poco abbondante, e *Prorocentrum micans*, "perennante ma con preferenza estiva".

In uno studio annuale effettuato sul fitoplancton del bacino centrale, VOLTOLINA (1975) segnala poche forme che possono avere un certo interesse per la salute umana: *Dinophysis sacculus*, *Gonyaulax polyedra* e *Prorocentrum micans* tra le dinofitofite, e *Amphora coffeaeformis* e *Nitzschia seriata* tra le diatomee. Il fatto che siano stati presi in considerazione soltanto campioni raccolti in marea uscente può in parte giustificare questo risultato.

D'altro canto anche in corrispondenza del porto canale di Malamocco (SOCAL *et al.*, 1985), sia in alta che in bassa marea, non si sono mai trovate quantità apprezzabili di forme ascrivibili tra quelle di sospetta tossicità, se si eccettua *Nitzschia seriata* e *Prorocentrum micans*. Quest'ultima

specie viene citata anche tra quelle raccolte nel bacino settentrionale lungo canali con forte gradiente di salinità (SOCAL *et al.*, 1987).

Considerazioni simili valgono anche per il settore più meridionale della laguna studiato tra giugno 1980 e marzo 1982 (TOLOMIO, 1988): da segnalare ancora, ma sempre in quantità ridotta, *Prorocentrum micans* e *Dinophysis sacculus* tra le dinofitofite e *Amphora coffeaeformis* e *Nitzschia seriata* tra le diatomee. Nello stesso settore, riconsiderato successivamente in corrispondenza delle bocche che lo collegano alla laguna più aperta (TOLOMIO *et al.*, 2005), sono state rinvenute, sempre in primavera-estate, diverse dinofitofite degne di attenzione quali *Dinophysis caudata*, *D. sacculus*, *Prorocentrum micans* e, in quantità più rilevanti, *P. minimum*, oltre a *Proto-peridinium quinquecorne*, specie sospettata, senza prova certa, di essere nociva per la fauna ittica (PAULMIER, 1977; STEIDINGER, 1979). Sono da menzionare inoltre i ritrovamenti di *Amphora coffeaeformis* (in tutte le stagioni, talora anche frequente) e di *Pseudo-nitzschia* cf. *seriata*, particolarmente diffusa in primavera e in autunno.

In una ricerca specifica per valutare la qualità del fitoplancton presente in acque di un'area del bacino di Chioggia utilizzata per la molluschicoltura, si segnala (SOCAL *et al.*, 1986) la presenza di *Prorocentrum micans* e *P. minimum* nella tarda primavera (frequenze comprese tra 1 e 10 % del totale) e di *Dinophysis caudata* e *D. sacculus*, rispettivamente in ottobre e in aprile (frequenze < 1 %).

In prossimità della stessa area, in 4 stazioni fissate lungo il canale delle Trezze, sono state rinvenute (TOLOMIO, 1993), sia in marea entrante che in marea uscente, *Amphora coffeaeformis* e *Nitzschia* cf. *seriata*, talora in discreta quantità, mentre si presentano in modo del tutto sporadico *Dinophysis sacculus*, *D. caudata* e *Prorocentrum micans*. Quest'ultime due specie, assieme a *Gonyaulax polyedra*, *Prorocentrum micans*, *P. minimum*, *Amphora coffeaeformis* e *Nitzschia* cf. *seriata*, sono state menzionate anche in uno studio svolto nel 1991 e nel 1992 e riguardante le microalghe planctoniche che popolano le acque in corrispondenza degli allevamenti di mitili situati al margine dei canali navigabili alimentati dal porto-canale di Chioggia (TOLOMIO *et al.*, 1996). In stazioni pressoché simili è stata eseguita, nei due anni successivi (1993-1994), una ricerca eminentemente qualitativa allo scopo di aggiornare la composizione delle microflora di questo settore lagunare (TOLOMIO *et al.*, 2002): le raccolte, effettuate tutte con retino da fitoplancton, sia in marea entrante che uscente, hanno consentito d'identificare in seno ai popolamenti esaminati alcune tra le specie che possono destare allarme e cioè *Dinophysis acuminata*, *D. caudata*, *D. fortii*, *D. mitra*, *D. rotundata*, *Gymnodinium splendens*, *Gonyaulax polyedra*, *Prorocentrum micans*, *Proto-peridinium depressum*, *Dictyocha speculum*, *Amphora coffeaeformis* e *Pseudo-nitzschia* cf. *seriata*, pur non potendo dare che stime puramente soggettive per quanto concerne la loro effettiva quantità numerica.

In precedenza (1989-1990-1991), nei bacini nord e sud della laguna (TOLOMIO *et al.*, 1999) e in quello centrale (TOLOMIO *et al.*, 2006), erano state raccolte più entità che potevano suscitare un certo interesse dal punto di vista

sanitario: un po' ovunque *Prorocentrum micans*, *P. minimum*, *Dinophysis sacculus*, *Amphora coffeaeformis*, *Nitzschia* cf. *seriata* e *Dictyocha speculum*, mentre solo a nord erano presenti *Dinophysis acuta*, *D. fortii* e *Gonyaulax polyedra*; nel settore centrale (Malamocco), oltre a *Prorocentrum micans* e *P. minimum*, *Dinophysis acuta*, *D. fortii* e *D. sacculus*, *Gonyaulax polyedra* e *Amphora coffeaeformis*, è stato segnalato anche *Proto-peridinium quinquecorne*.

Analoghe segnalazioni si sono registrate anche in una ricerca a cadenza stagionale (TOLOMIO & MOSCHIN, 2006) effettuata quasi nello stesso periodo (giugno 1991- marzo 1992) in una serie di stazioni variamente distribuite a nord e a sud del Canale dei Petroli (bacino di Malamocco), pur essendo meno diffuse le specie appartenenti al genere *Dinophysis* e mancando del tutto *Gonyaulax polyedra*.

In una rivisitazione di alcune aree del bacino settentrionale, comprese tra i centri storici di Venezia e di Murano e la terraferma (TOLOMIO, 2004) si è constatata la quasi totale assenza di dinofitee; l'unica specie ascrivibile a quelle potenzialmente tossiche è *Amphora coffeaeformis*.

Lungo i canali che lambiscono il versante lagunare dell'Isola di Pellestrina, in parte afferenti al bacino di Chioggia, in parte a quello di Malamocco (TOLOMIO & MOSCHIN, 2007), si sono rinvenuti *Prorocentrum micans* e *P. minimum*, *Dictyocha speculum*, *Amphora coffeaeformis* e *Nitzschia* cf. *seriata*, mentre sono del tutto assenti specie appartenenti al genere *Dinophysis*.

Al contrario, più a sud, in analogia a quanto avviene nelle acque costiere (BASTIANINI *et al.*, 1994), nel corso di una ricerca con cadenza giornaliera effettuata per un anno nel bacino di Chioggia è stata evidenziata una distribuzione temporale circoscritta al periodo agosto-novembre relativamente a *Dinophysis caudata* e *D. fortii* (TOLOMIO & BULLO, 2001a). Durante la stessa indagine sono stati rinvenuti anche, con presenza pressoché perennante, *Prorocentrum micans*, *P. minimum* e *Amphora coffeaeformis*, mentre *Gonyaulax polyedra* e *Pseudo-nitzschia* cf. *seriata* compaiono in modo del tutto occasionale. Quest'ultime specie (escluso *Gonyaulax polyedra* ma con l'aggiunta di *Prorocentrum lima* e di *Proto-peridinium quinqueorne*) sono state individuate anche nel corso di cicli nictemerali stagionali effettuati in precedenza (1992-1993) nella medesima stazione (TOLOMIO *et al.*, in stampa).

Sempre nella stessa area le ricerche si sono protratte per alcuni anni (dal 1997 al 2001) con cadenza settimanale, sia in marea entrante che in marea uscente (TOLOMIO & BULLO, 2001b, 2006). I risultati hanno confermato sul lungo periodo alcune peculiarità delle specie oggetto della presente indagine: presenza, anche se non costante, di *Dinophysis caudata* e *D. fortii*, con preferenza per i mesi tardo-estivi e autunnali; minore diffusione da parte di *Dinophysis sacculus* e *Gonyaulax polyedra*; molto frequenti, sia nel corso degli anni che nelle varie stagioni, *Prorocentrum micans* e *P. minimum*, quest'ultimo talora in quantità significative; comparsa accidentale, nei mesi estivo-autunnali, di *Gymnodinium spendens* e, nei mesi autunno-invernali, di *Dictyocha speculum*, anche se la produzione di tossine da parte di queste specie non sembra del tutto provata (TOLOMIO & MOSCHIN, 1995); molto diffusa

*Amphora coffeaeformis*; perennante è apparsa *Pseudo-nitzschia* cf. *seriata*, con maggiore abbondanza nelle acque di flusso. D'altro canto quest'ultima specie, che già in passato era stata segnalata come dominante nei mesi invernali e primaverili nelle acque dell'Adriatico settentrionale (VOLTOLINA, 1971a, 1971b), si è presentata in quantità massiva sia in laguna (lungo il canale Caroman, dove sono stati raccolti anche esemplari di *Dinophysis caudata*, *D. fortii*, *D. sacculus*, *Prorocentrum micans*, *P. minimum*, *Proto-peridinium depressum*, *P. pellucidum*, *Dictyocha speculum* e *Amphora coffeaeformis*) che di fronte alla foce del fiume Brenta e al porto-canale di Chioggia; nei corpi idrici defluenti dalla laguna si possono peraltro ritrovare molte delle specie che sono state menzionate per le acque lagunari vere e proprie come *Dinophysis caudata* e *D. fortii*, *Prorocentrum micans* e *P. minimum*, *Proto-peridinium pellucidum*, *Amphora coffeaeformis* e *Dictyocha speculum* (TOLOMIO & BULLO, 2001c).

Sul versante occidentale del centro storico di Chioggia sono state rinvenute (TOLOMIO, 2007) tutte le specie sopra elencate, ad eccezione del genere *Dinophysis* nella sua totalità e di *Proto-peridinium depressum*, che peraltro è ritenuto nocivo per la fauna ittica soprattutto per la diminuzione drastica dell'ossigenazione delle acque quando prolifera in modo eccessivo (PICCINETTI & MANFRIN, 1969).

A conclusione della rassegna relativa alle acque veneziane è doveroso ricordare come l'impatto dovuto al trasporto di specie di provenienza alloctona possa essere rilevante in considerazione delle attività commerciali che gravitano in questo importante comprensorio lagunare; proprio a questo evento è imputabile l'incremento del numero di taxa nelle liste floristiche più recenti. Tra le forme che provengono da lontano, possono essere presenti anche microalghe dotate di elevata tossicità come *Ostreopsis* (= *Coolia*) *monotis* (NAKAJIMA *et al.*, 1981; YASUMOTO *et al.*, 1987), che nel luglio 1982 è comparsa nelle acque a ridosso della città di Venezia (TOLOMIO & CAVOLO, 1985a), mentre in seguito non è stata più segnalata. Di altre specie nuove (TOLOMIO & CAVOLO, 1985b), appartenenti a generi sospetti come *Prorocentrum*, nulla si può dire in quanto non sono state ancora effettuate prove tossicologiche al riguardo.

### Valli della Laguna di Venezia

Il problema delle microalghe tossiche può essere particolarmente sentito nelle valli da pesca, dove la qualità delle acque deve essere controllata in modo attento per quanto concerne l'eventuale presenza di forme nocive. Nella laguna di Venezia la vallicoltura è particolarmente diffusa da lungo tempo, soprattutto nel settore settentrionale e meridionale, con bacini arginati che possono anche essere particolarmente estesi.

Ricerche sul fitoplancton di alcuni comprensori vallivi della laguna veneta (Valle Dogà, Valle Fosse e Valle Sparesera a nord e Valle Zappa a sud) sono state effettuate a partire dal 1983. Nel corso delle indagini non sono mancate segnalazioni di specie sospette, anche se raramente in quantità preoccupanti. Per la Valle Dogà (ANDREOLI & TOLOMIO, 1985, 1988) vengono citate *Prorocentrum lima*, *P. micans*, *P. minimum* e *Amphora coffeaeformis*. Le stesse

specie (salvo *Prorocentrum lima*) si ritrovano anche in Valle Fosse e in Valle Zappa (ANDREOLI & TOLOMIO, 1988b); in quest'ultima manca *Amphora coffeaeformis*. Significativa in Valle Sparesera (ANDREOLI *et al.*, 1986) è la presenza di *Prorocentrum minimum*, che raggiunge concentrazioni molto elevate e risulta essere la specie dominante.

### Laguna di Caleri

Rappresenta un ecosistema salmastro situato tra la foce del fiume Adige e il ramo più settentrionale del Po (Po di Levante). Esso è costituito da un insieme di valli arginate che idrologicamente sono tributarie di un piccola laguna di forma circolare (1.200 ha circa), comunicante con il mare tramite due canali, di cui uno stretto e poco efficiente dal punto di vista idrodinamico (Bocca Pozzatini).

Le ricerche, effettuate nel 1991 in 5 stazioni distribuite lungo il perimetro dello specchio lagunare (ANDREOLI *et al.*, 1997), hanno evidenziato il ritrovamento di alcune specie potenzialmente tossiche (*Dinophysis sacculus*, *Gymnodinium splendens*, *Protoperidinium quinquecorne* e *Dictyocha speculum*), pur in quantità tali da non destare allarme per gli allevamenti ittici limitrofi, ad eccezione di *Prorocentrum minimum*, che in estate ha superato  $300 \cdot 10^3$  cell./l.

### Valli del Delta del Po

La vallicoltura in acqua salmastra è praticata attivamente anche nel Delta del Po, dove alcuni bacini sono utilizzati per allevamenti ittici intensivi (Valle Ca' Pisani: TOLOMIO *et al.*, 1994) o per progetti sperimentali di nuovi tipi di colture (Valle Pozzatini: ANDREOLI *et al.*, 1989; Valle Bagliona: ANDREOLI *et al.*, 1987).

Nei bacini esaminati la presenza di specie potenzialmente nocive è stata alquanto circoscritta, vuoi per il ridotto numero di entità rinvenute appartenenti alle dinofitofite, vuoi per il tipo di acque che sono impiegate. In Valle Pisani e in Valle Pozzatini sono presenti ma in scarsa quantità *Amphora coffeaeformis*, *Nitzschia cf. seriata* e *Prorocentrum micans*; in Valle Pozzatini sono stati rinvenuti anche *Prorocentrum minimum* e *Dinophysis sacculus*, il primo quasi tutto l'anno, il secondo in primavera, ma in ogni caso con un ridotto numero d'individui. *Prorocentrum minimum* si è presentato in quantità apprezzabili anche in Valle Bagliona, utilizzata per l'allevamento intensivo di crostacei e quindi sottoposta ad intensa fertilizzazione.

### Sacca del Canarin

Si tratta di un piccola laguna (1.000 ha circa), d'origine deltizia, compresa tra il Po della Pila e il Po delle Tolle.

Il fitoplancton, studiato per più anni (dal 1976 al 1984: FAVERO *et al.*, 1979; MARZOCCHI *et al.*, 1980; TOLOMIO *et al.*, 1981; SOLAZZI *et al.*, 1981; SOLAZZI & MARZOCCHI, 1985; TOLOMIO *et al.*, 1993) non ha mai palesato presenze consistenti da parte di specie microalgali sostanzialmente nocive. Il ritrovamento di alcune entità sospette, come *Amphora coffeaeformis* e *Nitzschia seriata* tra le diatomee e *Dinophysis caudata*, *D. sacculus* e *Gonyaulax polyedra* tra le dinofitofite è un evento sporadico e comunque poco rilevante dal punto di vista quantitativo. In effetti l'apporto di acque di provenienza continentale in questo bacino, come in altri ecosistemi simi-

lari, limita in modo rilevante proprio lo sviluppo delle dinofitofite, ritenute il gruppo con il maggior numero di forme potenzialmente tossiche.

### Sacca di Scardovari

Rappresenta una baia deltizia di circa 3.500 ha, quasi completamente arginata, compresa tra il Po delle Tolle e il Po della Gnocca. Il regime idrico è regolato, oltre che dalla correnti di marea, dalla portata del fiume e dal versamento di acque di drenaggio tramite idrovore situate nell'area più settentrionale; ciò fa sì che la salinità risulti alquanto variabile (dal 3-4 ‰ ad oltre il 30 ‰).

Studi effettuati nel corso di due anni (gennaio 1991-dicembre 1992) hanno consentito di stilare la lista di tutte le entità tassonomiche microalgali che caratterizzano le acque di questo bacino (ANDREOLI *et al.*, 1994). Tra le specie più abbondanti, nel periodo primavera-estate, è stato rinvenuto *Prorocentrum minimum*, con concentrazioni che possono superare anche  $2 \cdot 10^6$  cell./l. In quantità decisamente inferiori vengono segnalati *Dinophysis fortii*, *D. sacculus*, *Gonyaulax polyedra*, *Prorocentrum lima*, *Protoperidinium pellucidum*, *P. quinquecorne* e *Dictyocha speculum*.

### Conclusioni

Poiché da tempo i bacini costieri dell'Adriatico nord-occidentale sono utilizzati per attività ittiche di vario genere, è opportuno prestare particolare attenzione al controllo della qualità delle acque che li caratterizzano, con eventuale individuazione di organismi e fenomeni che possono ingenerare allarme e preoccupazione per la salute pubblica.

E' tuttavia opportuno ricordare che, tra le specie tossiche rinvenute in Alto Adriatico appartenenti ai generi *Dinophysis*, *Prorocentrum*, *Gonyaulax*, *Protoperidinium*, *Gymnodinium*, solo poche si adattano alle condizioni di disalamento che si verificano nei settori lagunari più interni e pertanto la diffusione in questi ambienti degli organismi sospetti è limitata nello spazio e nel numero d'individui presenti. A questo proposito degno d'attenzione è apparso solo *Prorocentrum minimum*, soprattutto con la varietà *minimum*, ma presente anche con le varietà *triangulatum* e *mariae-lebouriae*: in alcune occasioni questa specie, responsabile di episodi di acque colorate in diverse regioni d'Europa (Olanda: KAT, 1979; Norvegia: TANGEN, 1980; Germania: KIMOR *et al.*, 1985), ha raggiunto nelle acque delle valli da pesca concentrazioni anche superiori a  $10 \cdot 10^6$  cell./l.

Delle altre specie menzionate in questa rassegna, se si esclude la presenza saltuariamente significativa delle diatomee *Amphora coffeaeformis* e, soprattutto nelle acque ingredienti, *Nitzschia seriata* (alcune decine di migliaia di cellule per litro), le altre entità si mantengono quasi sempre al di sotto della soglia di un migliaio di cell./l, il che non lascia presupporre situazioni di reale pericolo per gli organismi acquatici che costituiscono i vettori delle sindromi tossiche riscontrabili nell'uomo. Non si deve tuttavia dimenticare che lo stabilire delle soglie quantitative di allarme non sempre risulta sufficiente in quanto in certi organismi, soprattutto in quelli filtratori, si attuano processi di accumulo che si possono protrarre nel tempo e che si manifestano quindi solo a lungo termine.

In considerazione della sua distribuzione lungo tutta la fascia costiera nord-adriatica (BASTIANINI *et al.*, 1994) e delle potenzialità nella produzione di sostanze tossiche di vario tipo (O.A., DTX 1, PTX 2: SOURNIA *et al.*, 1991), *Dinophysis* risulta il genere maggiormente degno di attenzione e per questa ragione quello più studiato (HONSELL *et al.*, 1992; CABRINI *et al.*, 1993; DELLA LOGGIA *et al.*, 1993; GIACOBBE *et al.*, 1998).

Fortunatamente specie che altrove si sono rivelate particolarmente pericolose, come *Prorocentrum lima* o *Coolia monotis*, si sono presentate sempre in quantità molto ridotte e in aree alquanto ristrette.

La tossicità di certe microalghe sembra essere un evento naturale, non innescato da fenomeni di origine antropica come l'eutrofizzazione o l'inquinamento, che invece hanno un ruolo determinante sulla comparsa delle cosiddette "maree rosse" (anche se il termine non sembra essere del tutto appropriato), in cui il colore delle acque è influenzato da enormi concentrazioni di microrganismi, non necessariamente tossici, ma in grado di indurre condizioni di anossia o difficoltà di respirazione a livello dei tessuti branchiali a seguito della secrezione di grandi quantità di muco (ANDERSON, 1994). I danni, in questi casi, sono più economici che sanitari in quanto gli effetti si ripercuotono soprattutto sulla produttività ittica e sulla balneazione. Va tuttavia rilevato che morie di pesci e molluschi si manifestano anche a causa di quelle che vengono indicate con il termine generico di ittiotossine, sostanze prodotte da certe microalghe (dinoficee soprattutto, ma non solo) e assorbite dagli organismi marini per via digestiva, con conseguenti effetti dannosi sul sistema neuromuscolare.

Ma se di evento naturale si tratta, resta ancora un interrogativo cui rispondere: perché solo alcune specie sono in grado di elaborare sostanze tossiche tanto complesse e quali sono le concause che determinano una produzione più o meno rilevante di tali sostanze? È da supporre che siano implicate particolari condizioni di crescita o strategie di difesa nei confronti di predatori planctofagi, anche se questa non sembra essere la ragione più probabile. "Il metabolismo delle tossine è un processo dinamico, ma non siamo ancora in grado di affermare se esse abbiano o meno uno specifico ruolo biochimico" (ANDERSON, 1994).

## Bibliografia citata

### Lavori di carattere generale sulle microalghe tossiche

- ADACHI M., SAKO Y., ISPIDA Y. (1996) - Identification of the toxic dinoflagellates *Alexandrium catenella* and *A. tamarense* (Dinophyceae) using DNA probes and whole-cell hybridization. *J. Phycol.*, **32**: 1049-1059.
- ANDERSON D. M. (1994) - Le maree rosse. *Le Scienze*, **314**: 74-81.
- BADEN D. G. (1983) - Marine food borne dinoflagellate toxins. *Int. Rev. Cyt.*, **82**: 99-150.
- BADEN D. G. (1989) - Brevetoxins: unique polyether dinoflagellate toxins. *FASEB J.*, **3**: 1807-1817.
- BAGNIS R.A., KUBERSKI T., LANGER S. (1979) - Clinical observations on 3009 cases of ciguatera (fish poisoning) in the South Pacific. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, **28**: 1067-1073.
- BAGØIEN E., MIRANDO A., REGUERA B., FRANCO J. M. (1996) - Effects of two paralytic shellfish toxin producing dinoflagellates on the pelagic harpacticoid copepod *Euterpina acutiformis*. *Mar. Biol.*, **126**: 361-36.
- BASTIANINI M., BERNARDI AUBRY F., CAVALLONI B., ACRÌ F., BERTAGGIA R., SOCAL G. (1994) - Ciclo stagionale di *Dinophysis* nelle acque costiere della Regione Veneto. *Biol. Mar. Medit.*, **1**(1): 139-140.
- BATES S. S., LÉGER C., KEAFER B. A., ANDERSON D. M. (1993) - Discrimination between domoic-acid-producing and non toxic forms of the diatom *Pseudonitzschia pungens* using immunofluorescence. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **100**: 18-195.
- BOMBER J. W., MORTON S. T., BABINCHAK J. A., NORRIS D. R., MORTON J. G. (1988) - Epiphytic dinoflagellates of drift algae. Another toxicogenic community in the cigatera food chain. *Bull. Mar. Sci.*, **43**: 204-214.
- BONI L., MANCINI L., MILANDRI A., POLETTI R., POMPEI M., VIVIANI R. (1992) - First cases of DSP in the Northern Adriatic Sea. *Sci. Total Environ.*, **92** (suppl.): 419-426.
- BONI L., MILANDRI A., POLETTI R., POMPEI M. (1993) - DSP cases along the coast of Emilia-Romagna (north-western Adriatic sea). In: Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea. pp. 475-481. T. J. Smayda & Y. Shimizu eds., Elsevier, Amsterdam.
- CABRINI M., COK S., NICETTO P., SIDARI L., HONSELL G. (1993) - The genus *Dinophysis* (Dinophyceae) in the Gulf of Trieste (Northern Adriatic Sea). *Giorn. Bot. Ital.*, **127**: 835-837.
- CARMICHAEL W.W. (1994) - Le tossine dei cianobatteri. *Le Scienze*, **307**: 22-29.
- CIMINIELLO P., FATTORUSSO E., FIORINO M., MAGNO S., POLETTI R., SATAKE M., VIVIANI R., YASUMOTO T. (1997) - Yessotoxin in mussel of the Northern Adriatic Sea. *Toxicon*, **35**: 177-183.
- DELLA LOGGIA R., CABRINI M., DEL NEGRO P., HONSELL G., TUBARO A. (1993) - Relationship between *Dinophysis* spp. in seawater and DSP toxins in mussels in the Northern Adriatic Sea. In: Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea. pp. 483-488. T. J. Smayda & Y. Shimizu eds., Elsevier, Amsterdam.
- DICKEY R.W., BOBZIN S.C., FAULKNER D.J., BENESATH F.A., ANDRZEJEWSKI P. (1990) - Identification of okadaic acid from a Caribbean dinoflagellate, *Prorocentrum concavum*. *Toxicon*, **28**: 371-377.
- DODGE, J. D. (1982) - Marine Dinoflagellates of the British Isles. Her Majesty's Stationery Office, England: 303 pp.
- DOUGLAS D. J. & BATES S. S. (1992) - Production of domoic acid a neurotoxic aminoacid by an axenic culture of the marine diatom *Nitzschia pungens* f. *multiseries* Hasle. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **49**: 85-90.
- DRAISCI R., FERRETTI E., PALLESCI L., MARCHIAFAVA C., POLETTI R., MILANDRI A., CEREDI A., POMPEI M. (1999) - High levels of yessotoxin in mussels and presence of yessotoxin and homoyessotoxin in dinoflagellates of the Adriatic Sea. *Toxicon*, **37**: 1187-1193.
- ESTEVEZ J. L., SANTINELLI N., SASTRE V., DIAZ R., RIVAS O. (1992) - A toxic dinoflagellate bloom and PSP production associated with upwelling in Golfo Nuevo, Patagonia, Argentina. *Hydrobiologia*, **242**: 115-122.
- FATTORUSSO E., CIMINIELLO P., COSTANTINO V., MAGNO S., MANGONI A., POLETTI R., POMPEI M., VIVIANI R. (1992) - Okadaic acid in mussels of Adriatic Sea. *Mar. Pollut. Bull.*, **24**: 234-237.
- FONDA UMANI, S., GHIRARDELLI, E., SPECCHI, M. (1989) - Gli episodi di "mare sporco" nell'Adriatico dal 1729 ai giorni nostri. Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, Trieste, 178 pp.
- FRTZ L., QUILLIAM M. A., WRIGHT J. L. C., BEALE A. M., WORK T. M. (1992) - An outbreak of domoic acid poisoning attributed to the pennate diatom *Pseudonitzschia australis*. *J. Phycol.*, **28**: 439-442.



- FRYXELL G., VILLAC M., SHAPIRO L. (1997) - The occurrence of the toxic diatom genus *Pseudonitzschia* (Bacillariophyceae) on the West Coast of the USA 1920-1996: a review. *Phycologia*, **36**: 419-437.
- GARRISON D. L., CONRAD S. M., EILERS P. P., WALDRON E. (1992) - Confirmation of domoic acid production by *Pseudonitzschia australis* (Bacillariophyceae) cultures. *J. Phycol.* **28**: 604-607.
- GIACOBBE M.G., BIANCHI F., MAIMONE G., PUGLISI A., SOCIAL G. (1998) - Diel observations on populations of *Dinophysis* and *Alexandrium* spp. (Dinophyceae) from the NW Adriatic Sea. *Acta Bot. Croat.*, **57**: 19-28
- GILLESPIE N. C., LEWIS R. J., PEARN J. H., BOURKE A., HOLMES M. J., BOURKE L. B., SHIELDS W. J. (1986) - Ciguatera in Australia: occurrence, clinical features, pathophysiology and management. *Med. J. Aust.*, **145**: 584-590.
- GRANELI E., CODD G. A., DALE B., LIPIATOU E., MAESTRINI S. Y., ROSENTHAL H. (1999) - Harmful algal blooms in European marine and brackish waters. *Research in enclosed seas series, (EUR 18595 EN)*, **5**: 1-93.
- HALLEGRAEFF G.M. (1993) - A review of harmful algal blooms and their apparent global increase. *Phycologia*, **32**: 79-99.
- HALLEGRAEFF G.M. (1998) - Transport of toxic dinoflagellates via ships' ballast water: bioeconomic risk assessment and efficacy of possible ballast water management strategies. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **168**: 297-309.
- HALLEGRAEFF G. M., BOLCH C. J., BLACKBURN S. I., OSHIMA Y. (1991) - Species of the toxigenic dinoflagellate genus *Alexandrium* in the south-eastern Australian waters. *Bot. Mar.*, **34**: 575-587.
- HALLEGRAEFF G. M., ANDERSON D. M., CEMBELLA A. D. (2003) - Manual on harmful marine microalgae. UNESCO Publishing, Paris, 794 pp.
- HARADA T., OSHIMA Y., KAMIYA H., YASUMOTO T. (1982) - Confirmation of paralytic shellfish toxins in the dinoflagellate *Pyrodinium bahamense* var. *compressa* and bivalves in Palau. *Bull. Jap. Assoc. Sci. Fish.*, **46**: 821-825.
- HARGRAVES P.E. & FRENCH F. (1975) - Observations on the survival of diatom resting spores. *Beih. Nova Hedwigia*, **53**: 229-238.
- HASLE G.R. (1965) - *Nitzschia* and *Fragilariopsis* species studied in the light and electron microscopes. II. The group *Pseudonitzschia*. *Skr. Norske Vidensk. Akad. Oslo, I Mat. Nat. Kl., N.S.*, **16**: 1-48.
- HONSELL G., BONI L., CABRINI M., POMPEI M. (1992) - Toxic or potentially toxic dinoflagellates from the Northern Adriatic Sea. *Sci. Total Environ.* **92 (suppl.)**: 107-114.
- HU T., DE FRAITAS A. S. W., DOYLE J., JACKSON D., MARR J., NIXON E., PLEASANCE S., QUILLIAM M. A., WALTER J. A., WRIGHT J. L. C. (1993) - New DPS toxin derivatives isolated from toxic mussels and the dinoflagellates *Prorocentrum lima* and *Prorocentrum concavum*. In: Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea. pp. 507-512. T. J. Smayda & Y. Shimizu eds., Elsevier, Amsterdam.
- KARUNAGASAR I. & SEGAR K. (1989) - Incidence of PSP and DSP in shellfish along the coast Karnataka state (India). In: Red Tides: Biology, Environmental Science and Toxicology, pp. 61-64. T. Okaichi, D.M. Anderson, T. Nemoto eds., Elsevier Science Publishing Co., New York.
- KAT M. (1979) - The occurrence of *Prorocentrum* species and coincidental gastrointestinal illness of mussel consumers. In: Toxic Dinoflagellates Blooms. pp. 215-220. D.L. Taylor & H.H. Seliger eds., Elsevier, North Holland.
- KIMOR B., MOIGIS A.G., DOHMS V., STIENEN C. (1985) - A case of mass occurrence of *Prorocentrum minimum* in the Kiel fjord. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **27**: 209-215.
- KIØRBOE T. (1993) - Turbulence, phytoplankton cell size and the structure of pelagic food webs. *Adv. Mar. Biol.*, **29**: 1-72.
- LARSEN J. & MOESTRUP Ø. (1989) - Guide to toxic and potent toxic marine algae. Fish Inspection Service, Ministry of Fisheries, Copenhagen, 61 pp.
- LASSUS P. (1988) - Plancton toxique et plancton d'eaux rouges sur les côtes européennes. IFREMER, Nantes, 111 pp.
- LAWRENCE J.E. & CEMBELLA A.D. (1999) - An immunolabelling technique for the detection of diarrhetic shellfish toxins in individual dinoflagellate cells. *Phycologia*, **38**: 60-65.
- LEDoux M. & FREMY J.M. (1994) - Phytoplankton, phycotoxines et intoxications alimentaires. *Rec. Méd. Vét.*, **170**: 129-139.
- LEE J-S., IGARASHI T., FRAGA S., DAHL E., HOVGÅRD P. & YASUMOTO T. (1989) - Determination of the diarrhetic shellfish toxins in various dinoflagellate species. *J. Appl. Phycol.*, **1**: 147-152.
- LUNDHOLM N., SKOV J., MOESTRUP O., POCKLINGTON R. (1994) - *Pseudonitzschia seriata* - A new toxic diatom. *Harmful Algae News, IOC*, **8**: 6.
- McFARREN E. F., TANABE S., SILVA F. J., WILSON W. B., CAMPBELL J. E., LEWIS K. H. (1965) - The occurrence of a ciguatera-like poison in oysters, clams and *Gymnodinium breve* culture. *Toxicon*, **3**: 111-123.
- McQUOID M.R. & HOBSON L.A. (1996) - Diatom resting stages. *J. Phycol.*, **32**: 889-902.
- NAKAJIMA J., OSHIMA Y. & YASUMOTO T. (1981) - Toxicity of benthic dinoflagellates in Okinawa. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.*, **47**: 1029-1033.
- OSHIMA Y., HASEGAWA K., YASUMOTO T., HALLEGRAEFF G.M., BLACKBURN S.I. (1987) - Dinoflagellate *Gymnodinium catenatum* as the source of paralytic shellfish toxins in Tasmanian shellfish. *Toxicon*, **25**: 1105-1111.
- OSHIMA Y., HIROTA M., YASUMOTO T., HALLEGRAEFF G.M., BLACKBURN S.I., STEFFENSEN D.A. (1989) - Production of paralytic shellfish toxins by the dinoflagellate *Alexandrium minutum* Halim from Australia. *Bull. Japan Soc. Sci. Fish.*, **55**: 925-926.
- PAULMIER G. (1977) - Note sur les organismes responsables d'eaux rouges. Rapport Interne ISTPM France. In: Lassus P., 1988.
- PICCINETTI C. & MANFRIN G. (1969) - Osservazioni sulla mortalità di pesci o altri organismi verificatasi nel 1969 in Adriatico. *Note Lab. Biol. Mar. Pesca Fano*, **3**: 73-92.
- RAGELIS E.P. (1988) - General referee reports: seafood toxins. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, **74**: 81-92
- REVELANTE, N. & GILMARTIN, M. (1977) - The effects of Northern rivers and Eastern Mediterranean ingression on the phytoplankton of the Adriatic Sea. *Hydrobiologia*, **56**: 229-240.
- SATAKE M., MACKEENZIE L., YASUMOTO T. (1997) - Identification of *Protoceratium reticulatum* as the biogenetic origin of yessotoxin. *Natural Toxins*, **5**: 164-167.
- SCHRADIE J. & BLISS C.A. (1962) - The cultivation and toxicity of *Gonyaulax polyedra*. *Lloydia*, **25(4)**: 214-221.
- SEDMAN B. & FANUKO N. (1991) - Occurrence of *Dinophysis* spp. and toxic shellfish in the Northern Adriatic. *J. Applied Phycol.*, **3**: 289-294.
- SICKO-GOAD L., STOERMER E.F., KOCIOLEK J.P. (1989) - Diatom resting cell rejuvenation and formation: time course, species records and distribution. *J. Plankton Res.*, **11**: 375-389.

- SMITH J.C., ODENSE P., ANGUS R., BATES S.S., BIRD C.J., CORMIER P., DE FREITAS A.S.W., MLAGER C., O'NEIL D., PAULEY K., WORMS J. (1990) - Variation in domoic acid levels in *Nitzschia* species: implications for monitoring programs. *Bull. Aquacult. Assoc. Canada*, **90**: 27-31.
- SOMMER H. & MEYER K. F. (1937) - Paralytic shellfish poisoning. *Arch. Pathol.*, **24**: 560-598.
- SOMMER H., WHEDON W. F., KOFOID C.A., STHOHLER R. (1937) - Relation of paralytic shellfish poison to certain plankton organisms of the genus *Gonyaulax*. *A.M.A. Arch. Pathol.*, **24**: 537-545.
- SOURNIA A., BELIN C., BERLAND B., ERARD-LEDENN E., GENTIEN P., GRZEBYK D., MARCAILLOU-LE BAUT C., LASSUS P., PARTENSKY F. (1991) - Le phytoplancton nuisible des côtes de France. De la biologie à la prévention. IFREMER-CNRS, Plouzan, 154 pp.
- STEIDINGER K. A. (1979) - Collection, enumeration and identification of free-living marine dinoflagellates. In: Toxic Dinoflagellate Blooms. pp. 435-442. D.L. Taylor & H.H. Seliger eds., Elsevier, North Holland.
- TANGEN K. (1980) - Brown water in the Oslofjord, Norway, in September 1979, caused by the toxic *Prorocentrum minimum* and other dinoflagellates. *Blytia*, **38**: 145-158.
- TINDALL D.R., DICKEY R.W., CARLSON R.D., MOREY-GAYNES G. (1984) - Ciguatogenic dinoflagellate from Caribbean sea. In: Seafood Toxins. pp. 225-240. E.P. Ragelis ed., ACS Symposium Series, Washington.
- TINDALL D.R., MILLER D.M., BOMBER J.W. (1989) - Culture and toxicity of Dinoflagellates from ciguatera endemic regions of the world. *Toxicon*, **27**: 83.
- TINDALL D.R., MILLER D.M., TINDALL P.M. (1990) - Toxicity of *Ostreopsis lenticularis* from the British and United State Virgin Island. In: Toxic Marine Phytoplankton. pp. 424-429. E. Graneli, B. Sundstrom, L. Edler, D.M. Anderson eds., Elsevier Science Publishing Co., New York.
- TOLOMIO C. & LENZI M., (1996) - "Eaux colorées" dans les lagunes d'Orbetello et de Burano (Mer Tyrrhénienne du Nord) de 1986 à 1989. *Vie Milieu*, **46** (1): 25-37.
- TOLOMIO C. & MOSCHIN E. (1995) - Y a-t-il des microalgues nuisibles dans la Lagune de Venise? (Période des observations: 1988-1993). *Marine Life*, **5** (1): 3-9.
- VILLAC M.C., ROELKE D.L., CHAVEZ F.P., CIFUENTES L.A., FRYXELL G.A. (1993a) - *Pseudo-nitzschia australis* Frenquelli and related species from the west coast of the USA: occurrence and domoic acid production. *J. Shellfish Res.*, **12**: 457-465.
- VILLAC M.C., ROELKE D.L., VILLAREAL T.A., FRYXELL G.A. (1993b) - Comparison of two domoic acid-producing diatoms: a review. *Hydrobiologia*, **269/270** : 213-224.
- VIVIANI, R. (1981) - Il veterinario nel controllo delle biotossine acquatiche. Pàtron Editore, Bologna, 151 pp.
- VIVIANI R. (1991) - Biotossine e prodotti della pesca e dell'acquacoltura. *Laguna*, **5**: 73-83.
- VIVIANI R., PROJA M., D'ALESSANDRO F., MANCINI L., POLETTI R. (1978) - Primi casi in Italia di "Paralytic Shellfish Poisoning" da mitili coltivati nei rias della Spagna. *Atti Soc. ital. Sci. Vet.*, **31**: 331.
- VRIELING E.G., KOEMAN R.P.T., SCHOLIN C.A., SCHEERMAN P., PEPERAK L., VEENHUIS M., GIESKES W.W.C. (1996a) - Identification of a domoic acid-producing *Pseudo-nitzschia* species (Bacillariophyceae) in the Dutch Wadden Sea with electron microscopy and molecular probes. *Eur. J. Phycol.*, **31**: 333-340.
- VRIELING E.G., VRIEZEKOLK G., GIESKES W.W.C., VEENHUIS M., HARDER W. (1996b) - Immuno-flow cytometric identification and enumeration of the ichthyotoxic dinoflagellate *Gyrodinium aureolum* Hulbert in artificially mixed algal populations. *J. Plankton Res.*, **18**: 1503-1512.
- WINDUST A.J., WRIGHT J.L.C., MCLACHLAN J.L. (1996) - The effects of the diarrhetic shellfish poisoning toxins, okadaic acid and dinophysistoxin-1, on the growth of microalgae. *Mar. Biology*, **126**: 19-25.
- WRIGHT J. L. C., BOYD R. K., DE FREITAS A. S. W., FALK M., FOXALL R.A., JAMESON W. D., LAYCOCK M. V., MC CULLOCH A. W., MC INNES A. G., ODENSE P., PATHAK V.P., QUILLIAM M. A., RAGAN M. A., SIM P. G., THIBALT P., WALTER J. A., GILGAN M., RICHARD D. J. A., DEWAR D. (1989) - Identification of domoic acid, a neuroexcitatory amino acid, in toxic mussels from eastern Prince Edward Island. *Can. J. Chem.*, **67**: 481-490.
- YASUMOTO T. & KANNO K. (1976) - Occurrence of toxins resembling ciguatoxin, scariotoxin and maitotoxin in a turban shell. *Bull. Jap. Assoc. Sc. Fish.*, **42**: 1399-1404.
- YASUMOTO T., OSHIMA Y., SUGAWARA W., FUKUYO Y., OGURI H., IGARASHI T., FUJITA N. (1980) - Identification of *Dinophysis fortii* as the causative organism of Diarrhetic Shellfish Poisoning. *Bull. Jap. Soc. Scient. Fisheries*, **46**: 1405-1411.
- YASUMOTO T., SEINO N., MURAKAMI Y., MURATA M. (1987) - Toxins produced by benthic dinoflagellates. *Biol. Bull.*, **172**: 128-131.
- ZHOU J. & FRITZ L. (1994) - Okadaic acid antibody localizes to chloroplasts in the DSP toxin producing dinoflagellates *Prorocentrum lima* and *Prorocentrum maculosum*. *Phycologia*, **33**: 455-461.

### **Lavori sulle lagune dell'Alto Adriatico con segnalazioni di microalghe potenzialmente nocive**

- ANDREOLI C., CASELLATO S., TOLOMIO C. (1989) - Densità e biomassa del fitoplancton e del macrobenthos in bacini fertilizzati di una valle da pesca del Delta del Po. *S.I.T.E. Atti*, **7**: 89-99.
- ANDREOLI C. & TOLOMIO C. (1985) - Indagine preliminare sulla biomassa fitoplanctonica in Val Dogà (Laguna di Venezia). *Oebalia*, **11**: 157-165.
- ANDREOLI C. & TOLOMIO C. (1988a) - Ciclo annuale del fitoplancton in una valle da pesca della Laguna di Venezia (Valle Dogà). *Archo Oceanogr. Limnol.*, **21**: 95-115.
- ANDREOLI C. & TOLOMIO, C. (1988b) - Densité et biomasse du phytoplancton et du picoplancton dans des bassins fertilisés en "Valle Fosse" et "Valle Zappa" (Lagune de Venise). *Arch. Hydrobiol. (Algol. Studies)*, **49**: 505-528.
- ANDREOLI C., TOLOMIO C., GUGLIELMO L., ZORZETTO S., TONELLO A. (1987) - Aspects de la chaîne trophique (phyto-zooplankton) dans une "valle" du Delta du Po (Mer Adriatique nord-occidentale). *Bull. Ecol.*, **18**: 247-248.
- ANDREOLI C., TOLOMIO C., TONELLO A., ZORZETTO S., GUGLIELMO L., LUMARE F., 1986 - Effetti della fertilizzazione sulle catene trofiche in due valli da pesca della Laguna di Venezia. *Ambiente e risorse*, **1**: 37-46.
- ANDREOLI C., TOLOMIO C., SCARABEL L., MORO I., BELLATO S., MORETTO M. & MASIERO L. (1994) - Phytoplankton and chemico-physical parameters of the Scardovari Lagoon (Po Delta, North Adriatic Sea) during 1991 and 1992. *Giorn. Bot. Ital.*, **128**:1007-1027.
- ANDREOLI C., TOLOMIO C., TOGNETTO L., MORO I., SCARABEL L., MASIERO L. (1997) - Phytoplankton and chemico-physical composition of the Caleri Lagoon (North Adriatic Sea) during 1991. *Arch. Hydrobiol. (Algol. Studies)*, **85**: 95-117.

- ISSEL R., 1941- Note sul plancton della Laguna Veneta. *Archo Oceanogr. Limnol.*, **1**: 31-57.
- MARCHESONI, V. (1954) - Il trofismo della laguna veneta e la vivificazione marina. III - Ricerche sulle variazioni quantitative del fitoplancton. *Archo. Oceanogr. Limnol.*, **9**: 153-285.
- MARZOCCHI M., TOLOMIO C., SOLAZZI A., CAVOLO F. (1980) - Delta del Po. I° - Ricerche fitoplanctoniche e idrologiche nella Sacca del Canarin (novembre 1976-ottobre 1977). *Nova Thalassia*, **4**: 17-29.
- SOCAL G., GHETTI L., BOLDRIN A., BIANCHI F. (1985) - Ciclo annuale e diversità del fitoplancton nel porto-canale di Malamocco, Laguna di Venezia. *Atti Ist. Ven. Sc., Lett. ed Arti*, **143**: 15-30.
- SOCAL G., PELLIZZATO M., DA ROS L. (1986) - Analisi qualitativa del fitoplancton in acque utilizzate per la molluschicoltura. *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, **11** : 143-150.
- SOCAL G., BIANCHI F., COMASCHI SCARAMAZZA A., CIOCE F. (1987) - Spatial distribution of plankton communities along salinity gradient in the Venice lagoon. *Archo Oceanogr. Limnol.*, **21**: 19-43.
- SOLAZZI A., TOLOMIO C., MARZOCCHI M., SALAFIA C., CAVOLO F., MONTRESOR M. (1981) - Delta del Po. III° - Ricerche fitoplanctoniche e idrologiche nella Sacca del Canarin (novembre 1978-ottobre 1979). *Nova Thalassia*, **5**: 19-30.
- SOLAZZI A. & MARZOCCHI M. (1985) - Dinamica dei popolamenti fitoplanctonici nell'area del delta padano. *Nova Thalassia*, **7 (suppl. 2)**: 171-185.
- TOLOMIO C. (1976) - Variazioni stagionali e stazionali del fitoplancton nella Laguna di Marano (Udine). *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, **40**: 133-237.
- TOLOMIO C. (1976) - Su la vivificazione marina attraverso il porto-canale di Primero (Laguna di Grado). *Boll. Pesca, Piscicol. e Idrobiol.*, **31**: 319-327.
- TOLOMIO C. (1982) - Ricerche sul fitoplancton e su alcuni fattori ambientali nella Laguna di Grado (Gorizia). *Riv. di Idrobiol.*, **21**: 75-96.
- TOLOMIO C. (1988) - Il fitoplancton della Valle di Brenta (Laguna di Venezia). Indagini stagionali: Giugno 1980-Marzo 1982. *Archo Oceanogr. Limnol.*, **21**: 117-150.
- TOLOMIO C. (1990) - Hydrologie et phytoplancton dans un bassin saumâtre de la Mer Adriatique nord-occidentale (Valle Grande - Bibione). *Acta Adriat.*, **31 (1/2)**: 75-97.
- TOLOMIO C. (1993) - Courants de marée et communautés phytoplanctoniques du Canale delle Trezze (Lagune de Venise). *Vie Milieu*, **4**: 13-26.
- TOLOMIO C. (2003) - "Plume" del fitoplancton defluente dal porto-canale di Chioggia (Laguna di Venezia). *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, **28**: 33-43.
- TOLOMIO C. (2004) - Sul fitoplancton del bacino nord della Laguna di Venezia (Ricerche stagionali in fase di quadratura e di sizigia). *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, **29**: 37-46.
- TOLOMIO C. (2007) - Fitoplancton della Laguna di Venezia. IV. Breve nota sulle associazioni fitoplanctoniche in un canale del centro storico di Chioggia (bacino sud). *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, **32**: 25-35.
- TOLOMIO C., ANDREOLI C., LAZZARETTO, F. (1994) - Indagini sul fitoplancton di un allevamento ittico intensivo (Valle Ca' Pisani - Delta del Po). *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, **19**: 109-120.
- TOLOMIO C., ANDREOLI C., MORO I., MOSCHIN E., SCARABEL L., MASIERO L. (1996) - Communautés phytoplanctoniques dans le bassin méridional de la Lagune de Venise (février 1991-janvier 1993). *Marine Life*, **6 (1/2)**: 3-14.
- TOLOMIO C., BULLO L. (2001a) - Prelievi giornalieri di fitoplancton in una stazione del bacino di Chioggia (Laguna di Venezia). Aprile 1993-Marzo 1994. *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, **51**: 3-23.
- TOLOMIO C. & BULLO L. (2001b) - Influenza delle maree di sizigie e di quadratura sulle comunità fitoplanctoniche in una stazione del bacino di Chioggia (1997). *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, **26**: 53-69.
- TOLOMIO C. & BULLO L. (2001c) - Analisi qualitativa del fitoplancton in tre siti a diverso regime idrologico (Marzo 1995-Giugno 1996). *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, **26**: 29-52.
- TOLOMIO C. & BULLO L. (2006) - Un quadriennio di campionamenti di fitoplancton in una stazione nel bacino sud della Laguna di Venezia (1998-2001). *Boll. Mus. Civ. St. nat. Venezia*, **57**: 3-27.
- TOLOMIO C. & CAVOLO F. (1985a) - Presenza di *Coolia monotis* Meunier (Dinophyceae, Peridinales) nelle acque della Laguna di Venezia. *Oebalia*, **11**: 849-852.
- TOLOMIO C. & CAVOLO F. (1985b) - Description de *Prorocentrum venetum* sp. nov. (Dinophyceae) trouvée dans la Lagune de Venise. *Botanica Marina*, **28**: 345-349.
- TOLOMIO C., CAVOLO F., MARZOCCHI M., SOLAZZI A. (1981) - Delta del Po. II° - Ricerche fitoplanctoniche e idrologiche nella Sacca del Canarin (novembre 1977-ottobre 1978). *Nova Thalassia*, **5**: 5-17.
- TOLOMIO C., MASIERO L., MORO I., MOSCHIN E. (2005) - Influenza della marea sul fitoplancton e su alcune variabili ambientali in Valle di Brenta (Laguna di Venezia). *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, **56**: 3-24.
- TOLOMIO C. & MOSCHIN E. (2006) - Caratterizzazione stagionale delle comunità fitoplanctoniche nel bacino centrale della Laguna di Venezia. *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, **31**: 37-51.
- TOLOMIO C. & MOSCHIN E. (2007) - Phytoplancton de la Lagune de Venise. III - Canaux de Pellestrina et de S. Pietro (avril 1990-mars 1991). *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, **32**: 17-24.
- TOLOMIO C., MOSCHIN E., MORO I. (2002) - La microflora planctonica della Laguna di Venezia. Bacino meridionale: gennaio 1993-dicembre 1994. *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, **50**: 3-22.
- TOLOMIO C., MOSCHIN E., MORO I. (2006) - Phytoplancton de la Lagune de Venise. II - Bassin central (avril 1989-mars 1990). *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, **31**: 25-35.
- TOLOMIO C., MOSCHIN E., MORO I. (in stampa) - Cicli nictemerali stagionali nella laguna di Venezia, bacino di Chioggia (idrologia e fitoplancton). *Riv. di Idrobiol.*
- TOLOMIO C., MOSCHIN E., MORO I., ANDREOLI C. (1999) - Phytoplancton de la Lagune de Venise. I - Bassin nord et sud (avril 1988-mars 1989). *Vie Milieu*, **49 (1)**: 33-44.
- TOLOMIO C., SOLAZZI A., GUSSO R., FINO L., FAVERO P., CECCHINATO, T. (1976) - Il fitoplancton della Laguna di Caorle (Venezia). Studio qualitativo. *Boll. Pesca, Piscicol. e Idrobiol.*, **31**: 343-350.
- TOLOMIO C., SOLAZZI A., MARZOCCHI M., CAVOLO F. (1993) - Influenza dei ritmi di marea sul fitoplancton e su alcuni parametri idrologici nella Sacca del Canarin (Delta del Po). *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, **18**: 191-214.
- VOLTOLINA D. (1975) - The phytoplankton of the lagoon of Venice: November 1971 - November 1972. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, **39**: 206-340.
- ZANON V. (1938) - Le Alghe della Laguna di Venezia. Sez. II - Bacillarieae. In: La Laguna di Venezia. Monografia. Tip. C. Ferrari, Venezia: 251-505.



## IL MACROFITOBENTHOS DELLE VALLI DA PESCA DELLA LAGUNA DI VENEZIA

DANIELE CURIEL\*, NADIA BOSCOLO, MARA MARZOCCHI\*\*

**Key Words:** phytobenthos, algae, fishponds, Venice Lagoon.

### Riassunto

Nel giugno del 2003 è stato effettuato uno studio della vegetazione sommersa di cinque valli da pesca della Laguna di Venezia che ha portato alla identificazione di 37 macroalghe, 4 fanerogame marine e alla mappatura delle specie dominanti. I popolamenti fitobentonici sono nel complesso semplificati e caratterizzati da poche specie dominanti, sia per ricoprimento specifico, sia per biomassa. Queste specie sono le Chlorophyceae *Chaetomorpha linum*, *Cladophora albida* e *Valonia aegagrophila* e le fanerogame marine *Cymodocea nodosa* e *Ruppia maritima*.

### Abstract

#### *Phytobenthos of the fishponds in the Venice Lagoon*

In the spring-summer of 2003, during a study concerning the submerged aquatic vegetation of five fishponds in the Lagoon of Venice, 41 species have been recorded (37 seaweeds and 4 seagrasses) and a map of coverage of the main species has been realized. The submerged vegetation is simplified and characterized by the presence of few species that clearly prevail on the others, both for specific coverage and biomass.

Considering the Quantitative Dominance, the Chlorophyceae *Chaetomorpha linum*, *Cladophora spp.* and *Valonia aegagrophila* and the seagrasses *Cymodocea nodosa* and *Ruppia maritima* are the main species that colonize the fishponds.

### Introduzione

Fin dalla loro formazione le valli da pesca hanno rivestito un ruolo molto importante come tappa nei processi di migrazione delle diverse specie ittiche che periodicamente penetrano dal mare in laguna. Questi bacini, per le condizioni termiche e trofiche, risultano ottimali, soprattutto per le specie ittiche eurialine, che vi penetrano nella fase giovanile per fare poi ritorno al mare all'inizio della stagione invernale.

Inizialmente le valli venivano arginate con degli sbarramenti fatti di pali di legno e cannuce di *Phragmites*, che permettevano il passaggio del novellame durante la montata e impedivano ai pesci divenuti adulti di ridiscendere, se non attraverso gli appositi percorsi (BULLO, 1940; ROSSI, 1986). A partire dal 1800, per vari motivi le valli da pesca sono state completamente arginate con strutture fisse, divenendo bacini chiusi, mantenuti in comunicazione con la laguna attraverso dei sistemi di chiuse (chiaviche) e immettendo le acque dolci mediante altre chiuse o attraverso pozzi artesiani. Delle 33 valli presenti in laguna, solo 9 sono attualmente attive e ricoprono una superficie totale di circa 9.000 ha (GRANZOTTO *et al.* 2001).

Se per la fauna venatoria, ittica e zoobentonica esistono numerosi lavori scientifici, scarse sono invece le informazioni riguardo la vegetazione sommersa (macroalghe e fanerogame marine), sia in riferimento alle specie che le colonizzano, sia alla loro distribuzione e abbondanza (PROVINCIA DI VENEZIA, 1981, BULLO, 1949; GRANZOTTO *et al.*, 2001; FRANZOI e TRISOLINI, 1991). Le più recenti informazioni sulle macroalghe delle valli da pesca della Laguna

di Venezia sono quelle di SCHIFFNER e VATOVA (1938) e di VATOVA (1940) relative agli anni '40 che riportano un dettagliato elenco stagionale. Il solo lavoro recente è di CURIEL *et al.* (1996) che, riporta dati sulle macroalghe e sulle fanerogame, associando anche informazioni sulla loro distribuzione spaziale, ma limitatamente alla sola Valle Averte. La mancanza di studi aggiornati su questi ambienti, è dovuta al fatto che queste zone sono di proprietà privata (peraltro controversa), ed utilizzate sia per la vallicoltura, sia come aziende faunistico-venatorie e sono pertanto di difficile accesso. Inoltre il limitato battente idrico al loro interno non permette la libera e totale navigazione degli spazi acquei, limitando le informazioni alle sole zone censibili.

Nella primavera-estate del 2003 è stato eseguito uno studio sulla comunità fitobentonica di ambienti vallivi in 5 valli da pesca della Laguna di Venezia (Valle Dogà, Valle Cavallino, Valle Averte, Valle Contarina e Valle Pierinpiè) da cui è scaturito un elenco floristico e informazioni sull'abbondanza in termini di copertura del manto vegetale, ricoprimento specifico e biomassa.

Questi ambienti per la loro particolare morfologia (specchi d'acqua chiusi e con un limitato battente idrico) e per il notevole tenore in acqua dolce, presentano condizioni tali da permettere la presenza di una vegetazione sommersa diversa da quella della laguna "aperta". Queste informazioni, associate a quelle della laguna recentemente riassunte e storicamente aggiornate da SFRISO e CURIEL (2007), permettono la creazione di un quadro più completo sulla vegetazione sommersa della Laguna di Venezia.

\*SELC Soc. Coop., Via dell'Elettricità 3d - 30175 Venezia-Marghera, Italia.

\*\*Dipartimento di Biologia, Università di Padova, Via Trieste 75, 35121 Padova, Italia.

## Area di studio

Lo studio della vegetazione acquatica è stato condotto in 5 valli da pesca: Valle Dogà e Valle Cavallino situate nella laguna Nord e Valle Averte, Valle Contarina e Valle Pierinpiè situate nella laguna Sud (Fig. 1).

In generale, i substrati incoerenti delle valli da pesca sono costituiti da sedimenti medio-sottili, ad eccezione di quelli localizzati in corrispondenza di antiche aree di lidi ove si riscontra ancora una frazione sabbiosa (BARILLARI e ROSSO, 1975; HIEKE-MERLIN *et al.* 1979).

Il livello dell'acqua varia generalmente tra 40 e 60 cm, ma può raggiungere anche 100-150 cm, mentre la salinità presenta gradienti notevoli, con valori che variano a seconda del periodo dell'anno da 10-15‰ fino a 40-50‰ (BOATTO e SIGNORA, 1985). Nei mesi estivi ci possono essere elevate temperature dell'acqua e per la carenza di ossigeno, si possono verificare forti crisi anossiche; nei mesi invernali, la minore omotermia rispetto alle acque della laguna, fa sì che le temperatura si approssimi allo zero.

**Valle Averte** ha un'estensione di circa 500 ha con una profondità compresa tra 0,15 e 1 m. Attualmente è divisa in due parti distinte: una ospita un'oasi faunistica del WWF mentre l'altra, oggetto del presente studio, è gestita per la produzione ittica. Riceve le acque dolci dal Canale Novissimo, sia da una presa diretta, sia per infiltrazione.

**Valle Contarina** ha un'estensione di circa 346 ha e, fino al 1951, era una valle semiarginata. Riceve l'acqua dolce dalla canaletta di Lugo ed è utilizzata quasi esclusivamente per attività connesse all'itticoltura e alla caccia. Si caratterizza per un'ampia estensione dello specchio d'acqua (84%), con barene (4%), la vegetazione erbacea ed arbustiva (9%) e canneto (3%) (PROVINCIA DI VENEZIA, 1981; MAGISTRATO ALLE ACQUE, 2001).

**Valle Pierinpiè** è tra le più estese valli della laguna Sud (494 ha); prende le acque dolci dal Novissimo ed è destinata, sia ad attività di itticoltura, sia venatoria. Gli ambienti che la caratterizzano sono le acque salmastre (77%), le barene (6%), la vegetazione palustre e il canneto (7%) e la vegetazione arborea (9%) (PROVINCIA DI VENEZIA, 1981).

**Valle Dogà** è la più estesa valle da pesca della Laguna di Venezia (1.670 ha) e si contraddistingue per l'ampia estensione dello specchio d'acqua (83%) e delle barene (13%). Le acque dolci provengono dal Sile e dalla Piave Vecchia ed il suo utilizzo è destinato all'itticoltura e all'attività venatoria.

**Valle Cavallino** è una valle da pesca arginata che si estende per 408 ha e viene utilizzata per l'itticoltura, per attività venatorie e agricole. Le acque salmastre occupano l'80% circa della valle, quelle barenicole il 7%, mentre le rimanenti superfici sono suddivise tra il canneto (4%), i suoli erbacei a cespugli (5%) e piccoli appezzamenti agricoli (4%). La salinità dell'acqua della valle viene limitata prendendo acqua dalla Piave Vecchia (MAGISTRATO ALLE ACQUE, 2001).

## Materiali e metodi

Le stazioni di campionamento sono state uniformemente distribuite, compatibilmente con la profondità, che



Fig. 1 - Valli da pesca indagate nella Laguna di Venezia

può limitare la possibilità di accedere ad alcune zone delle valli. Il numero delle stazioni è variato da un minimo di 9 (Valle Averte) ad un massimo di 13 (Valle Dogà) in base alla estensione e alla possibilità di accesso alle aree delle valli.

Il ogni stazione è stata campionata una superficie di fondale pari a 1,5 m<sup>2</sup> utilizzando un guadino con maglia di 1 mm. Il materiale raccolto è stato conservato, sino all'esame di laboratorio, in una soluzione d'acqua di mare e formaldeide diluita al 4%. In presenza di fanerogame marine sono stati raccolti anche dei ciuffi di queste ultime per la caratterizzazione delle epifite macroalgali presenti sulle lamine fogliari. In ogni stazione sono state inoltre eseguite, nel raggio di 50-100 m, valutazioni della copertura e continuità del manto algale, utili per la definizione di una cartografia della vegetazione sommersa.

In laboratorio sono stati identificati tutti gli organismi raccolti per la creazione di un elenco floristico. Per la nomenclatura dei taxa si è fatto riferimento per le Ochrophyceae a RIBERA *et al.* (1992), per le Chlorophyceae a GALLARDO *et al.* (1993) e KRAUSE (1997) e per le Rhodophyceae a MAGGS e HOMMERSAND (1993). Per gli ultimi aggiornamenti di nomenclatura si è seguito quanto riportato nella recente revisione delle alghe della Laguna di Venezia (SFRISO e CURIEL, 2007).

In riferimento al genere *Chaetomorpha*, in questo lavoro si riporta la presenza della sola *C. linum* in considerazione della controversa e complessa distinzione sistematica dalla congenera o, secondo alcuni, conspecifica *C. aerea*.

Per ogni taxa è stato determinato il ricoprimento specifico secondo la metodica riportata da BOUDOURESQUE (1971) e, per le specie per cui è stato possibile, anche la biomassa espressa in g peso umido/m<sup>2</sup>.

I confronti tra le comunità delle 5 valli da pesca sono stati effettuati mediante il calcolo della Dominanza

Tab. 1 - Elenco floristico della vegetazione sommersa rilevata delle valli da pesca

## CHLOROPHYCEAE

*Chaetomorpha linum* (C. F. Muller) Kützting  
*Cladophora albida* (Nees) Kützting  
*Cladophora hutchinsiae* (Dillwyn) Kützting  
*Cladophora repens* (Linnaeus) Kützting  
*Cladophora setacea* (Hudson) Kützting  
*Cladophora* sp.  
*Ectocladia flexuosa* Reinke  
*Ectocladia viridis* Reinke  
*Lamprothamnium papulosum* (Waldstroh) J. Grunow  
*Prasiola crispa* (Lightfoot) Kützting  
*Ulva flexuosa* (Dillwyn) Thuret  
*Ulva flexuosa* Wulfen  
*Ulva lactucoides* Linnaeus  
*Ulva lactuca* Areschoug  
*Ulva agagropiloides* C. Agardh

## RHODOPHYCEAE

*Aulacostoma* sp. 1  
*Aulacostoma* sp. 2  
*Bangia atropurpurea* (Rehder) C. Agardh  
*Callithamnion corymbosum* (J. E. Smith) Lyngbye  
*Ceramium diaphanum* (Lightfoot) Roth  
*Chondria capillaris* (Hudson) M. J. Wynne  
*Gastroclonium* sp.  
*Groenlandia filicina* (J. V. Lamouroux) C. Agardh  
*Latocelia obtusa* (Hudson) J. V. Lamouroux  
*Hydrocoleum cruciatum* (Bressan) V. M. Chamberlain  
*Lithophyllum pustulatum* (J. V. Lamouroux) Foslie  
*Polysiphonia fragile* Kützting  
*Polysiphonia elongata* (Hudson) Sprengel  
*Polysiphonia scopulorum* Harvey  
*Polysiphonia spinosa* (C. Agardh) J. Agardh  
*Polysiphonia* sp.1 (4 stadii)  
*Polysiphonia* sp.2 (> 4 stadii)  
*Spermothamnion repens* (Dillwyn) Rosenzweig  
*Sporidion filamentosa* (Wulfen) Harvey  
*Sydonema atropis* (Zanardini) K. M. Drew

## OCHROPHYCEAE

*Cystoseira barbata* (Stackhouse) C. Agardh

## XANTHOPHYCEAE

*Ulothrix subminuta* (Lyngbye) Beckley

## MONOCOTYLEDONEAE

*Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson  
*Nanozostera noltii* (Hornemann) Tomlinson et Posluzaty  
*Ruppia cirrhosa* (Petagna) Grande  
*Ruppia maritima* (L.)

Quantitativa (DQ), degli indici di diversità di Shannon, modificato per le macroalghe da BOUDOURESQUE (1971), di diversità ES(50) e il rapporto R/C (numero di specie di Rhodophyta/numero di specie di Chlorophyta) medio, proposto da Marzocchi et al., (2003a) e Sfriso et al., (2002), come indice della qualità delle acque. L'analisi dei dati è stata infine approfondita con tecniche di analisi multivariata (Cluster Analysis, MDS, K-Dominanza) mediante il software PRIMER (CLARKE e WARWICK, 1994).

## Risultati

### Analisi floristica generale

Nell'ambito dello studio della vegetazione sommersa delle 5 valli da pesca sono stati identificati complessivamente 41 taxa ripartiti in 15 Chlorophyceae (37%), 20 Rhodophyceae (49%), 1 Ochrophyceae (2%), 1 Xanthophyceae (2%), 4 Monocotyledoneae (10%) (Tab. 1). Il numero di taxa complessivo rilevato per ogni singola valle è relativamente simile, essendo variato dai 19 di Valle Contarina ai 24 di Valle Dogà (Tab. 2). Valle Dogà e Valle Cavallino hanno una composizione floristica di livello ecologico superiore alle altre valli per la presenza dell'alga bruna *Cystoseira barbata* e delle fanerogame marine *Cymodocea nodosa*, *Nanozostera noltii*, *Ruppia* spp. e *Zostera marina*. Valle Pierinpiè, probabilmente per lo scarso ricambio idrico e la maggiore lontananza dal mare, presenta la comunità floristica meno evoluta ecologicamente. Questo aspetto si deduce dall'elevata presenza di Chlorophyceae, di cui ben 5 specie appartengono al solo genere *Cladophora*, dalla significativa presenza di *Ulva lactevirens* che non si ha nelle altre valli e dai più bassi valori di ricoprimento. Di rilievo è il ritrovamento della Chlorophyceae *Prasiola crispa*, poiché si tratta di una specie nuova per il Mediterraneo e rinvenuta per la prima volta proprio in Laguna di Venezia da MIOTTI et al. (2005). La determinazione di questa specie eseguita sulla morfologia dei talli potrebbe essere rivista alla luce di recenti studi molecolari basati sulle sequenze geniche (Rindi et al., 2007).

### Comunità fitobentoniche

#### Valle Averso

Nelle 9 stazioni di campionamento sono stati individuati complessivamente 22 taxa algali suddivisi in 12 Rhodophyceae (54,5%), 8 Chlorophyceae (36,3%), 1 Xanthophyceae (4,6%) e 1 Monocotyledonae (4,6%). Il numero di taxa per stazione è variato da un minimo di 6 ad un massimo di 13 per un valore medio di 8,7 taxa/stazione (Tab. 2). La sola rizofita rilevata è *Ruppia maritima* (stazioni 3, 5 e 7), una specie tipica di ambienti a bassa salinità (Giaccone, 1981), che ha evidenziato un ridotto numero di epifite algali sulle sue lamine fogliari. Tra queste le più frequenti sono le Corallinales *Lithophyllum pustulatum*, *Bangia atropurpurea* e *Cladophora* sp. ma con limitati ricoprimenti specifici.

La copertura media rilevata nell'intorno delle stazioni è dell' 83%, mentre il ricoprimento medio per stazione è del 77%, dovuto principalmente a *Chaetomorpha linum*, *Ruppia maritima*, *Lamprothamnium papulosum* e *Polysiphonia scopulorum*. I maggiori ricoprimenti totali

sono stati osservati nella parte centrale della valle per la presenza di un denso e spesso manto a *Chaetomorpha linum* (staz. 1, 2 e 8) con valori prossimi o addirittura superiori al 100% mentre, i ricoprimenti minori, inferiori al 60%, sono stati osservati nelle stazioni poste verso le arginature.

La Charales *L. papulosum*, assente nelle acque libere della laguna, è frequente e abbondante in questa valle per la presenza di acque dolci. La DQ, determinata in base ai valori di ricoprimento specifico, e la mappatura delle principali specie, confermano che la specie più diffusa è *Chaetomorpha linum*, distribuita principalmente nelle zone centrali della valle, cui seguono per importanza la fanerogama *Ruppia maritima* e *L. papulosum* (Fig. 2).

La biomassa media umida per stazione è di circa 1,0 kg/m<sup>2</sup> ed è determinata prevalentemente dalle Chlorophyceae, in particolare da *C. linum* che raggiunge un massimo di 2,6 kg/m<sup>2</sup>.

Il rapporto R/C medio rilevato è di 1,49, valore che sulla scala proposta da Curiel et al., (2006a, 2006b), indica un livello della qualità delle acque sufficiente. Gli indici medi di Shannon (1,02) ed ES(50) (3,03) si caratterizzano entrambi per valori medio-bassi, ma ipotizzabili per questi ambienti, poichè, come detto in precedenza, sono presenti specie nettamente dominanti sulle altre.

### Valle Contarina

Nelle 12 stazioni di campionamento sono stati determinati 19 taxa suddivisi in 8 Rhodophyceae (42,1%), 9 Chlorophyceae (47,4%), e 2 Monocotyledoneae (10,5%). Il numero di specie per stazione è variato da 5 a 12 per una media per stazione di 8,0. Limitata è risultata la presenza e l'abbondanza delle epifite sulle lamine fogliari delle fanerogame *Ruppia maritima* e *Nanozostera noltii*. Di particolare rilievo è il ritrovamento della Chlorophyceae *Prasiola crispa*, specie rinvenuta per la prima volta in Mediterraneo proprio nella Laguna di Venezia in siti vicini a questa valle (Valle Millecampi e Fondo dei Sette Morti).

La copertura media nell'intorno delle stazioni è elevata (98%) e il ricoprimento medio per stazione, è pari al 94%. Come indicano i valori di DQ (Tab. 2), la valle è colonizzata da una vegetazione acquatica diversificata le cui specie caratterizzanti sono le Chlorophyta *Chaetomorpha linum*, *Cladophora sericea*, *Valonia aegagropila* e le fanerogame *Ruppia maritima* e *Nanozostera noltii*.

Come appare dalla mappatura della vegetazione sommersa, tali specie sono distribuite in tutta la valle a causa dell'uniformità della sua morfologia e non prediligono aree particolari per il loro insediamento (Fig. 3).

A conferma degli elevati valori di copertura e ricoprimento, anche la biomassa umida media per stazione risulta sostenuta essendo di circa 3,0 kg/m<sup>2</sup>. Tali valori sono dovuti all'abbondanza di *Valonia aegagropila* che è presente con una biomassa media superiore ad 1,0 kg/m<sup>2</sup> e massima di circa 6,0 kg/m<sup>2</sup>; oltre a *V. aegagropila*, anche *C. linum* ha valori di biomassa media di 1,3 kg/m<sup>2</sup> e massima di 3,3 kg/m<sup>2</sup>.

Il rapporto R/C medio della valle risulta basso (0,7) in conseguenza della relativa elevata prevalenza delle alghe

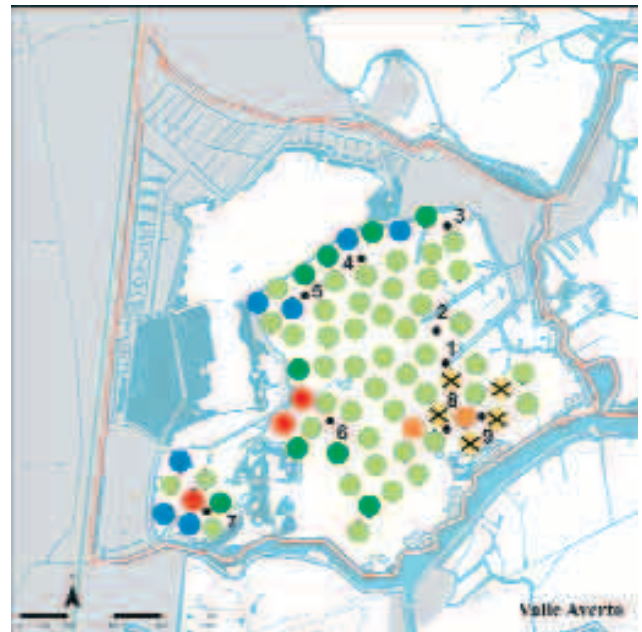


Fig. 2 - Valle Averte: distribuzione delle principali specie della vegetazione sommersa

verdi rispetto alle rosse. Ciò è in accordo anche con i valori del ricoprimento che risulta limitato per le Rhodophyceae (0,7%) rispetto a quello delle Chlorophyceae (67%). Entrambi gli indici di diversità medi hanno valori medio-bassi (Shannon 0,93 ed ES(50) 3,19) confermando che la vegetazione sommersa vede alcune specie prevalere nettamente sulle altre.

### Valle Pierimpì

Nelle 11 stazioni di campionamento sono stati determinati complessivamente 20 taxa suddivisi in 6 Rhodophyceae (30%), 13 Chlorophyceae (65%) e 1 Monocotyledonae (5%). Il numero di taxa medio per stazione è variato da 6 a 11 per un valore medio a stazione di 8,2. Tra le specie di interesse particolare si segnala, come per la valle Contarina, il rinvenimento della Chlorophyceae *Prasiola crispa*.

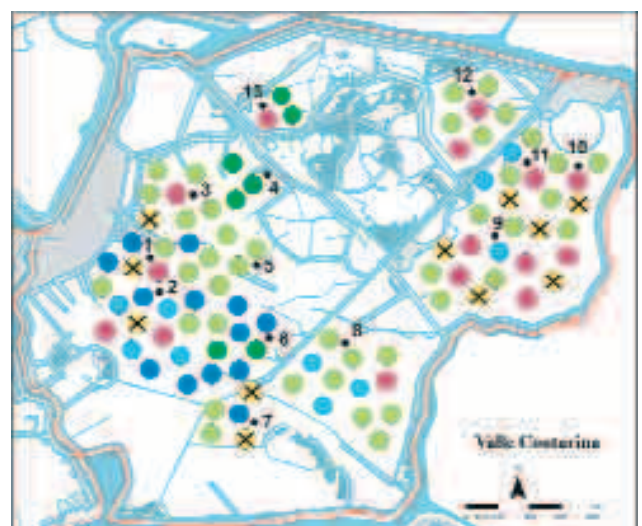


Fig. 3 - Valle Contarina: distribuzione delle principali specie della vegetazione sommersa



Tab. 2 - Principali indicatori strutturali della vegetazione sommersa delle valli da pesca indagate (+ = presenza dell'alga ma con valori molto bassi di dominanza; --- = assenza dell'alga)

	AVERTO	CONTARINA	PIERINPIE'	CAVALLINO	DOGA'
N° taxa totale	22	19	20	27	24
N. taxa medio/stazione	8,7	8	8,2	9,5	6,3
Ricoprimento medio/stazione (%)	77	94	82	100	78
Biomassa medio/stazione (g p.u./m <sup>2</sup> )	1.098	3.018	0.957	2.742	2.716
I.D. Shannon medio	1,03	0,94	1,25	0,94	1,32
ES(50) medio	3,04	3,08	3,58	3,48	3,56
R/C medio	1,50	0,74	0,32	1,77	1,77
<b>DOMINANZA QUANTITATIVA</b>					
<b>Rhodophyceae</b>					
Audouinella sp. 1				---	---
Audouinella sp. 2		---	---	---	---
Bangia atropurpurea			0,1	---	+
Callithamnion corallibosum	---	---	---	---	0,1
Ceramium diaphanum	0,1		11,9	+	1,7
Chordia capillaris	4,3	0,1	---	1,3	0,3
Gastroleonium sp.	---	---	---	+	0,7
Grateloupia filicina			4,3		
Laurencia obtusa	---	---	---	+	1,0
Hidrolites cruciatum	-	---	---	+	+
Lithophyllum pustulatum	-	0,3	-	0,2	0,1
Pneophyllum fragile	---	-	---	+	0,1
Polysiphonia elongata	---	---	---	+	---
Polysiphonia scopulorum	6,6	---	2,2	+	0,5
Polysiphonia sp. 1 (4 sifoni)	-	-		+	
Polysiphonia sp. 2 (2-4 sifoni)	---	---	---	+	---
Polysiphonia spinosa	-	0,3	---	3,3	2,3
Spermatohamnion repens	-	---	---	---	---
Spyridia filamentosa	---	---	---	+	2,7
Stylonema alsidii	+	---	---	---	---
<b>Ocrophyceae</b>					
Cystoseira barbata	---	---	---	---	3,3
<b>Xantophyceae</b>					
Vaucheria submarina	-				0,1
<b>Chlorophyceae</b>					
Chaetomorpha linum	58,7	46,2	5,7	15,0	8,8
Cladophora albida	2,2	-	20,9	---	0,4
Cladophora hutchinsiae	6,3	---	1,9	---	---
Cladophora rupestris	---	---	7,8	---	---
Cladophora sericea	1,5	7,8	5,3	---	0,7
Cladophora sp.	-	---	-	+	+
Ulva flexuosa			0,1		
Ulva intestinalis	---	-	1,5	---	---
Entocladia fluviatilis	-	-	0,1	---	---
Entocladia viridis	-	-	0,7	+	---
Lamprothamnion papulosum	7,7	4,2	---	0,4	+
Prasola crispata	---	-	0,1	---	---
Ulvetrix flacca	---	---		---	---
Ulva laevigata	---	---	3,8	---	1,3
Valoniopsis aegagropifolia	---	7,5	---	52,6	36,8
<b>Monocotyletonae</b>					
Cymodocea nodosa	---	---	---	15,8	19,1
Nanozostera nolii	---	7,3	---	2,5	5,3
Ruppia cirrhosa	---	---	---	6,1	---
Ruppia maritima	12,5	26,2	34,1	2,7	14,8

La copertura media della valle è dell'ordine del 40% evidenziando disomogeneità con aree dove il manto vegetale è ridotto (5-20%) e aree dove la copertura è elevata (100%). Il ricoprimento percentuale medio per stazione è pari all'82% ed è dovuto prevalentemente alla DQ di *Chaetomorpha linum*, *Ulva laetevirens* e *Ruppia maritima*. Come per la copertura, il ricoprimento denota una forte disomogeneità tra le stazioni, variando da valori inferiori al 20% (stazioni 2, 8 e 11) a valori superiori al 100% (stazione 6).

La presenza di macrolaghe marcescenti nelle stazioni dove il ricoprimento era basso e la presenza di *Ulva laetevirens*, specie eutrofica quasi assente nelle altre valli, sta ad indicare che in queste aree si sono verificate condizioni anossiche e processi di degradazione algale. La presenza inoltre sulle lamine fogliari della fanerogama *Ruppia maritima* di Cyanophyceae, conferma che nei mesi estivi le condizioni ambientali diventano limitanti per molte specie.

La biomassa media umida per stazione è di circa 1 kg/m<sup>2</sup> con massimi per stazione di 2 Kg/m<sup>2</sup> dovuti prevalentemente a *Chaetomorpha linum* e più limitatamente ad *Ulva laetevirens*. Tali valori di biomassa risultano inferiori a quelli delle altre valli per l'assenza della Chlorophyceae *Valonia aegagropila* e secondariamente per i processi degradativi in corso durante i campionamenti.

La mappa della vegetazione denota come la parte centrale della valle, dove probabilmente il ricambio dell'acqua è minore, sia ricoperta prevalentemente da *U. laetevirens*, mentre *C. linum* e *R. maritima* si distribuiscono prevalentemente ai margini della valle (Fig. 4).

Il rapporto R/C risulta particolarmente basso (0,32) come pure è fortemente sbilanciato il rapporto medio per stazione riferito al ricoprimento (Chlorophyceae 36,2% e Rhodophyceae 2,9%). Le caratteristiche ambientali delle acque della valle, quali ad esempio lo scarso o nullo apporto di acque marine, l'elevata temperatura e concentrazione salina dovute all'evaporazione e i decrementi del tenore di ossigeno nell'acqua, penalizzano particolarmente la colonizzazione delle Rhodophyceae che sono specie più sensibili agli stress rispetto alle Chlorophyceae.

Gli indici di diversità di Shannon (1,25) ed ES(50) (3,57) bassi rispetto ad altri ambienti lagunari, risultano qui tra i più elevati nel confronto tra le cinque valli esaminate; ciò è dovuto non tanto al numero di specie che non è tra i più elevati, ma all'equa ripartizione tra le stazioni e alla ridotta dominanza di una specie sulle altre.

### Valle Dogà

Nelle 13 stazioni di campionamento sono stati determinati 24 taxa distribuiti in ben 5 classi vegetali: 12 Rhodophyceae (50%), 1 Ochrophyceae (4%), 1 Xantophyceae (4%), 7 Chlorophyceae (29%), e 3 Monocotyledonae (13%). Il numero di specie per stazione varia da un minimo di 2-3 nelle aree centrali della valle in presenza di elevati quantità di *Valonia aegagropila* o di fondali quasi emergenti (stazioni 9 e 10) ad un massimo di 9-10 taxa verso l'arginatura che separa la valle dalla Palude Maggiore e dove giungono le acque marine provenienti dalla bocca di porto di Lido (stazioni 3, 4 e 5).

In particolare questa valle è la sola in cui è stata rinve-

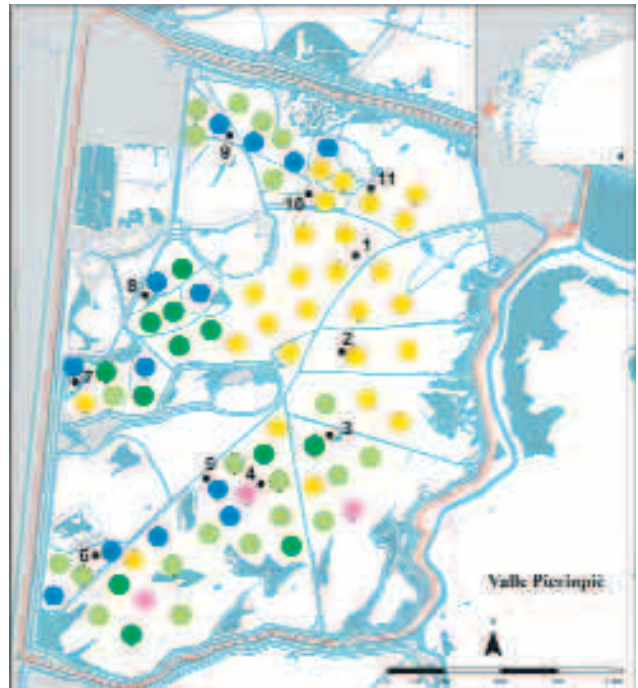


Fig. 4 - Valle Pierinpiè: distribuzione delle principali specie della vegetazione sommersa

nuta, sui substrati duri che la separano dalla Palude Maggiore, l'alga bruna *Cystoseira barbata*, indicatrice, negli ambienti lagunari di acque moderatamente limpide (Marzocchi *et al.*, 2003; Dri, 2001). Questa specie contribuisce notevolmente alla biodiversità complessiva dei siti dove si instaura e viene, per questo, considerata una specie *habitat former* (Falace e Bressan, 2004). Sulle sue lamine infatti sono state trovate numerose epifite tra le quali si segnalano per abbondanza le Rhodophyceae *Ceramium diaphanum*, *Polysiphonia scopulorum* e *Callithamnion corymbosum*.

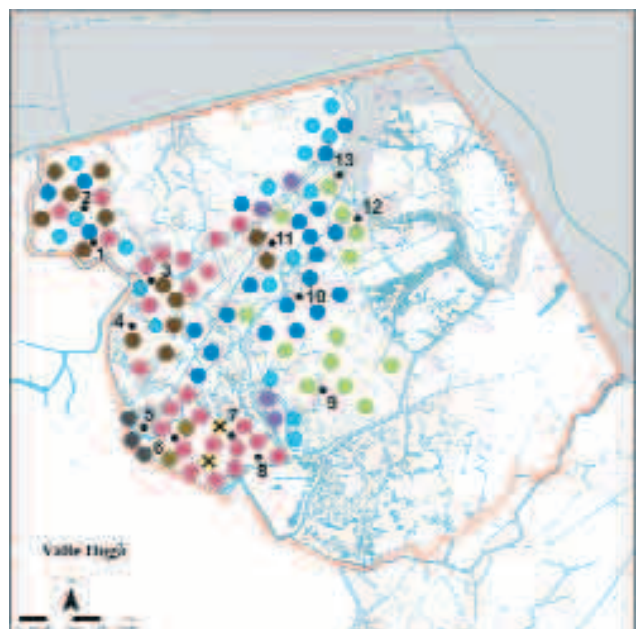


Fig. 5 - Valle Dogà: distribuzione delle principali specie della vegetazione sommersa

Significativa è inoltre la presenza nei campionamenti di 3 fanerogame marine (*Cymodocea nodosa*, *Ruppia maritima* e *Nanozostera noltii*) e, per quanto riguarda le osservazioni a vista da natante, anche di *Zostera marina* lungo il margine dei canali principali. Il ritrovamento di praterie a *Cymodocea nodosa*, specie tipicamente marina, indica anche la presenza di sedimenti moderatamente sabbiosi.

La copertura media del manto vegetale è quasi sempre superiore al 70-80% con una sola stazione quasi totalmente priva di vegetazione (5%). Il ricoprimento percentuale medio per stazione è anch'esso elevato (78%) ed è dovuto principalmente alle Chlorophyceae e alle fanerogame marine; le Rhodophyceae, anche se rinvenute con un numero maggiore di specie rispetto alle altre valli, incidono poco nei valori di ricoprimento per le limitate dimensioni dei talli.

Le specie con DQ significativa sono le Chlorophyceae *V. aegagropila*, *C. linum* e le fanerogame *Cymodocea nodosa*, *R. maritima* e *N. noltii*. Rispetto alle altre valli da pesca, in questa valle assumono importanza per ricoprimento anche l'Ochrophycea *Cystoseira barbata* e la Rhodophyceae *Spyridia filamentosa*. La mappa della vegetazione sommersa evidenzia che *Ruppia maritima* si distribuisce prevalentemente nella parte Nord-Est, nella zona della valle più lontana dagli apporti marini, mentre *C. nodosa*, *Z. marina* e *V. aegagropila*, prediligono la zona a Sud-Ovest, più influenzata dagli influssi marini (Fig. 5). La presenza della fanerogama *C. nodosa* che dispone di lamine più sviluppate rispetto alle altre specie, determina un incremento degli epifiti tra i quali si segnalano le Corallinales *Pneophyllum fragile* e *Lithophyllum pustulatum* e la Rhodophyta *Ceramium diaphanum*.

In accordo con l'elevata copertura e ricoprimento, considerevoli sono anche i valori della biomassa umida media per stazione pari a 2,7 kg/m<sup>2</sup> e massima di 7,1 kg/m<sup>2</sup>, dovuti quasi esclusivamente alla Chlorophyceae *V. aegagropila*.

Il rapporto R/C medio pari a 1,76 è il più elevato tra le cinque valli per il maggior numero di Rhodophyceae riscontrate nella valle. Il buon valore del rapporto, associato alla presenza dell'Ochrophyceae *C. barbata* e delle fanerogame a spiccato carattere marino (*C. nodosa* e *Z. marina*), fa presumere che vi sia un ridotto confinamento delle acque e che la salinità sia mediamente superiore a quella delle valli della laguna Sud.

Gli indici di diversità medi di Shannon (1,32) e ES(50) (3,56) risultano tra i più elevati tra le valli esaminate, a conferma del fatto che la vegetazione acquatica è diversificata e la DQ di *V. aegagropila* è bilanciata da altre specie quali *C. nodosa*, *R. maritima*, *N. noltii* e *C. linum*.

### Valle Cavallino

Nelle 11 stazioni di campionamento sono stati determinati 22 taxa suddivisi in 13 Rhodophyceae (59%), 5 Chlorophyceae (23%), e 4 Monocotyledonae (18%). Il numero di taxa medio per stazione di 9,5, appare costante in tutte le stazioni variando da un minimo di 8 taxa nella parte più interna della valle (stazione 6), ad un massimo di

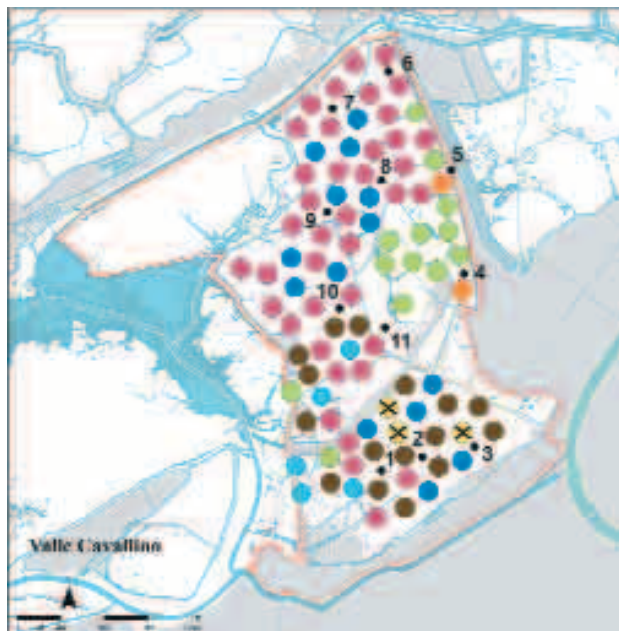


Fig. 6 - Valle Cavallino: distribuzione delle principali specie della vegetazione sommersa

12 taxa, indicando un'elevata omogeneità della comunità fitobentonica. Interessante è la presenza nella valle oltre che della fanerogama *Ruppia maritima*, anche di *R. cirrhosa*.

La copertura media del manto vegetale nell'intorno delle stazioni è del 92% e nel complesso anche questa risulta estremamente omogenea, variando dal 70% al 100%. Anche il ricoprimento medio per stazione è molto elevato essendo del 100%, con valori minimi attorno al 90% e valori massimi superiori al 100%, in presenza di stratificazione dei popolamenti ed elevato spessore del manto vegetale.

I valori della DQ indicano che la Cloroficea *Valonia aegagropila* è la specie più rilevante per abbondanza ed alla quale seguono per importanza le fanerogame *Cymodocea nodosa*, *Ruppia cirrhosa* e *R. maritima* e la Chlorophyceae *Chaetomorpha linum*. L'unica Rhodophyceae che incide sul ricoprimento è *Polysiphonia spinosa*, specie non comune nelle acque libere della laguna, ma tipica delle valli da pesca (Vatova, 1940). *Cymodocea nodosa*, oltre ad indicare la presenza di acque marine, è indice anche di sedimenti moderatamente sabbiosi. Quest'ultima fanerogama inoltre presenta una certa abbondanza di epifite sulle lamine fogliari, tra le quali le rodoficee coralline *Pneophyllum fragile* e *Lithophyllum pustulatum* e le macroalghe a tallo filamentoso *Ceramium diaphanum* e *Cladophora* sp., tutte con valori di ricoprimento superiori rispetto a quello delle altre valli (Fig. 6).

La mappatura della vegetazione sommersa evidenzia una distribuzione differenziata: la zona posta a Sud è caratterizzata dalle praterie a fanerogame di *C. nodosa* e *N. noltii* e dalla Charales *Lamprothamnion papulosum*, la zona centrale sino all'estremo Nord è vegetata prevalentemente a *Valonia aegagropila*, mentre la zona Nord-orientale è colonizzata da *Chaetomorpha linum*.

La biomassa media umida per stazione è di circa 2,7 kg/m<sup>2</sup> con valori massimi di 4,7 kg/m<sup>2</sup> nelle stazioni dove

la Chlorophyceae *V. aegagropila* costituisce coperture dense e di elevato spessore.

Il rapporto R/C, come rilevato anche nella vicina Valle Dogà, è particolarmente elevato per questi ambienti (1,76), indicando una buona circolazione idrica e apporto significativo di acque marine all'interno della valle.

L'indice di diversità medio di Shannon, pari a 0,94, è lievemente inferiore a quello delle altre valli per l'elevata dominanza che ha *V. aegagropila*; l'indice ES(50) pari a 3,84 ha un valore medio-alto rispetto alle altre valli, perché risente meno, rispetto all'indice di Shannon, della dimensione del campione e quindi della dominanza di *V. aegagropila* nella comunità fitobentonica.

### Confronto tra le valli da pesca

Una prima analisi della tipologia della vegetazione rinvenuta nelle 5 valli da pesca e degli indici ecologici (Shannon, ES(50) e R/C), indicherebbe che il livello qualitativo delle acque delle valli situate nella laguna Nord (Valle Cavallino e Valle Dogà) è superiore a quella delle valli situate nella laguna Sud. A indurre questa differenziazione è probabilmente il maggiore apporto e diffusione delle acque marine vivificanti, che può dipendere dalla diversa collocazione rispetto alle bocche di porto, ma indirettamente anche da una più adeguata gestione delle valli in termini di dragaggio dei canali o ripristino delle aree barenose al fine di mantenere un buon idrodinamismo.

Per verificare queste valutazioni è stata eseguita un'analisi statistica sui dati di ricoprimento delle specie rinvenute nelle 5 valli. Mediante l'analisi ANOSIM è stata verificata l'omogeneità dei dati delle stazioni di ogni singola valle rispetto a quella delle altre valli. L'elevato valore di Global R (0,875) conferma l'elevata omogeneità della vegetazione sommersa delle stazioni di ogni singola valle da pesca. L'analisi MDS (Fig. 7) eseguita sui dati delle 56 stazioni di campionamento delle 5 valli conferma anche visivamente la similarità tra le stazioni della stessa valle che si raggruppano nel diagramma in modo prevalentemente omogeneo. Lungo l'asse orizzontale si nota che diverse stazioni delle valli Averno e Pierinpiè si collocano vicine da un lato, mentre quelle delle valli Dogà e Cavallino dall'altro lato con le stazioni di Valle Contarina che si pongono invece in posizione intermedia.

L'Analisi MDS (Fig. 8), eseguita accorpando le stazioni delle stesse valli e riducendo quindi le variabili, evidenzia ancor meglio la separazione dei tre raggruppamenti citati, confermando la posizione intermedia che ha la vegetazione di Valle Contarina.

Mediante l'analisi SIMPER è stato possibile caratterizzare le specie significative di questi raggruppamenti e comprendere il motivo della posizione intermedia che assume la Valle Contarina. Le valli situate nella Laguna Nord (Dogà e Cavallino), si contraddistinguono dall'abbondanza di *Valonia aegagropila* e *Cymodocea nodosa* che costituiscono da sole oltre il 60% della similarità. A questi due principali taxa, si aggiungono alla similarità del raggruppamento Dogà-Cavallino anche *Chaetomorpha linum*, *R. maritima* e *Nanozostera noltii* che, assieme alle due precedenti, portano la similarità oltre il 90%.



Fig. 7 - Analisi MDS delle 54 stazioni di campionamento

Le valli situate nella Laguna Sud (Averno e Pierinpiè) sono invece accomunate dall'abbondanza di *C. linum* e *R. maritima*, che assieme costituiscono oltre il 60% della similarità. Caratterizzanti, ma di minore importanza per la similarità del gruppo Averno-Pierinpiè, sono poi *Cladophora albida*, *C. sericea*, *Polysiphonia scopulorum* e *C. hutchinsiae*, che assieme alle due precedenti specie, portano la similarità oltre il 90%.

La posizione intermedia che assume Valle Contarina deriva dal fatto che ha taxa di significativa abbondanza in comune con le valli Dogà e Cavallino (*V. aegagropila* e *N. noltii*) e le valli Averno e Pierinpiè (*C. linum*); al contempo, essendo priva della fanerogama *C. nodosa*, ma con abbondante *C. linum*, questa valle da pesca si differenzia da quelle della Laguna Nord e, per i buoni livelli di *V. aegagropila* e *C. sericea* e della fanerogama *N. noltii*, si discosta però dalle valli della Laguna Sud che, di queste specie sono quasi del tutto prive.

Le curve di k-dominanza (Fig. 9) indicano che solamente per la Valle Dogà, la curva ha un andamento diagonale con una buona inclinazione ad indicare la minore presenza di specie dominanti rispetto alle altre valli; in queste ultime, invece, le curve iniziano lontane dall'origine, indicando presenza di specie dominanti. Rispetto alle altre curve, quella della Valle Averno appare quella con la comunità più semplificata.

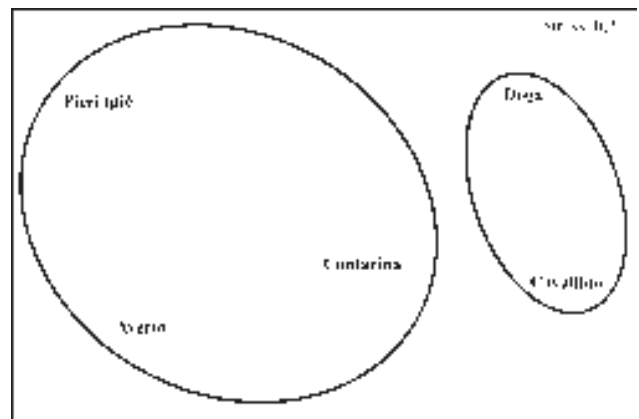


Fig. 8 - Analisi MDS della vegetazione sommersa delle valli da pesca

L'analisi dell'elenco floristico riportato da SCHIFFNER e VATOVA (1938) e soprattutto da VATOVA (1940), che ha condotto indagini stagionali in 11 valli da pesca della Laguna "alta" e "medio-bassa", permette confronti tra la situazione attuale e quella del periodo in cui le valli da pesca avevano una gestione più tradizionale. Per fare questo confronto sono state escluse dalla lista del Vatova le macroalghe non inerenti le valli da pesca oggetto della nostra indagine (Perini, Lanzoni, Grassabò, Morosina, Serraglia, Zappa, Sora e Millecampi) e secondariamente si è proceduto ad un aggiornamento sistematico (da 44 taxa a 36 taxa accettati e 2 taxa *inquirenda*) in accordo con la recente nomenclatura e aggiornamento delle specie presenti in Laguna di Venezia (SFRISO e CURIEL, 2007) (Tab. 3). Dal confronto sono state escluse le fanerogame marine perché non incluse nella lista floristica del Vatova.

Dal confronto tra le due liste floristiche emerge che il numero totale delle macroalghe rinvenute da Vatova (36 taxa) non si scosta molto da quello riscontrato nel presente studio (37 taxa). Le specie segnalate da Vatova, suddivise in 18 Chlorophyceae, 6 Ochrophyceae e 12 Rhodophyceae, non riportano la presenza della Xanthophyceae *Vaucheria submarina* da noi invece rilevata nelle valli.

Appare interessante osservare che, se per quanto riguarda la consistenza numerica non si notano variazioni, significativo appare invece il cambiamento nella composizione floristica. Considerando che le specie in comune alle due liste sono solamente 13, ne deriva che 2/3 delle macroalghe segnalate da Vatova sono scomparse e sono state sostituite da altrettante specie. In particolare, le due specie *Valonia utricularis* e *Lophosiphonia obscura* risultano scomparse dalle valli, ma anche dalla Laguna di Venezia (Sfriso e Curiel, 2007).

Questo cambiamento della struttura della comunità algale delle valli è in accordo con quanto rilevato da SFRISO e CURIEL (2007) per la Laguna di Venezia dove, su un totale di 277 taxa segnalati a partire dal 1980, rispetto a quanto riportato in bibliografia sin dal 1800, 96 taxa risultano oramai scomparsi e 92 sono di recente introduzione. Rispetto alle macroalghe segnalate da Vatova, attualmente si osserva un aumento del numero di Rhodophyceae, una diminuzione del numero delle Chlorophyceae e il ritrovamento di una sola Ochrophycea, contro le 6 individuate da Vatova.

Tra le specie comuni ai due elenchi, si segnalano le Chlorophyceae *Chaetomorpha linum*, *Cladophora sericea*, *Cladophora hutchinsiae*, *Ulva flexuosa*, *U. intestinalis* e *U. laetevirens*, l'Ochrophycea *Cystoseira barbata* e la Rhodophyceae *Polysiphonia spinosa*, *Chondria capillaris* e *Lithophyllum pustulatum*.

Tra le specie di nuova segnalazione e comuni a più valli si segnalano le Chlorophyceae *Entocladia flustrae* ed *Entocladia viridis*, *Lamprothamnium papulosum* e le Rhodophyceae *Polysiphonia scopulorum*, *Ceramium. diaphanum*, *Bangia atropurpurea* e *Pneophyllum fragile*.

Per le biomasse, Vatova non riporta precisi dati quantitativi, ma indica comunque che nelle valli vi sono masse consistenti di Chlorophyceae come riscontrato anche nel nostro studio.

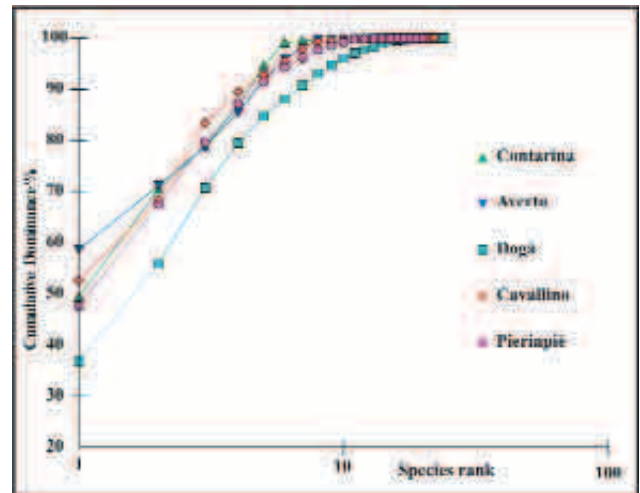


Fig. 9 - Curve di K-dominanza della vegetazione delle valli da pesca

Il confronto limitato alla sola Valle Averte con il lavoro CURIEL *et al.* (1996) relativo all'autunno 1994 - primavera 1995 denota un incremento del numero di specie variato da 10-7 alle attuali 22. Per quanto riguarda invece la distribuzione delle specie dominanti e della loro abbondanza come biomassa, la situazione rimane pressoché invariata: la valle era abbondantemente colonizzata, come attualmente, da varie specie del genere *Chaetomorpha* (*Chaetomorpha linum*, *C. crassa*, *C. aerea*), ora tutte sinonimo *C. linum*, cui si aggiungeva *Ruppia maritima*. L'unica variazione significativa consiste nella sostituzione della Charales *Chara* sp. da parte dell'attuale *Lamprothamnium papulosum*.

## Conclusioni

Lo studio evidenzia che le comunità macrofitobentoniche che colonizzano le valli da pesca della Laguna di Venezia sono estremamente semplificate, perché in esse prevalgono per copertura e abbondanza poche specie che tollerano variazioni dei parametri ambientali. Le valli da pesca situate nella Laguna Nord (Cavallino e Dogà) hanno comunità vegetali sommerse più diversificate e di livello ecologico superiore rispetto a quelle della Laguna Sud (Averte, Contarina e Pierinpiè) dove prevalgono le Chlorophyceae di carattere eutrofico (*Chaetomorpha*, *Cladophora* e *Ulva*) o tipiche di ambienti confinati (Furnari, 1985; Sfriso, 1995) anziché *Cymodocea nodosa* o *Zostera marina* che gradiscono invece acque prevalentemente marine. Infatti le fanerogame marine variano in relazione al livello di afflusso delle acque marine e del ricambio idrico: quando è efficace e giungono le acque marine vivificanti prevalgono le praterie a *C. nodosa* mentre, quando si riduce prevalgono *Nanozostera noltii* e *Ruppia* sp. Le Rhodophyceae pur frequenti non raggiungono mai livelli di abbondanza significativi, ad eccezione di alcune *Polysiphonia* e di *Spyridia filamentosa*. A confermare la buona qualità delle acque delle valli Cavallino e Dogà si aggiunge anche la presenza di *Valonia aegagropila*. Questa specie, pur essendo invasiva (Bottalico, 1999), e se troppo abbondante, dannosa per le fanerogame marine e per le attività ittiche perché può dar origine ad anossie e a sedimenti ridotti e privi di coesione (Marzano *et al.*,

Tab. 3 - Elenco floristico aggiornato delle macroalge rilevate da Vatova (1940)

**ELENCO SPECIE VATOVA (1940)**

**NOMENCLATURA AGGIORNATA (Sfriso e Curiel, 2007)**

**CHLOROPHYCEAE**

<i>Bracteopsis bracteata</i> Lamy	<i>Bracteopsis bracteata</i> J. V. Lamouroux
<i>Bracteopsis plumosa</i> (Huds.) Ag.	<i>Bracteopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh
<i>Chaetomorpha crassa</i> (Ag.) Kütz.	<i>Chaetomorpha crassa</i> (O. F. Müller) Kützeng
<i>Chaetomorpha linum</i> (Mill.) Kütz.	<i>Chaetomorpha linum</i> (O. F. Müller) Kützeng
<i>Chaetomorpha setosa</i> Schffn.	<i>Chaetomorpha linum</i> (O. F. Müller) Kützeng
<i>Chlorella brevistriata</i> Mart.	<i>Chlorella vagabunda</i> (Thwaites) F. Fock
<i>Chlorella chryseogenes</i> Schffn.	<i>Chlorella vagabunda</i> (Thwaites) F. Fock
<i>Chlorella thalassia</i> Kütz.	<i>Chlorella vagabunda</i> (Thwaites) F. Fock
<i>Chlorella gracilis</i> (Guth.) Kütz.	<i>Chlorella leconteana</i> (Dillwyn) Kützeng
<i>Chlorella lemaneana</i> Schffn.	<i>Chlorella sericea</i> (Hudson) Kützeng
<i>Chlorella pecten</i> Kütz.	<i>Chlorella trilineata</i> (O. F. Müller ex Vidal) Kützeng
<i>Chlorella pectinifera</i> Kütz.	<i>Chlorella sericea</i> (Hudson) Kützeng
<i>Chlorella pinnata</i> Kütz.	<i>Chlorella lineolata</i> (Dillwyn) Kützeng
<i>Chlorella thalassia</i> Schffn.	<i>Chlorella thalassia</i> (C. Agardh) Kützeng
<i>Ectocarpus compressus</i> (L.) Juret.	<i>Ectocarpus compressus</i> Lamouroux
<i>Ectocarpus cristatus</i> (L.) Link.	<i>Ectocarpus cristatus</i> Lamouroux
<i>Ectocarpus plumosus</i> Kütz.	<i>Ectocarpus plumosus</i> C. Agardh
<i>Ectocarpus prostratus</i> (Mull.) J. Ag.	<i>Ectocarpus prostratus</i> (L.) J. Muller
<i>Ectocarpus tubicola</i> Kütz.	<i>Ectocarpus tubicola</i> Wulfen
<i>Monostroma sulcatum</i> (Kütz.) Hur.	<i>Gigartia sulcatum</i> (Kützeng) K. L. Vinogradova ex Seegal et al.
<i>Uva linum</i> (L.) La Jara	<i>Uva linum</i> (L.) Arschang
<i>Valoniopsis papillata</i> Ag.	<i>Valoniopsis papillata</i> C. Agardh
<i>Valoniopsis annulata</i> (Roth) Ag.	<i>Valoniopsis annulata</i> (Roth) C. Agardh
* <i>Chlorella subnuda</i> Schffn.	<i>Uva inopurenda</i>

**OCCHROPHYCEAE**

<i>Codium bursa</i> (L.) W. F. Ag.	<i>Codium bursa</i> (L.) Schousb. (C. Agardh)
<i>Ectocarpus siliculosus</i> Kütz.	<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye var. <i>siliculosus</i>
<i>Ectocarpus strictus</i> Hur.	<i>Heterosira stricta</i> (Harvey) P. C. Silva
<i>Sargassum laminariae</i> (L.) J. Ag.	<i>Sargassum laminariae</i> (Lyngbye) Link.
<i>Sargassum muticum</i> (Yendo) Griseb.	<i>Sargassum muticum</i> (Griseb.) Griseb.
<i>Enteromorpha flexilis</i> (Dun.) J. Ag.	<i>Enteromorpha flexilis</i> (Agardh)

**RHODOPHYCEAE**

<i>Porphyra angustata</i> (O. F. De Toni)	<i>Porphyra angustata</i> (O. F. De Toni) De Toni
<i>Ceramium ciliatum</i> (L.) Griseb.	<i>Ceramium longissimum</i> (S. G. Curiel) Steudloff et al.
<i>Champia parvula</i> (Hau.) Schffn.	<i>Champia parvula</i> (Hudson) M. J. Wynne
<i>Polysiphonia elongata</i> Harvey	<i>Polysiphonia elongata</i> (Harvey) M. S. Kim et F. K. Lee
<i>Polysiphonia spinosa</i> (Ag.) J. Ag.	<i>Polysiphonia spinosa</i> (C. Agardh) J. Agardh
<i>Polysiphonia elongata</i> (Hau.) Harvey	<i>Polysiphonia elongata</i> (Hudson) Sprengel
<i>Polysiphonia variegata</i> (Ag.) Zan.	<i>Polysiphonia dentata</i> (Dillwyn) Griseb. ex Harvey
<i>Polysiphonia exserta</i> Zan.	<i>Polysiphonia elongata</i> (Hudson) Sprengel
<i>Equisiphonia striata</i> (L.) Ag. (Schffn.)	<i>Equisiphonia striata</i> (L.) Agardh (Falkenberg)
<i>Dasya elegans</i> (Mart.) Ag.	<i>Dasya laevis</i> (S. G. Curiel) Murtagh
<i>Catharinaea caudata</i> (Smith) Lyngb.	<i>Catharinaea caudata</i> (L. F. Smith) Lyngbye
<i>Ceramium elegans</i> Ducl.	<i>Ceramium elegans</i> (S. G. Curiel) Lamouroux (S. G. Curiel) Curiel et al.
<i>Bermudobryopsis pustulata</i> (Lamy) Fock	<i>Bermudobryopsis pustulata</i> (J. V. Lamouroux) Fock
* <i>Ceramium pseudocostatum</i> Schffn.	<i>Uva inopurenda</i>

2003; Raffaelli *et al.*, 1998), è però indicatrice di acque oligotrofiche (Giaccone, 1974) e salate, infatti male sopporta salinità inferiori ai 20‰ (Bottalico, 1999). La sua presenza nella Valle Cavallino e Valle Dogà in associazione con *C. nodosa* e *Z. marina* è indicatrice dell'afflusso di acque marine e di una buona circolazione idrica. Le caratteristiche ecologiche di *V. aegagropila* vengono appositamente sfruttate dai vallicoltori per ridurne l'abbondanza immettendo, quando possibile, acqua dolce nella valle.

Anche in questi specchi acquei interni e confinati della Laguna, le comunità macrofitobentoniche sono quindi variamente strutturate in relazione alle condizioni ambientali. Infatti i mutamenti che interessano l'ambiente in cui vivono e si sviluppano gli organismi, che sono il risultato dell'interrelazione di diversi fattori ecologici quali il substrato, l'idrodinamismo, la temperatura, la salinità e la luce, incidono nella vitalità e nella struttura delle comunità (CORMACI, 1985, FURNARI, 1985).

Dai dati emerge che, benché la vegetazione sommersa sia estremamente semplificata, nelle valli da pesca sono presenti ugualmente delle specie caratteristiche che non si rinvenivano oramai più nella laguna aperta (es. *Valonia aegagropila*, *Polysiphonia spinosa*, *Lamprothamnium papulosum*). La marinizzazione in atto (Relini, 1995; Curiel *et al.* 2004; Sconfiatti, 1998) e la riduzione degli ambienti barenali e delle relative paludi e laghi a partire dagli anni '30 (Cecconi, 2005), ha portato infatti ad una forte riduzione nella Laguna di Venezia di specie come *Ruppia* spp., che si riscontra oramai solamente nei chiari tra le barene interne della Laguna Nord (Barene di Torcello) e della Laguna Sud (Valle Millecampi, Punta Fossei), o l'arretramento nelle sole valli di *V. aegagropila* (e totale scomparsa di *V. utricularis*) che, nei primi anni '90, colonizzava ancora i bassifondi della Palude di Burano e la Palude Maggiore (Curiel *et al.*, 1997). Queste specie, assieme a quelle spiccatamente dulcicole quali le Charales *Chara* o *Lamprothamnion* o la rodoficea *Polysiphonia spinosa*, sono oramai presenti solo negli ambienti vallivi. Questi specchi acquei confinati della laguna, oltre ad avere un importante ruolo per allevamento delle specie ittiche e faunistico-venatorio, rivestono quindi oggi una notevole importanza per il loro valore naturalistico e di conservazione che possono fornire ad alcune specie. Per certi aspetti si può affermare che proprio la gestione finalizzata a scopi produttivi, ma vincolata da processi naturali, ha permesso il mantenimento di una sostanziale stabilità ecologica, permettendo la conservazione nel tempo di tali ambienti lagunari.

## Bibliografia

BARILLARI A., ROSSO A. (1975) - Prime notizie sulla distribuzione dei sedimenti superficiali del bacino settentrionale della Laguna Veneta. Mem. Biogeogr. Adriatica. Supp. (9): 13-32

BOATTO V., SIGNORA W. (1985) - Le valli da pesca nella laguna di Venezia. Padova.

BOUDOURESQUE C.F. (1971) - Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du Phytobenthos). Téthys, 3 (1): 79-104

BULLO G. (1940) - Le valli salse da pesca e la vallicoltura, in La Laguna di Venezia, Monografia coordinata da G. Magrini,

Delegazione Italiana della Commissione per l'esplorazione scientifica del Mediterraneo, III, pt. VI, t. XI, Tip. C. Ferrari, Venezia 1940, pp. 27-48, 49-212

- CECCONI G. (2005) - Flooding and environmental challenges for Venice and its lagoon. State of knowledge. In Fletcher C. A. & Spencer T. (ed.), Morphological restoration techniques. Cambridge University Press: 461-472.
- CLARKE K.R., WARWICK R.M. (1994) - Change in marine communities. An approach to statistical analysis and interpretation. Natural Environment Research Council, UK, pp. 137
- CORMACI M., FURNARI G., GIACCONE G., COLONNA P., MANNINO A. M. (1985) - Metodo sinecologico per la valutazione degli apporti inquinanti nella rada di Augusta (Siracusa). Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., 18 (326): 829-850
- CURIEL D., GENTILIN S., MIOTTI C., RISSONDO A., MARZOCCHI M. (2006) - Definizione dello stato ecologico delle acque di transizione mediante indici macroalgali di valutazione ambientale. Lav. Soc. Ven. Sc. Nat., 31: 77-84.
- CURIEL D., RISSONDO A., PIERINI A., MION D. (2006) - Definizione dello stato di qualità delle acque della Laguna di Venezia mediante indici di valutazione macrofitobentonici. Simposio "Il monitoraggio costiero mediterraneo: problematiche e tecniche di misura". Sassari 4-6 ottobre 2006.
- CURIEL D., PRANOVI F., MARZOCCHI M., BELLEMO G. (1996) - I popolamenti macrobentonici di una valle da pesca, La Valle Averto nella Laguna Veneta. Ambiente Risorse Salute 43: 25-30
- CURIEL D., SOLAZZI A., MARZOCCHI M., SCATTOLIN M. (1997) - Il macrofitobentos della Palude Maggiore (laguna di Venezia). Lav. Soc. Ven. Sc. Nat., 22: 81-89.
- CURIEL D., SCATTOLIN M., GENTILIN S., MARZOCCHI M. (2004) - Le macroalghe dei substrati duri delle isole della laguna di Venezia. Lav. Soc. Ven. Sc. Nat. 29: 47-57.
- DRI C. (2001) - Struttura e dinamica di un popolamento algale a *Cystoseira barbata* nella laguna di Venezia (Forte S. Andrea). Tesi di laurea in Scienze Biologiche, Facoltà di Scienze MM.FF.NN. Università di Padova. AA 2000-2001
- FALACE A., BRESSAN G. (2004) - Intervento pilota di restauro biologico mediante tecniche di trapianto algale. Biol. Mar. Medit., 11: 499-503.
- FRANZOI P., TRISOLINI R. E ROSSI R. (1999) - La pesca del novellame di pesce bianco da semina in Italia. In: La pesca del novellame, Laguna (suppl.) 6/99, 38-58.
- FURNARI G. (1985) - I popolamenti fitobentonici marini: loro caratteristiche in relazione alle condizioni ambientali. Natura e Montagna, 32 (4): 53-60
- GALLARDO T., GOMEZ GARRETTA A., RIBERA M. A., CORMACI M., FURNARI G., GIACCONE G., BOUDOURESQUE C. F. (1993) - Check-list of Mediterranean seaweeds. II Chlorophyta. Bot. Mar., 36: 399-421
- GRANZOTTO A., FRANZOI P., LONGO A., PRANOVI F., TORRICELLI P. (2001) - La pesca nella Laguna di Venezia: un percorso di sostenibilità nel recupero delle tradizioni. Lo stato dell'arte. Rapporto sullo sviluppo sostenibile 2.2001. Fondazione Eni Enrico Mattei: 33-34
- HIEKE-MERLIN O., MENEGAZZO VITTURI L., SEMENZATO G. (1979) - Contributo alla conoscenza dei sedimenti superficiali della laguna veneta. Atti. Ist. Ven. Sc. Lett. Arti. (137): 35-51
- KRAUSE W. (1997) - Charales (Charophyceae). Süwasserflora von mitteleuropa. Fischer, Jena, 18: 202 pp.

- MAGISTRATO ALLE ACQUE (2001) - Studio C.7.2. - Studio delle comunità territoriali del litorale, delle isole minori e della fascia di gronda perilagunare. Consorzio Venezia Nuova, Esecutore SELC.
- MARZOCCHI M., CURIEL D., SCATTOLIN M. (2003a) - Variazioni del fitobenthos di substrato duro della Laguna di Venezia tra il mare e la terraferma. *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia* (2003) 54, 5-17.
- MARZOCCHI M., CURIEL D., DRI C., SCATTOLIN M. (2003b) - Fenologia morfologica e riproduttiva di *Cystoseira barbata* (Stackhouse) C. Agardh var. *barbata* (Fucales, Fucophyceae) nella Laguna di Venezia (Nord Adriatico). *Lav. Soc. Ven. Sc. Nat.* 28: 21-23.
- MAGGS C. A., HOMMERSAND M. (1993) - Seaweeds of the British Isles. Vol. I Rhodophyta, Part 3A Ceramiales. HMSO & Natural History Museum, London, pp. 444
- MIOTTI C., CURIEL D., RISMONDO A., BELLEMO G., DRI C., CHECCHIN E., MARZOCCHI M. (2005) - First report of a species of Prasiola (Prasiolaceae, Chlorophyta) from the Italian coasts (Mediterranean Sea, Lagoon of Venice). *Scientia Marina*, 69 (3): 343-346.
- PROVINCIA DI VENEZIA (1981) - Periodico bimestrale dell'Amministrazione Provinciale di Venezia n° 5/6 settembre/dicembre, pp. 84
- RELINI G. (1995) - Studio delle conoscenze del macrofouling della Laguna di Venezia. *S.it.E. Atti*, 16: 119-121.
- RIBERA M.A., GOMEZ GARRETTA A., GALLARDO T., CORMACI M., FURNARI G., GIACCONE G. (1992) - Check-list of Mediterranean seaweeds. I Fucophyceae (Warming, 1884). *Bot. Mar.*, 35: 109-130
- RINDI F., MCVOR L., SHERWOOD A. R., FRIEDL T., GUIRY M. D., SHEATH R. G. (2007) - Molecular phylogeny of the green algal order Prasiolales (Trebouxiophyceae, Chlorophyta). *Journal of Phycology* 43 (4): 811-822.
- ROSSI R. (1986) - Occurrence, abundance and growth of fish fry in Scardovari Bay, a nursery ground of the Po River Delta (Italy). *Archo Oceanogr. Limnol.*, 20:259-279.
- SCHIFFNER V., VATOVA A. (1938) - Le Alghe della Laguna Chlorophyceae, Phaeophyceae, Rhodophyceae, Myxophyceae. In: *La Laguna di Venezia*, Minio M. (Ed.), Venezia, 3: 1-250.
- SCONFIETTI R. (1998) - Ambienti di transizione Nord-adriatici: originalità e banalità ecologiche nei popolamenti d'estuario. XIII Convegno Gruppo di Ecologia di Base "G. Gadio". Venezia, 25-27 maggio 1996. *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia*, 48 (supplemento): 245-249.
- SFRISO A. (1995) - Temporal and spatial responses of *Ulva rigida* C. Ag. growth to environmental and tissue concentrations of nutrients in the lagoon of Venice. *Bot. Mar.* 38: 557-573.
- SFRISO A., CURIEL D. (2007) - Check list of seaweeds recorded in the last 20 years in Venice lagoon, and a comparison with the previous records. *Botanica Marina* 50: 22-58.
- SFRISO A., LA ROCCA B., GODINI E. (2002) - Inventario di taxa macroalgali in tre aree della Laguna di Venezia a differente livello di trofia. *Lav. Soc. Ven. Sc. Nat.*, 27:85-99.
- VATOVA A. (1940) - Distribuzione geografica delle alghe della Laguna di Venezia e fattori che la determinano. *Thalassia*. 4: 1-37.



ATLAS OF CENOZOIC BRYOZOA OF NORTH-EASTERN ITALY (VENETIA REGION)  
ATLANTE DEI BRIOZOI CENOZOICI DELL'ITALIA NORDORIENTALE (VENETO E TRENTINO)

GIAMPIETRO BRAGA\*

**Key words:** Bryozoa, Systematics, Northeastern Italy

**Parole guida:** Briozoi, Sistematica, Regione veneto-trentina (Italia nordorientale)

**Abstract**

The Atlas consists in a review of all the species studied and described during the past and until today, collected from the classical outcrops of the Veneto-Trentino region, illustrated with the help of 10 plates, Scanning Electron Microscope photographs and a table.

**Riassunto**

L'Atlante consiste in una rassegna illustrata, con l'aiuto di 10 tavole al Microscopio elettronico a scansione e di una tabella, di tutte le specie studiate e descritte nel passato e fino ai nostri giorni, raccolte nei classici affioramenti delle regioni veneto-trentine.

**Introduction**

The present contribution regards the complete version of the "Atlas of Cenozoic Bryozoa of North-eastern Italy (Venetia region)", presented as a poster and, contemporaneously, as a Power Point presentation at the XIV<sup>th</sup> Symposium of IBA (International Bryozoan Association) that took place at the Appalachian State University-Boone (NC-USA), during the first week of July. As early as January 2007, the Conference Host, Dr. Steven J. Hageman, had required my presence, both for my long-time militancy in the field of bryozoology, as for being the only one present of the small group of experts of the subject who in the distant 1965, at Stockholm, had founded the IBA (see Fig. 1, fourth from left toward). Actually, at my arrival I didn't find my then old friends: Pat Cook (Australia), Rich Boardman and Alan Cheetham (USA), who because of advanced age couldn't take part at the symposium. Others are deceased, even recently; among these the, maybe, greatest bryozoologist of all times, Ehrhard Voigt from Hamburg, deceased a few days before his 100<sup>th</sup> birthday, and whom we prepared to celebrate with a Symposium. This didn't happen, and for commemorating him a "Memorial volume" was published: Contribution to Bryozoology-A tribute to Ehrhard Voigt (1905-2004), J. Scholz, P. D. Taylor e N. Vavra (Eds). Courier Forschungsinstitut Senckenberg (Special volume-2006).

Allow me to add that when I decided to attend this meeting I didn't realize that exactly in July 1957, that is precisely 50 years ago, I had sustained my graduation exam in Geological Sciences with a thesis in Paleontology with the title: Contribution to the knowledge of the fossil Bryozoans from the Tertiary of Veneto (see References).

**Historical excursus in the study of the Bryozoans from Veneto**

The first studies on the bryozoans from Veneto-Trentino were the work of A.E. Reuss (see Appendix: Fig.



Fig. 1 - Participants (bryozoologists' surnames in capital letters) in the Meeting on "Post-Palaeozoic Bryozoa of the North Sea region, Stockholm, Sweden, 24<sup>th</sup> -27<sup>th</sup> May 1965. Left to right: Sten SCHAGER, Key Mori, Alan MEDD, Giampietro BRAGA, Enrico ANNOSCIA, Robert LAGAAIJ, Patricia COOK, Yves GAUTIER,, Ole BERTHELSEN, Richard BOARDMAN, Franciczek Adamczak, Monique LABRACHERIE, Harry Mutvei, Nils SPILDNAES, Janine PRUD'HOMME, Lars SILEN, Gilbert LARWOOD, Alan CHEETHAM, Ehrhard VOIGT, Ivar Hessland. On the last day in Stockholm (27<sup>th</sup> May 1965) generated the idea of forming the IBA Association. The IBA's first Conference was held in S.Donato Milanese (Milano-Italy) in August 1968

From: Cheetham A.H. (2002) - The founding and early history of the International Bryozoology Association, 1965-1974. Annales of Bryozoology, Wyse Jackson P.N. & Spencer Jones M.E. (Eds). Fig. 1 - I partecipanti (cognome dei Briozoologi in maiuscolo) al Meeting sui "Post-Palaeozoic Bryozoa of the North Sea region", tenutosi a Stoccolma nel Maggio 1965. Da sinistra a destra: Sten SCHAGER, Kei Mori, Alan MEDD, Giampietro BRAGA, Enrico ANNOSCIA, Robert LAGAAIJ, Patricia COOK, Yves GAUTIER, Ole BERTHELSEN, Richard BOARDMAN, Franciczek Adamczak, Monique LABRACHERIE, Harry Mutvei, Nils SPJELDNAES, Janine PRUD'HOMME, Lars SILEN, Gilbert LARWOOD, Alan CHEETHAM, Ehrhard VOIGT, Ivar Hessland. Alla fine del Convegno è nata l'idea di fondare l'International Bryozoology Association (IBA). Il primo Convegno ufficiale si è poi tenuto a S.Donato Milanese (Milano) nell'Agosto 1968.

\* Via Dignano, 1 I-35135 Padova, Italia.

8) and regard the Val di Lonte (Lonte Valley) in the Lessini Mountains (Reuss, 1848). Actually, in that work, Reuss wrote that the bryozoans had been collected in a “*Nicht naeher Bekannten Fundortes im Wiener Beckens*” (a not well defined locality in the Vienna Basin), successively (1874) identified by Reuss himself as Val dell’Onte (Casa Fortuna) in the Eastern Lessini Mts. I think it is important to underline that, in one of surveys I made in the eighties, with the help of old cadastral maps of which I have preserved a photocopy, I managed to localize Casa Fortuna, still existing. Quite around the house, because of the agricultural works, there is no trace of outcrops, but these are visible in the immediate vicinity. It deals with bluish silty marls, very rich in bryozoans, named by the Austrian authors of the time as *Bryozoen Schichten* or *Bryozoen Mergel*. Considering the fact that Reuss was the author of numerous Cenozoic species, the finding of the topotypes has become important in the circumstances of the present revision of the Treatise on Invertebrate Paleontology (Moore R.C. Ed.): Pt. G Bryozoa di R.S. Bassler (1953). This revision is taken care of by Dennis Gordon (Australia) and Paul Taylor (UK).

At his time, Reuss was attributing these marls to the Lower Oligocene, while recently they were dated, especially on the basis of Nummulits, as Upper Eocene. In important successive works (Reuss 1868, 1869): *Anthozoen und Bryozoen der Schichten-Gruppe von Crosara*, the author took into consideration many localities from Mts. Lessini, Mts. Berici, from the hills around Vicenza and Marosticano (Priabona, Granella, Castelgomberto, Montecchio Maggiore, Sangonini, Crosara) (Fig. 4).

Another great bryozoologist of the past was A.W. Waters (see Appendix: Fig. 9), well known at that time not only for his studies on fossil bryozoans, but also modern, from around the world. In two successive works (North Italian Bryozoa - 1891: Cheilostomata; 1892: Cyclostomata), the author had studied faunas coming from Monte Baldo, veronese and trentine and from around Rovereto.

Other authors were also interested in these colonial organisms, among them Oppenheim and Fabiani, but marginally or only reporting the faunas studied by previous authors.

My further researches, also in cooperation with my friend Fabrizio Bizzarini (see references), resampling the classical localities and adding new outcrops, among which Toara in Mts. Berici, Possagno from the hills of western Trevigiano and the Val di Gresta in southern Trentino, have increased the number of known bryozoans at more than one hundred (Tab. 1), including important new genera and species. In conclusion, the stratigraphic position of these faunas can be more precisely placed, in my opinion, between the Upper Eocene and the Lower Oligocene, and not in the Oligocene as some researchers assert, based on the nannofossils. However, it is important to note that this bryozoan level, showing some lithological differences in the different localities (Fig. 5), was proven to be an important isochrone marker-bed, not only in all the studied sections, but also in the whole Eastern Tethys Basin (Romania, Hungary, Poland and Slovakia).

Subsequently, some paleogeographical and paleoecological conclusions can be reached (see fig. 3).

These bryofaunas were living on the margin of the Venetian platform (see fig. 2), an important structure inhe-

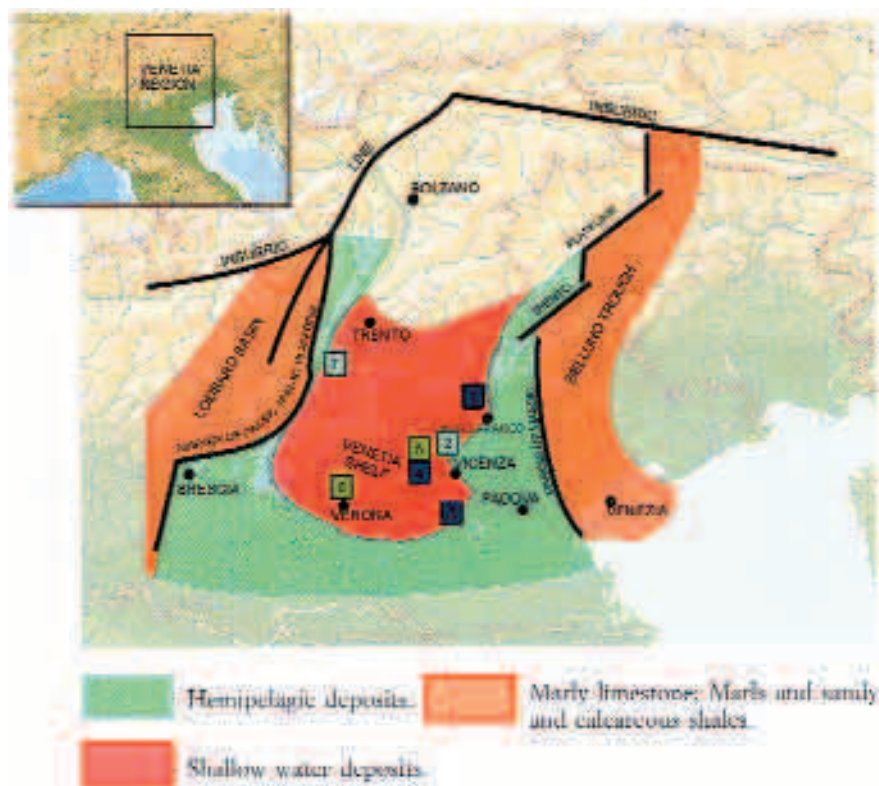


Fig. 2 - Paleogeographic map of Venetia. Location of the Tertiary bryozoan outcrops in the Venetia shelf, an important paleogeographic structure in the western Tethyan basin (from Bosellini 1989, modified). Explanation of symbols 1: westward-marly limestones (Scaglia cinerea formation); eastward-marls and sandy and calcareous shales (flysch facies); 2: shallow water deposit (shelf facies); 3: hemipelagic deposits.

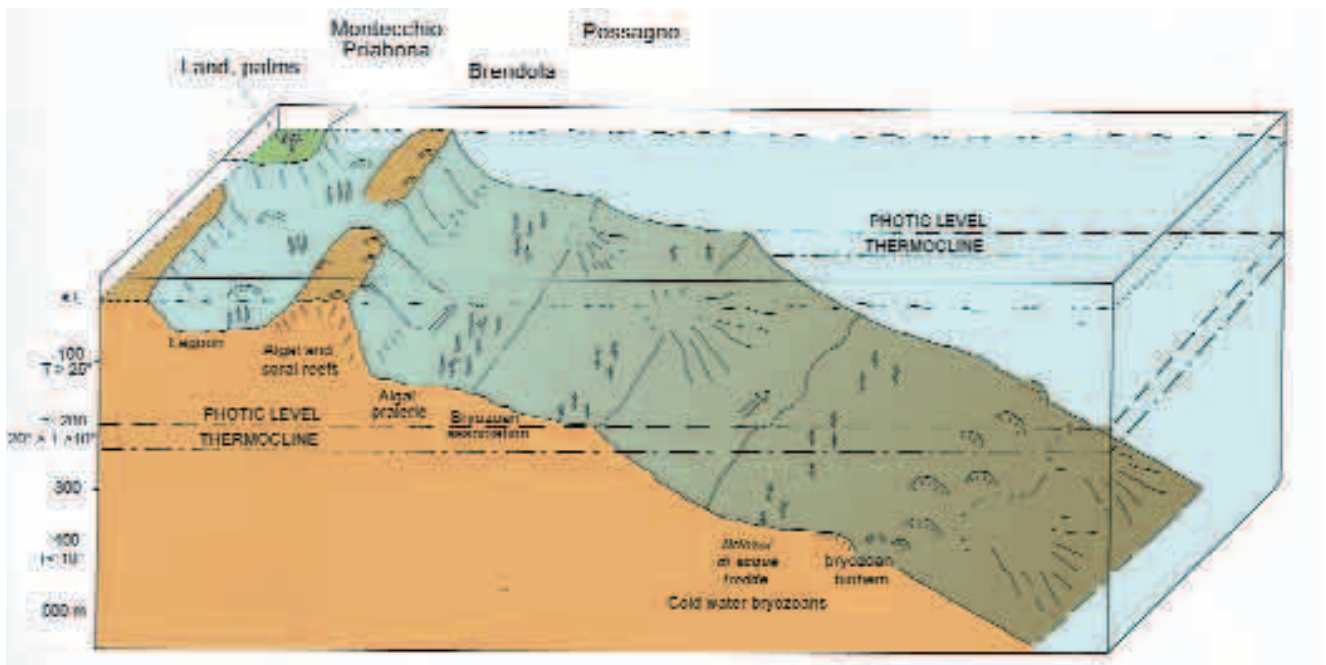


Fig. 3 - Paleoenvironmental character of NE Veneto region during the Eocene-Oligocene time.



Fig. 4 - Map of the Berici and Lessini Mts. Location (circled points) of fossiliferous localities studied by REUSS (1848, 1868, 1869) and other authors (see References).

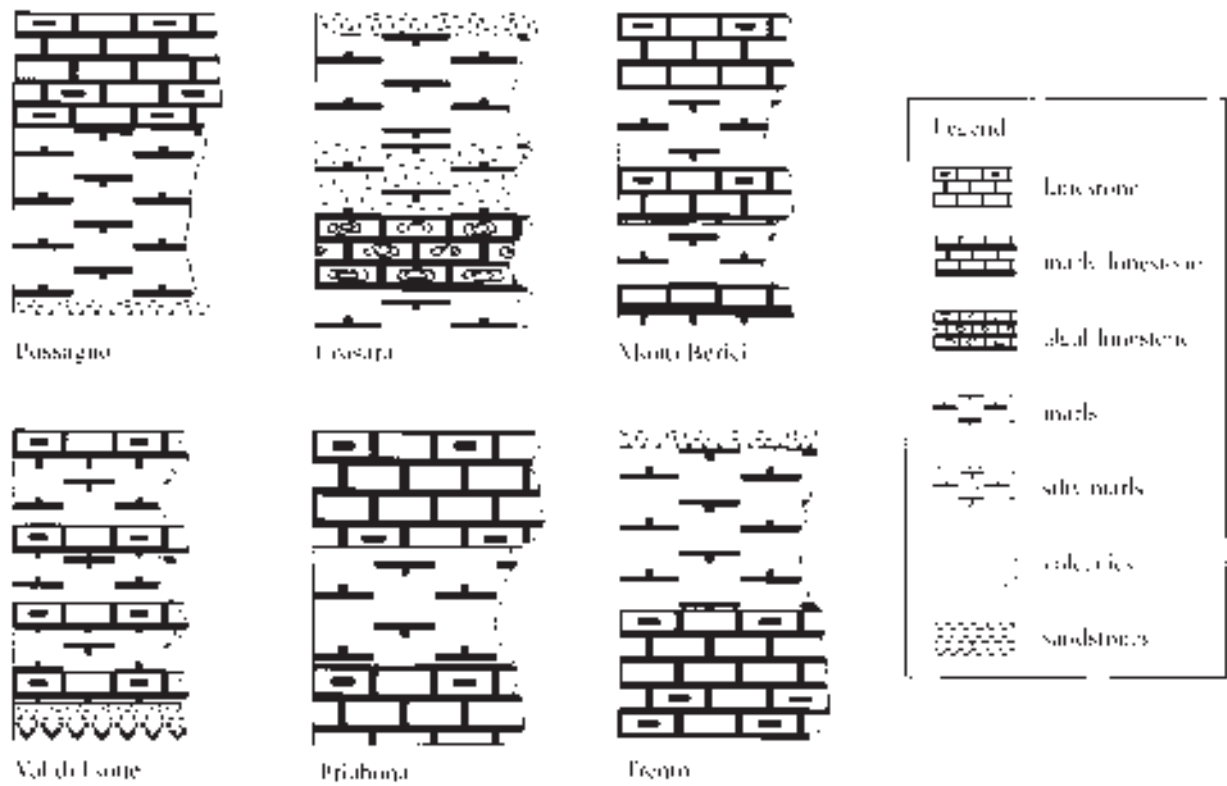


Fig. 5 - The six stratigraphic series considered for the research.

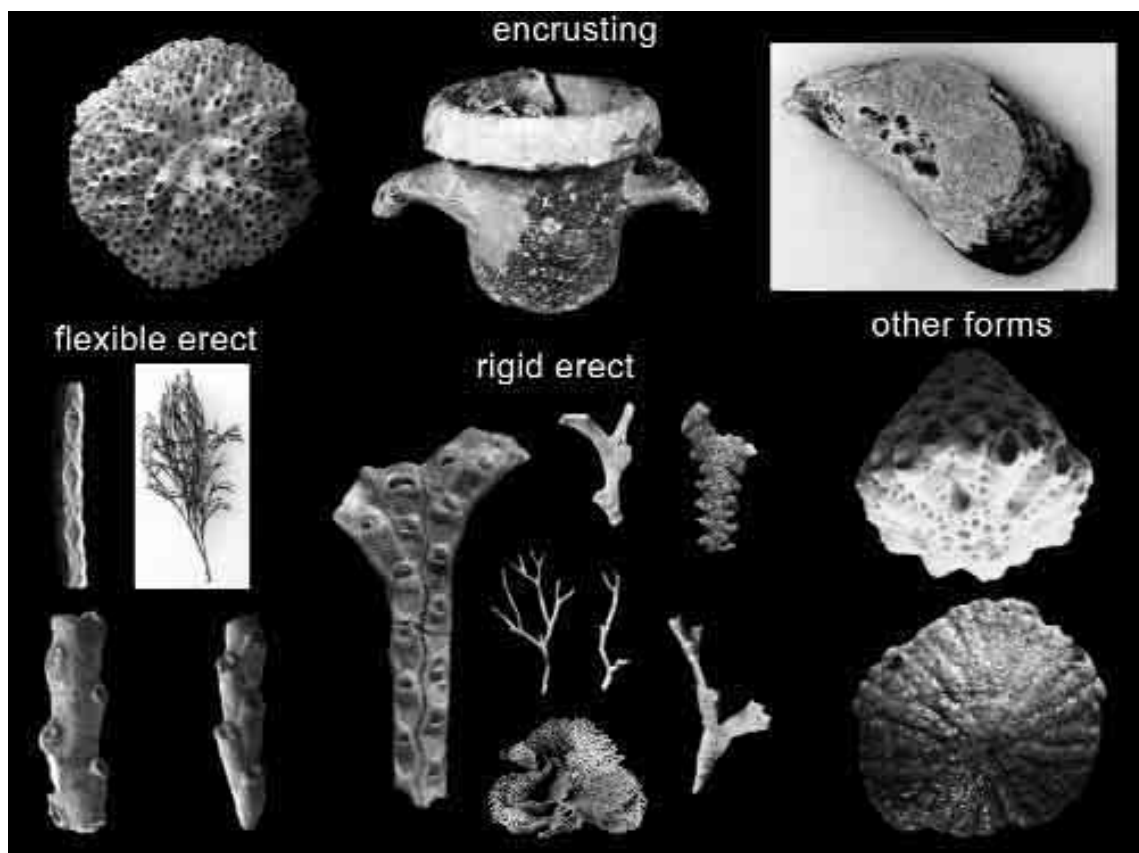


Fig. 6 - Zoarial growth forms.

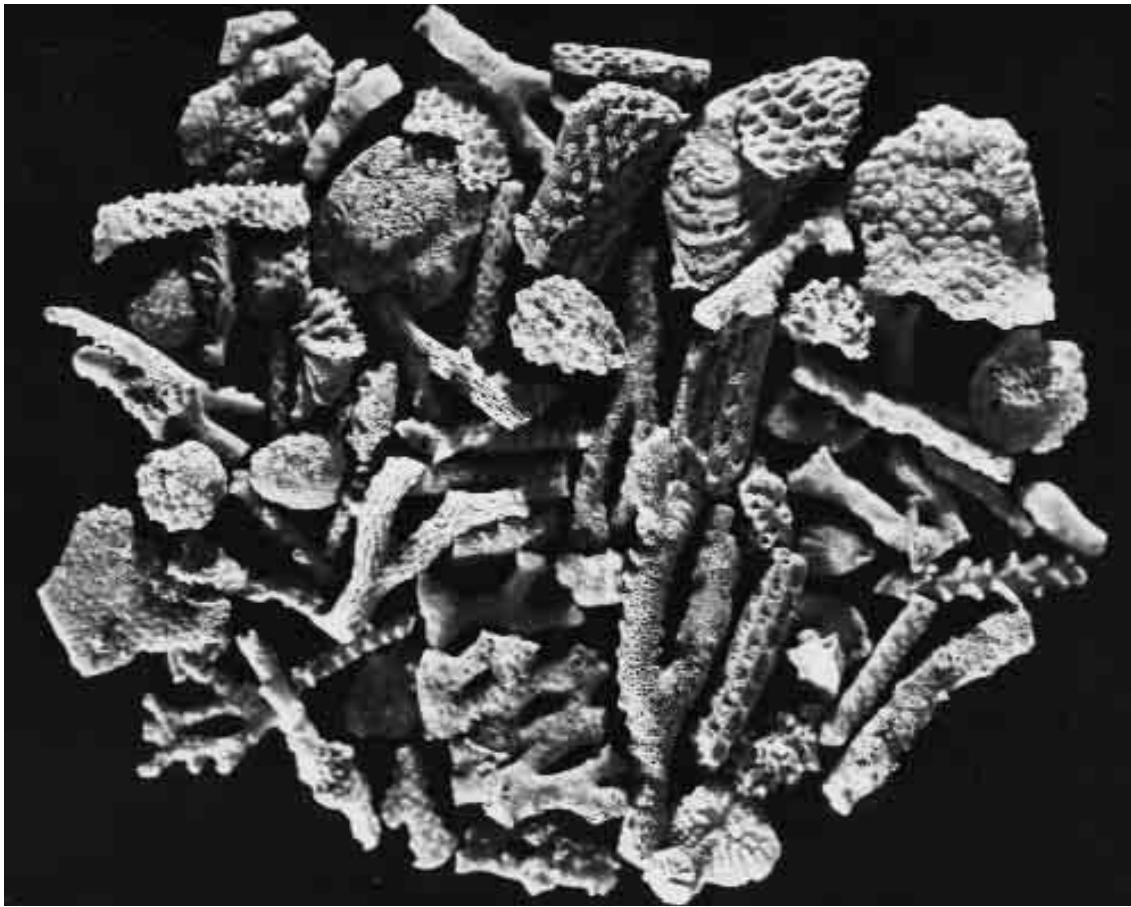


Fig. 7 - Typical Bryozoan Tertiary residue (Follina - eastern Treviso hills)

erited from the well-known Venetian-Trentine Jurassic platform, a structural height between the Bellunese Basin in the East and the Lombard Basin in the West. Following the sedimentological characters, the faunal content, the parameters of their zoarial growth forms (fig. 6) and the data obtained from the species still living, the depth of the scarp where they lived (see fig. 3) varied from the photic zone and 150-200 metres. Considering the great number of species present in almost all studied localities, the sea must have been a warm temperate or subtropical one, with well oxygenated bottom waters and normal salinity.

## References

- ANNOSCIA E., BRAGA GP. & FINOTTI F., 1984, *Cheilhorneropsis roveretana* n. g. n. sp (Bryozoa Cheilostomata Ascophora) dell'Eocene superiore della valle di Gresta (Trentino Meridionale): Atti Accademia roveretana degli Agiati, Classe Scienze fisiche e naturali (B), A. A. 233 (1983), Ser. 6, 23: 103-122.
- ANNOSCIA E., BRAGA GP. & FINOTTI F., 2001, Inventory of the genera and species of bryozoans erected upon Italian specimens (Work in Progress). 12<sup>th</sup> International Conference on Bryozoa, Trinity College, Dublin 15-21 July 2001: p. 1-18.
- ANTOLINI P., BRAGA GP. & FINOTTI F., 1980, I Briozoi dei dintorni di Rovereto: Monte Baldo Settentrionale e Valle di Gresta. Pubblicazione Società Museo civico di Rovereto, v. 82: p. 1-102
- BIZZARINI F. & BRAGA GP., 1999, I briozoi priaboniani dei dintorni di Corsara (Vicenza-Italia). Annali del Museo civico di Rovereto, 13 (1997): 91-126.
- BIZZARINI, F. & BRAGA GP., 2001. *Scrupocellaria marosticana* nomen novum pro *Scrupocellaria watersi* Bizzarini and Braga, 1999 (Bryozoa, Cheilostomatida, Upper Eocene). Bollettino Società Paleontologica Italiana, 40(3): 445.
- BRAGA GP., 1957, Contributo alla conoscenza dei Briozoi fossili del Terziario Veneto. Tesi di Laurea-Università di Padova: 157 p.
- BRAGA GP., 1963, I Briozoi del Terziario veneto. I Contributo. Bollettino Società Paleontologica Italiana, 2 (1): 16-55.
- BRAGA GP., 1996, Briozoi dell'Oligocene di Possano (Trevigiano occidentale). II Contributo alla conoscenza dei Briozoi del Terziario veneto. Bollettino Società Paleontologica Italiana, 4 (2), 1995: 216-244.
- BRAGA GP., 1968, "Bryozoaires" della "Coupe de Brendola" par C. Broglio Loriga, Cita M. B. Et al. (Eds), Guide de l'excursion en Italie. Comité Français de Stratigraphie-Colloque sur l'Eocène, 18-26 Mai 1968: Istituto di Geologia Università di Milano: 41-45.
- BRAGA GP., 1972, Calcarea di S. Giustina. Bollettino Servizio geologico d'Italia, 92 (6), Suppl. 87-99.
- BRAGA GP., 1987, Tethyan migration of some Tertiary Bryozoa. MCKenzie K. G. (Ed. ), Proceedings International Symposium on Shallow Tethys 2 Wagga Wagga, 15-17 September 1986. A. A. Balkema, Rotterdam, Boston: 379-385.
- BRAGA GP., 1991, Reuss' collection of Cheilostome bryozoans from Venetia stored in nature Historisches Museum Wien: A proposed revision. Bigey F. P. & D'Hondt J. L. (Eds), Bryozoaires Actuels et Fossiles, (th IBA Conference, Paris, France, 17-22 August 1989, Bulletin Société naturelle Ouest France, Mém. HS 1: 49-59.
- BRAGA GP. E BARBIN V., 1989, Les Bryozoaires du Priabonien stratotypique (Province Vicenza, Italie). Revue de Paléobiologie, 7, 2 (1988): 499-556.

- BRAGA GP. & FINOTTI F., 1999, Experimental investigation on paleoenvironmental characters of Venetia region using zoarial growth forms of Tertiary Bryozoa. *Atti accademia roveretana Agiati, A. A* 249 (1999), Ser. /, 9: 273-283.
- BRAGA GP. & GHIURCA V., Considerazioni sui rapporti esistenti fra le marne a Briozoi dell'Eocene superiore del Veneto (Italia nord orientale) e della Transilvania (Romania). *Atti e Memorie Accademia patavina Scienze Lettere e Arti, Pt. II*, 82 (1969-70): 151-161.
- BRAGA GP. & MUNARI M., Studi biometrici su due popolazioni di *Conescharellina* (*C. perfecta* Accordi) e *C. veronensis* Accordi) dell'Eocene Superiore del Veneto. *Studi Trentini di Scienze Naturali, Sez. A*, 49 (2), 111-126.
- BRAGA, GP., ZAGORSEK K. & KAZMER, M., 1996, Comparisons between Venetian and Western Carpathian late Eocene Bryozoan faunas. Braga Gp, Finotti F. & Piccoli G. (Eds): Report of Shallow Tethys 4 International Symposium, Albrechtsberg, Austria 8-11 September 1994: *Annali Museo civico Rovereto, Sez. Arch. Stor. Sc. Nat., Suppl.* 11 (1995), 259-270.
- FABIANI R., 1911, Paleontologia dei Colli Berici. *Memorie Società italiana delle Scienze (dei XL)*, S. 3°, 15 (1908): 45-248.
- FABIANI R., 1915, Il Paleogene del Veneto. *Memorie dell'Istituto di Geologia dell'Università di Padova*, 3: 1-336.
- GORDON D. P. & BRAGA GP., 1994. Bryozoa: Living and fossil species of the catenicellid subfamilies Ditaxiporinae Stach and Vasignyellinae nov. Crosnier, A. (Ed.) *Résultats des campagnes Musorstom. Memoires Museum nationale Histoire naturelle Paris*, 161: 55-85.
- GOTTARDI G. B., 1885, Briozoi fossili di Montecchio Maggiore. *Atti Società Veneto-Trentina di Scienze naturali*, 9 (2): 297-308.
- MONGEREAU N. et BRAGA GP., 1967, *Decurella toarensis* nov. gen. et nov. sp. (Bryozoa Cyclostomata). *Travaux du Laboratoire de Géologie, Faculté Science Lyon, N. S.*, 14: 33-37.
- NEVIANI A., 1900, Revisione generale dei Briozoi fossili italiani. I. *Idmonee. Bollettino della Società geologica italiana*, 19 (1): 10-25.
- OPPENHEIM P., 1896, Das Alttertiär der Colli Berici in Venetien, die Stellung der Schichten von Priabona und die Oligocaene transgression im alpinen Europa. *Zeitschrift deutschen geologischen Gesellschaft*, 48: 27-152.
- OPPENHEIM P., 1900, Beiträge zur Kenntniss der Oligocaene um seiner Fauna in dem Venetianischen Voralpen. *Zeitschrift deutschen geologischen Gesellschaft*, 52 (2): 243-326.
- OPPENHEIM P., 1901, Die Priabonaschichten und ihre Fauna im Zusammenhang mit gleichalterigen und analogen Ablagerungen. *Palaeontographica*, 47: 1-348.
- REUSS A. E., 1848, Die fossilen Polyparien des Wiener Tertiärbeckens. *Haidinger's Naturschaften Abhandlungen*, 2 (1847): 1-109.
- REUSS A. E., 1869, Palaeontologische Studien ueber die aelteren Tertiärschichten in der Alpen. II Abt. Die fossilen Anthozoen und Bryozoen der Schichtengruppe von Crosara. *Denkschriften K. Akademie Wissenschaften Wien*, 29 (1): 215-298.
- REUSS A. E., 1874, Die fossilen Bryozoen des oesterreich-ungarischen Miocaen. I Abt.: Salicornaridea, Cellularidea, Membraniporidae. *Denkschriften K. Akademie Wissenschaften Wien*, 33 (1): 141-190.
- WATERS A. W., 1891, North Italian Bryozoa. ( Pt. I: Cheilostomata). *Quarterly Journal Geological Society London*, 47 (1890), p. 4 (188): 1-34.

WATERS A. W., 1892, North Italian Bryozoa. (Pt. II Cyclostomata). *Quarterly Journal Geological Society London*, 48: 152-162.

## Appendix

The short biographies of two bryozoologists that had a fundamental importance for the knowledge of the Veneto-Trentine faunas are reported here: the Bohemian Emanuel August Reuss, and the English Arthur William Waters.

### Emanuel August Reuss (1811-1873) – Fig.8

Born at Bilina, Bohemia (Austro-Hungarian empire at that time) in 1811, dead at Vienna in 1873. The father, Franz Ambrosius, an appreciated student of Geology and Mineralogy from Bohemia, guided his son Emanuel toward these subjects, which would become the main field of research for the future paleontologist, even if he had graduated from the University of Prague (1833) in Philosophy and Medicine. Actually, in his native country he first practiced medicine.

His interest for the Mineralogy, Geology and Paleontology lead him to obtain the Chair of Mineralogy at the University of Prague (1849), and then at the University of Vienna, position that he held until his death.

The great scientific merits of Reuss were greatly recognized: he was awarded the title of Doctor Honoris Causa of the University of Breslavia, he was the rector of the University of Vienna, and he was made a Knight (Ritter von Reuss) of the Emperor Franz Joseph.

Reuss' studies covered a vast field of research, among which the stratigraphy and the paleontology of the Bohemian Paleozoic (foraminifera, ostracods, coprolites),



Fig. 8 - Emanuel August Ritter Von Reuss

the Triassic, Jurassic and Cretaceous of the Alps and from other European areas (bryozoans, corals, sponges and fishes). For the Tertiary his studies also regarded almost all the invertebrates, among which foraminifera, ostracods, bryozoans and molluscs, and geographically, almost all the mountain ranges of Europe and of the Eastern Alpine Chain.

For Veneto, are important the studies on the fossil bryozoans from the Tertiary of the Mts. Berici, of Lessini and Marosticano, with the fundamental work: "Paleontologische Studien ueber die aelteren Tertiaerschichten der Alpen (II). Die fossilen Anthozoen und Bryozoen der Schichten Gruppe von Crosara (1868-69).

Arthur William Waters (1868?-1929) – Fig. 9

Born at Alderley Edge, near Manchester, dead in his house from Bournemouth, on the coast of the Channel, in 1929.

He did almost all his studies at the Owens College from Manchester, before taking the title of Victoria University, where, following his family's wish he obtained the title of Chemist Engineer. He gratefully left to this ancient institution all his collections of fossil and recent bryozoans, and his vast personal collection of books and publications on this subject, the main field of his researches.

His poor health of the lungs made him to permanently move to Davos at a very young age, among the Swiss mountains. He probably was one of the first, in that century, to experience the usefulness of the stay at high altitudes for the lung diseases.

Waters worked on more subjects: Geology, Archeology, Botany and local History, with publications in English, French and German, but his stay in Europe, in the Alps and in the vicinity of Italy and the Mediterranean, helped the development of his career as a researcher. It is in those years that the first studies on living bryozoans collected in localities from the Mediterranean during visits at the famous marine laboratories from Naples (Acquario), Villefranche sur Mer and Monaco were made.

His fame as a great expert in Bryozoans was soon recognized and he had contacts with danish, swedish and english colleagues. He also made study trips in our Alps and Prealps, collecting mainly bryozoans of the Upper Eocene from the Southern Vicentino and Trentino (Monte Baldo,

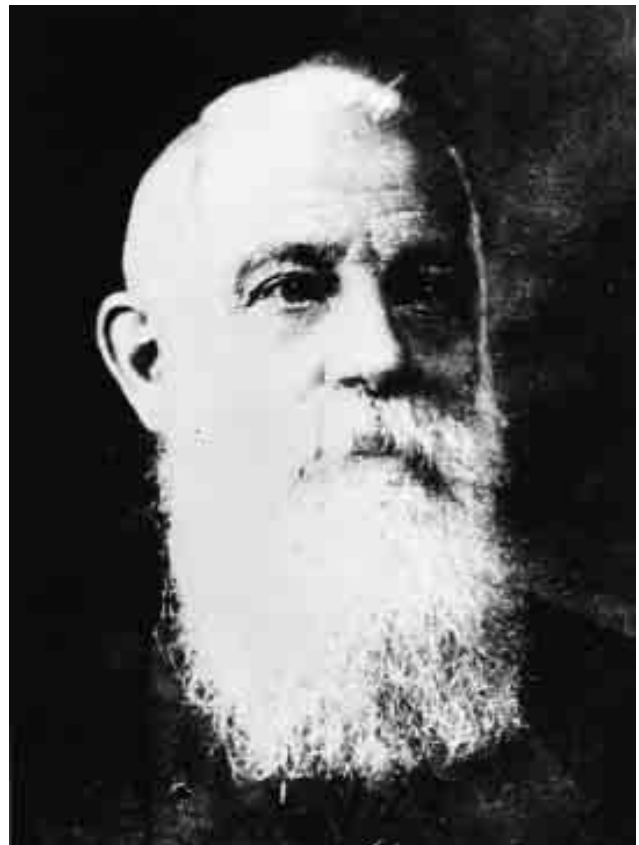


Fig. 9 - Arthur William Waters

Mori and Ronzo). There are numerous papers, that would be too many here to cite, published in the most imposing international reviews or in monographies ("Challenger", "Belgica" and "Antarctica expedition").

His huge experience in bryozoans lead him to become for a long time one of the most important authorities of the world. Many of his studies are still valid and indispensable, even for the present day researchers, for the systematic criteria adopted in the description of the fossil and living species. He actually was the first who said: "we have to put together the groups of species based on the greatest possible number of characters, and subsequently build the greater subdivisions". For those times, this was really innovative.

## Premessa

Il presente contributo riguarda la stesura integrale dell' "Atlas of Cenozoic Bryozoa of Northeastern Italy (Venetia region)", presentato come *Poster* e, contemporaneamente, in *Power point* al XIV Simposio dell'IBA (International Bryozoan Association) tenutosi all'Appalachian State University- Boone (NC-USA), nella prima settimana di Luglio. Già nel Gennaio 2007, il responsabile della Conferenza, il Dr. Steven J. Hageman, aveva sollecitato la mia presenza, sia per la mia lunga militanza nel campo della briozoologia sia perché sarei stato l'unico presente della sparuta schiera di cultori della materia che, nel lontano 1965, a Stockholm, fondarono l'IBA (v. Fig. 1,4° da sinistra). Al mio arrivo infatti non ho trovato i vecchi amici di allora: Pat Cook (Australia), Rich Boardman e Alan Cheetham (USA) che, per l'età avanzata, non se la sono sentita di parteciparvi. Alcuni sono deceduti, anche di recente; fra questi forse il più grande briozoologo di tutti i tempi, Ehrhard Voigt di Hamburg, morto pochi giorni prima di compiere i cento anni e che ci apprestavamo a festeggiarlo con un Simposio. Ciò non è avvenuto e però, per commemorarlo, è stato pubblicato un "Memorial volume": *Contribution to Bryozoology-A tribute to Ehrhard Voigt (1905-2004)*, J. Scholz, P. D. Taylor e N. Vavra (Eds). Courier Forschungsinstitut Senckenberg (Special volume-2006).

Mi sia concesso di aggiungere che, quando mi decisi di partecipare a questo *Meeting*, non avevo realizzato che, proprio nel Luglio 1957, e cioè esattamente 50 anni fa, sostenni l'esame di Laurea in Scienze geologiche con una tesi in Paleontologia dal titolo: *I contributi alla conoscenza dei Briozoi fossili del Terziario veneto* (v. References)

## Excursus storico degli studi sui Briozoi delle Venezia.

I primi studi sui Briozoi Veneto-Trentini furono ad opera di A.E. Reuss (v. Appendice: Fig. 8) e riguardano la Val di Lonte nei Monti Lessini (Reuss, 1848). In realtà in tale lavoro Reuss scriveva che i briozoi erano stati raccolti in un "*Nicht naeher Bekannten Fundortes im Wiener Beckens*" (una non ben definita località del Bacino di Vienna), identificata da Reuss stesso successivamente (1874) come Val dell'Onte (Casa Fortuna) nei Lessini orientali. Penso importante sottolineare che, in un mio sopralluogo effettuato negli anni '80, con l'aiuto di vecchie mappe catastali, di cui conservo fotocopia, sono riuscito a localizzare Casa Fortuna, tuttora esistente. Proprio attorno alla casa, a causa di lavori agricoli, non c'è traccia di affioramenti, ma questi sono visibili nelle immediate vicinanze. Si tratta di marne silteose bluastre, molto ricche di briozoi, denominate allora dagli autori austriaci come *Bryozoen Schichten* o *Bryozoen Mergel*. In considerazione che Reuss è stato autore di numerose specie cenozoiche, il ritrovamento del topotipo è risultato importante nell'ambito della revisione che è in corso del *Treatise on Invertebrate Paleontology* (Moore R.C. Ed.): Pt. G *Bryozoa* di R.S. Bassler (1953). Tale revisione è curata da Dennis P. Gordon (Australia) e Paul D. Taylor (UK).

A quel tempo Reuss riferiva tali marne all'Oligocene inferiore, mentre recentemente esse sono state datate, specialmente in base ai Nummuliti, all'Eocene superiore. In successivi importanti lavori (Reuss, 1868, 69): *Anthozoen und Bryozoen der Schichten-Gruppe von Corsara*, l'autore prende in considerazione molte località dei M.ti Lessini, dei Berici, delle colline nei dintorni di Vicenza e del Marosticano (Priabona, Granella, Castelgomberto, Montecchio Maggiore, Sangonini, Crosara - Fig. 4).

Un altro grande briozoologo del passato è A.W. Waters (v. Appendice: Fig. 9), ben noto allora per i suoi studi non solo sui Briozoi fossili, ma anche attuali, del mondo intero. In due lavori successivi (*North Italian Bryozoa -1891*: *Cheilostomata*; 1892: *Cyclostomata*), l'autore prese in esame faune provenienti dal Monte Baldo, veronese e trentino e dei dintorni di Rovereto (Fig. 5).

Altri autori si sono interessati di questi organismi coloniali, fra cui Oppenheim e Fabiani, ma marginalmente o limitandosi a riportare le faune studiate dai precedenti autori.

Le ricerche da me portate avanti in seguito, anche in collaborazione con l'amico Fabrizio Bizzarini (v. References), ricampionando le classiche località e aggiungendovi nuovi affioramenti, fra cui Toara nei M.ti Berici, Possagno nelle colline del Trevigiano occidentale e la Val di Gresta nel Trentino meridionale, hanno portato il numero di Briozoi conosciuti ad oltre un centinaio (Tab. 1), fra cui importanti generi e specie nuovi. In conclusione, stratigraficamente queste faune si possono collocare con più precisione in una posizione a cavallo fra l'Eocene superiore e l'Oligocene inferiore non però, a mio parere, all'Oligocene come affermano alcuni ricercatori, basandosi sui Nannofossili. È comunque importante notare che questo livello a Briozoi, pur mostrando nelle varie località alcune differenze litologiche (Fig. 5), si è dimostrato un importante orizzonte-guida isocrono, non solo in tutte le sezioni esaminate, ma anche nell'intero Bacino tetideo orientale (Romania, Ungheria, Polonia e Slovacchia).

Considerazioni paleogeografiche e paleoecologiche si possono ulteriormente trarre.

Queste briofaune vivevano al margine della piattaforma veneta (Fig. 2), una importante struttura ereditata dalla ben nota piattaforma giurassica veneto-trentina, un alto strutturale instauratosi fra il bacino bellunese ad Est e quello lombardo ad Ovest. Secondo i caratteri sedimentologici, il contenuto faunistico, i loro parametri sugli abiti zoariali (Fig. 6) e i dati ricavabili dalle specie tuttora viventi, la profondità della scarpata in cui vivevano (v. Fig. 3) variava in un intervallo fra la zona fotica e i 150-200 metri. I mari dovevano essere di tipo temperato caldo o subtropicale, con acque ben ossigenate e salinità normale, giudicando dall'elevato numero di specie presenti in quasi tutte le località studiate.

Tutte le figure dell'"Atlas", anche se in lingua inglese, sono facilmente comprensibili. Qualche parola penso sia utile per commentare la figura 6 sugli abiti zoariali (*growth forms*).

Sembra infatti che certe forme zoariali dei briozoi che, applicando il principio dell'Attualismo, si presume vivessero nei mari del passato come in quelli odierni, si siano dimostrate strettamente correlate con i fattori ecologici, quali l'idrodinamismo, la profondità, la natura del fondo, il tasso di sedimentazione, la salinità, la quantità di luce presente e così via.

L'aver messo in evidenza queste importanti relazioni è merito del geologo L.W. Stach (1936) che, in un breve ma fondamentale lavoro sul Terziario dell'Australia meridionale (*Correlation of zoarial form with habitat. Journal of Geology*, v.44), ha posto le basi per un tipo d'indagine che, con il passare degli anni, è stato via via perfezionato ed applicato con successo da ricercatori anche non necessariamente specialisti in Briozoi, quali i sedimentologi o gli esperti in Geologia marina. Senza addentrarci sull'argomento, l'intuizione di Stach si basava sulla suddivisione delle forme coloniali dei briozoi in due gruppi principali, le forme stabili, cioè i tipi zoariali che si mantengono inalterate anche con il variare dell'ambiente e quelle instabili, che si adattano ai vari cambiamenti ambientali. Fra queste, le forme base sono: Incrostanti, Eretti flessibili, Eretti rigidi e Forme libere (Fig. 6). In generale quindi i Briozoi incrostanti si adattano ad ambienti di mare basso, costiero, i briozoi con zoari flessibili, articolati vivono anche a basse profondità, ma soggette al moto ondoso o a correnti marine, le colonie rigide, ramose prediligono ambienti abbastanza profondi e privi di forti correnti che potrebbero danneggiare la loro struttura scheletrica.

## Ringraziamenti

Un sentito ringraziamento a Stefano Castelli che, con la sua paziente e grande perizia, mi ha consentito di realizzare questo Atlante sui Briozoi delle Venezia.

Ringrazio anche la collega ed amica Ileana Monica Crihan



(Ploiesti University-Romania), che ha curato il testo in inglese del presente lavoro.

## Appendice

Si riportano alcune brevi biografie sui due briozoologi che hanno avuto una fondamentale importanza per la conoscenza delle faune veneto-trentine: Emanuel August Reuss, Boemo e Arthur William Waters Inglese.

### Emanuel August Reuss (1811-1873) – Fig . 8

Nato a Bilina, Boemia (allora impero austro-ungarico) nel 1811, morto a Vienna nel 1873. Il padre, Franz Ambrosius, apprezzato studioso di Geologia e Mineralogia della Boemia, indirizzò il figlio Emanuel verso queste materie, che furono poi il maggior campo di ricerche dell'insigne paleontologo, anche se egli però si laureò all'Università di Praga (1833) in Filosofia e Medicina. Infatti nel paese natio praticò dapprima la scienza medica.

I suoi interessi per la Mineralogia, Geologia e Paleontologia lo portarono ad ottenere la cattedra di Mineralogia all'Università di Praga (1849) e quindi (1863) all'Università di Vienna, posto che ricoprì fino alla sua morte.

I grandi meriti scientifici di Reuss ebbero vasti consensi; ebbe il titolo di dottore "honoris causa" presso l'Università di Breslavia, fu Rettore dell'Università di Vienna e fu insignito cavaliere (Ritter von Reuss) dall'imperatore Francesco Giuseppe.

Gli studi di Reuss coprono un vasto campo di ricerche, fra cui la Stratigrafia e la Paleontologia del Paleozoico boemo (Foraminiferi, Ostracodi, Coproliti), il Triassico, Giurassico e Cretacico delle Alpi e di altre aree europee (Briozoi, Coralli, Spugne e Pesci). Anche per il Terziario i suoi studi interessarono quasi tutti gli invertebrati, fra cui Foraminiferi, Ostracodi, Briozoi e Molluschi e, arealmente, quasi tutte le catene montuose dell'Europa e dell'arco alpino orientale.

Importanti per il Veneto sono gli studi sui Briozoi fossili del Terziario dei Monti Berici, dei Lessini e del Marosticano, con la fondamentale opera : "Paleontologische Studien ueber die aelteren Tertiaerschichten der Alpen (II). Die fossilen Anthozoen und Bryozoen der Schichten Gruppe von Crosara (1868-69).

### Arthur William Waters (1868?-1929) – Fig. 9

Nato ad Alderley Edge, nei dintorni di Manchester, morto nella sua casa di Bournemouth, sulle coste della Manica, nel 1929.

Compì quasi tutti i suoi studi all'Owens College di Manchester, prima che assumesse il titolo di Victoria University, dove, seguendo i desideri della famiglia, conseguì il titolo di ingegnere chimico. A questa antica istituzione lasciò per gratitudine tutte le sue collezioni di briozoi fossili e viventi e la sua vasta raccolta personale di libri e pubblicazioni su questo argomento, principale campo delle sue ricerche.

La sua cagionevole salute ai polmoni lo portò giovanissimo a trasferirsi stabilmente a Davos, fra le montagne svizzere. Fu forse uno fra i primi, in quel secolo, a sperimentare la bontà dei soggiorni alle alte quote per le malattie polmonari.

Waters si occupò di parecchi argomenti: Geologia, Archeologia, Botanica e Storia locale con pubblicazioni in Inglese, Francese e Tedesco, ma forse la sua permanenza in Europa, nelle Alpi e la vicinanza dell'Italia e del Mediterraneo, diede una svolta alla sua carriera di studioso. E' proprio in quegli anni che si hanno i primi studi sui Briozoi viventi, raccolti personalmente in località del Mediterraneo, durante le visite ai famosi laboratori marini di Napoli (Acquario), Villefranche sur Mer e Monaco.

La sua fama di grande esperto in Briozoi fu presto riconosciuta ed egli ebbe contatti con colleghi danesi, svedesi e inglesi. Compì anche viaggi di studio nelle nostre Alpi e Prealpi, raccogliendo prevalentemente Briozoi dell'Eocene superiore del Vicentino e del Trentino meridionale (Monte Baldo, Mori e Ronzo). Numerosi i lavori, che qui sarebbe troppo lungo citare, pubblicati nelle più prestigiose riviste internazionali o in monografie ("Challenger", "Belgica" e "Antarctica expedition")

La sua immensa esperienza sui Briozoi lo ha portato ad essere per lungo tempo una delle massime autorità del mondo. Molti dei suoi studi sono tuttora validi e indispensabili anche per gli attuali ricercatori, per i criteri sistematici adottati nel descrivere le specie fossili e viventi. Fu infatti il primo che disse (trad.) " noi dobbiamo riunire insieme dei gruppi di specie basandoci sul maggior numero possibile di caratteri e successivamente costruire su questi le più ampie suddivisioni". Ciò per quei tempi era veramente innovativo.

**Tab. 1 - The succession of the species from number 1 to number 116**

△ Distribution in the different localities in Venetia ● figured species.

Po: Possagno (Treviso hills); Cr: Crosara (Vicenza prealps); Mb: Berici Mts; VL: Val di Lonte; Pr: Priabona (Lessini Mts); Tn: Trento Mts (Mt. Baldo, Pannone Val di Grest)

			Location of the Tertiary Bryozoa ( Venetia region)						
Genera and species		Pl. No.	Magnif.	Po	Cr	Mb	VL	Pr	Tn
Cyclotomatida									
1	<i>Crisia elongata</i>	Milne Edwards 1848	I	19	△	△	●	△	△
2	<i>Crisia fistulosa</i>	Heller 1867	I	15	△		●	△	
3	<i>Crisia hoernesii</i>	Reuss 1848	I	22	●	△	△	△	△
4	<i>Tubulipora foliacea</i>	Reuss 1848	I	18	●				
5	<i>Exidmonea atlantica</i>	David, Monger., Pouyet 1992	I	11	△	△	●	●	△
6	<i>Exidmonea concava</i>	(Reuss 1848)	I	10-22	△	△	△	●	△
7	<i>Exidmonea disticha</i>	(Reuss 1848)			△	△		△	
8	<i>Decurella toarensis</i>	Mongereau & Braga 1967	I	15			●	△	
9	<i>Exochoecia compressa</i>	(Reuss 1848)	I	15	△		●	●	
10	<i>Pleuronea reticulata</i>	(Reuss 1869)	I	13-16	△		△	△	△
11	<i>Pleuronea pertusa</i>	(Reuss 1848)			△	△	△		△
12	<i>Platonea pluma</i>	(Reuss 1848)	I	7-15				●	
13	<i>Oncousoecia biloba</i>	(Reuss 1848)	I	14-40	●	△	●	△	△
14	<i>Proboscina</i> sp.		II	10			●		
15	<i>Fascigera dimidiata</i>	(Reuss 1848)	II	14	●	△	△	△	△
16	<i>Desmeplagioecia tenuis</i>	(Reuss 1869)			△		△	△	
17	<i>Filisparsa fallax</i>	Canu & Bassler 1920					△		
18	<i>Filisparsa orakeiensis</i>	Stoliczka 1864					△		
19	<i>Mecynoecia proboscidea</i>	(Reuss 1848)	II	17	△	△	●	△	△
20	<i>Mecynoecia pulchella</i>	(Reuss 1848)	II	9-11	△		●	△	△
21	<i>Ybselosoecia typica</i>	(Manzoni 1878)	II	9				●	
22	<i>Hornera asperula</i>	Reuss 1869	II	19			△	△	△
23	<i>Hornera concatenata</i>	Reuss 1869	II	21	●	△	△	△	△
24	<i>Hornera frondiculata</i>	Auct.	II	16-24	●	△	△	△	
25	<i>Hornera simplicissima</i>	Braga & Barbin 1989	II	17-94			△	●	
26	<i>Hornera sulcosa</i>	Reuss 1866							●
27	<i>Tervia serrata</i>	(Reuss 1869)	II	11		△	△	△	●
28	<i>Polyascosoecia coronopus</i>	Canu & Bassler 1922	II	15-10	●		△	△	△
29	<i>Reteporidae ? sparsa</i>	(Reuss 1866)					△	△	△
30	<i>Heteropora subreticulata</i>	(Reuss 1869)	II	12			△	△	●
31	<i>Trochiliopora beirichi</i>	(Reuss 1851)	III	15	●				△
32	<i>Disporella goldfussi</i>	(Reuss 1864)							△
33	<i>Disporella grignonensis</i>	(Milne Edwards 1838)	III	11	●	△	△	△	●
34	<i>Patinella radiata</i>	(Savigny Auduin 1809)	III	11-15	△		△	●	△
Cheilostomatida									
35	<i>Biflustra savarti texturata</i>	(Reuss 1848)	III	19	△		△	●	△
36	<i>Vincularia fragilis</i>	Defrance 1820							△
37	<i>Vincularia subsymmetrica</i>	Canu 1907	III	22		△		●	
38	<i>Conopeum hookeri</i>	J.Haime 1854	III			△			
39	<i>Alderina subtilimargo</i>	(Reuss 1864)	III	10		△		●	△

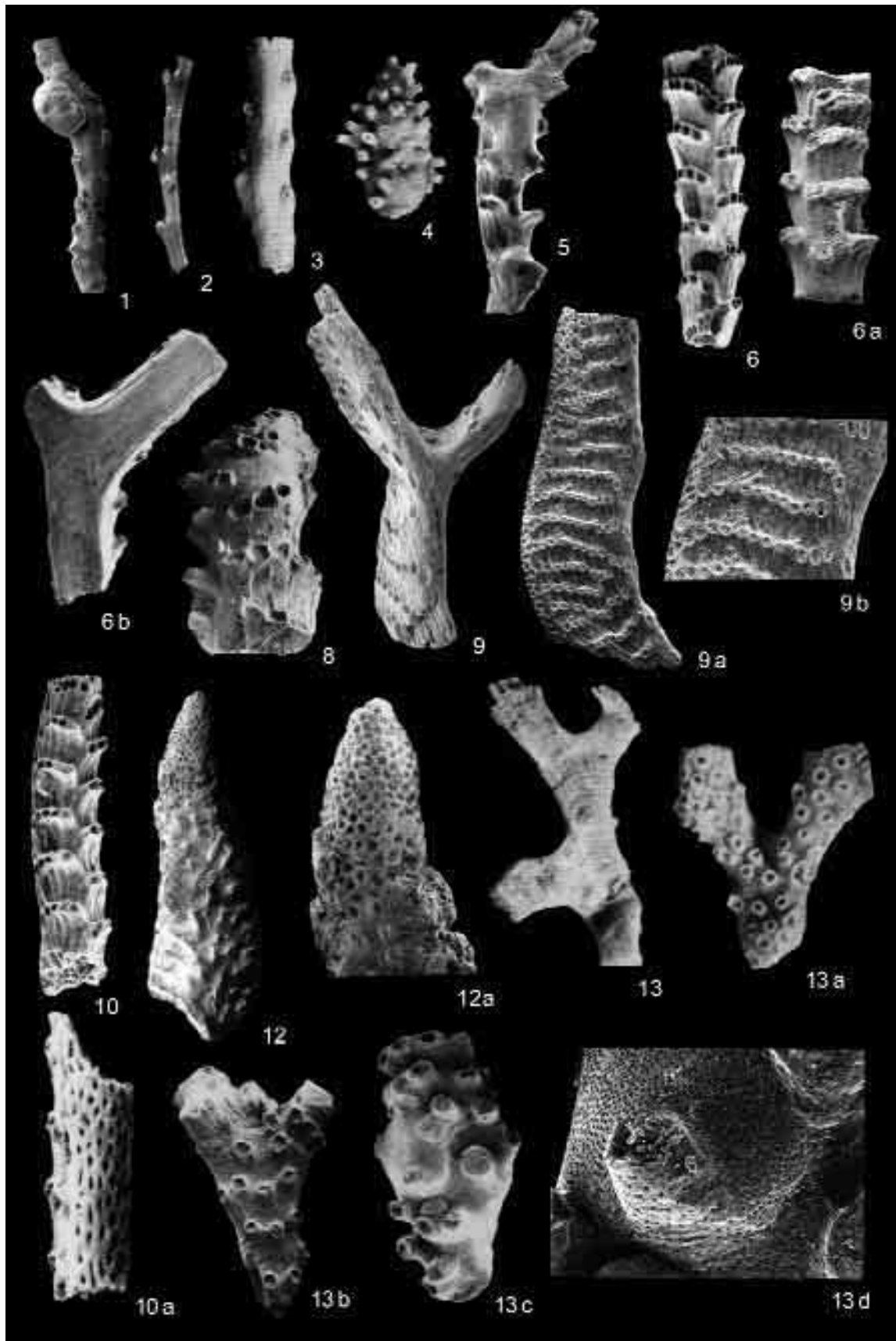
continued

40	<i>Crassimarginatella macrostoma</i>	(Reuss 1848)	III	8-75			△	△		●
41	<i>Stamenocella midwayanica</i>	Canu & Bassler 1920	III	8			△		△	
42	<i>Amphiblestrum appendiculatum</i>	(Reuss 1848)	III	9-40			△			●
43	<i>Onychocella subpyriformis</i>	(D'Archiac 1846)	III	11-50	△	△	△	△	●	●
44	<i>Vibracella trapezoidea</i>	(Reuss 1848)	IV	15-62	△	△	●	△	△	△
45	<i>Lunulites quadrata</i>	(Reuss 1848)	IV	15-48	△	△	●	△		●
46	<i>Rosseliana rosselii</i>	(Audouin 1826)	IV	17			△			●
47	<i>Calpensia gracilis</i>	(Muenster 1823)								●
48	<i>Calpensia polysticha</i>	(Reuss 1848)	IV	15-68	△	△	△	△	●	△
49	<i>Steginoporella haidingeri</i>	(Reuss 1848)	IV	9-45			△	●	△	●
50	<i>Steginoporella cf. firma</i>	(Reuss (1868)	IV	22						●
51	<i>Nellia tenella</i>	Lamarck 1816	V	53	△		△			●
52	<i>Poricellaria complicata</i>	(Reuss 1869)	V	22	●					
53	<i>Cellaria reussi</i>	(D'Orbigny 1851)	V	22			△	△	△	△
54	<i>Chlidoniopsis vindobonensis</i>	(Reuss 1848)	V	65	△		△			●
55	<i>Scrupocellaria brendolensis</i>	Waters 1891	V	55	△		△	△		●
56	<i>Scrupocellaria gracilis</i>	Reuss 1869	V	15	△		●	△		△
57	<i>Scrupocellaria montecchiensis</i>	Waters 1891	V	16			●			△
58	<i>Scrupocellaria marosticana</i>	Bizzarini & Braga 1999	V	19	△	●	△	△	△	△
59	<i>Scrupocellaria sp.</i>		V	16			●			
60	<i>Puellina (Cribrilaria) haueri</i>	(Reuss 1848)	V	17			△	△	●	△
61	<i>Puellina (Cribrilaria) radiata</i>	(Moll 1803)	V	38	△	△	△	△		●
62	<i>Membraniporella sp.</i>		V	11			●			
63	<i>Tychinella schreibersi</i>	(Reuss 1848)	V	13	△		△	△	●	△
64	<i>Prenantia phymatopora</i>	(Reuss 1848)	V	11-71			△	△	●	
65	<i>Hippomonavella bisulca</i>	(Reuss 1869)	V	13			●	△		
66	<i>Hippomonavella exarata</i>	(Reuss 1869)	V	7				△	●	
67	<i>Gigantopora duplicata</i>	(Reuss 1848)	V	11	△	△	△	△	●	
68	<i>Gigantopora lyratostoma</i>	(Reuss 1866)	V	15						●
69	<i>Porina coronata</i>	(Reuss 1869)	VI	10-150	△	△	●	△		●
70	<i>Porina labrosa</i>	(Reuss 1848)	VI	25			△		△	△
71	<i>Porina (Acropora?) duplicata</i>	(Reuss 1869)	VI	7,5						●
72	<i>Porina sp.cf. coronata</i>	(Reuss 1869)	VI	16	△		●			
73	<i>Hippomenella angistoma</i>	(Reuss 1848)		22-60			△	△		
74	<i>Cheilhorneropsis roveretana</i>	Annoscia,Braga, Finotti 1984	VI	19						●
75	<i>Arthropoma sparsipora</i>	(Reuss 1869)	VI	18			△	△	△	●
76	<i>Escharoides aliferus</i>	(Reuss 1869)	VI	10-300				△	△	●
77	<i>Escharoides coccineus</i>	(Abildgaard 1806)	VI	18	△	△	●	△		△
78	<i>Reussia (Smittina) regularis</i>	(Reuss 1866)	VI	22-24	●	△			●	△
79	<i>Margaretta cereoides</i>	(Ellis & Solander 1786)	VI	13-72	△	△			△	△
80	<i>Margaretta cf. filiformis</i>	(Canu & Bassler 1929)						△		
81	<i>Houzeauina parallela</i>	(Reuss 1869)	VI	42-132				△	●	
82	<i>Ochetosella cf. jacksonica</i>	Canu & Bassler 1920	VII	11			●			△
83	<i>Bactridium hagenowi</i>	Reuss 1848	VII	22-50				△	●	●
84	<i>Porella denticulata</i>	(Stoliczka 1864)						△		
85	<i>Tubucella papillosa</i>	(Reuss 1848)	VII	15-90	△	△	●	△	●	●
86	<i>Reteporella simplex</i>	(Busk 1859)					△	△		
87	<i>Reteporella tamaninii</i>	Antolini,Braga ,Finotti 1980	VII	22-150			△			●

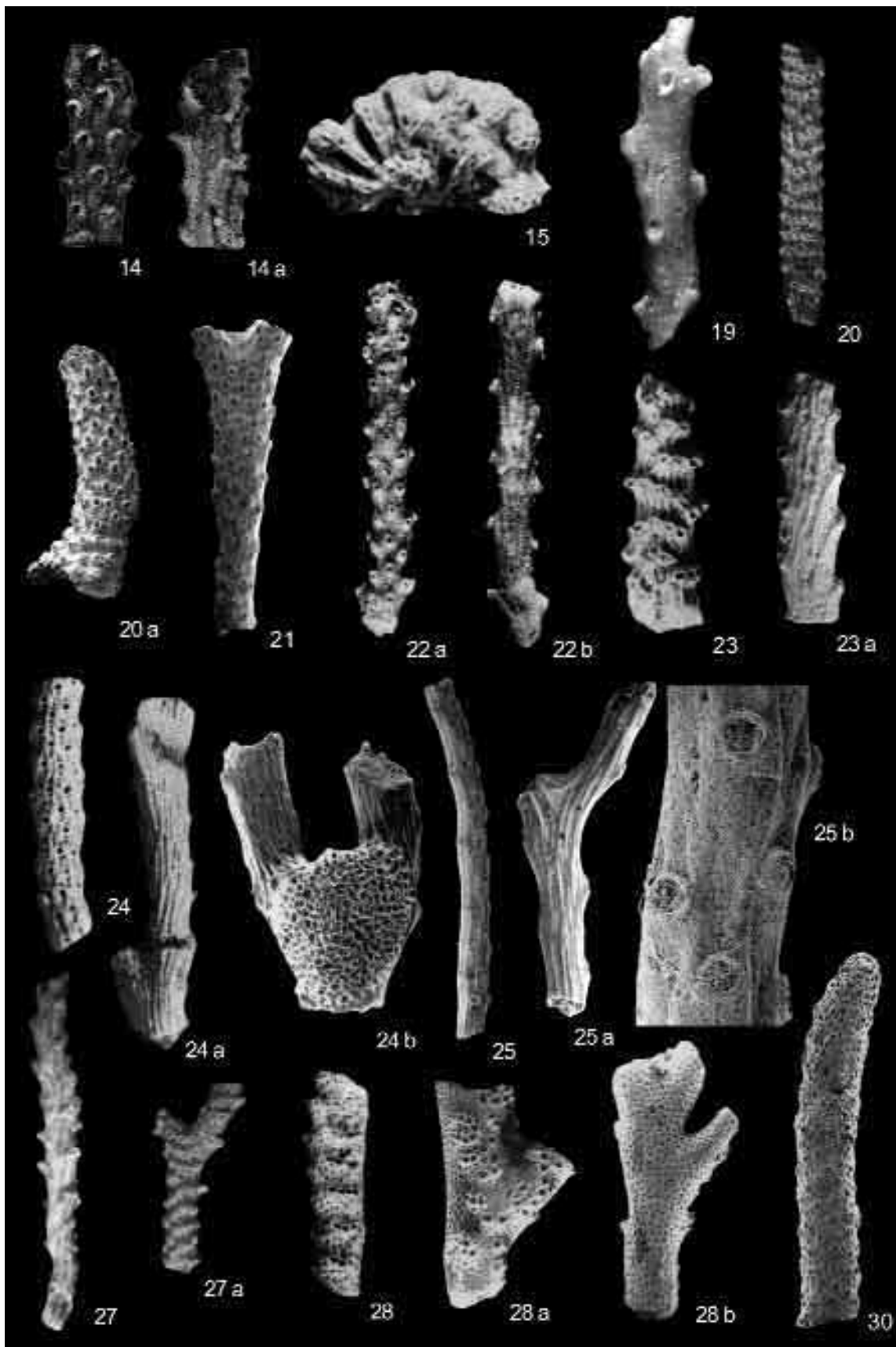
continued

88	<i>Reteporella tuberculata</i>	(Reuss 1869)	VII	11		△	●	△	●	△
89	<i>Sparsiporina elegans</i>	(Reuss 1848)	VII	30-63	△	△	△			△
90	<i>Adeonella minor</i>	(Reuss 1869)	VII	25	△	△	●	△		△
91	<i>Smittistoma mortisaga</i>	(Stoliczka 1862)	VII	16	●					
92	<i>Meniscopora nodulifera</i>	(Reuss 1869)					△	△		
93	<i>Meniscopora syringopora</i>	(Reuss 1848)	VII	12-113	△	△	△	△	●	△
94	<i>Meniscopora tenuicaudata</i>	(Reuss 1869)			△					
95	<i>Caberoides continua</i>	(Waters 1891)	VIII	25-120		△	●		●	△
96	<i>Ditaxipora pannonicensis</i>	Antolini, Braga, Finotti 1980	VIII	30-136						△
97	<i>Ditaxipora septentrionalis</i>	(Waters 1891)	VIII	30-81			△			△
98	<i>Ditaxipora sp.</i>		VIII	26-163					●	△
99	<i>Gemellipora protodecimae</i>	Braga 1966	VIII	22	●					
100	<i>Dittosaria prima</i>	(Reuss 1866)	VIII	22	●					
101	<i>Adeonellopsis porina</i>	(Roemer 1863)	VIII	11-62	△				●	●
102	<i>Adeonellopsis subteres</i>	(Roemer 1863)					△			
103	<i>Celleporaria globularis</i>	(Bronn 1837)	VIII	15	△		△	△	△	●
104	<i>Fedora bidentata</i>	(Reuss 1869)	IX	13-72				△	●	△
105	<i>Kionidella excelsa</i>	Koschinsky 1885	IX	16-22	●		●			
106	<i>Orbitulipora petiolus</i>	Lonsdale 1850								△
107	<i>Stenosipora protecta</i>	(Koschinsky 1885)	IX	15-113						●
108	<i>Stenosipora reussi</i>	(Stoliczka 1862)								△
109	<i>Stenosipora simplex</i>	Koschinsky 1885	IX	11-55					●	
110	<i>Batopora multiradiata</i>	Reuss 1869	IX	19-60	△		△	△	●	△
111	<i>Batopora rosula</i>	(Reuss 1848)			△		△			△
112	<i>Batopora stoliczkai</i>	Reuss 1867	X	37-148		△	△		●	
113	<i>Lacrimula perfecta</i>	(Accordi 1947)	X	15-100	△		△			●
Incertae sedis										
114	Tetraplariidae (sp.)		X	50-90	●					
115	Catenicellidae (sp.)		X	130	●					
116	Savignyellidae (sp.)		X	15-72			●			

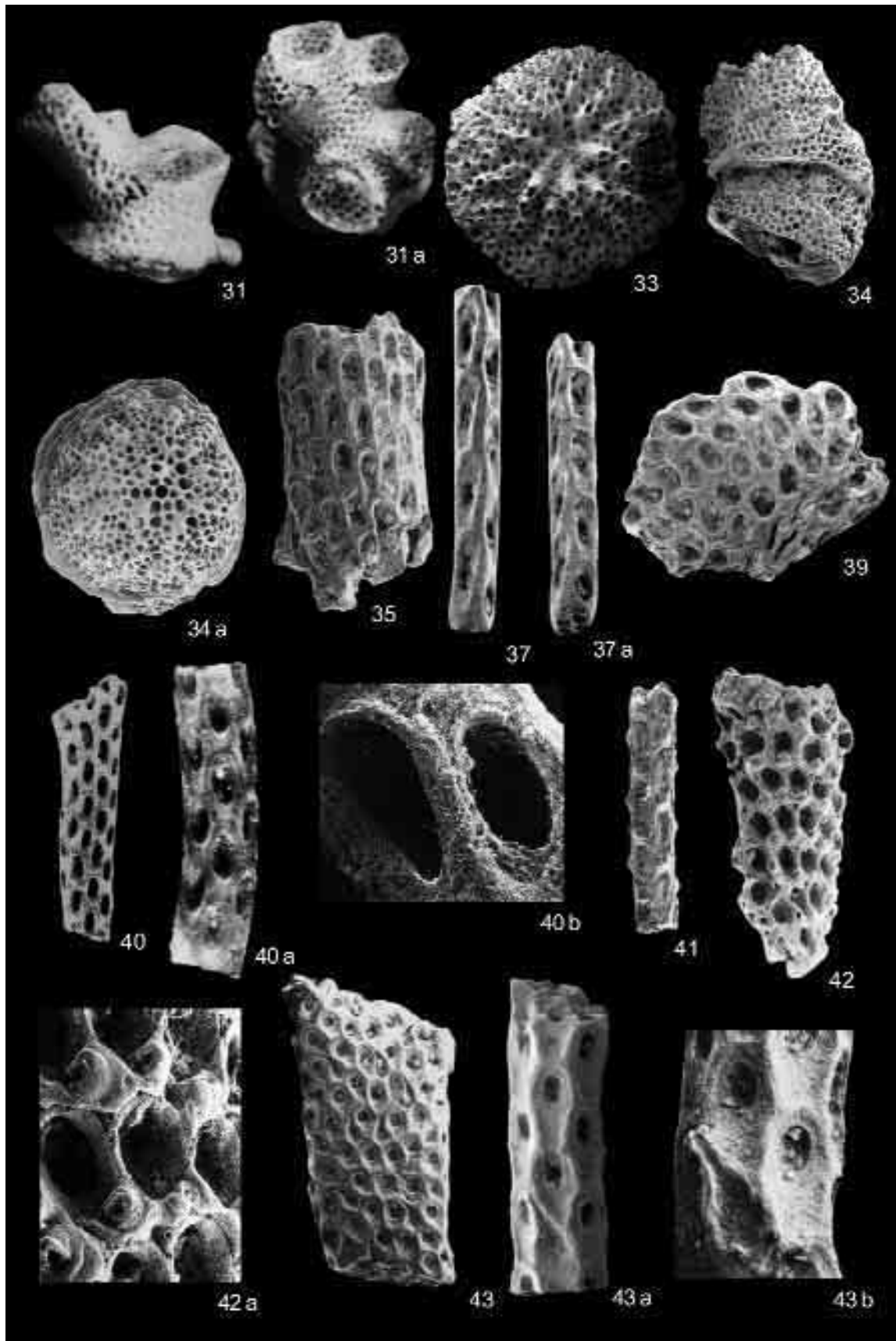
Pl. I: *The names of the species are on the alleged table 1 - I nomi delle specie si possono leggere nella tabella 1*



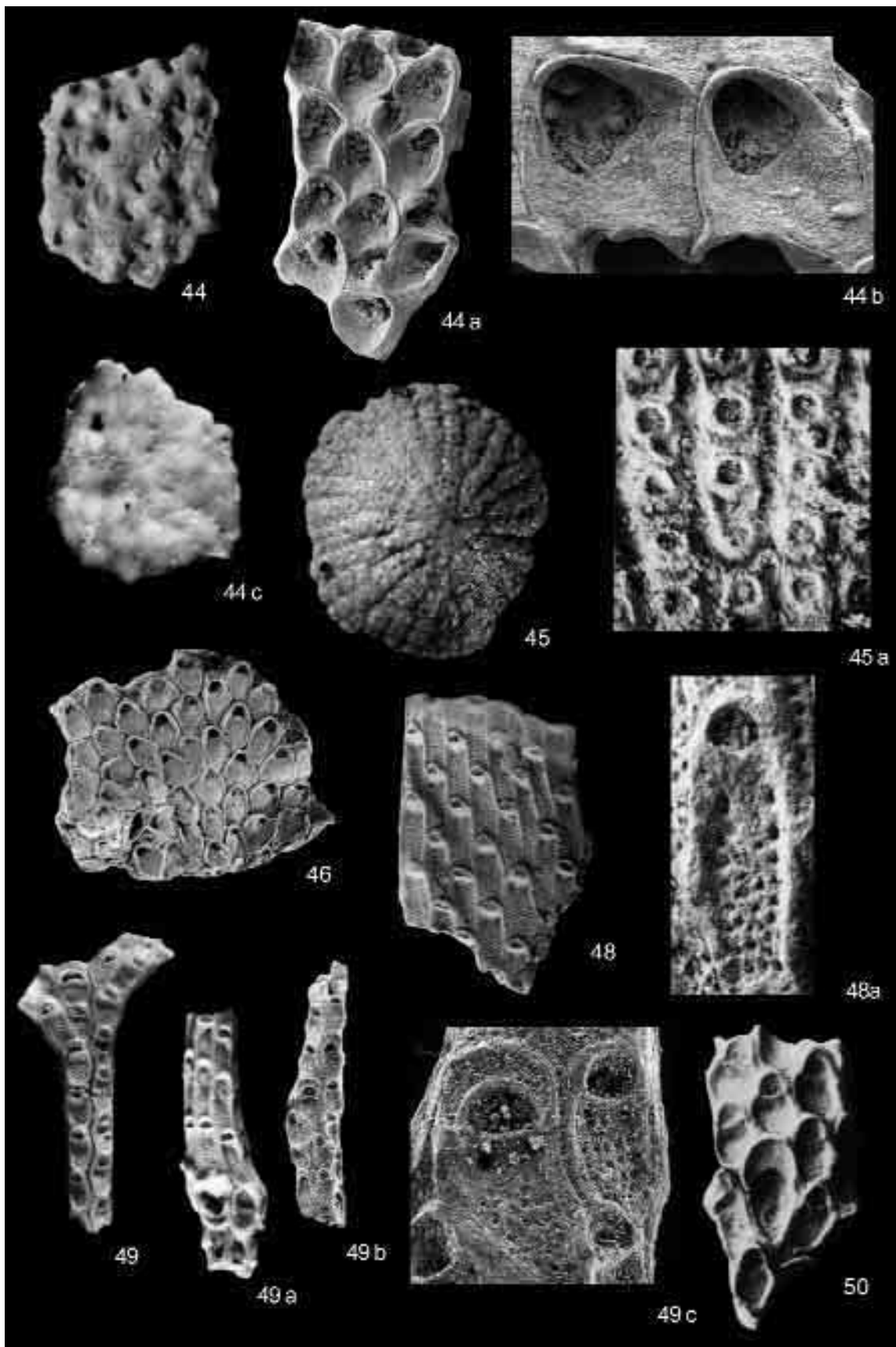
Pl. II: *The names of the species are on the alleged table 1 - I nomi delle specie si possono leggere nella tabella 1*



Pl. III: *The names of the species are on the alleged table 1 - I nomi delle specie si possono leggere nella tabella 1*

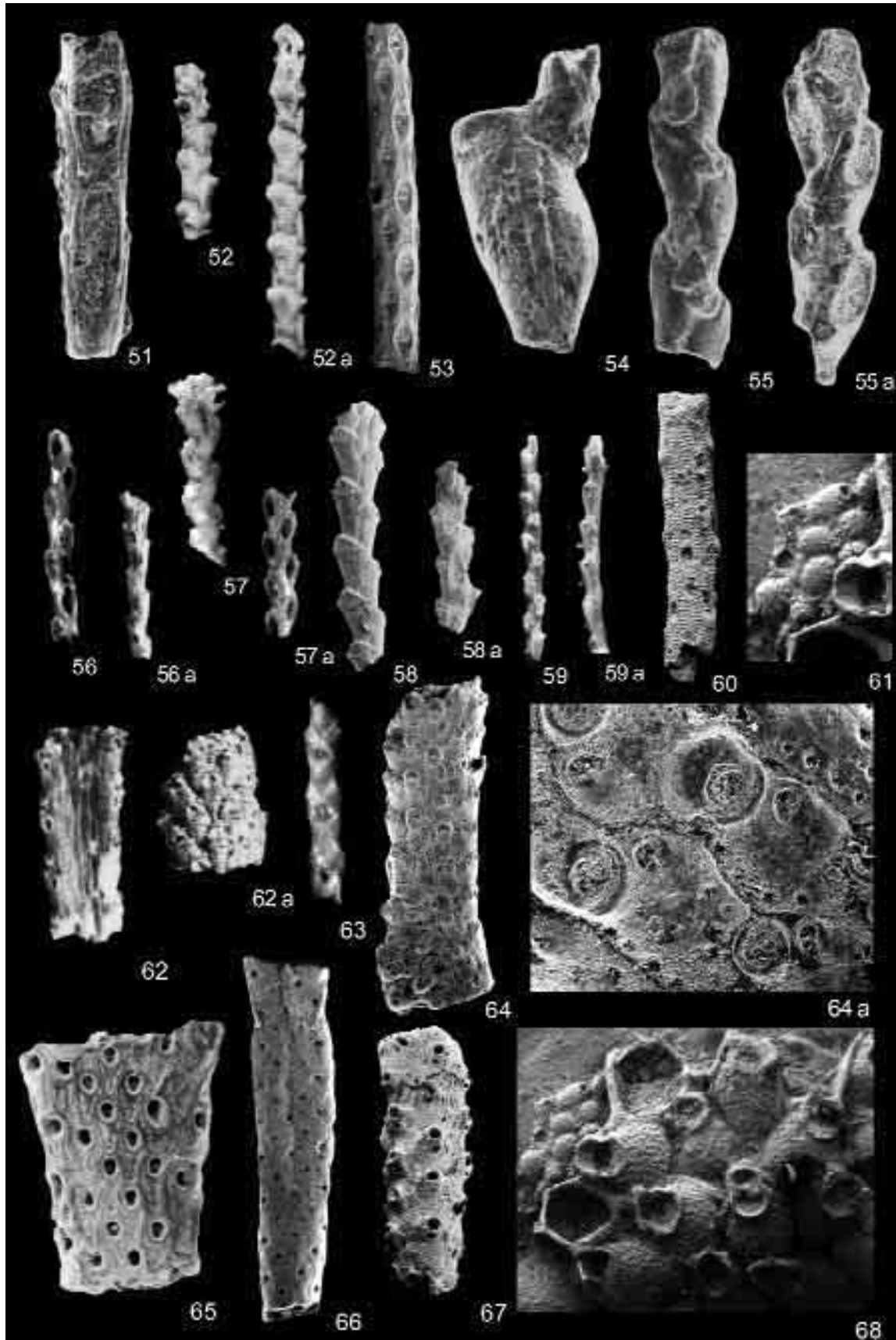


Pl. IV: *The names of the species are on the alleged table 1 - I nomi delle specie si possono leggere nella tabella 1*

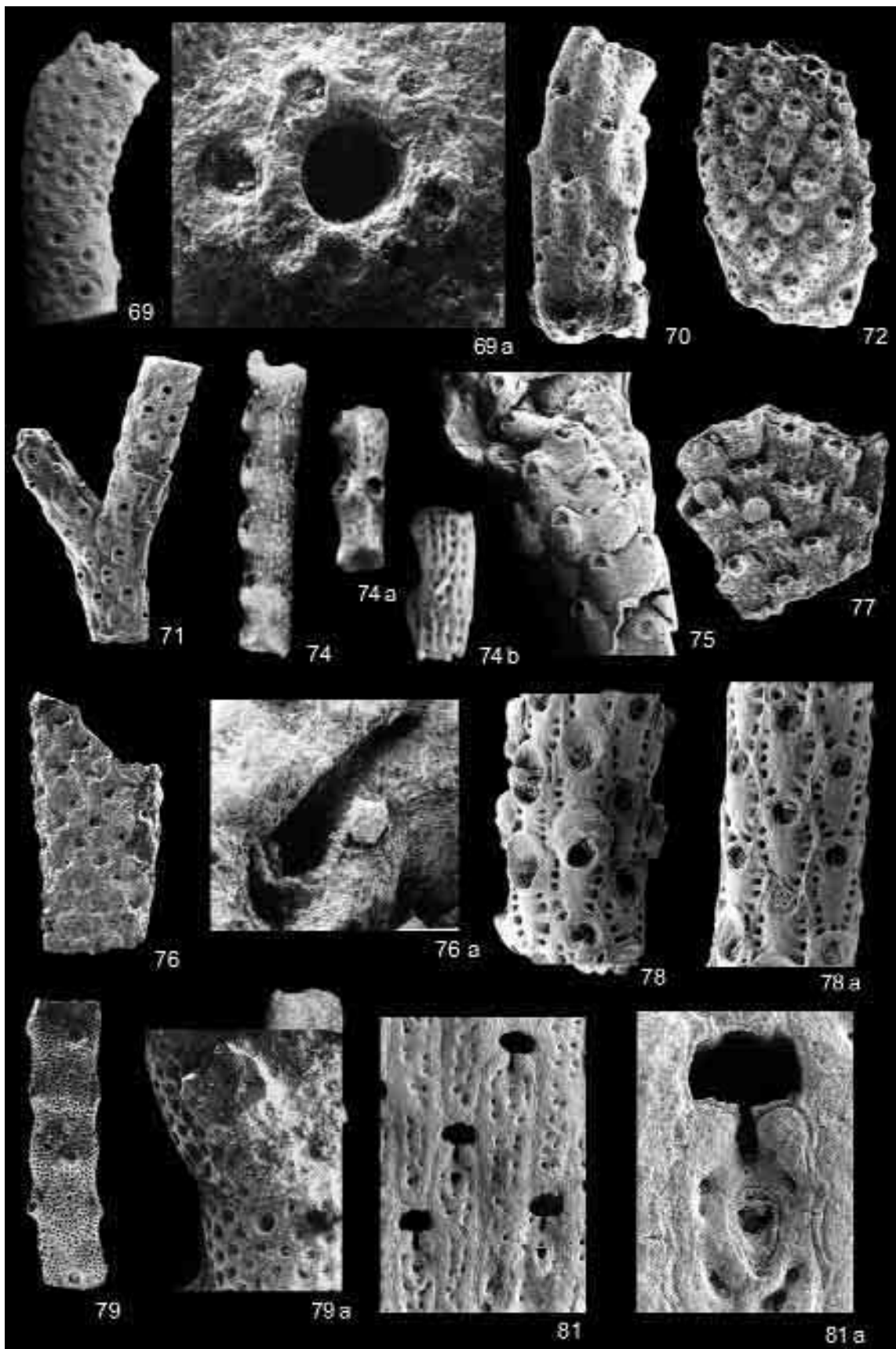




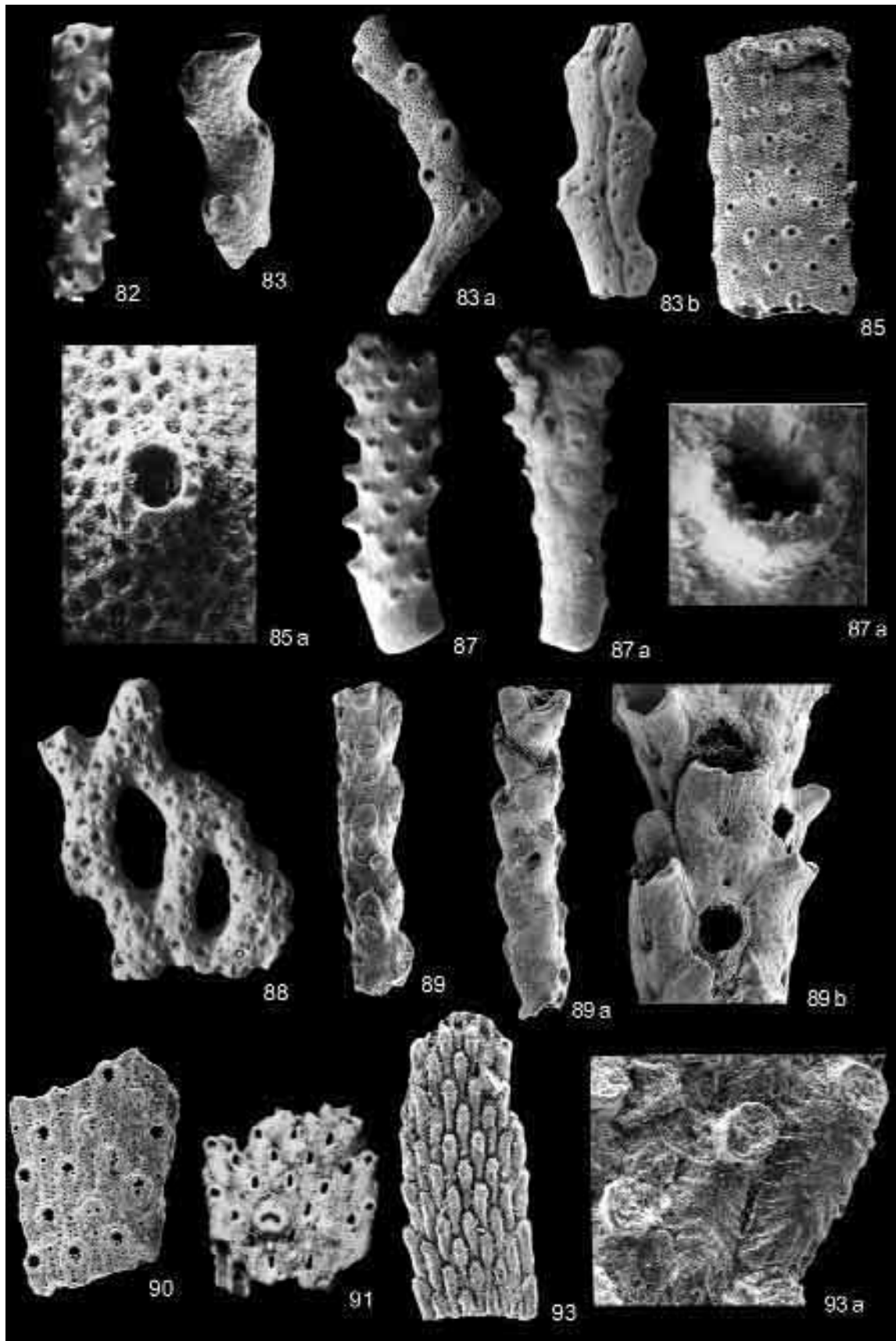
Pl. V: *The names of the species are on the alleged table 1 - I nomi delle specie si possono leggere nella tabella 1*



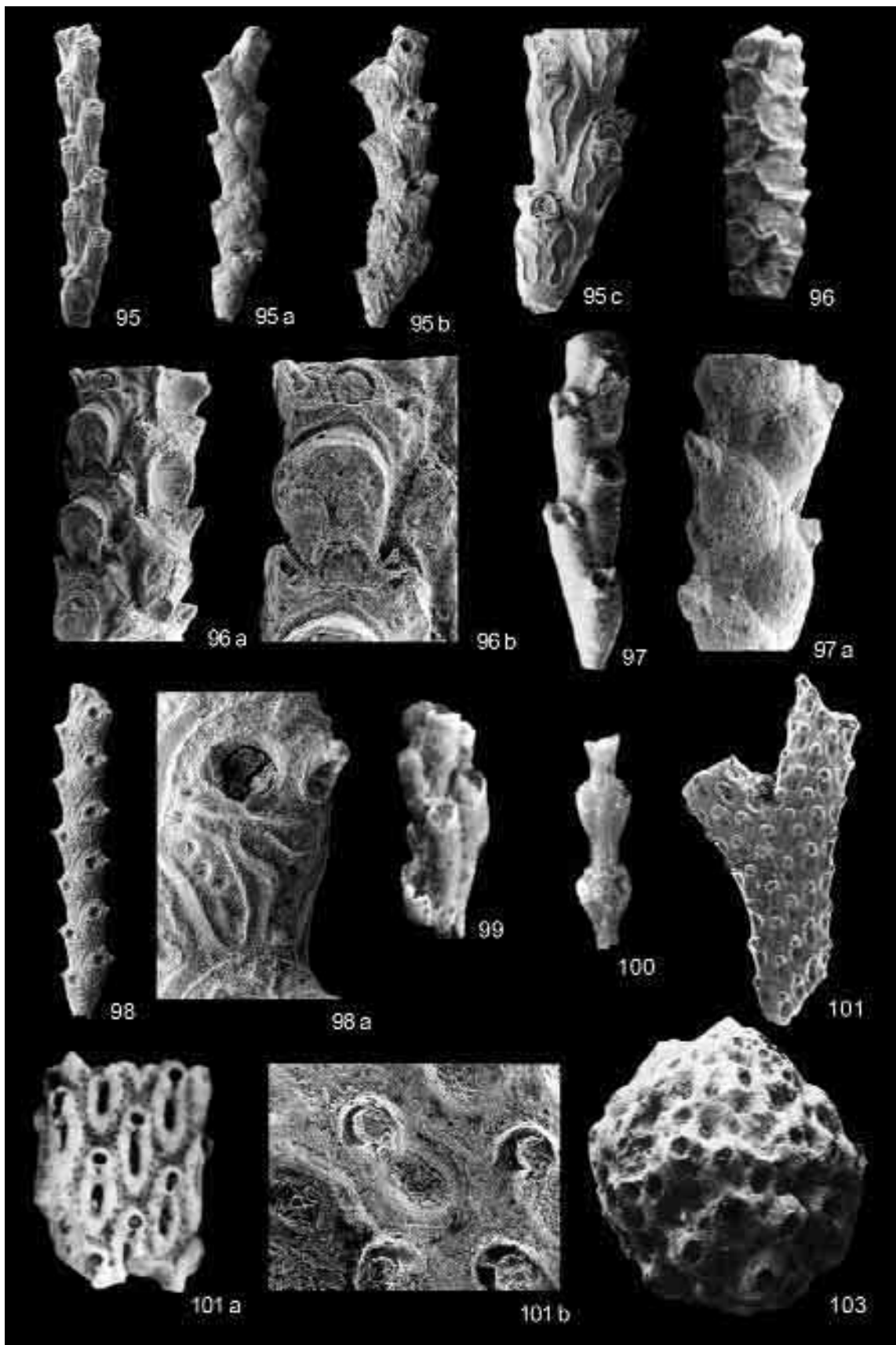
Pl. VI: *The names of the species are on the alleged table 1 - I nomi delle specie si possono leggere nella tabella 1*



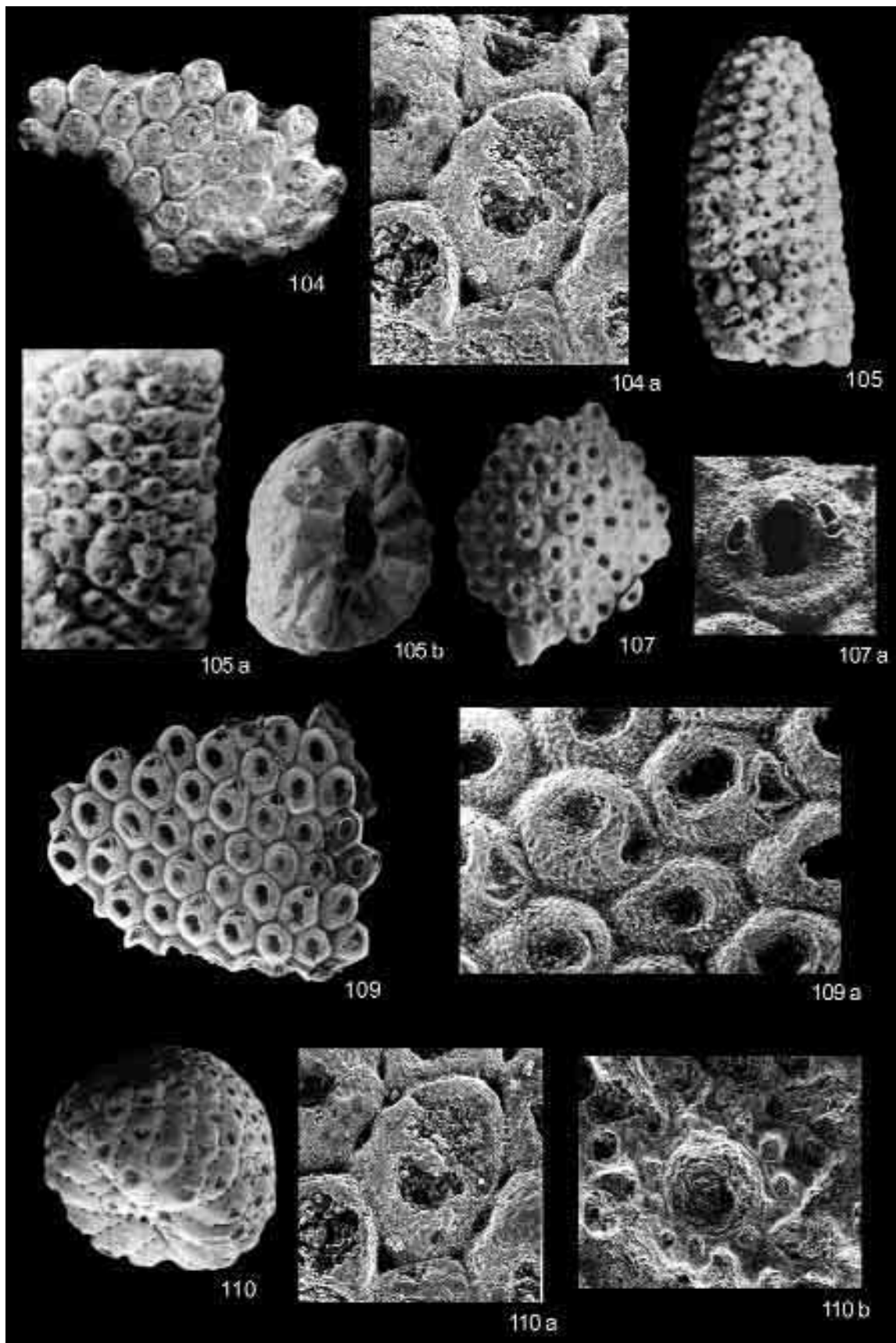
Pl. VII: *The names of the species are on the alleged table 1 - I nomi delle specie si possono leggere nella tabella 1*



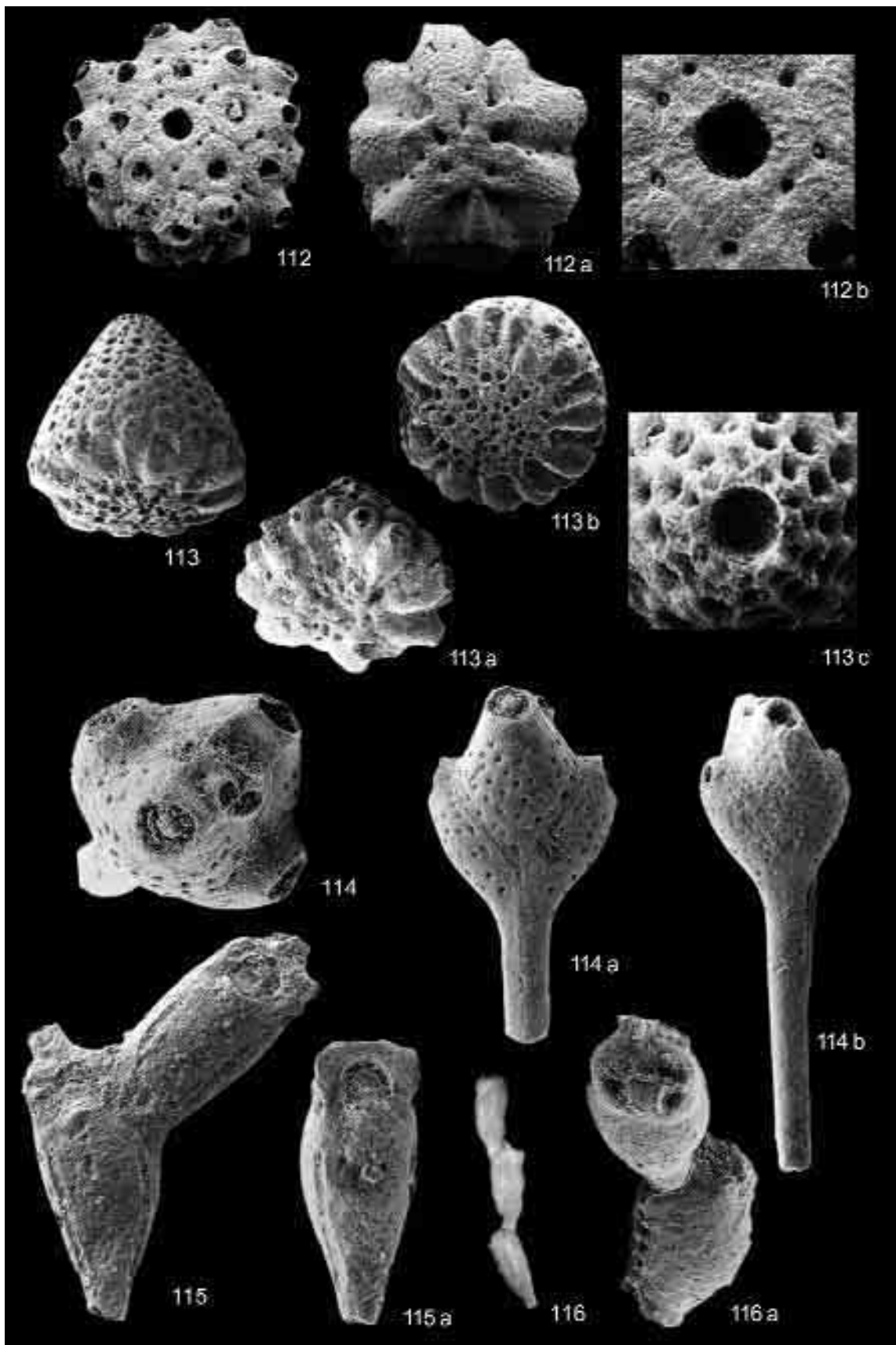
Pl. VIII: *The names of the species are on the alleged table 1 - I nomi delle specie si possono leggere nella tabella 1*



Pl. IX: *The names of the species are on the alleged table 1 - I nomi delle specie si possono leggere nella tabella 1*



Pl. X: *The names of the species are on the alleged table 1 - I nomi delle specie si possono leggere nella tabella 1*



# **Note Brevi**





NUOVE SEGNALAZIONI DELLE "MOSCHE DELLA NEVE" *CHIONEA ALPINA* E *CHIONEA LUTESCENS* (DIPTERA, LIMONIIDAE).

New localities for the snow flies *Chionea alpina* and *Chionea lutescens* (Diptera, Limoniidae)

STEFANO VANIN \*, LUIGI MASUTTI \*\*

**Key words:** winter activity, snow, apterism, Italy.

**Summary**

In this note we present several new Italian localities for *Chionea alpina* and *Chionea lutescens* by using data based on 570 specimens collected by the authors or found in Italian museums and private collections. Interesting records are reported from Apennines.

Collemboli, ragni e insetti sono i taxa dominanti nel periodo invernale sul manto nevoso (Vanin & Turchetto, 2007). Tra gli insetti, i ditteri sono l'ordine maggiormente rappresentato. Ad essi appartengono le specie del genere *Chionea* Dalman, 1816, che presentano adattamenti morfologici particolari quali la riduzione alare. In Italia il genere *Chionea* conta tre specie: *C. (Chionea) araneoides* Dalman, 1816, *C. (Sphaeconophilus) alpina* Bezzi, 1908, e *C. (S.) lutescens* Lundström, 1907 con le sottospecie *C.l. lutescens* e *C.l. stelviana* Süss 1982 (Vanin & Masutti, 2008). Attualmente lo stato delle conoscenze circa la distribuzione di queste specie sul territorio italiano è scarsa. Nella presente nota vengono segnalate numerose nuove località per le specie appartenenti al sottogenere *Sphaeconophilus*. I dati qui riportati, derivano dallo studio di 570 esemplari raccolti dagli autori o conservati in collezioni museali e private.

Per ogni segnalazione vengono riportati il numero di esemplari, la località e la data di raccolta, il raccogliitore e la collezione nella quale gli esemplari sono conservati. Le collezioni sono identificate dai seguenti acronimi: MCSNM, Museo Civico di Scienze Naturali, Milano; MCSNBG, Museo Civico di Storia Naturale, Bergamo; MCNV, Museo Civico di Storia Naturale di Venezia; MUR, Museo Università di Roma; EPC, collezione privata di E. Piva (Vicenza); SVC, collezione privata di S. Vanin, (Villorba, Treviso); LMC, collezione privata di L. Masutti (Padova); RSC, collezione privata di R. Salmaso (Verona).

*CHIONEA (SPHAECONOPHILUS) ALPINA* BEZZI, 1908

VALLE D'AOSTA: **Aosta:** Quart, Trois Villes, 12.xii.1996, 1♂, Ig. Vanin S. (SVC); PIEMONTE: **Cuneo:** Roburent, S.Giacomo di Roburent, 1000 m, 31.xii.1997, 1♀, Ig. Gardini G. (MUR); *ibid.*, Vallone Oronaye, 2400 m, 02.xi.1996, 1♀, Ig. Sciaky R. & Vigna-Taglianti A. (MUR); Sampeyre, Val Varaita, Becetto, Meire Ruà, 1600 m, 02.01.2003, 1♂ 1♀; *ibid.*, 01.i.2006 1♂, Ig. Gardini G. (SVC); *ibid.*, Val Varaita, Colle del Prete dint. Pertus del Drail, 1900 m, 02.xi.2002, 1♂, Ig. Gardini G. (SVC); LOMBARDIA: **Bergamo,** Averara, Alpe Cul vers. Sud, 1990 m, 29.x.2002-23.v.2003, 2♂♂ 10♀♀, Ig. Lodovici O. & Pantini M. (MCSNBG); **Sondrio,** Albaredo S. Marco, Alpe Cul, versante N, 26.xi-29.x.2002, 1♀; *ibid.*, 13.viii-26.ix.2002, 1♂; *ibid.*, 29.x.2002-23.v.2003, 3♂♂, Ig. Lodovici O. & Pantini M. (MCSNBG); TRENINO-ALTO

ADIGE: **Bolzano:** Brunico, Valdaora, 01.i.1999, 1♂, Ig. Salmaso R. (RSC); Castelrotto, Alpe di Siusi loc. Tirlir, 1800 m, 02.i.2001, 1♀, Ig. Zanetti A. (SVC); Marebbe, Holzanackernohle (1325 VT/BZ) (grotta), 2370 m, 24.ix.1991, 1♂, Ig. Piva E. (EPC); **Trento:** Avio, Abisso di Scortigara (grotta), 03.xii.1995, 1♂, Ig. Tomelleri N. (SVC); Borgo Valsugana, grotta 14 VT/TN, 1691 m, 11.ix.1983, 3♂♂, Ig. Ferrari (EPC); S. Antonio Mavignola, Val Brenta, 06.i.2001, 1♂, Ig. Canetti N. (SVC); Tres, Val di Non, 1300 m, 06.i.1996, 2♀♀, Ig. Zanetti A. (SVC); Val dei Mocheni, Val Cava, 1320-1850 m, 1.iii.1998, 1♂ 1♀, Ig. Vanin S. (SVC); VENETO: **Belluno:** Agordo, P.sso Duran, 18.i.2006, 1♀, Ig. Rocca G. (SVC); Auronzo, sentiero Rif. Auronzo, 1800-2320 m, 09.iv.1996, 1♂; *ibid.*, 13.i.2004, 6♂♂ 4♀♀, Ig. Vanin S. (SVC); Canale d'Agordo, Gares, Capanna Cima Comelle, 1330 m, 05.xii.1999, 11♂♂ 5♀♀; *ibid.*, 24.i.2000, 1♀, Ig. Lazzaris I. & Vanin S. (SVC); Cioccherloc (grotta), 19.ix.1993, 1♀, Ig. Piva E. (EPC); Cortina d'Ampezzo, grotta Meandro F2 Alpe di Fosses (2823 V/BL); 2165 m, 22.vii.1985, 2♂♂ 5♀♀; *ibid.*, 15.ix.1985, 3♀♀; *ibid.*, 20.vii.1987, 1♂ 1♀, Ig. Ferrari (EPC); *ibid.*, 22.vii.1987, 96♂♂ 72♀♀, Ig. Ferrari & Piva E. (EPC); *ibid.*, grotta F.10 (3163 V/BL), 22.vii.1987, 10♂♂ 11♀♀, Ig. Ferrari & Piva E. (EPC); Falcade, P.sso S. Pellegrino Furcia Rossa, 100-2500 m, 15.ii.1998, 2♂♂, Ig. Vanin S. (SVC); Mt. Antelao, Vallone Ghiacciaio inferiore, 2500m, 16.x.1998, 3♂♂ 1♀; *ibid.*, i.vii.1999, 2♂♂ 2♀♀, Ig. Crivellari S. & Vanin S. (SVC); San Vito di Cadore, *in itinere* su neve sentiero 228 verso Rif. Scotter, 1300-1580 m, 31.xii.1998, 1♂ 2♀♀; *ibid.*, 01.i.1999, 2♂♂ 4♀♀; *ibid.*, 14.i.2004, 1♀, Ig. Vanin S. (SVC); Santa Fosca, *in itinere* su neve strada per Mondeval, 1400-1900 m, 22.ii.1998, 1♂; *ibid.*, 1400-1650 m, 06.i.2000, 1♂, Ig. Vanin S. (SVC); Tambre, Col Indes, sentiero Rif. Semenza, 1300 m, 25.i.1998, 1♂, 1♀; *ibid.*, 15.xii.2002, 3♂♂ 7♀♀, Ig. Vanin S. (SVC); Vette Feltrine, Piani Eterni (Casera Erera), 1708 m, 14.ii.1998, 1♀, Ig. Vanin S. (SVC); Vette Feltrine, Rifugio Dal Piaz, 1900 m, 07.xii.1998, 1♀, Ig. Vanin S. (SVC); Vigo di Cadore, C.ra Razzo-dolina a SE Colle di Cervera, 1800, 12.11.1989, 1♀; *ibid.*, C.ra Razzo (33TUM 165501)-dolina a SE Colle di Rioda (33TUM 185498), *in itinere* su neve, 1739-1800 m, 19.xi.1989, 2♀♀, Ig. Masutti L. (LMC); *ibid.*, Rampe di Pezzacucco, 1800 m, 02.i.1977, 1♂ 2♀♀; *ibid.*, 04.xii.1977, 1♂, Ig. Masutti L. (LMC); Zoldo Alto, Pecol, pendici del Mt. Civetta, 1800 m, 23.xii.1997, 1♀, Ig. Vanin S. (SVC); **Treviso:**

\* Dipartimento di Biologia, Università di Padova, via U. Bassi 58/b, Padova, Italia. stefano.vanin@unipd.it

\*\* Dipartimento di Agronomia Ambientale e Produzioni Vegetali, Università di Padova, Agripolis, Viale dell'Università, 16 Legnaro Padova, Italia. luigi.masutti@unipd.it

Fregona, grotta Busa dell'Orso (996 V/TV), 1070 m, 4.x.1985, 1♂, lg. Piva E. (EPC); Mt. Grappa vers. Sud (Cima della Mandria- Mt. Meatte-Val delle Mure-Val Archeson, *in itinere*), 1300-1500 m, 6.i.1999, 2♂♂, lg. Vanin S. (SVC); **Verona**: Bosco Chiesanuova, Bus dell'Arena, S. Giorgio, 1497 m, 15.v.1982, 4♂♂, lg. Tonti E. (MCNV); Malcesine, Mt. Baldo, Rif. Novezza, 03.iii.2003, 1♀, lg. Cirillo D. (SVC); Selva di Progno, grotta (3 V/VR), 11.xii.1982, 1♂, lg. Piva E. (EPC); **FRIULI**: **Pordenone**: Caneva, Cansiglio, *in itinere* su neve da loc. Crosetta verso Candaglia, 1100 m, 02.i.1999, 2♀♀, lg. Vanin S. (SVC); Claut, *in itinere* su neve Val Settimana, xii.1995, 1♀, lg. Vanin S. (SVC); **Udine**: Ovaro, M.ga Arvensis alta (33TUM 410498), 01.i.1976, 1♂, lg. Masutti L. (LMC); Pesariis, *in itinere* su neve Pian di Casa-Malga Lavardet, 14.xii.1975, 1♂, lg. Masutti L. (LMC); Sauris, conca tra C.ra Razzo e M.ga Mediana, *in itinere* su neve, 1700-1800 m, 15.xii.1974, 1♀, lg. Masutti L. (LMC); *ibid.*, C.ra Razzo, Pezzabiacco, 1700 m, 16.xi.1975, 1♂, lg. Masutti L. (LMC); *ibid.*, strada Sauris di Sopra e C.ra Razzo, 1500-1800 m, 28.xii.1969, 6♂♂ 1♀; *ibid.*, torrente Lumiei, tra C.ra Razzo e Sauris di Sopra, 26.i.1975, 1♀; *ibid.*, Sauris verso C.ra Festons, 1400-1700, 21.xi.1976, 1♂, lg. Masutti L. (LMC); **EMILIA-ROMAGNA**: **Piacenza**: Bobbio, strada per Mte Penice, 1400 m, 19.xi.2001-20.iii.2002, 1♂, lg. Pantini P. (MCSNBG).

NOTE: Specie conosciuta solo delle Alpi. In Italia è stata segnalata sia per le regioni orientali che per quelle occidentali.

#### *CHIONEA (SPHAECONOPHILUS) LUTESCENS* LUNDSTRÖM, 1907

**PIEMONTE**: **Biella**: Tavigliano, Val Sessera, Bocchetto Sessera, 1100-1400 m, 02-04.iii.2001, 2♂♂ 1♀, lg. Sabbadini (MCSNBG); **Cuneo**: Sampeyre, Val Varaita, Becetto, Meire Ruà, 1600 m, 02.01.2003, 1♀; *ibid.*, 01.i.2004 1♂, lg. Gardini G. (SVC); **LOMBARDIA**: **Bergamo**, Averara, Alpe Cul vers. Sud, 1990 m, 29.x.2002-23.v.2003, 4♂♂ 10♀♀, lg. Lodovici O. & Pantini M. (MCSNBG); **TRENTINO-ALTO ADIGE**: **Trento**: Funes, Val di Funes, 29.xii.2002, 1♀, lg. Fontana P.; Pieve Tesino, Val Malene, 3-5.i.2001, 1♂ 3♀♀, lg. Vanin S. (SVC); Marmolada, Pian dei Fiacconi, 18.ix.1996, 1♀, lg. Vanin S. (SVC); Val dei Mocheni, Val Cava, 1320-1850 m, 1.iii.1998, 1♂ 1♀, lg. Vanin S. (SVC); S. Antonio Mavignola, Val Brenta, 06.i.2001, 1♂ 2♀♀, lg. Canetti N. (SVC); **VENETO**: **Belluno**: Auronzo, sentiero Rif. Auronzo, 1800-2320 m, 13.i.2004, 2♂♂ 3♀♀, lg. Vanin S. (SVC); Canale d'Agordo, Gares, Capanna Cima Comelle, 1330 m, 05.xii.1999, 2♂♂ 1♀; *ibid.*, 04.i.2000, 4♂♂ 1♀; *ibid.*, 07.i.2001, 2♂♂ 1♀, lg. Lazzaris I. & Vanin S. (SVC); Cansiglio, 1000 m, 4.xii.1999, 7♂♂ 17♀♀; *ibid.*, 1100-1200 m, 26.ii.2006, 2♂♂ 3♀♀, lg. Vanin S. (SVC); Casera Razzo-Rifugio Fabbro, *in itinere*, 1800 m, 16.xi.1969, 1♂ 2♀♀, lg. Masutti L. (LMC); Comelico Superiore, Padola, 1200 m, 26.xii.1980, 4♂♂ 2♀♀, lg. Bonometto (MCNV); Forcella Lavardet, 17.xii.1972; *ibid.*, Pian di Casa-M.ga Lavardet, 14.xii.1975, 1♂, lg. Masutti L. (LMC); Monte Grappa (vers. Nord), Val delle Bocchette, 1345-1775 m, 26.ii.1998, 2♂♂, lg. Vanin S. (SVC); San Vito di Cadore, *in itinere* su neve sentiero 228 verso Rif. Scotter, 1300-1580 m, 31.xii.1998, 7♂♂ 10♀♀; *ibid.*, 01.i.1999, 1♂ 3♀♀; *ibid.*, 12.i.2004, 2♂♂ 2♀♀; *ibid.*, 14.i.2004, 2♂♂, lg. Vanin S. (SVC); Santa Fosca, *in itinere* su neve strada per Mondeval, 1400-1900 m, 22.ii.1998, 1♂ 1♀; *ibid.*, 1400-1650, 06.i.2000, 1♂ 3♀♀, lg. Vanin S. (SVC); Tambre, Col Indes, sentiero Rif. Semenza, 1300 m, 12.xii.1997, 2♂♂, 1♀; *ibid.*, 15.xii.2002, 7♂♂ 9♀♀, lg. Vanin S. (SVC); Vigo di Cadore, C.ra Razzo,

25.x.1970, 1♀, lg. Masutti L. (LMC); *ibid.*, C.ra Razzo (33TUM 165501)-dolina a SE Colle di Rioda (33TUM 185498), *in itinere* su neve, 1739-1800 m, 19.xi.1989, 6♂♂ 4♀♀, lg. Masutti L. (LMC); *ibid.*, Colle di Razzo (33 TUM 175499), 07.xii.1975, 1♂, lg. Masutti L. (LMC); *ibid.*, Rampe di Pezzacucco, 1800 m, 04.xii.1977, 1♀, lg. Masutti L. (LMC); Zoldo Alto, Pecol, pendici del Mt. Civetta, 1800 m, 23.xii.1997, 1♂ 5♀♀, lg. Vanin S. (SVC); **Treviso**: Fregona, Mt. Pizzoc, 1100-1565 m, 24.01.1998, 5♂♂ 3♀♀, lg. Vanin S. (SVC); Mt. Pizzoc, *in itinere*, 1100-1575 m, 1.ii.1998, 1♂ 1♀; *ibid.*, 24.ii.1999, 1♂, lg. Vanin S. (SVC); Monte Grappa vers. Sud (Cima della Mandria- Mt. Meatte-Val delle Mure-Val Archeson, *in itinere*), 1300-1500 m, 6.i.1999, 2♂♂ 1♀, lg. Vanin S. (SVC); Segusino, *in itinere* su neve Mt. Pianezze-Mt. Barbaria, 1100 m, 03.xii.1999, 1♀, lg. Vanin S. (SVC); **Vicenza**: Enego, Enego2000-Valmaron, 1300 m, 27.xii.1997, 1♂ 2♀♀; *ibid.*, 27.xii.1998, 2♂♂; *ibid.*, 05.i.1998, 2♂♂, lg. Vanin S. (SVC); Gallio, Mga Moline, 01.i.1994, 1♀♀, lg. Vanin S. (SVC); **FRIULI**: **Pordenone**: Caneva, Cansiglio, *in itinere* su neve da loc. Crosetta verso Candaglia, 1100 m, 02.i.1999, 2♂♂ 1♀; *ibid.*, 05.iii.2006, 1♂, lg. Vanin S. (SVC); Claut, *in itinere* su neve Val Settimana, xii.1995, 1♂, lg. Vanin S. (SVC); Alta Val Fibrà, 4.xii.1976, 2♂♂ 1♀; lg. Masutti L. (LMC); **Udine**: Camporosso, xii.1971, 1♂, lg. Masutti L. (LMC); Malborghetto-Valbruna, Alta Val Saisera sotto le pareti N Mt. Montasio, 07.i.1973, 1♂ 1♀, lg. Masutti L. (LMC); *ibid.*, itinerario Valbruna-Alta Val Saisera, 19.xi.1972, 4♂♂ 1♀, lg. Masutti L. (LMC); *ibid.*, Alta Val Saisera verso Rif. Grego, 26.xi.1977, 1♂, lg. Masutti L. (LMC); Pesariis, *in itinere* su neve Pian di Casa-M.ga Lavardet, 14.xii.1975, 8♂♂ 9♀♀, lg. Masutti L. (LMC); Pontebba, Studena Alta, 790 m, 02.xii.1979, 1♀, lg. Masutti L. (LMC); Sauris, conca tra C.ra Razzo e M.ga Mediana, *in itinere* su neve, 1700-1800 m, 15.xii.1974, 1♂, lg. Masutti L. (LMC); *ibid.*, tra Lateis e M.ga Novarzuta, 09.i.1977, 1♀, lg. Masutti L. (LMC); *ibid.*, Conca di M.ga Mediana, 1750 m, 22.xii.1974, 1♂; *ibid.*, 17.xii.1972, 1♀; *ibid.*, 24.xii.1972, 1♂ 2♀♀, lg. Masutti L. (LMC); *ibid.*, C.ra Razzo, Pezzacucco, 1750, 16.xi.1975, 1♀, lg. Masutti L. (LMC); *ibid.*, strada Sauris di Sopra e C.ra Razzo, 1500-1800, 28.xii.1969, 1♂ 1♀; *ibid.*, 25.x.1970, 1♀; *ibid.*, 02.ii.1975, 1♀, lg. Masutti L. (LMC); *ibid.*, torrente Lumiei, tra C.ra Razzo e Sauris di Sopra, 26.i.1975, 1♂; *ibid.*, Sauris verso C.ra Festons, 1400-1700, 18.xi.1979, 2♂♂ 3♀♀; *ibid.*, 21.xi.1976, 1♂, lg. Masutti L. (LMC); **EMILIA-ROMAGNA**: **Piacenza**: Bobbio, strada per Mt. Penice, 1400 m, 19.xi.2001-20.iii.2002, 3♂♂ 1♀, lg. Pantini M. (MCSNBG); **ABRUZZO**: **Teramo**: Campli, Valle torrente Salinello vers. NE M. di Casupli, 820 m, dint. Guazzano, 13.v.1980, 1♂, lg. Bologna M. (MUR); **LAZIO**: Rieti: Altipiano di Rasino, dint. Fiamignano, 1200 m, 12.xii.1992, lg. Osella (SVC).

NOTE: Specie con ampia distribuzione, presente in Europa centrale e settentrionale. In Italia è stata segnalata dalle regioni nord-orientali e occidentali.

#### Bibliografia

- SÜSS L. (1982) - Nota sulle *Chionea* italiane. *Bollettino di Zoologia agraria e bachicoltura* (Serie II) **16**: 113-133.
- VANIN S., MASUTTI L. (2008) - Studies on the distribution and ecology of snow flies *Chionea lutescens* and *Chionea alpina* (Diptera: Limoniidae) in Italy. *Italian Journal of Zoology* in press.
- VANIN S., TURCHETTO M. (2007) - Winter active spiders and pseudoscorpions in southern Alps. *Italian Journal of Zoology* **74**: 31-38.

PRIME SEGNALAZIONI DI *CACYREUS MARSHALLI* (BUTLER, 1898) (LEPIDOPTERA, LYCAENIDAE) NELL'ITALIA NORD ORIENTALE

*First records of Cacyreus marshalli* (Butler, 1898) (Lepidoptera, Lycaenidae) in North Eastern Italy

MARCO ULIANA \*

**Key words:** *Cacyreus marshalli*, exotic species, Veneto, first record.

*Cacyreus marshalli* (Butler, 1898) è un licenide originario dell'Africa meridionale attualmente diffuso in molti paesi dell'Europa centro occidentale, dove si sviluppa a spese di gerani coltivati (generi *Geranium* e *Pelargonium*) ai quali provoca danni di entità anche notevole. La prima introduzione documentata in Europa risale al 1978, in Inghilterra, dove si riuscì a eradicare la specie distruggendo le piante attaccate (FAVILLI & MANGANELLI, 2006); una seconda introduzione, documentata nel 1989 a Maiorca (RAYNOR, 1990) e non contenuta, ha verosimilmente avviato la colonizzazione di altre parti del continente europeo.

Le prime osservazioni per l'Italia avvennero nel 1996, quando la specie fu osservata già abbondante ed ampiamente diffusa nei dintorni di Roma (TREMATERRA *et al.*, 1997; ZILLI, 1997). Attualmente, *C. marshalli* si è espanso in numerose regioni dell'Italia continentale, peninsulare e insulare. FAVILLI & MANGANELLI (2006) ne riassumono la distribuzione in Italia, elencando tutte le regioni del nord-ovest (eccetto la Val d'Aosta), gran parte delle regioni peninsulari (tutte eccetto Basilicata e Calabria) e le due isole maggiori. Con la presente nota si forniscono i primi dati sulla presenza di questa specie in Veneto e nell'Italia nord orientale.

### Reperti e osservazioni

In mancanza di diversa indicazione le segnalazioni si riferiscono ad adulti osservati ma non raccolti. In mancanza di diversa indicazione le osservazioni sono dovute all'autore.

**Prov. di Verona:** Verona città, giardino privato con gerani, 2002 (circa 20 es.); 2003 (> 250 es.); 2004 (> 300 es.); 2005 (> 300 es.); 2006 (> 100 es.); prima osservazione 31.VII.2002; date estreme di osservazione rispetto al ciclo annuale 1.V.2005 e 26.X.2004 (tutti P. Martinelli, *in litt.*; numerosi es. in coll. P. Martinelli, Verona, e coll. Museo civico di Storia Naturale, Verona). **Prov. di Vicenza:** Sandrigo, 12.VIII.2007, 1 es.; 17.IX.2007, 1 es.; (tutti leg. e coll. L. Carlotto, Sandrigo). **Prov. di Padova:** Rosara di Codevigo, giardino, 24.VIII-2.IX.2007, 2 es. osservati ripetutamente in alimentazione su fiori di *Lampranthus* (Fig. 1); 12.X.2007, 1 es. leg. M. Uliana, coll. Museo di Storia Naturale, Venezia. **Prov. di Venezia:** Venezia città, 2.X.2007, 1 es. in alimentazione su gerani; 23.X.2007, 1 es. Venezia Lido, loc. Alberoni, 8.IX.2007, dune embrionali, 3 es. su asteracee coltivate. Mestre città, VII-11.XI.2007, decine di es. su gerani coltivati (G. Rallo, *in verbis*). Chioggia città, 8.IX.2007, 2 es.; 12.X.2007, 1 esemplare; 1.XI.2007, 1 es. leg. M. Uliana, coll. Museo di Storia Naturale, Venezia.



Fig. 1 - *Cacyreus marshalli* in alimentazione su *Lampranthus*. Rosara di Codevigo (PD), 2.IX.2007.

### Discussione

Per quanto noto, l'espansione di *Cacyreus marshalli* in Italia ha avuto inizio dal Lazio, proseguendo poi lungo il versante tirrenico e raggiungendo, verso nord, il cuneese (FIUMI *et al.*, 2003), quindi il torinese e la Lombardia (SIESA & BONDESAN, 2004), dove i primi esemplari vennero osservati nel 2003. Sul versante adriatico settentrionale era già segnalato della costa romagnola a Riccione e Cattolica, e dell'entroterra a Bologna (FIUMI *et al.*, 2003). La colonizzazione del Veneto è avvenuta verosimilmente a partire dal 2002 e forse a più riprese: prima a partire da ovest (nel veronese, dove già dal 2003 risultava estremamente abbondante) e più recentemente da sud, lungo la costa, dove il clima mite risulta favorevole a questa specie termofila. Si considera improbabile che le colonie della costa e della bassa padovana fossero antecedenti l'estate del 2007 e prima sfuggite all'osservazione. L'espansione di *C. marshalli* viene comunque imputata principalmente a diffusione passiva conseguente al trasporto di piante infestate, in quanto gli adulti si mostrano tendenzialmente sedentari (FAVILLI & MANGANELLI, 2006).

### Ringraziamenti

Sentiti ringraziamenti vanno a Leonardo Carlotto, Pietro Martinelli e Giampaolo Rallo, che cortesemente hanno concesso l'uso di osservazioni inedite. Francesco Ballarin, Lucio Bonato, Mauro Fioretto e Leonardo Latella hanno contribuito alla raccolta dati.

### Bibliografia

FAVILLI L., MANGANELLI G. (2006) - Life history of *Cacyreus marshalli*, a South African species recently introduced into Italy. *Bollettino della Società Entomologica Italiana*, **138**: 51-61

\* Museo di Storia Naturale di Venezia, S. Croce, 1730 - 30135 Venezia, Italia. marcouliana@inwind.it

- FIUMI G., GOVI G., ROMAGNOLI G. (2003) - Aggiornamento delle attuali conoscenze sui lepidotteri diurni della Romagna (Insecta Lepidoptera Rhopalocera). *Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna*, **18**: 109-114
- RAYNOR E.M. (1990) - The occurrence of a *Cacyreus* species (Lepidoptera Lycaenidae) in Majorca. *Entomologist's Record*, **102**: 150
- SIESA M., BONDESAN M. (2004) - Segnalazioni Faunistiche Italiane. 430. *Cacyreus marshalli* Butler, 1898 (Lepidoptera Lycaenidae). *Bollettino della Società Entomologica Italiana*, **136**: 77
- TREMATERRA P., ZILLI A., VALENTINI V., MAZZEI P. (1997) - *Cacyreus marshalli*, un lepidottero sudafricano dannoso ai gerani in Italia. *Informatore Fitopatologico*, **7/8**: 2-6
- ZILLI A. (1997) - Lepidoptera. In Zapparoli M. (ed.), Gli insetti di Roma. Comune di Roma, Dipartimento politiche della qualità ambientale, Associazione Romana di Entomologia. Quaderni dell'Ambiente 6, Fratelli Palombi, Roma: 249-311

## Indice

BERTI BRUNO, BIZZARINI FABRIZIO - Un ricordo di Antonio Isidoro Rossi (1943-2007) .....	pagina	3
---	--------	---

### Lavori

PACE ROBERTO - Nuovi dati, nuovo genere e tre nuove specie di Aleocharinae del Vietnam (Coleoptera, Staphylinidae) .....	pagina	7
GIRARDELLO MARCO, PEGORER MICHELE - Predire la distribuzione delle specie elusive in Veneto: un approccio con la tecnica delle foreste casuali .....	pagina	15
VEDOVATO SARA, VERNIER EDOARDO - Osservazioni sulla storia naturale di una colonia estiva di Vespertilio di Daubenton, <i>Myotis Daubentonii</i> (Kuhl, 1817) nella ghiacciaia di un parco storico in comune di Dolo (Venezia) .....	pagina	21
MARCUCCI ROSSELLA, RICCI CATERINA, BRENTAN MARIANO, TORNADORE NOEMI - L'erbario padovano (Pad) di Ugolino Ugolini (1846-1942) .....	pagina	35
SFRISO ADRIANO - <i>Ruppia maritima</i> L. e <i>Ruppia cirrhosa</i> (Petagna) Grande (Helobiae, Spermatophyta) in laguna di Venezia .....	pagina	41
TOLOMIO CLAUDIO - Rassegna delle segnalazioni di microalghe tossiche o potenzialmente tossiche nei bacini salmastri dell'alto Adriatico .....	pagina	47
CURIEL DANIELE, BOSCOLO NADIA, MARZOCCHI MARA - Il macrofitobenthos delle valli da pesca della laguna di Venezia .....	pagina	59
BRAGA GIAMPIETRO - Atlante dei briozoi cenozoici dell'Italia nordorientale (Veneto e Trentino) .....	pagina	71

### Note Brevi

VANIN STEFANO, MASUTTI LUIGI - Nuove segnalazioni delle "mosche della neve" <i>Chionea alpina</i> e <i>Chionea lutescens</i> (Diptera, Limoniidae). .....	pagina	95
ULIANA MARCO - Prime segnalazioni di <i>Cacyreus marshalli</i> (Butler, 1898) (Lepidoptera, Lycaenidae) nell'Italia nord orientale. ....	pagina	97



## NORME PER LA REDAZIONE DEI LAVORI

Vengono presi in considerazione per la pubblicazione lavori inediti concernenti argomenti che rientrino nel campo delle scienze naturali, con preferenza per quelli che riguardano il Veneto e in particolare la laguna di Venezia.

I lavori saranno sottoposti a revisione scientifica da parte di due lettori (referee), di cui uno esterno al Comitato di Redazione.

Gli autori sono tenuti a seguire le norme sotto riportate; i lavori non conformi saranno restituiti.

Il testo va, di norma, redatto in lingua italiana; tuttavia, previa approvazione del Comitato di Redazione, per lavori a carattere specialistico è ammesso l'uso di una delle seguenti lingue straniere: inglese, francese, tedesco, spagnolo. Gli autori che usano una lingua diversa dalla propria sono responsabili della correttezza linguistica e stilistica. Ciò vale, comunque, anche per l'Abstract.

**Per dare maggiore diffusione a un lavoro che abbia per oggetto la descrizione di nuove specie, si richiede che almeno le descrizioni e le eventuali chiavi analitiche abbiano la traduzione in lingua inglese.**

**Due copie** del testo, indirizzate al Direttore del C.d.R. dei Lavori, presso la sede sociale, devono pervenire **entro il 31 maggio di ogni anno.**

I testi devono essere dattiloscritti con **interlinea 2, su una sola facciata, lasciando ampi margini laterali** (almeno 3 cm) per le annotazioni dei lettori.

Agli Autori verrà data comunicazione, da parte del C.d.R., dell'accettazione o meno per la pubblicazione e delle eventuali modifiche o correzioni da apportare al testo; il giudizio del C.d.R. è inoppugnabile.

**Dopo l'accettazione, gli autori dovranno fornire anche una copia definitiva del testo su supporto magnetico con il file salvato in formato WORD oppure in "rich text format" (.rtf)**

Per ogni lavoro pubblicato la Società copre le spese tipografiche fino ad un massimo di 10 pagine (facciate) a stampa; le pagine eccedenti e le figure a colori sono a carico degli Autori. Il Consiglio Direttivo si riserva di modificare questa norma, di anno in anno, sulla base del bilancio preventivo.

Per ogni lavoro pubblicato vengono forniti gratuitamente 50 estratti senza copertina. Copie addizionali, copertine ed eventuali extra (p.es.: pagine eccedenti, foto a colori) sono a totale carico degli autori.

La scelta dei caratteri tipografici e l'impaginazione spettano alla Redazione.

I testi dei lavori dovranno essere organizzati nel modo seguente:

- a) TITOLO (esauriente, completo, ma conciso) (in MAIUSCOLO)
- b) NOME COGNOME dell'Autore/i (in MAIUSCOLO)
- c) Indirizzo dell'Autore/i
- d) Key words (in inglese, al massimo 5 parole)
- e) Riassunto (in italiano; la pubblicazione è a discrezione della Redazione)
- f) Abstract (in inglese, conciso ed esauriente, preceduto dalla traduzione del titolo)
- g) Testo (possibilmente suddiviso in Capitoli)
- h) Bibliografia (solo quella citata nel testo)

Nomenclatura - I nomi scientifici dei generi e di tutti i taxa inferiori vanno sottolineati oppure vanno in *corsivo*. La nomenclatura scientifica deve seguire le regole dei Codici Internazionali di Nomenclatura.

Si raccomanda di ottimizzare gli spazi riportando dati di sintesi mediante tabelle, schemi, grafici, ecc.. Sono da evitare le note a piè pagina.

Riferimenti bibliografici - Nel testo vanno indicati col solo COGNOME dell'Autore e con la data posta tra parentesi, es: ...come dimostrato da ZANGHERI (1980)...; oppure: come già noto (ZANGHERI, 1980).

Nella citazione di un lavoro scritto da più di due autori, si consiglia di riportare il COGNOME del primo Autore seguito da: *et al.* Nella Bibliografia sono invece riportati per esteso tutti i COGNOMI, ciascuno seguito dall'iniziale del nome.

In Bibliografia vanno elencate, in ordine alfabetico per Autore, solo le opere citate nel testo. I lavori di un Autore vanno elencati in ordine cronologico e, nel caso di più lavori di un medesimo autore apparsi nello stesso anno, si farà seguire all'anno una lettera dell'alfabeto in carattere minuscolo, es: (1976a), (1976b), (1976c), ecc.

Per le abbreviazioni dei periodici si consiglia di fare riferimento alla "World List of Scientific Periodicals" London, ultima edizione.

Esempi da seguire per compilare la bibliografia:

- a) lavori pubblicati su periodici:  
GIORDANI SOIKA A., CANZONERI S. (1984) - Dati sugli Ephydridae floricoli d'Italia (Diptera, Brachycera). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **9** (2): 183-185.
  - b) lavori pubblicati su libri o monografie:  
BARRET K.J.(1972) - The effect of pollution on Thames Estuary. In Barnes R.K.S. & Green J. (ed.), *The Estuarine Environment*. Applied Science Publishers, London: 119-122.
  - c) Libri:  
FREUDE H., HARDE K.W., LOHSE G.A. (1976) - *Die Kafer Mitteleuropas*, 2 Goecke & Evers, Krefeld, 302 pp.
- I titoli di pubblicazioni in alfabeti non latini devono essere tradotti nella lingua in cui viene redatto il lavoro, annotando tra parentesi la lingua originale, es. (in russo).
- Illustrazioni - tabelle, grafici, disegni e fotografie vanno concordati con la redazione. Si consiglia comunque di attenersi all'impostazione grafica degli ultimi fascicoli dei Lavori.

Le Note brevi (articoli max 2 facciate a stampa) devono essere presentate in lingua italiana, seguendo i medesimi criteri degli articoli scientifici. **Il titolo deve essere conciso e, poichè non è richiesto l'abstract, deve essere seguito da un titolo didascalico in lingua inglese.** E' consigliabile l'uso delle Key-words.

Le bozze consegnate agli Autori vanno corrette e restituite con sollecitudine.

Finito di Stampare  
nel mese di Febbraio 2008  
presso  
Società Cooperativa Tipografica  
Peraga di Vigonza (PD)

Autorizzazione Tribunale di Venezia n° 555 del 18 ottobre 1975







## **SOCIETÀ VENEZIANA DI SCIENZE NATURALI**

Quote associative per l'anno 2007

Soci sostenitori .....	€ 50 (quota minima)
Soci ordinari .....	€ 25
Soci giovani (fino a 15 anni) .....	€ 4
Soci giovani (fino a 25 anni) .....	€ 10
Enti, Istituzioni, Associazioni .....	€ 40

I versamenti possono essere effettuati sul c/c postale n. 12899308 intestato a:  
Società Veneziana di Scienze Naturali - Lavori - c/o Museo Civ. di St. Nat., 30135 Venezia

Le pubblicazioni della Società Veneziana di Scienze Naturali possono essere richieste dai Soci presso la Segreteria dell'Associazione.

Sono disponibili i fascicoli arretrati (Per informazioni rivolgersi alla Segreteria).

Gli importi dovranno essere versati anticipatamente.

Gli estratti dei lavori possono essere ritirati dagli autori direttamente presso la sede sociale, oppure possono essere inviati per posta come "pieghi di libri" a tariffa ordinaria.

Eventuali spedizioni raccomandate verranno effettuate su richiesta degli interessati e a loro spese.

La Società non si assume alcuna responsabilità qualora si verificassero disguidi, smarrimenti o altri disservizi, imputabili esclusivamente al servizio postale.

