

Società Veneziana
di
Scienze Naturali

Lavori
Vol. 30

Venezia, 31 gennaio 2005



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
e-mail: socven@iol.it

Lavori

Vol. 30

Venezia
31 gennaio 2005

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

Consiglio Direttivo

Presidente della Società: Giampietro Braga

Vice Presidente: Fabrizio Bizzarini

Consiglieri (*)

Botanica:	Linda Bonello
	Maria Teresa Sammartino
Didattica, Ecologia, Tutela ambientale:	Giuseppe Gurnari
	Maria Chiara Lazzari
Scienze della Terra e dell'Uomo:	Fabrizio Bizzarini
	Simone Citon
Zoologia:	Raffaella Trabucco

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 Negrisolo, Michele Pellizzato

Direttore responsabile della rivista: Alberto Vitucci

Il 15 ottobre 1975 il tribunale di Venezia autorizzava la pubblicazione della rivista scientifica "Lavori" e nel gennaio del 1976 la Società Veneziana di Scienze Naturali presentava ai soci il primo numero della rivista che conteneva 13 contributi scientifici.

In ordine alfabetico ne elenchiamo gli autori: Lorenzo Bonometto, Silvano Canzoneri, Paolo Cesari, Antonio Dal Corso, Federico De Angeli, Giorgio Ferro, Lorenzo Munari, Helio Pierotti, Leone Rampini, Giampaolo Rallo, Enrico Ratti, Marino Sinibaldi e Roberto Vannucci.

Nasceva così quell'impegno editoriale che caratterizza da allora la nostra società non solo nel puntuale rispetto dei tempi di stampa, entro il primo trimestre di ogni anno, del volume degli atti scientifici: "Lavori", ma anche nelle altre pubblicazione. Queste si presentano molto varie e storicamente iniziano con i volumi sulla didattica delle scienze naturali nella scuola dell'obbligo. Il primo del 1978 rappresenta bene quello spirito di innovazione nell'insegnamento delle scienze che permeava allora i docenti della scuola italiana. I supplementi didattici hanno rappresentato una vera e propria collana che ha trattato un ampio ventaglio di temi naturalistici dalla botanica alla zoologia alle scienze della Terra e dell'uomo. Al di fuori della didattica, ma di forte stimolo nel dibattito culturale e scientifico sono i volumi dedicati agli atti di seminari e convegni, da quello sul Cansiglio del 1985 all'ultimo sulla mineralogia del 2002. Citiamo ancora quello su particolari aspetti naturalistici della laguna di Venezia e del Veneto o quello di Silvio Bruno sui serpenti del 1980, o l'atlante dei mammiferi del Veneto e il recente volumetto sugli ambienti salmastri della laguna di Venezia e l'interessante ricerca di Corrado Lazzari sulla storia delle scienze della Terra nel Veneto. Vi sono poi le pubblicazioni nate da quella costante e proficua collaborazione che la Società ha sempre avuto con il Museo di Storia Naturale di Venezia, di cui ricordiamo l'ultima sull'Acquario delle Tegnuè, la prima sala del riconstituendo spazio espositivo del Museo.

Trent'anni in cui i vari comitati scientifici si sono impegnati a promuovere e a dar voce alla ricerca dei naturalisti veneti, aiutare i più giovani nelle loro prime fatiche scientifiche, venire incontro alle difficoltà di vario genere che incontrano nel far ricerca e divulgare i propri risultati coloro che non sono inseriti nei sistemi istituzionalizzati quali le Università, i Musei od Enti vari.

Abbiamo cioè cercato di tener fede alla promessa fatta da Paolo Cesari nel gennaio del 1976, presentando il primo numero della rivista "Lavori".

"La Società Veneziana di Scienze Naturali ha lo scopo di promuovere, incrementare e coordinare le ricerche condotte dai naturalisti veneti di favorire comunque le ricerche naturalistiche e diffondere le Scienze Naturali ad ogni livello culturale"

Questo impegno è oggi anche il nostro e, se possibile, ancora più forte e determinato nell'attuale società italiana che vede le scienze come mera tecnologia, che nega l'insegnamento della cultura scientifica agli studenti delle sue scuole e che pensa di risolvere le calamità naturali con delle polizze assicurative.

Se in questi trent'anni la S.V. S. N. è riuscita a produrre un po' di cultura scientifica questo lo deve all'impegno dei suoi soci, al loro sostegno, al loro volontariato. Ad essi ed in particolare a quelli che si sono prodigati nei lavori dei Consigli Direttivi, di Comitati scientifici di redazione, nell'attività di segreteria e di revisori dei conti, insieme ai Direttori responsabili della rivista va il nostro grazie più sincero.

Giampietro Braga, Giovanni Caniglia e Fabrizio Bizzarini

SU ALCUNI DITTERI DI PORTO TOLLE (DELTA DEL PO - ROVIGO).
(DIPTERA: HYBOTIDAE, EMPIDIDAE)

GIANNI RAFFONE*

Key words: Diptera, Brachycera, Po River delta, Rovigo province.

Riassunto

Viene fornito un elenco di 11 specie di ditteri brachiceri (famiglie Hybotidae e Empididae) raccolti a Porto Tolle (Rovigo), nel delta del Po. *Drapetis arcuata* Loew, 1859 e *D. ingrica* Kovalev, 1972 sono segnalate per la prima volta in Italia e *D. infitalis* Collin, 1961, *D. parilis* Collin, 1926, *D. pusilla* Loew, 1859 e *Hilara discolor* Strobl, 1892 per la prima volta nel delta del Po. In precedenza (1994) era stata descritta *Chersodromia foddaiae* Raffone, 1994 per la stessa zona. Segue un breve commento ecologico.

Abstract

Diptera from Porto Tolle in Po River delta (Rovigo province). (Diptera Brachycera: Hybotidae, Empididae).

Records of 11 species belonging to the families Hybotidae and Empididae from Porto Tolle (Po delta, Rovigo province, N-E Italy) are given. *Drapetis arcuata* Loew, 1859 and *D. ingrica* Kovalev, 1972 are reported for the first time from Italy; *D. infitalis* Collin, 1961, *D. parilis* Collin, 1926, *D. pusilla* Loew, 1859 and *Hilara discolor* Strobl, 1892 for the first time from the Po River delta. *Chersodromia foddaiae* Raffone, 1994 was previously described from the same area. A short ecological discussion concludes the work.

Introduzione

La località di Porto Tolle (delta Po) è situata sull'Isola della Donzella, delimitata a nord dal ramo del Po di Venezia e a sud dal Po di Gnocca.

L'isola, consolidata su di una serie di "scanni" (cordoni litoranei di estuario) già dal diciassettesimo secolo, soggetta poi a numerose bonifiche e arginature e innumerevoli inondazioni, è ora quasi totalmente occupata da colture agricole, pur conservando sulla costa a ovest (Saccà degli Scardovari) qualche lembo di barena a *Limonium* e qualche residuo di stagno costiero salato a *Salicornia*.

Nonostante il degrado ambientale, in un solo sopralluogo eseguito il 22 giugno 1990 dalla Dr.ssa Donatella Fodda dell'Università di Padova, sono state ivi rilevate 11 specie fra Hybotidae e Empididae, delle quali 5 appartenenti allo stesso genere (*Drapetis*). Rilevante la presenza di due specie nuove per l'Italia (*D. arcuata* Loew, 1859 e *D. ingrica* Kovalev), di 4 specie nuove per il delta del Po (*D. infitalis* Collin, 1961; *D. parilis* Collin, 1926; *D. pusilla* Loew, 1859 e *Hilara discolor* Strobl, 1892), nonché di una specie nuova per la scienza (*Chersodromia foddaiae* Raffone, 1994) in precedenza (Raffone, 1994).

Tutte le specie citate sono conservate nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia.

Elenco delle specie

Per ogni specie vengono riportate la distribuzione geografica e la diffusione in Italia. Per quanto riguarda le geometrie, mi sono avvalso del "Catalogue of Palaearctic Diptera" (Chvala & Kovalev, 1989; Chvala & Wagner, 1989).

FAM. HYBOTIDAE

Platypalpus albisetosus (Panzer, 1806) - Europa settentrionale (occidentale e orientale), Italia, Algeria, Tunisia. Nel nostro Paese risulta presente nel Veneto: Sorgenti Fiume Sile (Raffone, 1987) e Laguna veneta (Valle Averto) (Raffone *et al.*, 1988); in Abruzzo (Raffone, 1991b); nell'Appennino tosco-emiliano (Raffone, 2003) e nel litorale dell'Emilia-Romagna (Lido di Volano) (Raffone, 2001b).

Drapetis arcuata (Loew, 1859) - Europa centrale e settentrionale orientale. È specie nuova per l'Italia.

Drapetis assimilis (Fallén, 1815) - Europa centrale occidentale e orientale. In l'Italia vi è un'unica segnalazione per l'Emilia-Romagna (Lido di Volano) (Raffone, 2001b).

Drapetis exilis (Meigen, 1822) - Europa settentrionale e centrale. In Italia presente nel Veneto: Sorgenti del Fiume Sile, Laguna veneta (Valle Averto), Cave di Gaggio di Marcon, gretto del fiume Piave (Raffone, 1987; Raffone *et al.*, 1988; Raffone, 1992; Raffone, 2001); nel litorale dell'Emilia-Romagna (Raffone, 2001b) e nell'Appennino tosco-emiliano (Raffone, 2003).

Drapetis infitalis (Collin, 1961) - Europa settentrionale e centrale. Conosciuta per il Veneto (cave di Gaggio di Marcon) (Raffone, 1991) e nell'Appennino tosco-emiliano (Raffone, 2003). È la prima segnalazione per il delta del Po.

Drapetis ingrica (Kovalev, 1972) - Europa Nord-orientale. È specie nuova per l'Italia.

Drapetis parilis (Collin, 1926) - Europa centro-occidentale e orientale fino ai Carpazi. Risulta presente in

Italia soltanto nell'Appennino tosco-emiliano (Raffone, 2003). Prima segnalazione per il delta del Po.

Drapetis pusilla (Loew, 1859) - Europa centrale. Per l'Italia conosciuta per l'Appennino tosco-emiliano (Raffone, 2003). Prima segnalazione per il delta del Po.

Crossopalpus aeneus (Walker, 1871) - Specie conosciuta per tutta la Regione Palaearctica occidentale. In Italia è largamente diffusa, seppure in maniera frammentaria.

Chersodromia foddaiae Raffone, 1994 - Specie descritta nel 1994 (Raffone, 1994). Risulta, per il momento, presente solo nel delta del Po.

FAM. EMPIDIIDAE

Hilara discolor Strobl, 1892 - Europa centrale e meridionale. Presente in Italia di località incerta: sicuramente per il Trentino (Raffone, 1993), per la Valtellina (Raffone, 1993b), per il Bosco della Fontana (Mantova) (Raffone, 2002) e per l'Appennino tosco-emiliano (Raffone, 2003). Per il delta del Po è la prima segnalazione.

Conclusioni

Le specie esaminate presentano un profilo continentale (*Chersodromia foddaiae* Raffone potrebbe essere l'unico elemento mediterraneo). Vale la pena ricordare a questo proposito quanto già considerato da A.Giordani Soika (1978), cioè che tutta la costa nordadriatica, compreso il delta del Po, ha mantenuto, seppure attenuata, nel periodo postwürmiano, caratteristiche continentali; ciò ha conservato condizioni favorevoli per elementi faunistici continentali pur con l'apporto di elementi mediterranei termofili.

Per quanto riguarda il profilo ecologico, prevalgono le specie igrofile, tranne *Chersodromia foddaiae* (afrofila) e *Hilara discolor* (mesofila).

Ritengo che ulteriori approfondite ricerche, specialmente se mirate a singoli biotopi, potranno arricchire notevolmente le nostre conoscenze in proposito.

Ringraziamenti

Ringrazio la Dr.ssa Donatella Fodda per avermi concesso in studio il materiale raccolto.

Bibliografia

- CHVALA M., KOVALEV V.G. (1989) - Empididae. In: A. Soós & L.PAPP (Ed.) - Catalogue of Palaearctic Diptera. Akadémiai Kiadó, Budapest, **6**: 228-336.
- CHVALA M., WAGNER R. (1989) - Hybotidae. In: A. Soós & L.PAPP (Ed.) - Catalogue of Palaearctic Diptera. Akadémiai Kiadó, Budapest, **6**: 175-227.
- GIORDANI SOIKA A. (1978) - Importanza del Delta padano nell'ecologia e biogeografia delle coste italiane dell'Adriatico. *Boll.Mus.civ.Stor.Nat.Venezia*, **29** (Suppl.): 31-42.

RAFFONE G. (1987) - Ricerche ditterologiche alle sorgenti del fiume Sile (Veneto). IV. Empididae (Diptera, Brachycera). *Lavori-Soc. Ven. Sc. Nat.*, **12**: 51-54.

RAFFONE G., RAMPINI L., SCARPA G. (1988) - Ricerche biologiche nel rifugio faunistico del W.W.F. della Valle dell'Averto. I. Diptera Empididae, Hybotidae, Dolichopodidae, Sciomyzidae, Opomyzidae, Sepsidae, Muscidae (Gen. *Lispe*). *Lavori-Soc. Ven. Sc. Nat.*, **13**: 17-30.

RAFFONE G. (1991) - Ricerche ditterologiche nelle cave di Gaggio di Marcon (Venezia). I. Introduzione. Fam. Hybotidae, Asteiidae, Opomyzidae, Anthomyiidae (Gen. *Lispe*), Calliphoridae (Gen. *Lucilia*). (Diptera, Brachycera). *Lavori-Soc. Ven. Sc. Nat.*, **16**: 3-9.

RAFFONE G. (1991b) - Note su alcuni ditteri di Sardegna, Abruzzo e Puglia (Fam. Empididae, Hybotidae, Microphoridae). *Lavori-Soc. Ven. Sc. Nat.*, **16**: 73-78.

RAFFONE G. (1992) - Ricerche ditterologiche nelle cave di Gaggio di Marcon (Venezia). IV. Fam. Empididae, Hybotidae, Asteiidae, Syrphidae, Opomyzidae, Anthomyiidae (Gen. *Lispe*), Calliphoridae (Gen. *Lucilia*) (Diptera, Brachycera). *Lavori-Soc. Ven. Sc. Nat.*, **17**: 3-12.

RAFFONE G. (1993) - Note sulla fauna ditterologica del Trentino.I.Empididae, Hybotidae, (Diptera, Brachycera). *Lavori-Soc. Ven. Sc. Nat.*, **18**: 5-10.

RAFFONE G. (1993b) - Ricerche ditterologiche in provincia di Sondrio e Alto Lario.I. Su alcuni Ditteri (Diptera, Brachycera) della collezione del Museo Civico di Storia Naturale di Morbegno: Fam. Empididae, Hybotidae, Calliphoridae (Gen.*Lucilia*). "Il Naturalista Valtellinese", Atti Mus. civ. Stor. nat. Morbegno, **4**: 97-100.

RAFFONE G. (1994) - Descrizione di una nuova specie di *Chersodromia* Walzer (1849) del delta del Po (Italia Nord Orientale) (Diptera, Brachycera, Hybotidae). *Lavori-Soc. Ven. Sc. Nat.*, **19**: 11-14.

RAFFONE G. (2001) - Ditteri raccolti sul gretto del fiume Piave a Negrisia di Ponte di Piave (Treviso). (Fam. Empididae, Hybotidae, Ephydriidae, Asteiidae). *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, **52**: 99-101.

RAFFONE G. (2001b) - Ditteri raccolti al Lido di Volano (Delta del fiume Po). (Diptera Brachycera Microphoridae, Hybotidae, Empididae). *Quad. Studi Nat. Romagna*, **16**: 21-26.

RAFFONE G. (2002) - Hybotidae, Empididae pp.112-114. In: MASON F., CERRETTI P., TAGLIAPETRE A. SPEIGHT M.C.D., ZAPPAROLI M. (eds.). Invertebrati di una foresta della Pianura Padana, Bosco della Fontana. Primo contributo. Conservazione Habitat Invertebrati 1. Gianluca Arcari Editore, Mantova, pp. 176.

RAFFONE G. (2003) - Hybotidae, Empididae pp.141-152. In: CERRETTI P., TAGLIAPETRE A., TISATO M., VANIN S., MASON F., ZAPPAROLI M. (eds.) 2003. Artropodi dell'orizzonte del Faggio nell'Appennino Settentrionale, Primo Contributo. Conservazione Habitat Invertebrati. Gianluca Arcari Editore, Mantova, **2**, 256 pp.

DITTERI RACCOLTI SULLE RIVE DEL FIUME PIAVE A S. STEFANO DI CADORE (BELLUNO). (MICROPHORIDAE, HYBOTIDAE, EMPIDIDAE, EPHYDRIDAE).

GIANNI RAFFONE*

Key words: Diptera, faunal research, Piave river, Belluno province.

Riassunto

Viene fornito un elenco di 51 specie di ditteri brachiceri (famiglie Microphoridae, Hybotidae, Empididae e Ephydriidae) raccolti sulle rive del fiume Piave a S. Stefano di Cadore (BL). *Bicellaria collini* Tuomikoski, 1955, *B. nigrita* Collin, 1926, *B. subpilosa* Collin, 1926, *Euthyneura halidayi* Collin, 1926, *Eu. myrilli* Macquart, 1836, *Platypalpus confinis* (Zetterstedt, 1842) (Hybotidae), *Empis (Leptempis) rustica* Fallèn, 1816, *Rhamphomyia (Lundstroemiella) dudai* Oldenberg, 1927, *Rh. (L.) kerteszi* Oldenberg, 1927 e *Chelipoda albisetosa* (Zetterstedt, 1838) (Empididae) sono segnalate per la prima volta in Italia. Segue un breve commento ecologico.

Abstract

Diptera from the Piave river at S. Stefano di Cadore (Venetian Region) (Microphoridae, Hybotidae, Empididae, Ephydriidae).

Records of 51 species belonging to the families Microphoridae, Hybotidae, Empididae and Ephydriidae from S. Stefano di Cadore (Piave river, Belluno province, N-E Italy) are given. *Bicellaria collini* Tuomikoski, 1955, *B. nigrita* Collin, 1926, *B. subpilosa* Collin, 1926, *Euthyneura halidayi* Collin, 1926, *Eu. myrilli* Macquart, 1836, *Platypalpus confinis* (Zetterstedt, 1842) (Hybotidae), *Empis (Leptempis) rustica* Fallèn, 1816, *Rhamphomyia (Lundstroemiella) dudai* Oldenberg, 1927, *Rh. (L.) kerteszi* Oldenberg, 1927 and *Chelipoda albisetosa* (Zetterstedt, 1838) (Empididae) are reported for the first time from Italy. A short ecological discussion concludes the work.

Introduzione

Il fiume Piave, dopo un corso iniziale ripido e torrentizio, dalle sorgenti alle strettoie di Acquafonza, diminuisce sensibilmente la sua pendenza nella piana di S. Stefano di Cadore, rendendo più calmo il suo corso e formando nelle piccole anse numerosi ristagni d'acqua a fondo sassoso con bordi prativi, fra ampi boschi ripari.

La zona è stata oggetto di alcuni brevi sopralluoghi da parte dell'autore nel mese di agosto 1979. In tale occasione sono stati raccolti numerosi ditteri appartenenti alle famiglie Microphoridae, Hybotidae, Empididae e Ephydriidae.

Complessivamente le specie raccolte ammontano a 51 (1 Microphoridae; 23 Hybotidae; 14 Empididae; 13 Ephydriidae), che risulta un numero notevole se si considerano l'area limitata della zona e la peculiarità del biotopo.

Interessante il numero delle specie nuove per l'Italia: 6 Hybotidae (*Bicellaria collini*, *B. nigrita*, *B. subpilosa*, *Euthyneura halidayi*, *Eu. myrilli*, *Platypalpus confinis*) e 4 Empididae (*Empis (Leptempis) rustica*, *Rhamphomyia (Lundstroemiella) dudai*, *Rh. (L.) kerteszi* e *Chelipoda albisetosa*); questo riaffirma la mancanza di indagini accurate nel nostro Paese.

Per quanto riguarda la bibliografia relativa alle famiglie Microphoridae, Hybotidae e Empididae ho seguito l'impostazione sistematica e geonomica del "Catalogue of Palaearctic Diptera" (Chvala, 1989; Chvala & Kovalev, 1989; Chvala & Wagner, 1989) nonché alla "Checklist della specie della fauna italiana" (Pesarini *et al.*, 1995); per gli Ephydriidae mi sono riferito a "World catalog of shore flies

(Diptera: Ephydriidae)" di Mathis & Zatwarnicki (1995).

Tutto il materiale raccolto è depositato nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia.

Elenco delle specie

FAM. MICROPHORIDAE

Microphor rostellatus (Loew, 1864) - Specie mediterranea, conosciuta per Francia meridionale, Italia, Grecia, Malta e Giordania.

FAM. HYBOTIDAE

Bicellaria alpina Bezzì, 1918 - Centro Europa fino alle Alpi italiane.

Bicellaria austriaca Tuomikoski, 1955 - Intera Europa.

Bicellaria collini Tuomikoski, 1955 - Germania e Romania. È specie nuova per l'Italia.

Bicellaria intermedia Lundbeck, 1910 - Intera Europa.

Bicellaria nigra (Meigen, 1824) - Europa occidentale e orientale fino ai Balcani.

Bicellaria nigrita Collin, 1926 - Europa centrale. È specie nuova per l'Italia.

Bicellaria pilosa Lundbeck, 1910 - Intera Europa.

Bicellaria simplices (Zetterstedt, 1842) - Intera Europa.

Bicellaria subpilosa Collin, 1926 - Europa occidentale e orientale; citata dubitativamente per l'area meridionale. In mancanza di notizie certe è da considerarsi nuova per l'Italia.

Bicellaria sulcata (Zetterstedt, 1842) - Intera Europa comprese le coste africane mediterranee.

* c/o Museo Civico di Storia Naturale, S.Croce 1730, 30135 Venezia, Italia.

Euthyneura halidayi Collin, 1926 - Irlanda e Gran Bretagna. Nuova per l'Italia.

Euthyneura myrtilli Macquart, 1836 - Europa settentrionale, centrale e Bielorussia. Nuova per l'Italia.

Ocydromia melanopleura Loew, 1840 - Intera Europa occidentale, Bielorussia e Estonia.

Hybos culiciformis (Fabricius, 1775) - Intera Europa e Turchia.

Hybos femoratus (Mueller, 1776) - Intera Europa, Egitto.

Syndyas nigripes (Zetterstedt, 1842) - Intera Europa occidentale.

Platypalpus albomicans (Bezzi, 1892) - Specie citata soltanto per le Alpi italiane.

Platypalpus anomalicerus (Becker, 1902) - Specie mediterranea : Italia, Marocco, Algeria, Egitto.

Platypalpus confinis (Zetterstedt, 1842) - Europa settentrionale e Bielorussia. Nuova per l'Italia.

Platypalpus maculipes (Meigen, 1822) - Europa orientale fino alla Bulgaria, Italia.

Platypalpus nigrosetosus (Strobl, 1893) - Europa occidentale e orientale.

Tachypeza fuscipennis (Fallèn, 1815) - Europa occidentale e orientale, Mongolia.

Drapetis simulans Collin, 1961 - Intera Europa occidentale, Bielorussia e Estonia.

FAM. EMPIDIDAE

Hilara beckeri Strobl, 1892 - Europa occidentale.

Hilara discolor Strobl, 1892 - Europa centrale e meridionale.

Hilara maura (Fabricius, 1776) - Europa occidentale e orientale.

Empis (Polyblepharis) opaca Meigen, 1804 - Intera Europa compresa tutta l'area mediterranea.

Empis (Leptempis) rustica Fallèn, 1816 - Europa settentrionale e centrale, Balcani. È specie nuova per l'Italia.

Empis (Anacrostichus) lucida (Zetterstedt, 1838) - Intera Europa occidentale.

Empis (Anacrostichus) verralli Collin, 1927 - Irlanda, Gran Bretagna e Italia.

Empis (Empis) pennipes Linnaeus, 1758 - Diffusa in tutta la regione paleartica occidentale.

Rhamphomyia (Lundstroemiella) dudai Oldenberg, 1927 - Europa centrale. Nuova per l'Italia.

Rhamphomyia (Lundstroemiella) hybotina (Zetterstedt, 1838) - Europa occidentale, orientale e meridionale.

Rhamphomyia (Lundstroemiella) kerteszi Oldenberg, 1927 - Europa centrale e area balcanica. Nuova per l'Italia.

Rhamphomyia (Lundstroemiella) rupestris Oldenberg, 1927 - Svizzera, Austria e Italia settentrionale.

Chelipoda albisetosa (Zetterstedt, 1838) - Europa settentrionale, centrale e Bielorussia. Nuova per l'Italia.

Phyllodromia melanoccephala (Fabricius, 1794) - Europa occidentale, Bielorussia.

FAM. EPHYDRIDAE

I dati sistematici e geonomici relativi ai reperti di questa famiglia sono già stati ampiamente delineati a suo tempo nella pregevole "Fauna d'Italia" (Canzoneri & Meneghini,

1983) e nel suo successivo aggiornamento (Canzoneri & Vienna, 2000). Ho ritenuto ugualmente opportuno riprendere tali dati dal contesto dei lavori, per ottenere un quadro ditterologico più completo della zona presa in esame.

Per quanto riguarda la loro ecologia, sono tutte entità limnofile e igrofile o ubiquiste (*Psilopa polita*, *Hydrellia griseola*, *Allotrichoma laterale*).

Psilopa polita (Macquart, 1835)

Hydrellia griseola (Fallèn, 1813)

Athyroglossa (Athyroglossa) glabra (Meigen, 1830)

Allotrichoma laterale (Loew, 1860)

Discocerina (Discocerina) obscurella (Fallèn, 1813)

Hyadina guttata (Fallèn, 1813)

Parydra (Chaetoapnaea) fossarum (Haliday, 1833)

Parydra (Chaetoapnaea) mitis (Cresson, 1930)

Parydra (Chaetoapnaea) ralloi (Canzoneri & Meneghini, 1978)

Parydra (Parydra) coarctata (Fallèn, 1813)

Scatella (Scatella) paludum (Meigen, 1830)

Scatella (Scatella) stagnalis (Fallèn, 1813)

Scatophila caviceps (Stenhammar, 1844)

Conclusioni

Tutte le specie elencate risultano ad ampia distribuzione europea o paleartica, come già ampiamente precisato nel "Catalogue of Palaearctic Diptera" (Chvala *et al.*, 1989). La loro presenza nella zona presa in esame evidenzia pertanto la continuità della fauna continentale.

Per quanto riguarda il profilo ecologico, sono prevalenti le specie igrofile o limnofile, con qualche "intrusione" di specie igrofaga o igromesofila (generi *Microphor*, *Hilara*, *Empis*), data la vicinanza e la sovrapposizione di biotipi di transizione. Ciò giustifica la presenza anche di specie arboree quali *Tachypeza fuscipennis* o principalmente sciofile (*Bicellaria alpina*, *B. austriaca*, *B. sulcata*).

Ringraziamenti

Ringrazio vivamente il Dr. Enrico Ratti per avermi concesso in studio il materiale presente nelle collezioni del Museo

Bibliografia

CANZONERI S., MENEGHINI D., 1983 - Ephydriidae - Canaceidae: (Fauna D'Italia), 20. Calderini, Bologna. 337 pp.

CANZONERI S., VIENNA P., 2000 - Gli Ephydriidae (Insecta, Diptera) italiani: aggiornamenti tassonomici e geonomici. "Il Naturalista Valtellinese" - Atti Mus.civ.Stor.nat.Morbegno, 11:39-88.

CHVALA M., 1989 - Microphoridae. In: A. Soòs e L. Papp (Ed.) - Catalogue of Palaearctic Diptera. Akadémiai Kiadó, Budapest, 6:171-174.

CHVALA M., KOVALEV V.G., 1989 - Empididae. In: A. Soòs e L. Papp (Ed.) - Catalogue of Palaearctic Diptera. Akadémiai Kiadó, Budapest, 6:228-336.

CHVALA M., WAGNER R., 1989 - Hybotidae. In: A. Soòs e L. Papp (Ed.) - Catalogue of Palaearctic diptera. Akadémiai Kiadó, Budapest, 6:175- 227.

MATHIS W. & ZATWARNICKI T., 1995 - World catalog of shore flies (Diptera: Ephydriidae). Memoirs on Entomology, International, Virendra Gupta ed., Gainesville: 1-423.

PESARINI F., RAFFONE G., WAGNER R., 1995 - Diptera Empidoidea. In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (eds.), Checklist delle specie della fauna italiana, 69. Calderini, Bologna, 23 pp.

SEGNALAZIONE DI *PENICILLIDIA DUFOURII* (WESTWOOD, 1834) (DIPTERA, NYCTERIBIIDAE)
ECTOPARASSITA DI CHIOTTERI VESPERTILIONIDI NELLA “GROTTA DELLA GUERRA”
(ITALIA, VENETO)

STEFANO VANIN* & EDOARDO VERNIER**

Key words: *Penicillidia dufourii*, ectoparasites, Vespertilionidae, *Myotis myotis/blythii*, Italy, Venetian region.

Riassunto

Viene riportato il ritrovamento di *Penicillidia dufourii* (Westwood, 1834) (Diptera, Nycteribiidae) raccolta su esemplari di una grande colonia riproduttiva di Chirotteri Vespertilionidi nella Grotta della Guerra (127 V-VI) in provincia di Vicenza (Italia, Veneto).

Abstract

New record of Penicillidia dufourii (Westwood, 1834) (Diptera, Nycteribiidae) ectoparasite on cave dwelling bats (Vespertilionidae) from the cave “Grotta della Guerra” (Italy, Venetian region).

Penicillidia dufourii (Westwood, 1834) (Diptera, Nycteribiidae) is recorded for the first time from a cave in Vicenza Province (“Grotta della Guerra” 127 V-VI). The species was collected from live specimens of Vespertilionid bats forming a large reproductive colony. The colony, formed by more than 1500 specimens, comprises 3 species of bats, namely *Myotis myotis*, *M. blythii*, and *Miniopterus schreibersii* (Chiroptera, Vespertilionidae).

Introduzione

Le specie di Ditteri attualmente segnalate per la Grotta della Guerra sono 6 (BOSCOLO, 1968); tali specie, riportate in Tab. I con il relativo aggiornamento nomenclaturale, appartengono a 5 famiglie differenti. Tra le specie segnalate non compaiono gli ectoparassiti dei Chirotteri, nonostante questa interessante cavità naturale ospiti una delle maggiori colonie riproduttive di pipistrelli del Veneto (e di tutto il nord est italiano). La colonia di primavera-estate supera i 1500 esemplari a inizio stagione (prima dei partì) ed è composta da più specie (cfr. VERNIER, 1978 e Tab. II). Le specie più numerose sono: *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797), *Myotis blythii* (Tomes, 1857) e *Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1817) (VERNIER, 1996a, 1996b). Nel periodo autunno-inverno in questa grotta, come nella vicina Grotta della Mura, si possono trovare solo pochi esemplari isola-

ti. Nel periodo di occupazione della colonia, i pipistrelli sono a stretto contatto, di preferenza all'interno delle cupole di corrosione inversa poste sopra la Grande Colata. Nelle prime settimane occupano le cupole basse ad una altezza di circa 5-7 m dal pavimento (calpestio), poi passano sulla cupola più alta, che, essendo ad un'altezza di circa 14 m dal pavimento, offre la massima protezione da predatori e curiosi (speleologi, escursionisti). Nel corso delle operazioni di inanellamento condotte nei primi anni '90, sono stati catturati e controllati (in diversi anni) oltre 200 esemplari della colonia principale (VERNIER, 1990a; 1990b). Durante le attività di determinazione, misurazione e controllo degli animali sono stati raccolti gli ectoparassiti e riportata la relativa specie ospite, sebbene questi possano passare da una specie all'altra nelle colonie dove centinaia di animali vivono continuamente a stretto contatto.

Tab. I - Ditteri segnalati per la Grotta della Guerra (BOSCOLO, 1968)

Specie	famiglia
<i>Limonia nubeculosa</i> (= <i>Limnobia nubeculosa</i>) Meigen, 1804	Limoniidae
<i>Psychoda parthogenetica</i> Tonnoir, 1940	Psychodidae
<i>Culex</i> (<i>Culex</i>) <i>pipiens</i> Linnaeus, 1758	Culicidae
<i>Heleomyza serrata</i> (Linnaeus, 1758)° (= <i>Helomyza serrata</i>)	Heleomyzidae
<i>Heteromyza atricornis</i> Meigen, 1830 (= <i>Thelida atricornis</i>)	Heleomyzidae
<i>Leptocera</i> (<i>Leptocera</i>) <i>nigra</i> Olivier, 1813 (= <i>Limosina curvinervis</i> (Stenhammar, 1854))	Sphaeroceridae

° specie non segnalata nella Checklist delle specie della fauna italiana (MINELLI *et al.*, 1993-1995) né per l'Italia nel Catalogo dei ditteri paleartici (WAGNER, 1990).

* Università di Padova, Dipartimento di Biologia, via U. Bassi 58/B, I-35131 Padova, Italia. E-mail: stefano.vanin@unipd.it

** Dipartimento di Biologia (coll. est.); Studio privato: via delle Palme 20/1, I-35137 Padova, Italia. E-mail: e.vernier@libero.it

Tab II - Chiroterri segnalati per la Grotta della Guerra

Specie	Famiglia	Riferimento bibliografico
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	Rhinolophidae	BOSCOLO, 1968
<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)	Vespertilionidae	BOSCOLO, 1968; VERNIER, 1978, 1994
<i>Myotis blythii</i> (Tomes, 1857)	Vespertilionidae	VERNIER, 1978, 1994
<i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817)	Vespertilionidae	VERNIER, 1978
** <i>Plecotus auritus/austriacus</i>	Vespertilionidae	BOSCOLO, 1968

** trovato una sola volta negli anni '60; la segnalazione va intesa in senso lato essendo presenti nella regione entrambe le specie *Plecotus auritus* (Linné, 1758) e *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829) (VERNIER, 1995).

Le due specie di Chiroterri Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*) e Vespertilio di Blyth (*Myotis blythii*) presentano una determinazione difficile sul campo. Per questo motivo alcuni esemplari vengono determinati come *Myotis myotis/blythii* (VERNIER, 1997).

LANZA (1999) segnala per il territorio italiano 10 specie di Ditteri ectoparassiti di pipistrelli, appartenenti alle famiglie dei Nycteribiidae (9 specie) e degli Streblidae (1 specie). A queste famiglie di ditteri appartengono specie ematofaghe e obbligatoriamente ectoparassite allo stadio adulto, caratterizzate in particolar modo da forti unghie e corpi appiattiti, evidenti adattamenti alla vita ectoparassitica. Alla famiglia degli Streblidae appartengono specie con differenti gradi di riduzione alare (da forme macrottere a forme attere), mentre alla famiglia dei Nycteribiidae appartengono specie completamente attere con una evidente modificazione del torace per l'inserzione quasi dorsale delle zampe.

Descrizione del sito

GROTTA DELLA GUERRA

Nome catastale: Grotta della Guerra; Numero catastale: 127 V/VI; Provincia: Vicenza; Comune: Longare; Località: Lumignano; Coordinate geografiche: 45° 27' 17" S 12° 52' 25",3 Long W; Quota d'ingresso: 125 mslm (MIETTO, 1993).

La grotta, ad andamento orizzontale, è costituita all'ingresso da un gran vestibolo che si divide in due rami, quello di destra immette nella Galleria Paolo Lioy che, lunga una quarantina di metri, porta ad una grande formazione stalagmitica chiamata Grande Colata, al di sopra della quale è situato il tratto che porta alla Sala della Sorgente; il ramo di sinistra termina nella Sala della Colonna e comunica attraverso un cunicolo artificiale con l'adiacente Grotta delle Mura (128 V/VI).

N. B. Le citazioni faunistiche antecedenti al lavoro di BOSCOLO (1968) sono omesse qualora il dato compaia nel suddetto lavoro. Per gli aggiornamenti tassonomici si fa riferimento a: BOGDANOWICZ & KOCH (1998), GORODKOV (1984), PAPP (1984) e WAGNER (1990).

Materiale esaminato

Sono stati esaminati 12 esemplari (6 maschi, 6 femmine) di ditteri atteri di color bruno chiaro recanti i seguenti dati di cartellino: "Myotis myotis/blythii, Grotta

della Guerra (Lumignano di Longare, Vicenza), v.1994. Leg. E. Vernier, A. Ruggieri, G. Santin" e 3 esemplari (1 maschio, 2 femmine) dello stesso tipo recanti il seguente cartellino: "su esemplare morente sotto la colonia principale; *Myotis myotis/blythii*, Grotta della Guerra (Lumignano di Longare, Vicenza), vi.2000. Leg. E. Vernier".

Gli esemplari, determinati da uno degli Autori (S.V.), appartengono alla specie *Penicillidia dufourii* (Westwood, 1834) (Diptera: Nycteribiidae) (fig. 1). Gli esemplari, in ottime condizioni, sono conservati in alcool 70% e si trovano nella collezione di uno degli Autori (E.V., Padova).

Penicillidia dufourii (Westwood, 1835)

Il genere *Penicillidia* Kolenati, 1863 è presente nella regione paleartica con 4 specie, tre delle quali, *P. conspiciua* Speiser, 1901, *P. dufourii* (Westwood, 1835), *P. monoceros* Speiser, 1900 presenti in Europa mentre *P. jenynsi* (Westwood, 1834) è segnalata da Cina, Taiwan e dubitativamente di Giappone (SÓOS & HÚRKA, 1986).

Ospiti: *Rhinolophus euryale* Blasius, 1853; *R. blasii* Peters, 1866; *R. hipposideros* (Bechstein, 1800); *R. ferrumequinum* (Schreber, 1774); *Myotis capaccinii* (Bonaparte, 1837); *M. myotis* (Borkhausen, 1797); *M. blythii* (Tomes, 1857) (FALCOZ, 1926) e specie del genere *Miniopterus* (Bonaparte, 1837) (THEODOR, 1975).

Distribuzione: Europa, Asia centrale, Africa del Nord (FALCOZ, 1926, SÓOS & HÚRKA, 1986).

In Italia è segnalata per le seguenti regioni: Piemonte, Lombardia, Veneto, Emilia, Toscana, Lazio, Puglia, Sicilia (isola di Lampedusa), su *Myotis blythii*, *M. capaccinii*, *M. daubentonii*, *M. emarginatus*, *M. myotis*, *Miniopterus schreibersii* e *R. ferrumequinum* (LANZA, 1999).

Per il Veneto è nota della provincia di Verona: Grotta A del Ponte di Veja (117 V/VR) e Buso del Pozzo Comune 19 (n.i. V/VR) (CAODURO *et al.*, 1994).

Bibliografia

BOGDANOWICZ D. & KOCH D. (1998) - Quoting and Spelling Names of Species from Kuhl's "Die deutschen Fledermause". *Bat Research News*, 39: 4-5.

BOSCOLO L. (1968) - Ricerche Faunistiche nel Covolo della Guerra 127 V VI Colli Berici. *Rassegna Speleologica Italiana*, 3/4: 155-177.

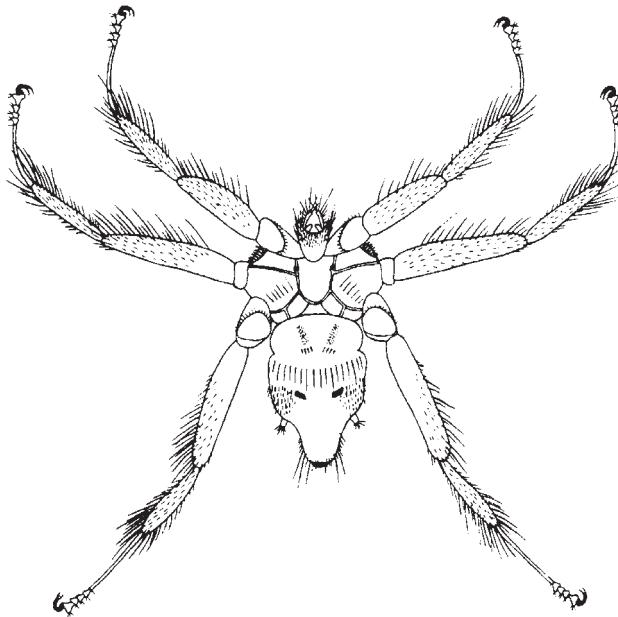


Fig. 1 - *Penicillidia dufouri* (modificata da FALCOZ, 1926) - Lunghezza corpo 3,5-4,0 mm.

- CAODURO G., OSELLA G., RUFFO S. (1994) - La fauna cavernicola della regione veronese. *Mem. Mus. civ. St. nat. Verona (II) Sez. biol.*, **11**: 1-144.
- FALCOZ L. (1926) - Diptères Pupipares. Faune de France 14, Lechevalier, Paris, 64 pp.
- GORODKOV K. B. (1984) - Family Heleomyzidae. In: Soós Á. & PAPP L. (eds) Catalogue of Palearctic Diptera Vol X Clusiidae - Chloropidae, Akadémiai Kiadó, Budapest, 402 pp.
- LANZA B. (1999) - I parassiti dei pipistrelli (Mammalia: Chiroptera) della fauna italiana. Museo Regionale di Scienze Naturali, Monografie XXX. Torino, Museo Regionale di Scienze Naturali, 320 pp; 32 figs.
- MINELLI S., RUFFO S., LA POSTA S. (eds) (1993-1995) - Checklist delle specie della fauna italiana. Fascicoli 1-110, Calderini, Bologna.
- MIETTO P. (1993) Elenco catastale delle grotte del Veneto. *Speleologia Veneta* suppl. **1**: 23-100.
- PAPP L. (1984) - Family Spaheroceridae. In: Soós Á. & PAPP L. (eds) Catalogue of Palearctic Diptera Vol X Clusiidae - Chloropidae, Akadémiai Kiadó, Budapest, 402 pp.
- SOÓS Á. & HÖRKA K. (1986) - Family Hippoboscidae In: Soós Á. & PAPP L. (eds) Catalogue of Palearctic Diptera Vol XI hopphagidae - Hypodermatidae Akadémiai, Kiadó, Budapest, 346 pp.
- THEODOR O. (1975) - Diptera Pupipara. Fauna Palaestina Insecta I. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem, 170 pp.
- VERNIER E. (1978) - I Chiroterri del Vicentino. *Stalattite* (Boll. Gr. Grotte Schio, C.A.I.), **11**: 48-51.
- VERNIER E. (1990a) - Il Progetto nazionale di protezione dei Pipistrelli. *Natura & Società*, **3-4/90**: 8-9.
- VERNIER E. (1990b) - Il nuovo Centro Inanellamento Pipistrelli. Progetto Sperimentale Nazionale di Inanellamento Pipistrelli. *Esplorare* (Boll.U.S.P.-C.A.I., Pordenone), **1**: 57-58.
- VERNIER E. (1994) - Presenza e consistenza di popolazioni di Vesprtilio maggiore, *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797) e di Vesprtilio di Blyth, *Myotis blythii* (Tomes, 1845) nella regione Veneto (Italia Nordorientale). *Abs.1° Congr. Ital. di Teriologia (Pisa)*, 169.
- VERNIER E. (1995) - Prima segnalazione di *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829) per la regione Veneto. *Boll. Mus. civ. St. nat. Verona* **19**(1992): 457-459.
- VERNIER E. (1996a) - *Myotis blythii* (Tomes, 1857). In: BON M., PAOLUCCI P., MEZZAVILLA F., DE BATTISTI R., VERNIER, E. (eds.), Atlante dei Mammiferi del Veneto. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, suppl. **21**: 32.
- VERNIER E. (1996b) - *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797). In: BON M., PAOLUCCI P., MEZZAVILLA F., DE BATTISTI R., VERNIER, E. (eds.), Atlante dei Mammiferi del Veneto. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, suppl. **21**: 37.
- VERNIER E. (1997) - Manuale pratico dei Chiroterri italiani (Seconda edizione, riveduta e aggiornata). Ed. Società Coop. Tipografica, Padova, 157 pp.
- WAGNER R. (1990) - Family Psychodidae In: Soós Á. & PAPP L. (eds) Catalogue of Palearctic Diptera Vol II, Psychodidae-Chironomidae. Akadémiai Kiadó, Budapest, 499 pp.

ALEOCHARINAE DELLE FILIPPINE NELLE COLLEZIONI DEL MUSEO DI STORIA NATURALE DELL'UNIVERSITÀ HUMBOLDT DI BERLINO (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE)^o

ROBERTO PACE*

Key words: Insecta, Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae, Taxonomy, Philippines.

Riassunto

Nel presente lavoro sono riconosciuti 3 tribù (Homalotini, Falagriini e Aleocharini), 4 generi (*Pseudosilusa*, *Stenomastax*, *Ischnopoda* e *Aleochara*) e 10 specie. Cinque specie sono descritte come nuove per la Scienza, una del genere *Pseudosilusa* (*P. simplex*), tre del genere *Stenomastax* (*S. lignicola*, *S. calligaster* e *S. miripyga*) e una del genere *Ischnopoda* (*I. philippinensis*). Sono date le chiavi di tutte le specie filippine dei generi *Pseudosilusa* e *Stenomastax*. Tutte le nuove specie sono illustrate. Viene ribadito che *Pseudosilusa trifoveolata* Bernhauer è la specie tipo del genere *Pseudosilusa* Bernhauer.

Abstract

Aleocharinae from the Philippines in the Museum of natural History, Humboldt University in Berlin (Coleoptera, Staphylinidae).

In the present paper 3 tribes (Homalotini, Falagriini and Aleocharini), 4 genera (*Pseudosilusa*, *Stenomastax*, *Ischnopoda* and *Aleochara*) and 10 species are recognized. Five species are described as new to the Science, one of the genus *Pseudosilusa* (*P. simplex*), three of the genus *Stenomastax* (*S. lignicola*, *S. calligaster* and *S. miripyga*) and one of the genus *Ischnopoda* (*I. philippinensis*). Keys to all Philippine species of the genera *Pseudosilusa* and *Stenomastax* are provided. All new species are illustrated. It is confirmed that *Pseudosilusa trifoveolata* Bernhauer is the type species of *Pseudosilusa* Bernhauer.

Introduzione

In seguito alla pubblicazione di un mio lavoro sulle Aleocharinae delle Filippine (Pace, 1990), il dr. Manfred Uhlig del Museo di Storia naturale dell'Università Humboldt di Berlino (*Museum für Naturkunde der Humboldt Universität, Berlin*) mi ha affidato in studio tutti gli esemplari indeterminati appartenenti alla sottofamiglia Aleocharinae raccolti nelle Filippine, fin dal 1913 circa, conservati nelle collezioni del Museo berlinese. Questo materiale è l'oggetto del presente lavoro. È aggiunta una specie recentemente raccolta data mi in studio dal collega prof. Volker Assing di Hannover. La quasi totalità degli esemplari di Aleocharinae del Museo di Berlino è stata raccolta nel legno marcio dall'entomologo Böttcher nella località di Guadelupe. La somiglianza di questo toponimo a Guadeloupe, isola delle Antille, ha forse indotto il preparatore degli esemplari a porre sul cartellino di località per ciascun esemplare un punto interrogativo accanto a *Philippinen*. Nel corso dell'esame ho tenuta presente quest'incertezza che si è definitivamente dissolta a motivo della presenza nel materiale di specie del genere *Stenomastax* Cameron, 1933, diffuso solo nella regione orientale, e *Pseudosilusa* Bernhauer, 1915, distribuito anche nella regione etiopica. L'esame di molti esemplari di Aleocharinae della Guadalupa, isola delle Antille, da me portato a termine e già pubblicato (Pace, 1987) su materiale conservato nel Museo di Storia naturale di

Budapest, porta ulteriormente ad escludere che la località Guadelupe, luogo di raccolta delle Aleocharinae del Museo di Berlino, si riferisca all'isola delle Antille. Il loro raccoglitore Böttcher, inoltre, raccolse Coleotteri esclusivamente nelle Filippine. Accertata la provenienza, il punto interrogativo nel presente lavoro è stato omesso, anche se ancora presente sui cartellini di località degli esemplari.

Gli olotipi delle nuove specie sono conservati nel *Museum für Naturkunde der Humboldt Universität, Berlin* (MNKB) e nel Museo regionale di Scienze naturali di Torino (MRSN). Paratipi sono conservati negli stessi Musei e in collezione Assing di Hannover.

Elenco delle specie, ripartite in tribù

HOMALOTINI

Pseudosilusa trifoveolata Bernhauer, 1915

Pseudosilusa trifoveolata Bernhauer, 1915: 124
3 ♂♂ e 4 ♀♀, Philippinen, Guadelupe, an totem Holz, 2.XI.1915, leg. Böttcher.

DISTRIBUZIONE. Specie finora nota solo della località tipica Laguna, Los Baños (Filippine).

Pseudosilusa simplex n. sp.

Stenomastax platygaster (KRAATZ, 1859)
Homalota platygaster Kraatz, 1859: 33

^o 176° Contributo alla conoscenza delle Aleocharinae.

* Via Vittorio Veneto, 13 – 37032 Monteforte d'Alpone (Verona), Italia. E-mail: pace.entropy@tiscali.it

Stenomastax platygaster: Cameron, 1939: 172; Pace, 1992: 120

1 ♂ e 2 ♀♀, Philippinen, Guadelupe, an totem Holz, 2.XI.1915, leg. Böttcher.

DISTRIBUZIONE. Sri Lanka, India, Vietnam. Secondo Cameron (1939) è specie diffusa anche in Australia.

Stenomastax cibrum (Fauvel, 1878)

Thectura cibrum Fauvel, 1878 : 297

Stenomastax cibrum Cameron, 1939: 177; Pace, 1998: 142; Pace 2003: 6

1 ♂ e 2 ♀♀, Philippinen, Guadelupe, an totem Holz, 2.XI.1915, leg. Böttcher.

DISTRIBUZIONE. India, Cina, Singapore, Nuova Guinea. Specie già nota per le Filippine.

Stenomastax lignicola n. sp.

Stenomastax calligaster n. sp.

Stenomastax miripyga n. sp.

FALAGRIINI

Ischnopoda (Caliusa) philippinensis n. sp.

ALEOCHARINI

Aleochara (Xenochara) puberula Klug, 1833

Aleochara puberula Klug, 1833: 139

Aleochara (Xenochara) puberula: Klimaszewski & Jansen, 1993: 72; Pace, 1998: 155; Pace, 2001: 139; Pace, 2003: 6

1 ♀, Manila, lux, 2.XI.1914.

DISTRIBUZIONE. Specie cosmopolita, predatrice di larve della Mosca domestica.

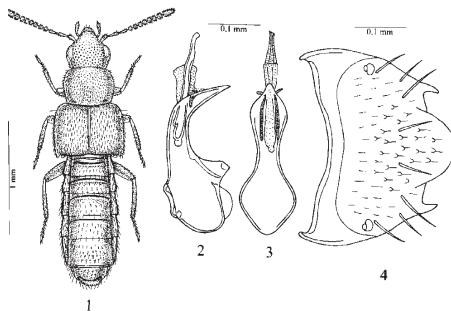
Descrizioni

***Pseudosilusa simplex* n. sp.** (Figg. 1-4)

DIAGNOSI. La nuova specie, è nettamente differente, soprattutto per la forma dell'edeago, dalle tre specie note del genere presenti nella regione orientale: *P. trifoveolata* Bernhauer, 1915, *P. granuliventris* Pace, 1990 e *P. mindanaoicola* Pace, 1994.

SERIE TIPICA. Holotipus ♂, Philippinen, Guadelupe, an totem Holz, 2.XI.1915, leg. Böttcher (MNKB).

DESCRIZIONE. Lungh. 2,2 mm. Avancorpo debolmente lucido, addome lucido. Capo bruno, pronoto bruno-rossiccio, elitre giallo-rossiccio, addome bruno con margine posteriore degli uroterghi liberi secondo, terzo e quinto rossiccio; antenne brune con l'antennomero basale giallo e i due seguenti giallo-rossicci; zampe rossicce. La punteggiatura del capo è ombelicata, forte e fitta, quella del pronoto e delle elitre è assente, sostituita sul pronoto da una granulosità distinta solo sulla metà anteriore e sulle elitre da una granulosità poco saliente. La microreticolazione del capo, delle elitre e degli uroterghi liberi quarto e quinto è distinta, quella del pronoto è vigorosa e quella degli uroterghi liberi primo, secondo e terzo è superficiale. Edeago figg. 2-3, sesto urotergo libero del ♂ fig. 4.



Figg. 1-4: *Pseudosilusa simplex* n. sp. 1: habitus; 2: edeago in visione laterale; 3: lo stesso in visione ventrale; 4: sesto urotergo libero del ♂.
Figg. 1-4: *Pseudosilusa simplex* n. sp. 1: habitus; 2: aedeagus in lateral view; 3: the same in ventral view; 4: sixth free urotergite of the ♂.

DERIVATIO NOMINIS. La nuova specie è chiamata "semplice" a motivo della forma non complessa del suo edeago, se confrontato con quello delle altre specie filippine del genere.

COMPARAZIONI. Il genere *Pseudosilusa* Bernhauer, 1915, nella regione orientale è finora noto solo per le Filippine. Della specie *trifoveolata* Bernhauer, 1915, ho esaminato un esemplare della serie tipica, da me designato come lectotypus, conservato nel *Museum of Comparative Zoology* della *Smithsonian Institution* di Washington. La nuova specie si distingue dalle tre specie asiatiche note per i caratteri dati nella seguente chiave.

CHIAVE DELLE SPECIE FILIPPINE DEL GENERE *PSEUDOSILUSA* BERNHAUER

1. Pronoto del ♂ con tre lunghi solchi, uno posteriore mediano e due laterali convergenti verso lo scutello e uniti posteriormente al solco mediano da un solco trasverso; metà distale dell'edeago bisinuata e strettissima, in visione laterale. Lungh. 2,0 mm. Filippine: Los Baños, Guadelupe. *P. trifoveolata* Bernhauer
- Pronoto del ♂ senza solchi o con due deboli solchi mediari posteriori; parte distale dell'edeago arcuata, in visione laterale, se sinuosa lo è debolmente e l'apice porta un'espansione lamelliforme dorsale. 2
2. Quarto antennomero lungo quanto largo; elitre giallo-rossiccio; occhi meno sporgenti; uroterghi liberi secondo, terzo e quinto bruni con margine posteriore rossiccio; parte preapicale dell'edeago molto stretta, in visione laterale. Lungh. 2,2 mm. Filippine: Guadelupe *P. simplex* n. sp.
- Quarto antennomero trasverso; elitre bruno-rossiccio; occhi più sporgenti; uroterghi liberi non marginati di rossiccio; parte preapicale dell'edeago assai larga, in visione laterale. 3
3. Pronoto senza due impressioni mediane posteriori, ma con un appiattimento della superficie; elitre uniformemente bruno-rossiccio; metà distale dell'edeago bisinuata al lato ventrale e con una gran lamina dorsale presso l'apice; "crista apicalis" molto lunga. Lungh. 2,3 mm. Filippine: Mindanao. *P. mindanaoicola* Pace

- Pronoto con due impressioni mediane posteriori; eltre bruno-rossicce con omeri rossicci; metà distale dell'edeoago profondamente arcuata al lato ventrale e senza lamina dorsale presso l'apice: "crista apicalis" corta. Lungh. 2,2 mm. Filippine: Mindanao. *P. granuliventris* Pace

KEY TO THE PHILIPPINE SPECIES OF THE GENUS *PSEUDOSILUSA* BERNHAUER

1. Pronotum of the ♂ with three long furrows, one median posterior and two lateral, convergent toward the scutellum and posteriorly united to the median furrow though a transverse furrow; distal half of the aedeagus bisinuate and narrow, in ventral view. Length: 2,0 mm. Philippines: Los Baños, Guadelup. *P. trifoveolata* Bernhauer
- Pronotum without furrows or with two weak posterior median furrows; distal part of the aedeagus curved, in lateral view, if sinuous it is weakly so and the apex bears a dorsal lamelliform process. 2
2. Fourth antennomere as long as wide; elytra yellow-reddish; eyes less projecting; second, third and fifth free urotergum brown with reddish posterior border; preapical part of the aedeagus much narrow, in lateral view. Length: 2,2 mm. Philippines: Guadelupe. *P. simplex* n. sp.
- Fourth antennomere transverse; elytra brown-reddish; eyes more distinctly projecting; free urotergum not margined of reddish; preapical part of the aedeagus much wide, in lateral view. 3
3. Pronotum without two posterior median impressions, but with levelled surface; elytra uniformly brown-reddish; distal half of the aedeagus bisinuate, in ventral view, and with a large dorsal lamella near the apex; "crista apicalis" much long. Length: 2,3 mm. Philippines: Mindanao. *P. mindanaoicola* Pace
- Pronotum with two posterior median impressions; elytra brown-reddish with reddish humeruses; distal half of the aedeagus deeply arched in the ventral view and without dorsal lamella near the apex; "crista apicalis" short. Length: 2,2 mm. Philippines: Mindanao. *P. granuliventris* Pace

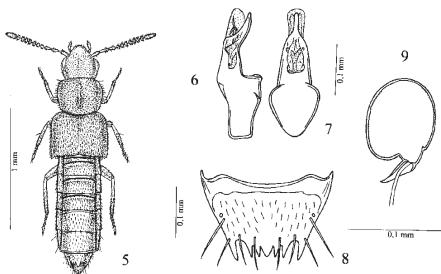
NOTA. Il genere *Pseudosilusa* Bernhauer, 1915, fu descritto per includere solo la nuova specie *trifoveolata* Bernhauer, 1915. Pertanto la specie tipo del genere, anche se non indicata, è questa. Stranamente Blackwelder (1952) designa *Bolitochara testacea* Kraatz, 1959, come specie tipo di *Pseudosilusa*. *Diestota mayeti* Mulsant & Rey, 1870, è il tipo di *Diestota* Mulsant & Rey, 1870. *Diestota mayeti* è sinonimo di *Diestota testacea* (Kraatz, 1859).

***Stenomastax lignicola* n. sp.** (Figg. 5-9)

DIAGNOSI. A motivo della presenza di sette denti lunghi il margine posteriore del sesto urotergo libero del ♂, la nuova specie sembra simile a *S. cibrum* (Fauvel, 1878), ma questa specie ne ha nove e l'edeago della nuova specie è nettamente differente.

SERIE TIPICA. Holotipo ♂, Philippinen, Guadelupe, an totem Holz, 2.XI.1915, leg. Böttcher (MNKB).

Paratipi: 28 es., stessa provenienza.



Figg. 5-9: *Stenomastax lignicola* n. sp. 5: habitus; 6: edeago in visione laterale; 7: lo stesso in visione ventrale; 8: sesto urotergo libero del ♂; 9: spermatheca.

Figg. 5-9: *Stenomastax lignicola* n. sp. 5: habitus; 6: aedeagus in lateral view; 7: the same in ventral view; 8: sixth free urotergite of the ♂; 9: spermatheca.

DESCRIZIONE. Lungh. 1,7 mm. Avancorpo debolmente opaco, addome lucido. Corpo bruno, con pronoto rossiccio, eltre giallo-brune e addome giallo-rossiccio con il quinto urotergo libero bruno; antenne brune con antennomero basale giallo e i due seguenti bruno-rossicci; zampe giallo-rossicce. La punteggiatura del capo è ombelicata, fitta e netta. La granulosità del pronoto e delle eltre è fitta e quasi indistinta, quella dei tre uroterghi liberi basali è fitta e quella dei due immediatamente seguenti è rada. La reticolazione del capo è assente, quella del pronoto e delle eltre è netta e quella dell'addome è distinta. Il capo presenta un debole solco mediano, il pronoto ne mostra uno largo. Edeago figg 6-7, sesto urotergo libero del ♂ fig. 8, spermateca fig. 9.

DERIVATO NOMINIS. La nuova specie prende nome di "abitatrice del legno" poiché è stata rinvenuta nel legno marcescente.

COMPARAZIONI. Vedere la chiave delle specie filippine del genere *Stenomastax* data più sotto per *S. miripyga* s. sp.

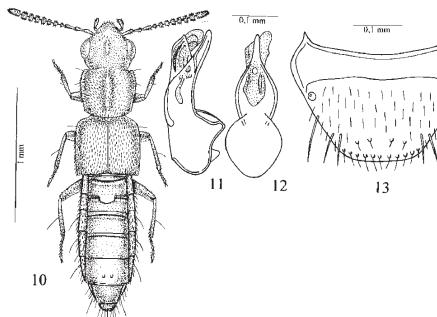
***Stenomastax calligaster* n. sp.** (Figg. 10-13)

DIAGNOSI. Per la presenza di una lamina mediana spongiante dal margine posteriore del primo urotergo libero del ♂ e per l'apice dell'edeago stretto per lungo tratto, in visione ventrale, la nuova specie è nettamente distinta da tutte le specie filippine del genere.

SERIE TIPICA. Holotipo ♂, Philippinen, Guadelupe, an totem Holz, 2.XI.1915, leg. Böttcher (MNKB).

Paratipi: 1 ♂, stessa provenienza.

DESCRIZIONE. Lungh. 2,0 mm. Avancorpo opaco, addome lucido. Corpo bruno-rossiccio, con addome bruno; antenne bruno-rossicce con antennomero basale rossiccio; zampe giallo-rossicce. La punteggiatura del capo è fitta e superficiale. La granulosità del pronoto e delle eltre è confusa, quella del primo urotergo libero è saliente e quella del resto dell'addome è assente. La reticolazione del capo è distinta, quella del pronoto e delle eltre è superficiale e quella dell'addome è netta. Il capo presenta un solo longitudinale mediano, il pronoto uno largo. Il primo urotergo libero del ♂ mostra una lamina



Figg. 10-13: *Stenomastax calligaster* n. sp. 10: habitus; 11: edeago in visione laterale; 12: lostesso in visione ventrale; 13: sesto urotergo libero del ♂.

Figg. 10-13: *Stenomastax calligaster* n. sp. 10: habitus; 11: aedeagus in lateral view; 12: the same in ventral view; 13: sixth free urotergite of the ♂.

rettangolare mediana sporgente dal margine posteriore. Il quinto urotergo libero del ♂ mostra due tubercoli salienti posteriori. Edeago figg. 11-12, sesto urotergo libero del ♂ fig. 15.

DERIVATIO NOMINIS. Per il carattere sessuale secondario sul primo urotergo libero del ♂ la nuova specie è chiamata "dal bell'addome".

COMPARAZIONI. Vedere la chiave delle specie filippine del genere *Stenomastax* data per *S. miripyga* n. sp.

Stenomastax miripyga n. sp. (Figg. 14-17)

DIAGNOSI. Il gran numero di spine e la presenza di quattro lobi al margine posteriore del sesto urotergo libero del ♂ e l'edeago tozzo e minuscolo rispetto quello delle specie note, distinguono la nuova specie.

SERIE TIPICA. Holotypus ♂, Philippinen, Guadelupe, an totem Holz, 2.XI.1915, leg. Böttcher (MNKB).

DESCRIZIONE. Lungh. 1,8 mm. Corpo lucido e giallo-rossiccio, con capo e quinto urotergo libero bruno-rossiccio, eltere brune con base giallo-rossiccio; antenne brune con i due antennomeri basali giallo-rossiccio; zampe gialle. La punteggiatura del capo è distinta. La granulosità del pronoto e delle eltere è poco distinta. La reticolazione del capo e del pronoto è netta, quella delle eltere è superficiale, quella dei tre uroterghi liberi basali è assai evanescente e quella dei due seguenti è distinta. Il pronoto presenta una larga depressione mediana. Edeago figg. 16-17, sesto urotergo libero del ♂ fig. 15.

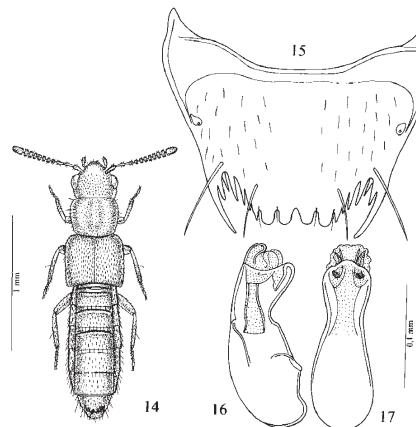
DERIVATIO NOMINIS. Il nome della nuova specie significa "pigidio meraviglioso" a motivo della presenza di numerose spine e lobi al margine posteriore del sesto urotergo libero del ♂.

COMPARAZIONI. Al fine della pubblicazione della seguente chiave per il riconoscimento delle nuove specie sopra descritte, ho affrontato l'esame delle serie tipiche o degli olotipi di tutte le specie del genere *Stenomastax* descritte da Cameron (1941) per le Filippine. L'esame

sulla serie tipica pure delle specie descritte da Fauvel (1878) e Kraatz (1859), costituite per lo più da elementi a vasta distribuzione geografica, ha integrato l'esame precedente.

CHIAVE DELLE SPECIE FILIPPINE DEL GENERE *STENOMASTAX* CAMERON

1. Corpo in prevalenza giallo-rossiccio, le parti brune o bruno-rossicce sono poco estese. 2
- Corpo in prevalenza bruno o bruno-rossiccio, qualche parte ridotta del corpo può essere giallo-rossiccio. 9
2. Pronoto, eltere e base dell'addome giallo-rossicci. Lungh. 1,8 mm. Luzon: Balbalan. *S. parallela* Cameron
- Pronoto, eltere e base dell'addome mai uniformemente giallo-rossicci. 3
3. Lati del corpo e tibie con setole isolate lunghissime; eltere giallo-brune con una fascia obliqua gialla dall'omero all'angolo posteriore interno. Lungh. 3,0 mm. Specie largamente diffusa nella regione orientale. *S. cibrum* (Fauvel)
- Lati del corpo e tibie con setole isolate corte o assenti; eltere senza fascia obliqua gialla. 4
4. Elrite corte, poco più lunghe del pronoto. 5
- Elrite molto più lunghe del pronoto. 7
5. Elrite bicolori brune con base giallo-rossiccio; edeago tozzo, minuscolo e strettamente arcuato al lato ventrale. Lungh. 1,8 mm. Filippine: Guadelupe. *S. miripyga* n. sp.
- Elrite unicolori; edeago ampiamente arcuato al lato ventrale. 6



Figg. 14-17: *Stenomastax miripyga* n. sp. 14: habitus; 15: sesto urotergo libero del ♂; 16: edeago in visione laterale; 17: lo stesso in visione ventrale.

Figg. 14-17: *Stenomastax miripyga* n. sp. 14: habitus; 15: sixth free urotergite of the ♂; 16: aedeagus in lateral view; 17: the same in ventral view.

6. Pronoto con fossetta mediana basale; edeago con un dente preapicale ventrale, in visione laterale, e dilatato ai lati, in visione ventrale. Lungh. 1,8 mm. Luzon: Sagada, Baguio.....*S. orousseti* Pace
- Pronoto con solco mediano basale; edeago senza dente preapicale ventrale, in visione laterale, e non dilatato ai lati, in visione ventrale. Lungh. 1,7 mm.*S. lignicola* n. sp.
7. Capo e pronoto giallo-rossicci; angoli anteriori del pronoto, omeri e meso-metatibie ciascuno con una setola isolata. Lungh. 1,9 mm. Mindoro: Theodoro, Puerto Galera, Mount Data.....*S. pustulata* Cameron
- Capo nero o bruno-rossiccio, pronoto bruno-rossiccio.....8
8. Capo ed elitre neri; quarto antennomero poco trasverso; la depressione mediana del pronoto è assai distanziata dal margine anteriore. Lungh. 2,1 mm. Luzon: Imugan.....*S. densissima* Cameron
- Capo ed elitre bruno-rossicci, queste ultime con omeri rossicci; quarto antennomero fortemente trasverso; depressione mediana del pronoto estesa fino al margine anteriore. Lungh. 1,7 mm. Luzon: Benguet*S. boettcheri* Pace
9. Occhi enormi, molto più lunghi delle tempie; apice dell'edeago, in visione ventrale, strettissimo per lungo tratto e a lati paralleli. Lungh. 2,0 mm. Filippine: Guadalupe.....*S. calligaster* n. sp.
- Occhi ridotti, più corti delle tempie; apice dell'edeago da largo a larghissimo, in visione ventrale.....10
10. Corpo uniformemente rossiccio; depressione frontale profonda; pronoto fortemente ristretto all'indietro; edeago maggiore. Lungh. 1,7 mm. Baguio.....*S. montana* Pace
- Corpo bicolore o tricolore; assenza di depressione frontale; pronoto poco ristretto all'indietro; edeago minore.....11
11. Quarto antennomero debolmente trasverso; meso e metatibie con lunghe setole; apice dell'edeago molto acuto, in visione ventrale.12
- Quarto antennomero molto trasverso; tibie senza setole isolate, se presenti sono corte; apice dell'edeago largo o molto largo, in visione ventrale.....13
12. Capo e pronoto bruno-rossicci; apice dell'edeago senza piccolo dente preapicale ventrale; armatura genitale interna dell'edeago con un lungo tubulo diafano. Lungh. 1,9 mm. Specie diffusa dalle M ascarene alla regione orientale*S. variventris* (Kraatz) (=*S. insularis* Cameron)
- Capo e pronoto nero pece; apice dell'edeago con piccolo dente preapicale ventrale ottuso; armatura genitale interna dell'edeago forte, senza distinto tubulo. Lungh. 2,2 mm. Specie diffusa dallo Sri Lanka alla regione orientale e all'Australia.*S. platygaster* (Kraatz)
13. Undicesimo antennomero bruno con apice giallo-rossiccio; edeago ampiamente arcuato al lato ventrale e con apice assai largo. Lungh. 2,0 mm. Filippine: Sagada, M. Data.....*S. obliqua* Pace
- Undicesimo antennomero unicolore; edeago strettamente arcuato al lato ventrale e con apice stretto.....14
14. Capo largamente solcato sulla linea mediana; elitre bicolore; sesto urotergo libero del ♂ con quattro lobi al margine posteriore; edeago assai ricurvo al lato ventrale. Lungh. 2,0 mm. N. Luzon: Heightsplan.....*S. rufobrunnea* Cameron
- Capo senza solco; sesto urotergo libero del ♂ tetrarcuato al margine posteriore; edeago poco ricurvo al lato ventrale. Lungh. 1,7 mm. Baguio, Mt. Data, Sagada.*S. deharvengi* Pace

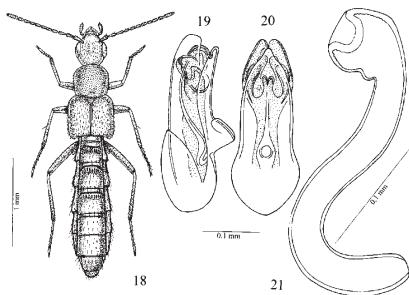
**KEY TO THE PHILIPPINE SPECIES OF THE GENUS
STENOMASTAX CAMERON**

1. Body mainly yellow-reddish, the brown or brown-reddish parts are less large.2
- Body mainly brown or brown-reddish, small parts of the body can be yellow-reddish.....9
2. Pronotum, elytra and base of the abdomen yellow-reddish. Length: 1,8 mm. Luzon: Balbalan*S. parallela* Cameron
- Pronotum, elytra and base of the abdomen never uniformly yellow-reddish3
3. Sides of the body and tibias with long isolated bristles; elytra yellow-brown with a yellow oblique band from the humerus to the inside posterior angle. Length: 3,0 mm. Species widespread in the Oriental Region.....*S. cibrum* (Fauvel)
- Sides of the body and tibias without bristles or with short and isolated unes; elytra without yellow oblique band4
4. Elytra short, a little longer than the pronotum.....5
- Elytra much longer than the pronotum.....7
5. Elytra bicoloured, brown with yellow-reddish base; aedeagus stumpy, minuscule and tightly curved to the ventral view. Length: 1,8 mm. Philippines: Guadalupe.....*S. miripyga* n. sp.
- Elytra unicoloured; aedeagus broadly curved to the ventral view.....6
6. Pronotum with basal median dimple; aedeagus with a ventral and preapical tooth, in lateral view, and dilated to the sides in ventral view. Length: 1,8 mm. Luzon: Sagada, Baguio.....*S. orousseti* Pace
- Pronotum with basal median furrow; aedeagus without ventral and preapical tooth, in lateral view, and not dilated to the sides, in ventral view. Length: 1,7 mm.*S. lignicola* n. sp.
7. Head and pronotum yellow-reddish; isolated bristles in the anterior angles of the pronotum, to the humerus and on the meso-metatibies are present. Length: 1,9 mm. Mindoro: Theodoro, Puerto Galera, Mount Data.....*S. pustulata* Cameron
- Head black or brown-reddish, pronotum brown-reddish.....8
8. Head and elytra black; fourth antenomere a little transverse; the median depression of the pronotum is very far from the anterior border. Length: 2,1 mm. Luzon: Imugan.....*S. densissima* Cameron

- Head and elytra brown-reddish, these last with reddish humerus; fourth transverse antennomere strongly; median depression of the pronotum extended up to the anterior border. Length: 1.7 mm. Luzon: Benguet *S. boettcheri* Pace
- 9. Eyes enormous, much longer than the temples; apex of the aedeagus, in ventral view, narrow for long line and with parallel sides. Length: 2.0 mm. Philippines: Guadalupe *S. calligaster* n. sp.
- Eyes reduced, shorter than the temples; apex of the aedeagus from broad to much broad, in ventral view 10
- 10. Body uniformly reddish; frontal depression deep; pronotum strongly narrow posteriorly; aedeagus larger. Length: 1.7 mm. Baguio *S. montana* Pace
- Body bicolour or tricolour; absence of frontal depression; pronotum not much narrow posteriorly; aedeagus smaller 11
- 11. Fourth antennomere little transverse; meso and metatibiae with long bristles; apex of the aedeagus much acute, in ventral view 12
- Fourth antennomere much transverse; tibias without isolated bristles, if present they are short; apex of the aedeagus wide or much wide, in ventral view 13
- 12. Head and pronotum brown-reddish; apex of the aedeagus without small ventral and preapical tooth; inside genital armour of the aedeagus with a long diaphanous tubule. Length: 1.9 mm. Species widespread from the Mascarenes to the Oriental region *S. variventris* (Kraatz) (= *S. insularis* Cameron)
- Head and pronotum black pitch; apex of the aedeagus with small obtuse and preapical tooth; inside genital armor of the aedeagus strong, without clear tubule. Length: 2.2 mm. Species widespread from the Sri Lanka to the Oriental region and Australia. *S. platygaster* (Kraatz)
- 13. Eleventh antennomere brown with yellow-reddish apex; aedeagus broadly curved to the ventral view and with much wide apex. Length: 2.0 mm. Philippines: Sagada, M. Data *S. obliqua* Pace
- Eleventh antennomere unicoloured; aedeagus tightly curved to the ventral view and with narrow apex 14
- 14. Head largely furrowed on the median line; elytra bicoloured; sixth free urotergite of the ♂ with four lobes to the posterior border; aedeagus much bent to the ventral view. Length: 2.0 mm. N. Luzon: Heightsplan *S. rufobrunnea* Cameron
- Head without furrow; sixth free urotergite of the ♂ tetracurved to the posterior border; aedeagus a little bent to the ventral view. Length: 1.7 mm. Beam, Mt. Data, Sagada *S. dehavengi* Pace

Ischnopoda (Caliusa) philippinensis n. sp. (Figg. 18-21)

DIAGNOSI. La nuova specie è la prima del genere *Ischnopoda* Stephens, 1835 (= *Tachyusa* Erichson, 1837,



Figg. 18-21: *Ischnopoda (Caliusa) philippinensis* n. sp. 18: habitus; 19: edeago in visione laterale; 20: lo stesso in visione ventrale; 21: spermateca.

Figg. 18-21: *Ischnopoda (Caliusa) philippinensis* n. sp. 18: habitus; 19: aedeagus in lateral view; 20: the same in ventral view; 21: spermatheca.

auct.) segnalata per le Filippine. Per la forma della spermateca, come quella dell'edeago, la nuova specie si mostra affine ad *I. apicipennis* (Cameron, 1939) e ad *I. elegans* (Cameron, 1939), entrambe dell'India, ma è distinta per i caratteri dati più sotto nella chiave.

SERIE TIPICA. Holotipo ♂, Philippines, Mindoro or., Baco, Alag River, 15.XI.1994, leg. H. Zettel (MRSN).

Paratipi: 2 ♀♀, stessa provenienza.

DESCRIZIONE. Lungh. 2,8 mm. Corpo lucido con capo e pronoto gialli, elitre giallo-brune, addome rossiccio con quarto urotergo libero bruno; antenne brune con i tre antennomeri basali gialli; zampe gialle. La granulosità del capo è distinta e assente sulla fascia longitudinale media, quella del pronoto è saliente e fitta e quella delle elitre è fine e distinta. Assente è la reticolazione sul corpo. Edeago figg. 19-20, spermateca fig. 21.

DERIVATO NOMINIS. Ovviamente il nome della nuova specie deriva da quello delle Filippine.

COMPARAZIONI. La nuova specie per la forma della spermateca e dell'edeago, si mostra affine a *I. apicipennis* (Cameron, 1939) e ad *I. elegans* (Cameron, 1939), entrambe dell'India, a me specie note sulla serie tipica e di cui ho esaminato edeago e spermateca. I caratteri distintivi sono i seguenti.

1. Pronoto sinuato davanti agli angoli posteriori; parte prossimale della spermateca non flessa o arcuata; metà distale dell'edeago ricurva, in visione laterale. Lungh. 2,4 mm. Dehra Dun *I. elegans* (Cameron)
- Pronoto non sinuato davanti agli angoli posteriori; parte prossimale della spermateca flessa o arcuata; metà distale dell'edeago rettilinea o quasi, in visione laterale 2
2. Pronoto con due impressioni mediane posteriori unite a U; edeago maggiore, lati largamente arcuati, in visione ventrale; parte prossimale della spermateca flessa e con bulbo prossimale distinto. Lungh. 3,2-3,5 mm. Rohatgaon *I. apicipennis* (Cameron)

- Pronoto con fossetta mediana basale trasversa; edeago minore, con lati poco arcuati, in visione ventrale; parte prossimale della spermateca largamente arcuata e senza bulbo prossimale distinto. Lungh. 2,8 mm. Filippine: Mindoro orientale. *I. philippinensis* n. sp.
- Faccio qui seguire una traduzione in inglese della precedente chiave.
1. Pronotum sinuous in front of the posterior angles; proximal part of the spermatheca not flexed or curved; distal half of the aedeagus curved, in lateral view. Length: 2,4 mm. Dehra Dun..... *I. elegans* (Cameron)
 - Pronotum not sinuous in front of the posterior angles; proximal part of the spermateca flexed or curved; distal half of the aedeagus rectilinear or almost, in lateral view..... 2
 2. Pronotum with two posterior impressions united as U; aedeagus larger with largely curved sides on ventral sid; proximal part of the spermatheca flexed and with proximal bulb. Length: 3,2-3,5 mm. Rohatgaon *I. apicipennis* (Cameron)
 - Pronotum with transverse basal median dimple; aedeagus smaller, with a little arched sides, in ventral view; proximal part of the spermatheca largely arched, without proximal visible bulb. Length: 2,8 mm. Philippines: oriental Mindoro. *I. philippinensis* n. sp.

Ringraziamenti

Per avermi affidato in studio il materiale oggetto del presente lavoro rivolgo i miei più cordiali ringraziamenti al Dr. Manfred Uhlig del Museo Zoologico dell'Università Humboldt di Berlino e al collega prof. Volker Assing di Hannover. 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 D.E.I di Eberswalde.

Ringrazio molto cordialmente il prof. Alessandro Minelli, dell'Università degli Studi di Padova, per la lettura critica del lavoro e per la correzione della mia traduzione in inglese delle chiavi.

Bibliografia

- BERNHAUER M. (1915) - Zur Staphylinidenfauna des Philippinen. VI. Beitrag zur Kenntnis der indomalayischen Fauna. *Philippine Journal of Sciences*, **10**: 117-129.
- BLACKWELDER R.E. (1952) - The generic Names of the Beetle Family Staphylinidae, with an essay on genotypy. *Bulletin of the Unites States National Museum*, **200**: 483 pp.
- CAMERON M.(1933) - Staphylinidae (Col.) from Mount Kinabalu. *Journal of the Federated Malay States Museums*, **17** (2): 338-360.
- CAMERON M. (1939) - Coleoptera Staphylinidae, Vol. IV. Parts I & II. In: *Fauna of British India, including Ceylon and Burma* London, 691 pp.
- CAMERON M.(1941) - New Species of Staphylinidae (Col.) from the Philippines. *Annals and Magazine of Natural History*, **8** (11): 379-403.
- ERICHSON W.F. (1837) - Die Käfer der Mark Brandenburg. *Berlin*. Vol. 1, Abt. 1: 384 pp.
- FAUVEL A. (1878) - Les Staphylinides des Moluques et de la Nouvelle-Guinée. *Annali del Museo di Storia naturale di Genova*, **15**: 63-120.
- KLIMASZEWSKI J. & JANSEN R.E. (1933) - Systematics, biology and distribution of *Aleochara* Gravenhorst from Southern Africa. Part. I. : Subgenus *Xenochara* Mulsanti & Rey (Coleoptera, Staphylinidae). *Annals of the Transvaal Museum*, **36**: 53-107.
- KLUG F. (1833) - Bericht über eine auf Madagascar veranstaltene Sammlung von Insecten aus der Ordnung Coleoptera. *Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, **1833**: 991-223.
- KRAATZ, G. (1859) - Die Staphyliniden-Fauna von Ostindien, insbesondere der Insel Ceylan. *Archiv für Naturgeschichte*, **25**: 1-45.
- PACE R. (1987) - Aleocharinae dell'isola della Guadalupe (Antille) (Coleoptera Staphylinidae) (LXXXIX Contributo alla conoscenza delle Aleocharinae). *Folia Entomologica Hungarica*, Budapest, **48**: 187-205, 108 figg.
- PACE R. (1990) - Aleocharinae delle Filippine. 82° Contributo alla conoscenza delle Aleocharinae (Coleoptera, Staphylinidae). In: BERTI, N. (ed.): *Miscellanées sur le Staphylin. Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle*, Paris (A), **147**: 155-169.
- PACE R. (1992) - Aleocharinae del Vietnam (Coleoptera, Staphylinidae). *Nouvelle Revue d'Entomologie* (N.S.) **9**:119-129.
- PACE R. (1998) - Aleocharinae delle Filippine al Museo di Bruxelles (Coleoptera, Staphylinidae) (146° Contributo alla conoscenza delle Aleocharinae). *Bulletin et Annales de la Société belge d'Entomologie*, **134**: 67-74, 12 figg.
- PACE R. (2001) - Aleocharinae di Hanoi (Vietnam) (Coleoptera, Staphylinidae). *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Entomologie* **71**: 135-144.
- PACE R. (2003) - Aleocharinae dell'isola di Palawan (Filippine) (Coleoptera, Staphylinidae). *Lavori. Società veneziana di Scienze naturali*, **28**: 5-10.
- STEPHENS J.F. (1835) - Illustrations of British entomology 5: 1-240. London: Baldwin & Cradock.

OSSERVAZIONI SULLA BIOLOGIA E LA FENOLOGIA DI *MALACHIUS AUSTRALIS* MULSANT & REY, 1867 (COLEOPTERA, MELYRIDAE)

CARLO PASQUAL*

Key words: *Malachius australis*, phenology, life cycle.

Riassunto

Vengono illustrati alcuni aspetti della biologia di *Malachius australis* Mulsant & Rey, 1867, in particolare il diverso periodo di attività di maschi e femmine, la deposizione delle uova e lo sviluppo dei primi stadi larvali. Viene descritta la larva di secondo stadio.

Abstract

Observations on the biology and phenology of Malachius australis Mulsant & Rey, 1867 (Coleoptera Melyridae).

Aspects of the biology of *Malachius australis* Mulsant & Rey, 1867 are illustrated, with respect to sex differences in phenology, to egg laying and the growth up to the second larval instar, which is described.

Introduzione

Malachius australis Mulsant & Rey, 1867 è un meliriide piuttosto comune e frequente in tutto il suo areale, diffuso in tutta Italia, Sardegna esclusa (LUIGIONI, 1929; AUDISIO *et al.*, 1995) e più in generale nell'Europa meridionale (GREINER, 1937). Si rinviene facilmente sulla vegetazione prativa, preferibilmente in prossimità di corsi d'acqua, nei mesi da aprile a luglio: inizialmente compaiono solo individui di sesso maschile la cui frequenza gradatamente diminuisce nel tempo, mentre aumentano le femmine, la cui esistenza come insetto adulto sembra protrarsi più a lungo. Gli adulti presentano una dieta di tipo misto, costituita prevalentemente da piccoli artropodi e dal polline di numerose piante erbacee, come accade per molte altre specie affini di Malachiini (FIORI, 1963).

Le conoscenze relative alla biologia delle larve dei Malachiini sono limitate soltanto a poche specie (FIORI, 1960; SCHMIDT, 1944; FOSTER & LAWRENCE, 1991) e, allo stato attuale, la larva di *M. australis* non risulta nota.

Materiali e metodi

Le ricerche sulla biologia di *M. australis* sono state condotte in un'un'area a prato situata nei dintorni della città di Treviso, utilizzando retino da sfalcio. I campionamenti sono stati eseguiti con cadenza trisettimanale nelle ore centrali del pomeriggio per la durata di un'ora, nel periodo da marzo ad agosto 2002 e, più sporadicamente, sino al mese di settembre dello stesso anno. Per ogni campionamento si è registrato il numero di individui raccolti distinguendone i due sessi. Prima di essere definitivamente trattenuti, gli esemplari di sesso femminile sono stati mantenuti in cattività per 48 ore per osservarne il comportamento fino alla deposizione delle uova. Queste sono state poi seguite fino alla loro schiusura e allo sviluppo dei

primi stadi larvali. Le limitate conoscenze sulle esigenze ecologiche ed il regime alimentare delle larve ne hanno impedito l'allevamento e lo sviluppo postembrionale non è mai andato oltre il secondo stadio larvale. Campioni di uova e larve sono stati raccolti, conservati in alcool a 70° e successivamente montati su vetrino in polivinillatofeno per l'osservazione al microscopio.

Risultati e discussione

L'area presa in esame, situata a circa 2 km a nord-est della città di Treviso, è un prato di origine antropica recente, caratterizzato dalla presenza di piante erbacee spontanee accanto ad isolate e sporadiche essenze arboree, lambito per tutta la sua lunghezza da un corso d'acqua lungo le cui rive cresce abbondante vegetazione. Gli adulti di *M. australis* si rinvengono molto frequentemente nelle ore centrali del giorno, particolarmente nel primo pomeriggio, sulle infiorescenze di numerose specie di piante, nell'atto di cibarsi di polline e occasionalmente di larve e stadi preimmaginali di piccoli insetti che abbondano su tali fiori (Coleotteri florici, in particolare Cerambycidi, ma talvolta anche Nitidulidi, Lepidotteri e Tisanotteri), in sintonia con quanto già noto riguardo il regime alimentare misto riscontrato in altre specie affini del genere *Malachius* (JACKSON & CROWSON, 1969; PASQUAL, 1983; SHUROVENKOV, 1980).

La comparsa degli adulti è limitata tra l'inizio del mese di aprile e la seconda metà di luglio ma il periodo di più frequente presenza (più di 50 esemplari raccolti per settimana) dura al massimo 5-7 settimane e, poco tempo dopo il rinvenimento dei primi esemplari, il numero degli individui osservabili in attività cresce molto rapidamente, come già segnalato per la fenologia di altre specie di Malachiini (MATTHES, 1962). Le catture relative al mese di aprile inizialmente testimoniano la presenza esclusiva di

*Via Pozzobon 10, 31100 Treviso, Italia.

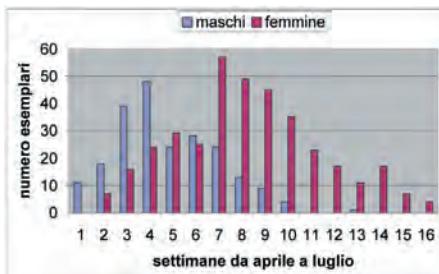


Fig. 1 – Andamento delle catture di maschi e femmine adulti di *Malachius australis* Mulsant & Rey, 1867 effettuate con retino da sfalcio nell'area di campionamento con cadenza trisettimanale, nel corso delle ore centrali del pomeriggio per la durata di un'ora, dal mese di aprile al mese di luglio 2002.

individui di sesso maschile e successivamente una frequenza comunque molto alta di maschi rispetto alle femmine. Già verso la fine del mese, però, il rapporto sessi gradualmente si modifica a favore delle femmine, al punto che dalla seconda metà del mese di maggio si rinvengono prevalentemente individui di sesso femminile e alla fine dello stesso mese queste rappresentano gli unici individui osservabili in attività (Fig. 1). Verso la fine di giugno le catture di *M. australis* diventano sempre più rare fino ad esaurirsi completamente nella seconda metà del mese successivo, salvo qualche occasionale ritrovamento più tardivo. La deposizione delle uova avviene alla base delle infiorescenze di alcune specie di Graminacee e Ombrellifere: le femmine si portano in prossimità della base dei fiori e ovi-depongono piegando l'addome in avanti. La totale mancanza di catture larvali durante tutte le fasi del campionamento fa presupporre che, dopo l'ovideposizione, le giovani larve trovino rifugio sotto corteccie o alla base del fusto o che comunque scendano sul terreno per completare lo sviluppo. La presenza degli adulti, limitata ai soli mesi da aprile a luglio, induce inoltre a ritenere che la specie, almeno negli ambienti temperati, compia l'intero sviluppo larvale in estate passando l'inverno allo stadio di larva matura, come già noto per altre specie (WEIDNER, 1973; PASQUAL, 1981; DEL RIO, 1994), per impuparsi all'inizio della primavera successiva e sfarfallare alla fine del mese di marzo.

Nel corso dei campionamenti solo gli esemplari di femmine catturate sono stati tenuti in capsule di plastica (un esemplare per capsula) per 48 ore in modo da consentire un'eventuale ovideposizione degli individui già fecondati, dal momento che l'allevamento degli adulti di entrambi i sessi si è rivelato impraticabile a causa dell'estrema aggressività soprattutto delle femmine che denotano un sorprendente comportamento predatorio nei confronti dei conspecifici, anche in presenza di sufficienti fonti alimentari. In cattività le femmine hanno ovideposto solo molto raramente sulle infiorescenze delle piante che in natura avevano usato come supporto per le precedenti deposizioni: nella quasi totalità dei casi osservati la femmina, sempre molto attiva e mobile, inizialmente effettua

numerose e ripetute visite sui fiori della durata di pochi attimi e successivamente si trasferisce in prossimità delle pareti della capsula dove, dopo qualche momento di riposo, comincia a deporre le uova. Le ovideposizioni si sono ottenute a partire dall'inizio del mese di maggio e si sono protratte fino all'inizio di giugno, con un picco di frequenza intorno alla terza settimana di maggio (circa un terzo delle femmine catturate, evidentemente già fecondate, ha ovideposto). Le uova vengono deposte tutte di seguito, senza alcuna interruzione, con lo stesso orientamento spaziale e in tempi piuttosto rapidi (da 40 a 60 minuti). In ogni ovatura si contano da un minimo di 25 fino ad un massimo di 51 uova (media 38,2). Al termine dell'ovideposizione le femmine sono state spontaneamente allontanate, poiché frequentemente si è visto che esse divorano le proprie uova anche in presenza di adeguate scorte alimentari. L'uovo (lunghezza mm 0,8-1; diametro mm 0,3) è di colore giallo paglierino intenso nella parte mediana, più pallido alle estremità (Fig. 2a). L'incubazione dura mediamente 7-8 giorni (alle condizioni di temperatura ambiente media giornaliera di 19,8 °C) e a partire dal quinto si notano per trasparenza i primi accenni di segmentazione che diventano più evidenti nei giorni successivi; la percentuale di schiusura è prossima al 100%. Nei due giorni immediatamente precedenti tale evento l'osservazione al microscopio rivela il manifestarsi di lievi movimenti contrattili che probabilmente rappresentano i tentativi di lacerazione del corion da parte della larva che alla fine rompe l'involucro facendo forza con la capsula céfalica. Le larve neonate rimangono immobili per 24-36 ore con la sola capsula céfalica sporgente all'esterno dell'uovo e l'intera restante parte del corpo all'interno del corion (Fig. 2b) dove compiono la prima muta, come già segnalato per altri Malachiini da Evers (1960).

Le larve liberatesi dall'uovo, già al secondo stadio, sono molto attive e si spostano velocemente arrotolandosi a palla se disturbate. Presentano un colore giallo chiaro uniforme, risultando più densamente pigmentati solo gli ocelli e le parti boccali del capo, anche se già dopo 2-3 ore tutta la capsula céfalica risulta pigmentata e si cominciano ad evidenziare le suture craniali.

La larva di seconda età (Fig. 2c) è oligopoda (lunghezza mm 1,2-1,5; larghezza mm 0,4; dimensioni della capsula céfalica mm 0,3 x 0,3), subcilindrica, leggermente depressa. Il capo è subquadrato, moderatamente sclerificato, con la sutura epicraniale che si divide nei due rami frontali terminanti in prossimità dei toruli antenali. Gli ocelli sono tre per ciascun lato, disposti secondo i vertici di un triangolo; le antenne biarticolate sono parzialmente introflesse, col primo articolo cilindrico, molto più largo che lungo; il labbro superiore, 3-4 volte più largo che lungo, è leggermente arrotondato ai margini laterali; le mandibole, subpiramidali, presentano apice bidentato; il complesso maxillo labiale presenta palpi mascellari triarticolati col terzo articolo più lungo e palpi labiali biarticolati. I segmenti toracici sono moderatamente sclerificati e forniti di lunghe setole; il protorace è subquadrato; il meso e il metatorace sono leggermente più larghi che lunghi. Le zampe sono subeguali, snelle, con tibiotarso leggermente più corto del femore e munito di robusta unghia. L'addome è

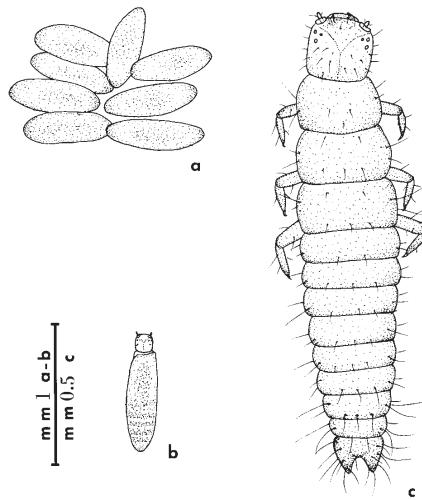


Fig. 2 - *Malachius australis* Mulsant & Rey, 1867: a - particolare di ovatura ottenuta su capsula di plastica; b - larva neonata parzialmente avvolta dal corion in cui compie la prima muta; c - larva di seconda età.

costituito da dieci segmenti: i primi 4-5 di pari larghezza, i successivi decrescenti. Il nono urite risulta leggermente più sclerificato e si prolunga inferiormente negli urogonfi, arcuati verso l'interno; gli ultimi 3-4 segmenti addominali e gli urogonfi sono forniti di lunghe setole.

Non essendo note le esigenze ecologiche né il regime alimentare, ogni tentativo di allevare le larve in cattività è stato vano: né il polline di diverse fioriture, né la presenza dei piccoli insetti di cui si cibano gli adulti raccolti nello stesso ambiente e che costituiscono la dieta larvale già nota di altre specie del genere *Malachius* sono serviti. In tali condizioni la sopravvivenza delle larve è durata al massimo 4-5 giorni e non è stato quindi in alcun modo possibile le avere altre informazioni sul successivo sviluppo larvale.

Conclusioni

La presenza degli adulti di *M. australis* limitata ai soli mesi di aprile-luglio induce a ritenere che la specie compia una sola generazione nell'arco dell'anno: l'ovideposizione avviene in maggio sulle infiorescenze di numerose piante erbacee; le larve compiono la prima muta all'interno dell'uovo e quindi probabilmente scendono al suolo o sotto corteccie dove completano lo sviluppo e passano l'inverno per impuparsi nella primavera successiva; lo sfarfallamento degli adulti avviene alla fine del mese di marzo. I risultati dei campionamenti effettuati confermano le mie personali precedenti osservazioni sullo sfasamento del periodo di attività negli adulti dei due sessi, rilevate anche in altre specie di *Malachius* e inducono a ritenere che que-

sto sia un fenomeno piuttosto frequente nei Malachiini (Evers, 1960), interpretabile probabilmente sulla base di strategie riproduttive che favorirebbero lo sviluppo precoce dei maschi a maggiore vagilità cui viene affidata la ricerca attiva del partner e l'onere della dispersione della specie.

Bibliografia

- AUDISIO P., GOBBI G., LIBERTI G., NARDI G. (1995) – Coleoptera Polyphaga IX (Bostrichoidae, Cleroidea, Lymexyloidea), in MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. (eds.), *Checklist delle specie della fauna italiana*. Fascicolo 54. Calderini: Bologna.
- DELARIO G. (1994) – Osservazioni sulla biologia di *Clanoptilus sardous* (Erichson) (Coleoptera: Malachiidae) in vigneti della Sardegna. *Atti XVII Congr. Naz. Ital. Entomol. Udine*: 605 – 608.
- EVERS A. (1960) – Beobachtungen an *Axinotarsus pulicarius* Fabricius. *Entomol. Blätter*, **56** (2): 77-88.
- FIORI G. (1960) – Contributo alla conoscenza morfologica ed etologica dei Coleotteri. VII. Su alcune larve di Malachiidi. *Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari*, **7**: 232-260.
- FIORI G. (1963) – Alcuni appunti sulla sistematica dei Coleotteri Malachiidi e Dasitidi a livello delle famiglie e sulla loro etologia. *Atti Acc. Sc. Torino*, **97**: 265-288.
- FOSTER D.E. & LAWRENCE J.F. (1991) – Melyridae (Cleroidea) (including Dasytidae, Malachiidae, Prionoceridae, Rhadaliidae), p. 453-454 in F.W. Stehr (ed.) *Immature Insects*. Vol. 2. Dubuque, Iowa: Kendall-Hunt Publishing Company.
- GREINER J. (1937) - Coleopterorum Catalogus auspiciis et auxilio W. Junk editus a S. Schenckling, Pars 159: Malachiidae. Dr. Junk Verlag, s-Gravenhage.
- JACKSON G.J., CROWSON R.A. (1969) – A comparative anatomical study of the digestive, excretory and central nervous system of *Malachius viridis* Fabricius and *Rhagonycha ustata* Gemm. with observations on their diet and taxonomy. *Ent. Month. Mag.*, **105**: 93-98.
- LUIGIONI P. (1929) – I Coleotteri d'Italia. Catalogo sinonimico-topografico-bibliografico. *Memorie Pontificia Accademia delle Scienze. I Nuovi Lincei*, **2** (13): 1-1160.
- MATTHES D. (1962) - Excitatores und Paarungsverhalten mitteleuropäischer Malachiiden (Coleopt. Malacodermata). *Z. Morph. Ökol. Tiere*, **51**: 375-546.
- PASQUAL C. (1981) - Una larva inedita del genere *Ebaeus* Erichson (Coleoptera Malachiidae). *Boll. Soc. ent. ital., Genova* **113** (8 - 10): 163 - 166.
- PASQUAL C. (1983) – Osservazioni sul tubo digerente e il regime alimentare di alcuni Meliridi. *Atti XIII Cong. Naz. Ital. Entomol. Sestriere (TO)*: 131-134.
- SCHMIDT H. (1944) – Bemerkung zur Lebensweise der Larve von *Malachius bipustulatus* Linnaeus (Malacodermata, Telephoridae). *Anz. Schädlingsk.*, **20** (1-3): 10-12.
- SHUROVENKOV B. G. (1980) – The biology and importance of malachiid beetles (Coleoptera Melyridae) as entomophages in the fields of the Kursk district (in russo). *Entomol. Oboz.*, **59** (3): 535-543.
- WEIDNER H. (1973) – Larven von Zipfelkäfern (Malachius, Col. Malachiidae) als Lästlinge in Ferienhäusern. *Anz. Schädlingskde, Pflanzern-Umweltschutz*, **46**: 86-89.

I FORAMINIFERI DI AMBIENTE VALLIVO DELLA LAGUNA DI VENEZIA

SANDRA DONNICI*, ROSSANA SERANDREI-BARBERO*

Key words: Lagoon of Venice, benthic foraminifera, mud flat, statistical analysis

Riassunto

Viene descritta per la prima volta la fauna a foraminiferi di alcuni ambienti vallivi dei bacini settentrionale e centrale della Laguna di Venezia. Nei 38 campioni studiati sono presenti 23 specie di foraminiferi bentonici. Il taxon dominante *Ammonia beccarii* costituisce il 62,5% dell'associazione; i taxa subdominanti *Valvulineria perlucida*, *Haynesina paucilocula* e *Cribronion granosum* costituiscono, rispettivamente, il 9,3%, l'11,1% e l' 11,7%. Il contenuto di tutti gli altri taxa si mantiene attorno all'1%. L'analisi delle corrispondenze, effettuata sul contenuto percentuale delle specie presenti in ciascun campione, raggruppa i campioni in base alla loro posizione geografica. Essa risulta controllata principalmente dal tempo di ricambio a cui si sommano effetti locali dati dagli apporti dulcicoli, dalla presenza di barene, dal migrare del partiacque e dalla presenza di paleoambienti. Le aree studiate completano le conoscenze relative alla distribuzione dei foraminiferi nella Laguna di Venezia, rendendo possibile il monitoraggio dell'ambiente e il suo confronto con situazioni pregresse.

Abstract

Marginal mud flat foraminifera in the Venice Lagoon.

The foraminiferal fauna from some marginal, subtidal, poorly drained environments of the northern and central hydrographic basins of the Venice lagoon is described for the first time. Twenty-three species of benthic foraminifera are present in 38 bottom samples. The dominant taxon, *Ammonia beccarii*, comprises 62.5% of the assemblage; the subdominant taxa, *Valvulineria perlucida*, *Haynesina paucilocula* and *Cribronion granosum*, comprise 9.3%, 11.1% and 11.7%, respectively. The abundance of all other taxa is around 1%. The correspondence analysis, computed on the percentage of species present in each sample, groups the samples according to their geographical location. This is mainly controlled by the residence time together with local effects from freshwater input, presence of salt marshes, divide migration, and paleoenvironments. The studied areas complete the knowledge on foraminiferal distribution in the lagoon of Venice making it possible to monitor the environment and compare it with past environmental conditions.

Introduzione

Nelle lagune il fattore determinante per la distribuzione degli organismi bentonici è il tempo di ricambio degli elementi di origine marina; esso è diverso da punto a punto e costituisce, secondo la definizione di GUELORGET & PERTHUISOT (1983), il grado di confinamento di un ambiente paralico.

In base a questo concetto le aree lagunari vengono classificate come "paralico vicino", quando il confinamento è scarso e la fauna è rappresentata da specie miste marine e lagunari, e come "paralico lontano" in aree popolate da specie più specializzate, strettamente lagunari. In tutte le 6 diverse aree lagunari riconosciute da questi autori in base al diverso tempo di ricambio, sono sempre presenti i foraminiferi bentonici, con associazioni caratterizzate da diversi rapporti quantitativi tra taxa.

La fauna a foraminiferi bentonici della Laguna di Venezia è nota attraverso il vasto lavoro di SILVESTRI, (1950), che ha privilegiato il campionamento di canali lagunari e che non fornisce informazioni quantitative sulla composizione dell'associazione a foraminiferi. Il campionamento estensivo effettuato negli anni 80 dal CNR ha fornito informazioni quantitative sulla composizione della

fauna a foraminiferi di oltre 600 stazioni distribuite su quasi tutta l'estensione lagunare (ALBANI *et al.*, 1991; ALBANI & SERANDREI BARBERO, 1990; SERANDREI BARBERO *et al.*, 1989 e 1999), ma ha mancato il campionamento di numerose valli di difficile accesso. Altri lavori sviluppati nel corso del secolo scorso hanno focalizzato l'ambiente lagunare pregresso (CITA & PREMOLI SILVA, 1967; SERANDREI BARBERO *et al.*, 1997) o le associazioni a foraminiferi degli ambienti di barena (PETRUCCI *et al.*, 1983; ALBANI *et al.*, 1984).

Le conoscenze acquisite fino ad oggi hanno permesso di riconoscere nella laguna la presenza di 67 taxa di foraminiferi bentonici. L'associazione è costituita in media da 11 specie; ma presso le bocche portuali sono presenti fino a 37 taxa per campione, mentre l'associazione a foraminiferi delle aree interne a minor ricambio è data da soli 5-6 taxa per campione. Sempre, sia nelle aree a minor ricambio che in quelle prossime alle bocche portuali, dove aumenta la ricchezza specifica, l'associazione è caratterizzata dalla dominanza di *Ammonia beccarii*, che, in aree particolarmente selettive, rappresenta oltre il 90% dell'associazione. *A. beccarii* insieme a *Haynesina paucilocula*, *Valvulineria perlucida* e *Cribronion granosum*, taxa dif-

*CNR-Istituto di Scienze Marine, S. Polo 1364, 30125 Venezia, Italia.

fusi nel 100% dell' area lagunare, costituiscono in media il 93,9 % della fauna che, per le conoscenze acquisite fino ad oggi, appartiene per lo più alla zona 4 di GUELORGET & PERTHUISOT (1983), caratterizzata da *taxa* tipicamente lagunari e dalla perdita delle specie strettamente marine; mentre nelle aree più prossime alle bocche portuali le associazioni a foraminiferi indicano un più basso livello di confinamento, tipico, secondo la classificazione di GUELORGET & PERTHUISOT (1983), delle zone 2 e 3, caratterizzate dall'assenza delle sole specie strettamente stenoaline. Ad eccezione della palude di Cona nella laguna Nord e della Valle Millecampi nel bacino meridionale, la fauna delle zone lagunari più interne è tuttavia ancora scarsamente conosciuta.

Il programma CARG (Progetto della Nuova Cartografia Geologica e Geomatica della Regione Veneto, Direzione Servizio Geologia- Ciclo dell'Acqua) ha consentito per la prima volta il prelievo di campioni all'interno di aree lagunari di difficile accesso; in particolare, sono stati prelevati 34 campioni di sedimento nella Palude del Bombagio, in Valle di Ca' Zane e nella Palude Maggiore nel bacino settentrionale della laguna, e in Valle Contarina e in Valle Zappa nel bacino centrale. La fauna a foraminiferi bentonici di questi 34 campioni di sedimento prelevati in ambiente vallivo, insieme a 4 campioni di ambiente lagunare di partiacque, prelevati in Valle del Cormio, a Cave di Portosecco e in Valle Fossa della Magra, nel bacino centrale della laguna, costituiscono l'oggetto di questa nota che ha lo scopo di completare le conoscenze acquisite fino ad oggi sulla distribuzione dei foraminiferi bentonici nella Laguna di Venezia.

Area di studio

Le aree campionate (Fig. 1) appartengono a valli o paludi, unità morfologiche soggette alle maree ordinarie, e possono essere tutte considerate, data la loro scarsa profondità, come superficie paludive. Le cosiddette valli, infatti, che caratterizzano nella laguna le superficie dove si esercita la pesca, possono essere definite, almeno in parte, come le parti più depresse delle aree paludive (MORANDINI, 1960). Delle paludi e valli considerate, alcune, come Valle Fossa della Magra e Valle del Cormio, sono

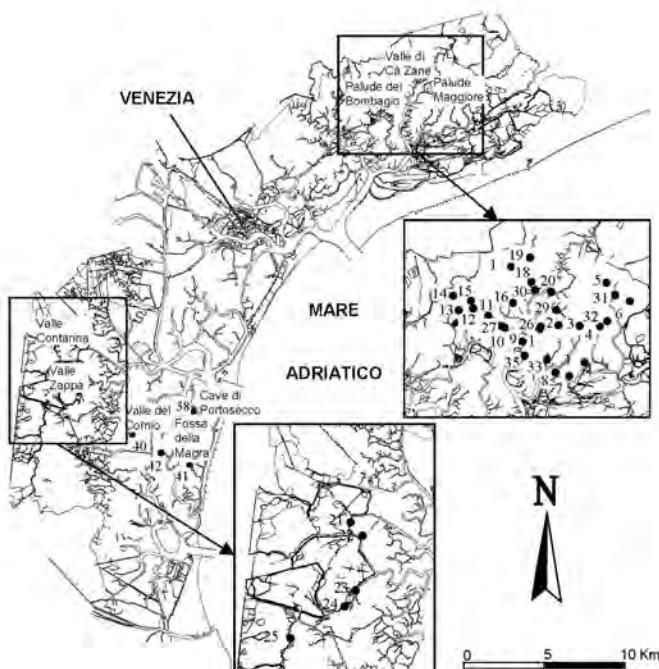


Fig. 1 – Mappa della laguna di Venezia con l'ubicazione delle aree studiate.

situate in prossimità del partiacque, altre, come Valle di Ca' Zane, si trovano al margine dell'estensione lagunare. Di esse, alcune sono semiarginate (Valle Contarina, Valle Zappa), con un regime idraulico solo parzialmente naturale; altre sono valli aperte, in cui il regime idraulico naturale si esplica liberamente (Palude del Bombagio, Valle di Ca' Zane, Palude Maggiore); altre, infine, come la Valle Fossa della Magra e la Valle del Cormio, sono valli aperte situate nella laguna viva in prossimità del partiacque.

Le aree considerate sono accumulate da una riduzione del ricambio dovuta a cause diverse: la distanza geografica dalle bocche portuali, la localizzazione in area di partiacque, le opere di parziale arginatura. Il sedimento è costituito da limo o limo argilloso; fanno eccezione i campioni prelevati a Cave di Portosecco (campione 38), Valle del Cormio (40) e Valle Fossa della Magra (41 e 42) che presentano un alto contenuto di sabbia.

Materiali e metodi

Dei 38 campioni in esame, prelevati con una benna tipo Van Veen, sono stati trattenuti circa 200 cm^3 di sedimento superficiale che sono stati pesati dopo l'asciugatura, lavati su setaccio con apertura netta di $63 \mu\text{m}$, asciugati in stufa a 50°C e ripesati per quantificare la frazione argillosa e limosa eliminata nel lavaggio. Del residuo così ottenuto è stata analizzata una frazione con-

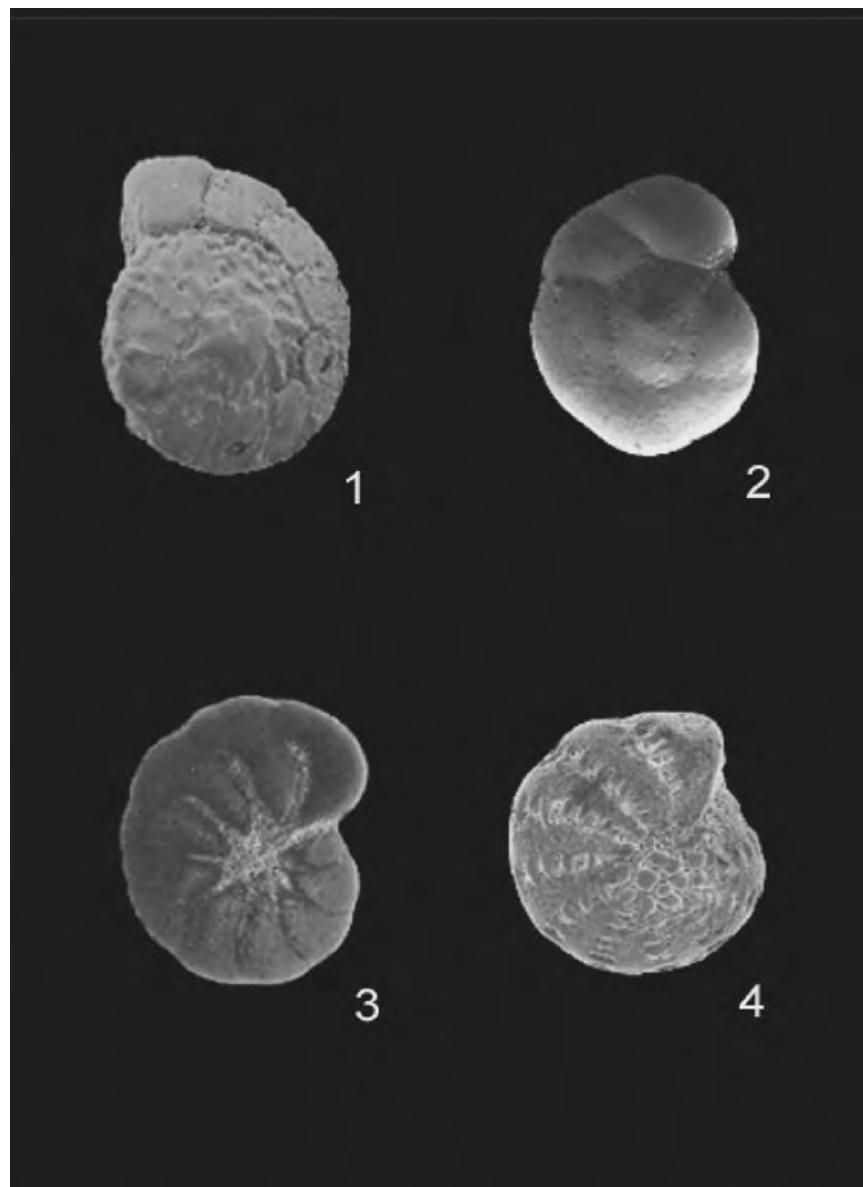


Tavola 1 – La tavola raffigura il taxon dominante *A. beccarii* e i taxa subdominanti *H. paucilocula*, *V. perlucida* e *C. granosum*, diffusi, con percentuali variabili, nel 100% dell'area lagunare e i cui valori medi di abbondanza percentuale rappresentano complessivamente il 94% dell'associazione a foraminiferi negli ambienti marginali analizzati.

- 1) *Ammonia beccarii* (Linneo, 1758), vista dorsale, X 63.
- 2) *Valvularineria perlucida* (Heron-Allen & Earland, 1913), vista dorsale, X 68.
- 3) *Haynesina paucilocula* (Cushman, 1944), vista ventrale, X 93.
- 4) *Cribroconion granosum* (d'Orbigny, 1846), vista ventrale, X 89.

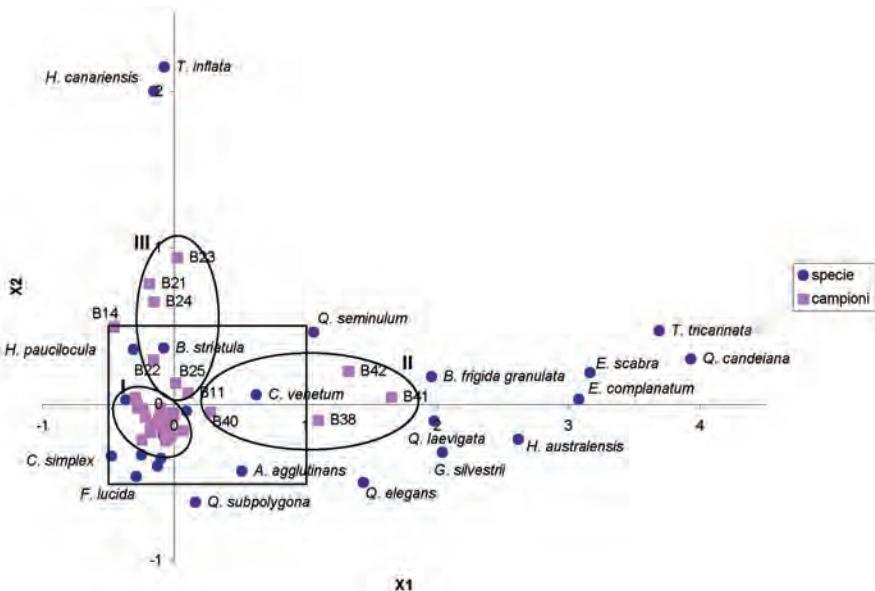


Fig. 2 – Risultato dell'analisi delle corrispondenze effettuata sull'associazione a foraminiferi presente in ciascun campione. Le prime due trasformazioni X_1 e X_2 , che spiegano rispettivamente il 69 e l'11% della varianza totale del sistema in esame, sono riportate rispettivamente sull'asse delle ascisse e sull'asse delle ordinate: sul piano cartesiano si dispongono tre gruppi di campioni e i taxa che contribuiscono a caratterizzare i raggruppamenti.

tenente almeno 300 foraminiferi di cui si è considerata l'associazione totale (data insieme dalla biocenosi e dalla tanacenosì) che integra le variazioni stagionali dei viventi in una associazione che riflette le condizioni ambientali medie (SCOTT & MEDIOLI, 1980). Per evitare le forme giovanili di dubbia classificazione e per poter operare un confronto con i precedenti lavori, riferiti alla frazione di diametro superiore a 0,125 mm, tutti i foraminiferi bentonici presenti in quest'ultima frazione sono stati classificati secondo l'ordine tassonomico di LOEBLICH & TAPPAN (1987) e contati. I valori di abbondanza sono stati utilizzati per il trattamento statistico dei dati attraverso l'analisi delle corrispondenze. Questo tipo di analisi multivariata (DAVIS, 1986) risulta particolarmente adatta al trattamento di dati che, come nel caso in esame, derivano dal conteggio degli individui presenti e sono cioè di tipo enumerativo.

Risultati

La fauna esaminata è costituita da 23 specie di foraminiferi bentonici. In Appendice viene riportata per ciascun taxon l'abbondanza percentuale insieme all'intervallo di variazione ed alla diffusione nell'area studiata, espressa come numero di campioni in cui il taxon è presente.

Ammonia beccarii, che rappresenta il taxon dominante, presenta un contenuto medio del 62,5 % e insieme a *Haynesina paucilocula* e *Cribrozonion granosum* è presente

nel 100% dei campioni esaminati. Questi taxa più diffusi, insieme a *Valvulineria perlucida*, costituiscono il 94,6% dell'associazione a foraminiferi, con una totale aderenza ai valori riportati in letteratura (ALBANI & SERANDREI BARBERO, 1990). Tutti gli altri taxa presentano contenuti medi prossimi all'1%, con la sola eccezione di *Trochammina inflata* ed *Eggerella scabra*, che rappresentano, rispettivamente, il 2,4 e 4,2 % della fauna, ma la cui presenza è legata a fattori locali: la presenza di barene per *T. inflata*, che caratterizza gli apparati intertidali dove raggiunge la massima concentrazione nei sedimenti sopra al livello medio del mare (ALBANI *et al.*, 1984), e la presenza di un paleoambiente marino deltizio per *E. scabra*, che ben tollera il mescolamento con le acque fluviali (DONNICI & SERANDREI BARBERO, 2002).

All'interno di una fauna costantemente rappresentata dagli stessi taxa dominanti e subdominanti, quantitativamente in accordo con i valori medi della laguna veneziana, l'analisi delle corrispondenze ha permesso di estrarre ulteriori informazioni, evidenziando delle differenze significative. I punti relativi alle variabili (campioni di sedimento e specie) sono stati rappresentati sullo stesso diagramma cartesiano basato sulle prime due componenti estratte: la varianza spiegata è pari rispettivamente al 69% della varianza totale per la prima componente e all'11% per la seconda (Fig. 2). Insieme, le due componenti principali, rappresentate dagli assi X_1 e X_2 , spiegano l'80% della variabilità del sistema lagunare in esame.

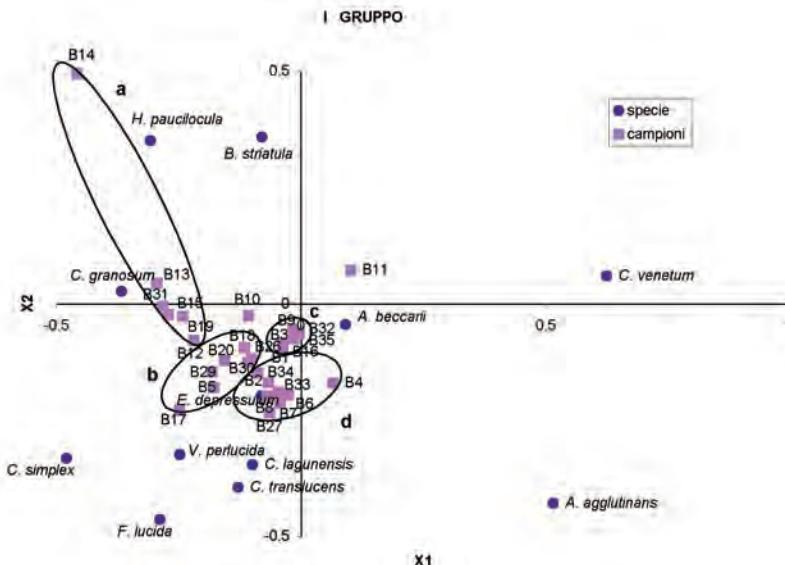


Fig. 3 - Risultato delle analisi delle corrispondenze relativa ai 27 campioni che costituiscono il I gruppo: vengono individuati 4 sottogruppi di campioni, a-d.

Nel diagramma ottenuto i campioni di sedimento sono raggruppati in tre gruppi: il raggruppamento più numeroso (I gruppo) occupa grosso modo il 3° quadrante ed è costituito da una nuvola piuttosto compatta di punti in vicinanza dell'incrocio degli assi; un altro gruppo (II gruppo) è distribuito lungo il settore positivo dell'asse X1; un terzo (III gruppo) si dispone lungo la parte positiva dell'asse X2.

I gruppi così individuati corrispondono alla distribuzione geografica dei campioni studiati: al I gruppo appartengono i campioni provenienti dal bacino settentrionale della laguna, al II raggruppa i campioni prelevati nella zona di partiacque tra i bacini idrografici centrale e meridionale ed il III riunisce i campioni vallivi dello stesso bacino centrale. All'interno di questi tre gruppi di campioni sono presenti differenze significative:

- i quattro campioni 38, 40, 41 e 42 appartenenti al II gruppo sono caratterizzati dalla presenza di specie neritiche, come *Elphidium complanatum*, *Buccella frigida granulata* ed i Miliolidi *Quinqueloculina candeiana*, *Quinqueloculina laevigata*, *Quinqueloculina elegans* e *Triloculina trigonula*. *Eggerella scabra* è presente con un contenuto medio dell'8,8%. Nella Tab. 1 sono riportati i valori di abbondanza percentuale medi, massimi e minimi ed il numero di campioni in cui ciascuna specie è presente per i campioni appartenenti al gruppo. Il numero di specie presenti per campione, 13 in media, è il più alto tra i campioni considerati nello studio e indica un ambiente lagunare a basso confinamento.

- i campioni 21, 22, 23, 24 e 25, prelevati in valli prossime al margine lagunare interno, costituiscono il III grup-

po; essi sono raggruppati, nel diagramma di Fig. 2, dall'influenza di *Trochammina inflata* e *Haplophragmoides canariensis*, presenti nello stesso quadrante, con un contenuto percentuale medio rispettivamente del 5,8 e dell'1,1. La Tab. 2, relativa a questo gruppo di campioni, indica anche una scarsa varietà specifica, con un numero di specie per campione compreso tra 5 e 10, indicativa di ambienti a scarso ricambio.

Per visualizzare i punti relativi al I gruppo di campioni è stato realizzato un ingrandimento del diagramma ottenuto dall'analisi delle corrispondenze (Fig. 3), individuando così quattro sottogruppi le cui composizioni medie sono riportate nelle Tabb. 3 e 4.

- Il sottogruppo a) comprende i campioni B12, B13, B14, B15, B19 e B31 ed è caratterizzato da un elevato contenuto di *Cribronion granosum* (23,4%), da contenuti di *Haynesina paucilocula* e di *Ammonia beccarii* pari, rispettivamente, al 18,7 % e al 46,2 % (quest'ultimo è il contenuto più basso tra tutti i campioni analizzati) e da un basso numero di specie (8 in media per campione), elementi che concorrono ad indicare per questi campioni un ambiente lagunare chiuso, con apporti di acque dolci.

- Nel sottogruppo b), costituito dai campioni B2, B5, B17, B18, B20, B26, B29 e B30, si nota una diminuzione nel contenuto di *Cribronion granosum* e di *Haynesina paucilocula* a favore di *Ammonia beccarii*, ed un leggero aumento nel numero medio di specie per campione, che indicano una progressiva diluizione degli apporti dulcicoli in un ambiente lagunare meno selettivo.

Tab. 1 – Abbondanza percentuale e diffusione dei taxa presenti nel II gruppo di campioni

Specie	media	max	min	num campioni
<i>Haplophragmoides australensis</i> Albani, 1978	2.0	3.3	0.6	2
<i>Ammobaculites agglutinans</i> (d'Orbigny, 1846)	3.8	3.8	3.8	1
<i>Trochammina inflata</i> (Montagu, 1808)	0.9	1.0	0.8	2
<i>Gaudryina silvestrii</i> (Brönniman, Whittaker and Valleri, 1992)	0.4	0.5	0.3	2
<i>Eggerella scabra</i> (Williamson, 1858)	8.8	17.2	2.3	4
<i>Quinqueloculina candeiana</i> d'Orbigny, 1839	0.8	1.2	0.3	2
<i>Quinqueloculina elegans</i> Williamson, 1858	0.3	0.3	0.3	1
<i>Quinqueloculina laevigata</i> d'Orbigny, 1826	0.3	0.3	0.3	2
<i>Quinqueloculina seminulum</i> (Linnè, 1758)	6.4	12.0	0.9	2
<i>Triloculina trigonula</i> (Lamarck, 1804)	0.3	0.3	0.3	2
<i>Brizalina striatula</i> (Cushman, 1922)	0.3	0.3	0.3	1
<i>Valvulineria perlucida</i> (Heron-Allen & Earland, 1913)	2.9	3.3	2.4	3
<i>Haynesina paucilocula</i> (Cushman, 1944)	4.0	5.6	3.0	4
<i>Buccella frigida granulata</i> (di Napoli Alliata, 1952)	1.5	1.5	1.5	2
<i>Ammonia beccarii</i> (Linnè, 1758)	76.2	80.9	71.5	4
<i>Cribronion granosum</i> (d'Orbigny, 1846)	1.0	3.3	0.3	4
<i>Cribronion lagunensis</i> Albani and Serandrei Barbero, 1982	0.6	1.0	0.3	2
<i>Cribronion translucens</i> (Natlard, 1938)	0.9	2.0	0.3	3
<i>Cribronion venetum</i> Albani, Favero & Serandrei Barbero 1991	0.3	0.3	0.3	2
<i>Elphidium complanatum</i> (d'Orbigny, 1839)	0.7	1.0	0.3	3
<i>Elphidium depressulum</i> Cushman, 1933)	0.3	0.3	0.3	3
forams contati	335	394	304	4
forams totali	4438	9850	1236	4
numero di specie presenti	13	16	10	4

- Infine nei sottogruppi c), campioni B1, B3, B9, B16, B32 e B35, e d), campioni B4, B6, B7, B8, B27, B33 e B34, si verifica un'ulteriore diminuzione del contenuto di *C. granosum* e *H. paucilocula* ad indicare condizioni di aumentato ricambio con le acque marine, più marcato nel sottogruppo d) dove, accanto a *Quinqueloculina seminulum*, compaiono Miliolidi di ambiente neritico, come *Quinqueloculina elegans*, *Q. laevigata* e *Q. subpolygona*.

Nel complesso, i campioni appartenenti al I gruppo consentono una zonazione dell'area valliva della laguna settentrionale (Fig. 4) che passa, attraverso due zone intermedie, da una fascia presso il margine interno lagunare, discontinua e caratterizzata dagli apporti di acque dolci, ad una zona più esterna a discreto ricambio, che si estende in prossimità dei canali mareali principali.

Discussione e conclusioni

La descrizione dell'associazione a foraminiferi di alcune aree vallive della laguna di Venezia ne conferma le principali caratteristiche costituite dalla povertà della fauna (in media 9 taxa per campione) e dalla dominanza di *A. bec-*

arii, che, analogamente a quanto avviene anche in aree meno confinate della laguna, insieme ai taxa subdominanti *V. perlucida*, *H. paucilocula* e *C. granosum*, costituisce oltre il 94% dell'associazione. La fauna a foraminiferi appare organizzata secondo un gradiente che evidenzia una diminuzione progressiva della ricchezza specifica procedendo verso il margine interno lagunare, dove il tempo di ricambio raggiunge i massimi valori. Tuttavia, nell'ambito di questo fattore di controllo generale, l'associazione delle aree vallive studiate rivela differenze locali capaci di evidenziare una precisa zonazione biologica.

I campioni delle valli ubicate nel bacino settentrionale della laguna, (I gruppo in Fig. 2), mostrano una zonazione dalle zone più interne verso quelle a maggior ricambio (Fig. 4) e contenuti percentuali caratterizzati da una grande frequenza di *C. granosum*. Nel Biotopo di laguna chiusa identificato nella Palude di Cona (SERANDREI BARBERO et al, 1989) *C. granosum* rappresenta il 38% dell'associazione e *A. beccarii* il 33.9%, contenuti percentuali legati allo scarso ricambio caratteristico delle aree più interne, a cui si unisce l'influenza di apporti dulcicoli, là rappresen-

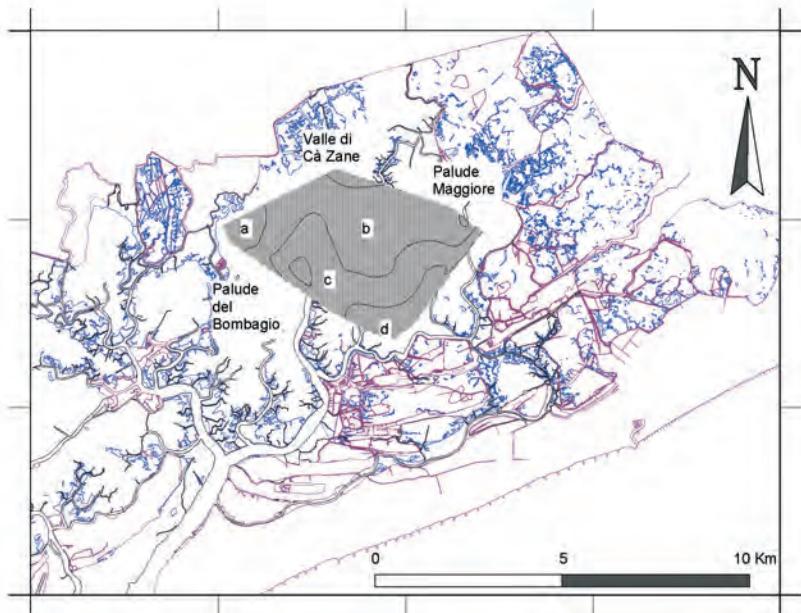


Fig. 4 –Distribuzione geografica dei sottogruppi a-d che costituiscono il I gruppo di campioni (cf. Fig. 3): la distribuzione areale dei 4 sottogruppi di campioni appare controllata dal diverso grado di mescolamento delle acque dolci continentali da parte delle acque lagunari.

Tab. 2 – Abbondanza percentuale e diffusione dei taxa presenti nel III gruppo di campioni

Specie	media	max	min	num campioni
<i>Haplophragmoides canariensis</i> (d'Orbigny, 1839)	1.1	1.6	0.5	4
<i>Trochammina inflata</i> (Montagu, 1808)	5.8	10.3	1.4	4
<i>Eggerella scabra</i> (Williamson, 1858)	0.5	0.5	0.5	1
<i>Quinqueloculina seminulum</i> (Linnè, 1758)	0.9	1.6	0.2	4
<i>Brizalina striatula</i> (Cushman, 1922)	0.6	1.0	0.2	2
<i>Valvularineria perlucida</i> (Heron-Allen & Earland, 1913)	2.5	3.8	0.6	5
<i>Haynesina paucilocula</i> (Cushman, 1944)	17.7	26.1	8.7	5
<i>Buccella frigida granulata</i> (di Napoli Alliata, 1952)	0.3	0.3	0.3	2
<i>Ammonia beccarii</i> (Linnè, 1758)	61.6	78.4	54.0	5
<i>Cribronion granosum</i> (d'Orbigny, 1846)	11.1	16.2	3.1	5
<i>Cribronion lagunensis</i> Albani and Serandrei Barbero, 1982	0.3	0.3	0.3	1
<i>Cribronion translucens</i> (Natland, 1938)	0.5	0.5	0.5	1
<i>Elphidium depressulum</i> (Cushman, 1933)	0.4	0.5	0.4	2
forams contati	338	423	162	5
forams totali	11382	25380	162	5
numero di specie presenti	8	10	5	5

Tab. 3 – Abbondanza percentuale e diffusione dei taxa presenti nei sottogruppi a-b del I gruppo di campioni

Sottogruppo	a				b			
Specie	media	max	min	num campioni	media	max	min	num campioni
<i>Ammobaculites agglutinans</i> (d'Orbigny, 1846)	0.5	0.7	0.2	2	0.5	1.1	0.2	5
<i>Trochammina inflata</i> (Montagu, 1808)	0.2	0.2	0.2	1	0.6	0.6	0.6	1
<i>Quinqueloculina seminulum</i> (Linnè, 1758)	2.8	2.8	2.8	1	0.5	0.9	0.3	5
<i>Fissurina lucida</i> (Williamson, 1848)					0.4	0.8	0.2	3
<i>Brizalina striatula</i> (Cushman, 1922)					0.2	0.2	0.2	2
<i>Valvulineria perlucida</i>								
(Heron-Allen & Earland, 1913)	9.2	16.2	5.2	6	13.8	27.0	9.0	8
<i>Haynesina paucilocula</i> (Cushman, 1944)	18.7	46.1	9.9	6	10.1	13.8	6.4	8
<i>Buccella frigida granulata</i>								
(di Napoli Alliata, 1952)	0.2	0.2	0.2	1	0.4	0.4	0.4	1
<i>Ammonia beccarii</i> (Linnè, 1758)	46.2	55.2	32.3	6	59.0	64.6	48.8	8
<i>Cribronion granosum</i> (d'Orbigny, 1846)	23.4	29.5	16.1	6	13.8	16.8	9.2	8
<i>Cribronion lagunensis</i>								
Albani and Serandrei Barbero, 1982	0.6	0.7	0.5	2	0.6	1.5	0.2	6
<i>Cribronion simplex</i> Cushman, 1933	0.5	0.5	0.5	1	0.2	0.3	0.2	2
<i>Cribronion translucens</i> (Natland, 1938)	1.2	1.9	0.5	5	1.6	2.6	0.2	8
<i>Cribronion venetum</i>								
Albani,Favero&Serandrei Barbero1991	0.5	0.7	0.3	2	0.3	0.3	0.3	1
<i>Elphidium depressulum</i> (Cushman, 1933)	0.4	1.0	0.2	6	0.3	0.6	0.2	6
forams contatti	388	433	302	6	417	470	356	8
forams totali	16575	24780	2429	6	19065	63560	5436	8
numero di specie presenti	8	10	5	6	9	11	7	8

tati da vari canali del Dese, Silone e Siloncello. Nelle aree più interne della Palude del Bombagio, in Valle di Ca' Zane e nella Palude Maggiore, qui esaminati, i contenuti di *C. granosum* e di *A. beccarii* rispettivamente del 23,4% e del 46,2% indicano minori deflussi dulcicoli rispetto alla Palude di Cona; questi valori si modificano ulteriormente fino all'8,7% e al 67,6% allontanandosi dal margine interno lagunare, essendo controllati dalla progressiva diluizione delle acque dulcicole da parte delle acque lagunari.

I campioni delle Valli del Cornio, Fossa della Magra e Cava di Portosecco nel bacino centrale della laguna (II gruppo in Fig. 2) sono caratterizzati dalla presenza di taxa neritici, del tutto assenti nelle valli più interne, e dalla mancanza degli indicatori tipici delle aree di partiacque: nello stesso bacino centrale della laguna (ALBANI *et al.*, 1991) la zona a scarso ricambio prossima al partiacque con il bacino settentrionale, appartenente al *Biotope di laguna interna*, mostra contenuti percentuali di *H. paucilocula* pari al 19,7%, molto lontani da quelli della fauna qui osservata, dove il suo contenuto medio è pari al 4%, come è tipico di aree a buon ricambio; inoltre il contenuto percentua-

le di *A. beccarii* (76,2%), l'alto numero di specie presenti, la presenza di taxa neritici e, in particolare, di *E. scabra*, taxon neritico tollerante di apporti deltizi (DONNICI e SERANDREI BARBERO, 2002), concorrono ad indicare la presenza, nella fauna recente campionata, di indicatori di situazioni pregresse, quali l'influenza del Fiume Brenta o del Bacchiglione, attivi in epoca storica nel bacino meridionale della laguna, e la presenza, mescolate ai depositi recenti, delle sabbie di un antico cordone litorale (FAVERO e SERANDREI BARBERO, 1980; ALBANI e SERANDREI BARBERO, 2001). A queste testimonianze del passato si somma l'influenza attuale del Canale dei Petroli, che sembra aver spinto verso Sud l'area di partiacque, ampliando il bacino centrale a scapito del bacino meridionale.

I campioni ubicati in Valle Zappa ed in Valle Contarina, presso il margine continentale del bacino centrale, (III gruppo in Fig. 2) hanno contenuti percentuali di *A. beccarii* e di *H. paucilocula* (rispettivamente 61,6% e 17,7%) confrontabili con quelli del *Biotope di laguna interna* presente in aree a scarso ricambio del bacino centrale della laguna (ALBANI *et al.*, 1991); ma a questa caratterizzazio-

Tab. 4 – Abbondanza percentuale e diffusione dei taxa presenti nei sottogruppi c-d del I gruppo di campioni.

Sottogruppo	c				d				
	Specie	media	max	min	num	media	max	min	num
		campioni				campioni			
<i>Haplophragmoides canariensis</i> (d'Orbigny, 1839)		0.7	0.7	0.7	1	0.2	0.2	0.2	1
<i>Haplophragmoides australensis</i> Albani, 1978		0.3	0.3	0.3	1				
<i>Ammobaculites agglutinans</i> (d'Orbigny, 1846)		1.2	1.6	0.6	5	0.7	1.4	0.3	5
<i>Trochammina inflata</i> (Montagu, 1808)		0.6	1.0	0.3	3				
<i>Eggerella scabra</i> (Williamson, 1858)		0.3	0.3	0.3	1	0.4	0.5	0.3	2
<i>Quinqueloculina elegans</i> Williamson, 1858						0.3	0.3	0.3	1
<i>Quinqueloculina laevigata</i> d'Orbigny, 1826						0.3	0.3	0.3	1
<i>Quinqueloculina seminulum</i> (Linnè, 1758)		0.8	1.4	0.3	4	0.6	1.5	0.2	4
<i>Quinqueloculina subpolygona</i> Parr, 1945						0.5	0.5	0.5	1
<i>Fissurina lucida</i> (Williamson, 1848)						0.3	0.3	0.3	1
<i>Brizalina striatula</i> (Cushman, 1922)						0.5	0.5	0.5	1
<i>Valvularineria perlucida</i> (Heron-Allen & Earland, 1913)		7.9	10.1	6.0	6	12.1	14.3	10.3	7
<i>Haynesina paucilocula</i> (Cushman, 1944)		9.5	11.9	6.8	6	7.1	8.3	5.5	7
<i>Buccella frigida granulata</i> (di Napoli Alliata, 1952)		0.2	0.2	0.2	1	0.3	0.3	0.3	1
<i>Ammonia beccarii</i> (Linnè, 1758)		68.6	70.8	63.5	6	67.6	69.6	65.7	7
<i>Cribrozonion granosum</i> (d'Orbigny, 1846)		9.5	12.3	5.5	6	8.7	12.1	5.8	7
<i>Cribrozonion lagunensis</i> Albani and Serandrei Barbero, 1982		1.0	1.2	0.8	2	0.5	1.0	0.3	4
<i>Cribrozonion translucens</i> (Natland, 1938)		1.5	2.1	0.5	6	2.2	3.1	1.5	7
<i>Elphidium depressulum</i> (Cushman, 1933)		0.7	1.5	0.3	5	0.8	1.3	0.3	7
forams contati		353	419	292	6	398	431	343	7
forams totali		24682	43920	13080	6	24193	106110	3430	7
numero di specie presenti		9	10	7	6	9	13	7	7

ne generica di area interna a scarso ricambio si sovrappone qui la presenza di *T. inflata* e *H. canariensis*, che qui non raggiungono le concentrazioni maggiori, tipiche delle zone al di sopra del medio mare (PETRUCCI *et al.*, 1983; ALBANI *et al.*, 1984), ma indicano piuttosto la presenza di apparati intertidali sommersi.

I campioni esaminati estendono all'ambiente vallivo le conoscenze relative alla distribuzione dei foraminiferi bentonici nella laguna di Venezia, confermando in parte situazioni già descritte ed evidenziandone di nuove, come il migrare del partiacque tra i bacini idrografici centrale e meridionale; in particolare, le associazioni delle aree studiate, pur in presenza di fattori locali particolari, quali apparati intertidali o situazioni pregresse, approssimano le associazioni identificate nelle aree lagunari a scarso ricam-

bio, costituite rispettivamente dal *Biotope di laguna chiusa*, in presenza di diluizione delle acque lagunari da parte di apporti dulcicoli, e dal *Biotope di laguna interna* nelle aree interne prive di apporti dulcicoli ed evidenziano associazioni di aree lagunari a buon ricambio nelle valli aperte situate nella laguna viva.

La capacità di distinguere anche quei particolari fattori locali legati alla morfologia o ad altri aspetti geografici che si sovrappongono agli aspetti generali della fauna, controllati dal grado di confinamento, rende l'associazione totale dei foraminiferi in grado di riconoscere il tipo di ambiente esistente al tempo della deposizione; e questo vale particolarmente per i depositi olocenici, quali sono quelli lagunari, dato che le specie attuali, e la loro autoecologia, sono rimaste invariate nel corso del Quaternario

Appendice - Abbondanza percentuale dei taxa presenti, intervallo di variazione e diffusione, espressa come numero di campioni in cui ciascun taxon è presente.

Campioni	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22		
<i>Haplophragmidae canariensis</i> (d'Orbigny, 1839)																						0.5		
<i>Haplophragmidae austroalensis</i> Albani, 1978																								
<i>Ammobaculites agglutinans</i> (d'Orbigny, 1846)	1.0		1.2	0.3	0.4	0.5	0.6		1.6								1.4			0.2	0.2			
<i>Trochammina inflata</i> (Montagu, 1808)	1.0								0.5	0.9	2.3	0.2										6.9	1.4	
<i>Gaudryina silvestrii</i> (Bönnemann, Whittaker and Valleri, 1992)																								
<i>Eggerella scabra</i> (Williamson, 1858)																								
<i>Quinqueloculina candoliana</i> d'Orbigny, 1839																								
<i>Quinqueloculina elegans</i> Williamson, 1858																								
<i>Quinqueloculina laevigata</i> d'Orbigny, 1826																								
<i>Quinqueloculina seminulum</i> (Linne, 1758)	0.5	1.4	1.5	0.6	0.5		0.3	0.3	1.3	2.5									0.9		0.5	0.2		
<i>Quinqueloculina subpolygona</i> Parr, 1945																								
<i>Triloculina trigonula</i> (Lamateck, 1804)																								
<i>Fistularia lucida</i> (Williamson, 1848)																								
<i>Brizella striatula</i> (Cushman, 1922)									0.5			1.6										0.2	0.2	
<i>Valdivineria peruviana</i> (Heron-Allen & Earland, 1913)	10.1	11.8	9.5	10.4	17.2	13.5	13.1	14.3	6.0	15.9	7.6	9.9	7.9	5.2	7.0	6.5	27.0	10.8	8.9	11.0	3.1	2.4		
<i>Hayneina paucilocula</i> (Cushman, 1944)	6.8	9.8	11.7	7.4	9.8	7.3	8.2	8.3	9.3	11.3	6.1	9.9	16.2	46.1	10.5	6.8	13.8	10.8	13.1	10.2	26.1	18.7		
<i>Bucella fragilis granulata</i> (di Napoli Aliai, 1952)	0.2	0.3																				0.4	0.2	0.2
<i>Ammonia beccarii</i> (Linne, 1758)	69.0	64.5	63.5	68.2	54.9	65.7	69.1	66.8	70.8	59.4	70.6	55.2	48.3	32.3	50.7	70.2	48.8	59.0	52.3	60.3	51.9	61.2		
<i>Cribrozonion granosum</i> (d'Orbigny, 1846)	9.3	10.0	9.8	7.1	14.9	8.5	5.8	7.3	10.1	9.1	7.4	21.8	25.5	16.1	29.5	12.3	9.2	15.0	23.2	15.5	10.7	15.4		
<i>Cribrozonion lagunensis</i> Albani and Semenov-Barbato, 1982	0.8	0.5			1.0	0.2	0.3				0.2	0.5						0.7	1.5	0.7	0.4			
<i>Cribrozonion simplex</i> Cushman, 1933																						0.5		
<i>Cribrozonion transversa</i> (Natale, 1938)	0.5	2.6	1.9	2.0	1.3	1.8	2.9	1.5	1.1		2.5	1.9	0.7		1.4	2.1	0.2	1.3	0.5	1.8	0.5			
<i>Cribrozonion venatum</i> Albani, Favero & Scandonei Barbero (1991)															0.3	0.7								
<i>Elphidium complanatum</i> d'Orbigny, 1839	1.5	0.3	0.7	0.5	0.2	1.0	0.3	1.3	0.3	0.3	0.5	1.0	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2		
forams contati	397	389	419	393	470	399	343	398	366	320	472	413	302	347	430	292	455	454	405	453	422	423		
forams totali	15890	9725	29330	106110	9400	7182	3430	3582	43920	1280	11800	24780	10872	2429	24080	20440	8190	63560	24300	5436	16880	25380		
numero di specie presenti	9	8	9	13	11	12	7	8	9	9	8	7	5	7	7	9	10	10	9	8				

Campioni	B23	B24	B25	B26	B27	B29	B30	B31	B32	B33	B34	B35	B38	B40	B41	B42	media	max	min	n. campioni			
<i>Haplophragmoides canariensis</i> (d'Orbigny, 1839)	1,6	1,6	0,6					0,2		0,3	3,3		0,6	1,4		3,3	0,3	0,2	6				
<i>Haplophragmoides austrovenustus</i> Albiani, 1978																							
<i>Ammobaculites reggianiensis</i> (d'Orbigny, 1846)		0,3	1,4	0,2	1,1	0,7			0,5	0,6	3,8				0,9	3,8	0,2	18					
<i>Trochammina inflata</i> (Montagu, 1808)	10,3	4,8			0,6	0,3				0,8	1,0				2,4	10,3	0,2	13					
<i>Gaudryina silvestrii</i> (Brönimann, Whitaker and Valleri, 1992)										0,5	0,3			0,4	0,5	0,3	0,3	2					
<i>Eggerella scabra</i> (Williamson, 1858)	0,5					0,3				6,6	2,3	17,2	9,1	4,2	17,2	0,3	9						
<i>Quinqueloculina candoliana</i> d'Orbigny, 1839													1,2	0,3	0,8	1,2	0,3	0,3	2				
<i>Quinqueloculina elegans</i> Williamson, 1853													0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	2				
<i>Quinqueloculina lacivigata</i> d'Orbigny, 1826													0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	3				
<i>Quinqueloculina semilobatum</i> (Linné, 1758)	1,4	1,6	0,3		0,3	2,8	0,9	0,2		0,6			0,9	12,0	1,4	12,0	0,2	22					
<i>Quinqueloculina subpolygonata</i> Parv, 1945															0,5	0,5	0,5	1					
<i>Triloculina trigonula</i> (Lamarcq, 1804)													0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	2				
<i>Fissurina lucida</i> (Williamson, 1848)		0,8													0,4	0,8	0,2	5					
<i>Bucella striata</i> (Cushman, 1922)	1,0		0,2							0,3					0,6	1,6	0,2	7					
<i>Vulcanina pericula</i> (Heron-Allen & Eastland, 1913)	3,8	2,9	0,6	9,6	11,4	14,1	9,0	16,2	8,9	11,4	10,3	6,3	3,0	3,3	2,4	9,3	27,0	0,6	37				
<i>Haynesina paucilocula</i> (Cushman, 1944)	8,7	17,8	17,3	9,6	5,5	10,1	6,4	16,4	11,9	5,8	7,5	10,4	3,3	5,6	3,0	4,2	11,1	46,1	3,0	38			
<i>Bucella frigida granulata</i> (di Napoli Alfia, 1952)	0,3										1,5		1,5		0,6	1,5	0,6	1,5	0,2	8			
<i>Ammonia beccarii</i> (Linné, 1758)	62,6	54,0	78,4	64,6	66,1	57,4	62,2	38,1	68,5	69,6	67,9	69,5	74,4	80,9	78,0	71,5	62,5	80,9	32,3	38			
<i>Cribromonion granosum</i> (d'Orbigny, 1846)	10,3	16,2	3,1	13,2	12,1	15,8	16,8	24,2	5,5	9,3	10,8	10,1	0,3	3,3	0,3	0,3	11,7	29,5	0,3	38			
<i>Cribromonion lagunensis</i> Albiani and Seandrei Barbero, 1982	0,3					0,3	1,2	0,5	0,3	0,3	1,0				0,6	1,5	0,2	1,8					
<i>Cribromonion simplex</i> Cushman, 1933						0,3									0,3	0,5	0,2	3					
<i>Cribromonion transversum</i> (Nataf, 1938)	1,4	3,1	2,0	2,5	1,4	1,8	2,3	1,5	1,6	0,5	2,0	0,3			1,6	3,1	0,2	31					
<i>Cribromonion venatum</i> Albiani, Favero & Seandrei Barbero (1991)		0,3											0,3	0,3	0,4	0,7	0,3	0,3	5				
<i>Epilithium complanatum</i> (d'Orbigny, 1839)													1,0	0,3	0,6	0,7	1,0	0,3	3				
<i>Epilithium depressum</i> (Cushman, 1933)	0,5		0,5	0,6	0,2	0,6	0,7	1,3	0,6		0,3	0,3	0,3	0,5	1,5	0,2	30						
forams conchi	369	315	162	356	422	404	357	433	327	431	399	318	394	304	332	309	379	472	162				
forams totali	12915	1575	162	7120	12660	38380	10710	12990	13080	6465	29925	25640	9850	3344	3320	1236	17294	106110	162				
numero di specie presenti	10	9	5	9	7	7	11	8	10	9	8	9	16	10	13	12	9	16	5				

recente e dato che la fauna a foraminiferi presente nel sottosuolo veneziano non mostra (SERANDREI BARBERO *et al.*, 1997) quei fenomeni di dissoluzione dei gusci calcarei messi in luce in taluni paleoambienti paralici (JONASSON & PATTERSON, 1992) dove possono indurre una errata valutazione dei rapporti quantitativi tra *taxa*. La dettagliata conoscenza della fauna oggi presente nei diversi sottoambienti lagunari, oltre a monitorare l'ambiente attuale, permette quindi di definire con precisione gli ambienti che hanno marcato le fasi evolutive della laguna nei 5000 anni della sua storia.

Ringraziamenti

Questo studio è stato svolto nell'ambito del Progetto della Nuova Cartografia Geologica e Geomatica (CARG) della Regione Veneto (Direzione Servizio Geologia - Ciclo dell'Acqua) e con il parziale contributo del Progetto Co.Ri.La. 3.2. Idrodinamica e morfologia. Si ringraziano i Dott.i Federica Rizzetto, Federico Tofolletto e Luigi Tosi per le operazioni di campionamento e il Dott. Giancarlo Taroni per l'aiuto fornito nel trattamento statistico dei dati.

Bibliografia

- ALBANI A.D., FAVERO V., SERANDREI BARBERO R. (1984) - Benthonic Foraminifera as Indicators of Intertidal Environments. *Geo-Marine Letters*, **4**: 43 - 47.
- ALBANI A.D., FAVERO V., SERANDREI BARBERO R. (1991) - The distribution and ecological significance of recent Foraminifera in the lagoon South of Venice (Italy). *Rev. Esp. Micropaleontologia* **23**: 29 - 45.
- ALBANI A.D. & SERANDREI BARBERO R. (1990) - I foraminiferi della Laguna e del Golfo di Venezia. *Università di Padova, Memorie di Scienze Geologiche*, **42**: 271 - 341.
- ALBANI A. & SERANDREI BARBERO R. (2001) - The distribution of surface sediments in the Lagoon of Venice (Italy) in the 1980s. *Atti Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti*, **159**: 363-377.
- CITA M.B. & PREMOLI SILVA I. (1967) - Sui foraminiferi incontrati in un pozzo perforato nella laguna di Venezia. *Mem. Biogeogr. Adriatica*, **7**: 29-51.
- DAVIS J.C. (1986) - Statistics and Data Analysis in Geology. *John Wiley and Sons*, New York, 646 pp.
- DONNICI S. & SERANDREI BARBERO R. (2002) - The benthic foraminiferal communities of the North Adriatic continental shelf. *Marine Micropaleontology*, **44**: 93-123.
- FAVERO V. & SERANDREI BARBERO R. (1980) - Origine ed evoluzione della Laguna di Venezia - bacino meridionale. *Lavori Soc. Ven. Scienze Naturali*, **5**: 49 - 71.
- GUELORGET O. & PERTHUISOT J.P. (1983) - Le domaine paralique. *Presses de l'École Normale Supérieure de Paris, Travaux du Laboratoire de Géologie*, **16**: 136 pp.
- JONASSON K.E. & PATTERSON R.T. (1992) - Preservation potential of salt marsh foraminifera from the Fraser River delta, British Columbia. *Micropaleontology*, **38**: 289-301.
- LOEBLICH A.R. & TAPPAN H. (1987) - Foraminiferal Genera and Their Classification. *Van Nostrand Reinhold Company*, New York: 2 vv, 970 pp.
- MORANDINI G. (1960) - Elementi geografici ed aspetti morfologici della Laguna. *Istituto Veneto Scienze, Lettere ed Arti*, Atti del Convegno Conservazione e Difesa della Laguna e della Città di Venezia: 1-18.
- PETRUCCI F., MEDIOLI F.S., SCOTT D.B., PIANETTI F.A., CAVAZZINI R. (1983) - Evaluation of the usefulness of foraminifera as sea level indicators in the Venice Lagoon (N. Italy). *Acta Naturalia*, **19**: 63-77.
- SCOTT D.B. & MEDIOLI F.S. (1980) - Living vs. total foraminiferal populations: their relative usefulness in paleoecology. *Journal Paleontology*, **54**: 814-831.
- SERANDREI BARBERO R., ALBANI A.D., FAVERO V. (1989) - Distribuzione dei foraminiferi recenti nella laguna a Nord di Venezia. *Boll. Soc. Geol. It.*, **108**: 279 - 288.
- SERANDREI BARBERO R., ALBANI A.D., ZECCHETTO S. (1997) - Palaeoenvironmental significance of a benthic foraminifera from an archaeological excavation in the Lagoon of Venice, Italy. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **136**: 41 - 52.
- SERANDREI BARBERO R., CARBOGNIN L., TARONI G., COVA E. (1999) - Distribution of Recent Benthic Foraminifera in the Southern Basin of the venice Lagoon (Italy): Statistical Evaluation of Taxa Significance. *Micropaleontology*, **45**: 1 - 13.
- SILVESTRI A. (1950) - Foraminiferi della Laguna Veneta. *Boll. Pesca, Piscicol. Idrob.*, **5**: 22-98.

NUOVE GARZAIE IN PROVINCIA DI VENEZIA. ANNI 2003-2004

FRANCESCO SCARTON*, MASSIMO SEMENZATO**

Key words: herons, Venice, nesting, *Ardea* sp., *Garzetta* sp.,

Riassunto

Nel biennio 2003-2004 si sono insediate otto nuove garzaie nella provincia di Venezia, con una popolazione nidificante complessiva di 10-12 coppie di Airone rosso, 60 di Airone cenerino, 15 di Sgarza ciuffetto, 9-13 di Nitticora. I nuovi siti includono un'isola della laguna di Venezia, tre cave senili, un'ansa fluviale, uno stagno d'acqua dolce, due nuclei arborei in aree agricole intensive.

Abstract

New heronries in the Venice province: years 2003-2004.

In the years considered eight new heronries were discovered in the province of Venice, summing up 10-12 pairs of Purple Heron, 60 of Grey Heron, 15 of Squacco Heron and 9-13 of Night Heron.

Il completo censimento delle colonie di aironi insediate nel Veneto è stato effettuato per la prima volta nel triennio 1998-2000, a cura dell'Associazione Faunisti Veneti (MEZZAVILLA & SCARTON, 2002). Da questa ricerca emergeva come nel 2000 fossero presenti, nella provincia di Venezia, 12 garzaie, con circa 2560 coppie appartenenti alle seguenti specie: Airone cenerino (*Ardea cinerea*), Airone rosso (*Ardea purpurea*), Airone bianco maggiore (*Casmerodius albus*), Garzetta (*Egretta garzetta*), Nitticora (*Nycticorax nycticorax*), Sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*), in alcuni casi in associazione con Cormorano (*Phalacrocorax carbo sinensis*), Marangone minore (*Phalacrocorax pigmeus*), Spatola (*Platalea leucorodia*) e Mignattao (*Plegadis falcinellus*).

Negli anni successivi all'indagine abbiamo raccolto dati e testimonianze che provano la presenza di altre garzaie, in siti mai utilizzati in precedenza. Riportiamo quindi alcuni dati, al fine di aggiornare le conoscenze che si riferiscono agli ardeidi coloniali della provincia di Venezia.

Isola di San Giuliano (Venezia)

L'insediamento è avvenuto nel 2004, la colonia è composta quasi esclusivamente da Garzetta, probabilmente anche da Nitticora.

La garzaia è insediatà su di una piccola isola, di 0.8 ettari, posta circa 300 metri a Nord del ponte che congiunge Venezia alla terraferma. L'isola, che non ha alcun utilizzo antropico, è quasi del tutto ricoperta da vegetazione arborea ed arbustiva, composta da Pioppo bianco (*Populus alba*), Eleagno (*Eleagnus angustifolia*), Ailanto (*Ailanthus altissima*), Rovo (*Rubus* sp.) e Sambuco (*Sambucus nigra*). La prima visita è stata effettuata il 29/4/2004, quando sono stati osservati numerosi nidi e sono state censite 85-90 gar-

zette ed una Nitticora; il 18/5 sono stati conteggiati 25 nidi, quasi tutti con pulcini, ma è molto probabile ve ne fossero altri, nascosti tra la vegetazione molto foltta. Il 18/6 la colonia risultava in piena attività (Baldin, com. pers.). Stimiamo abbiano nidificato 35-40 coppie di Garzetta e forse una di Nitticora; l'isola è da tempo utilizzata, quale dormitorio invernale, dalla Garzetta.

Oasi "Cave di Gaggio" (Marcon)

Come comunicatoci da M. Pegorier, la garzaia si è insediata nel 2004, ed è composta da Garzetta e Nitticora.

La colonia si trova in un complesso di stagni formatisi in ex cave d'argilla, situati sulla destra idrografica del fiume Zero. Tale area estesa per ca. 12,5 ha, presenta un limitato fragmiteto e cortine di vegetazione arborea ed arbustiva (composte, in prevalenza, da *Populus* sp.pl., *Acer campestre*, *Salix* sp. pl., *Cornus sanguinea*, *Rubus* sp. ecc.) che bordano gli specchi d'acqua di una certa profondità. A Sud dell'area, sono presenti altri bacini d'escavazione, non ancora tutelati, caratterizzati da profondità minori e da un vasto fragmiteto, utilizzati per l'alimentazione dalla Garzetta che, a tale scopo, usa anche le rive dello Zero. Nelle aree coltivate circostanti, piccoli canali e fossi sono utilizzati per la ricerca del cibo sia da Garzetta che da Nitticora.

La Garzetta nidifica con 5-7 coppie; il primo individuo in cova è stato osservato il 29/04. I nidi, di cui è stato possibile accettare con certezza l'ubicazione, erano costruiti su alberi ed arbusti, ad una altezza compresa tra i 2 e i 4 m dal suolo.

La Nitticora è nidificante con 3-4 coppie. Il primo individuo in cova è stato rinvenuto il 29/04; due giovani, presumibilmente i primi da poco involatisi, sono stati visti il 25/06. I nidi osservati erano posti su cespugli di *Salix* sp., tra i 2 e i 3,5 m dal suolo.

*Via Franchetti 192, 31022 Preganziol (Treviso), Italia. E-mail: scarton@selc.it

**Via Murri 8, 30171 Venezia Mestre, Italia. E-mail: semenmass@virgilio.it

“Cava Angioletti” (Marcon, Venezia)

Nel 2004, M. Pegorier ha rilevato la presenza di Airone rosso *Ardea purpurea*, unica specie nidificante.

Il biotopo dato da un cava d’argilla dismessa di 3,3 ha, posta poche centinaia di metri a Sud dell’“Oasi Cave di Gaggio”. Lo stagno di cava è ricoperto quasi integralmente dal canneto ed è colonizzato da giovani alberi ed arbusti (*Salix* sp. pl., *Cornus sanguinea*, *Rubus* sp.); il lato Nord della cava stessa è, inoltre, bordato da una folta siepe costituita da Acer campestre (*Acer campestre*), pioppi (*Populus* sp. pl.), ecc.

La nidificazione di una o forse due coppie di Airone rosso è avvenuta nel canneto; il 26/05 un adulto è stato visto mentre nutriva i piccoli nel nido. A scopo trofico vengono utilizzati sia ambienti distanti dal sito di riproduzione, sia il canneto degli altri stagni di cava confinanti a Nord e già sopra ricordati. La conservazione della garzaia presente nell’“Oasi Cave di Gaggio” non desta preoccupazioni; la Cava Angioletti, invece, non potrà dirsi efficacemente tutelata finché gli stagni di cava non verranno inclusi nel perimetro del previsto ampliamento dell’“Oasi Cave di Gaggio”.

Garzaia dello “Stagno Enichem”, Malcontenta (Venezia)

In base alle osservazioni personali, confortate da quelle effettuate dal corpo di vigilanza faunistica dell’Amministrazione Provinciale di Venezia (M. Zanetti), una colonia di Airone cinerino risulta insediata dal 2003.

La residua area palustre dulciacquicola - nota un tempo come “Stagno Montedipe”, poi come “Stagno Enichem” - è situata all’interno della Seconda Zona Industriale di Porto Marghera ed è contraddistinta da un bacino idrico di bassa profondità, contornato da cinture di alte erbe palustri e da individui sparsi, o raccolti in piccoli gruppi, di salice bianco, salice piangente e pioppo bianco (SCARTON, 1988). Nel corso dei primi mesi del 2003, si è formata una garzaia composta da 13 (Cappelletto, 2004) nidi di Airone cinerino. I nidi sono stati costruiti su salici bianchi e salici piangenti, che bordano il lato meridionale dello stagno; nel 2004, la riproduzione si è ripetuta con 30 coppie, che hanno costruito i nidi, prevalentemente, nel canneto sottostante la cortina di salici.

L’insediamento della garzaia è stato preceduto, un paio d’anni prima, dal formarsi di un dormitorio di Airone cenerino, associato ad uno di Cormorano.

“Ansa Casona” del Canale dei Cuori, Cavazere (Venezia)

L’anno d’insediamento viene fatto risalire a due anni precedenti (2002) quello della nostra visita alla colonia. Insediata in un canneto e tra la rada vegetazione arbustiva (*Rubus* sp., *Sambucus nigra*) di un meandro abbandonato, nella primavera 2003 la garzaia era composta da ca. 5 coppie di Airone rosso, 4-5 di Nitticora e Garzetta, 15 di Sgarza ciuffetto (Bettinelli e Toffanello, com pers.).

Il 15/6/04 la garzaia risultava in piena attività, con molti giovani ed adulti delle specie sopra citate, ad eccezione della Sgarza ciuffetto; di quest’ultima abbiamo osservato alcuni adulti, assieme a quelli delle altre specie,



Fig. 1 - Ansa Casona, 15/6/2004: garzette e nitticore al nido.

in attività trofica all’interno di cave di torba, poste 1 km ca. a nord della garzaia. Da segnalare che questi piccoli baciini in corso di escavazione erano occupati da una colonia di piccole dimensioni, composta da Cavaliere d’Italia (*Himantopus himantopus*) e Corriere piccolo (*Charadrius dubius*).

“Motta Contarina”, Ponte Dolfina di S. Gaetano di Cavazere (Venezia)

Le osservazioni fornite dal corpo di vigilanza faunistico dell’Amministrazione Provinciale di Venezia (Bettinelli e Toffanello, com. pers.) fanno risalire l’insediamento della colonia di Airone cinerino al 2003, con ca. 12 nidi.

La garzaia è ubicata su di un boschetto di Robinia (*Robinia pseudoacacia*) di circa 0,5 ha, circondato da coltivazioni estensive. Il sito si sviluppa su di un rilievo morfologico, attribuibile al residuo di un complesso dunoso olocenico, in stretta continuità con analoghi fenomeni geomorfologici del territorio polesano. Il 15/6/04 sono stati censiti circa 30 nidi di Airone cinerino, quasi tutti con giovani non volanti.

Cave di Noale (Venezia)

Come comunicatoci da M. Baldin, la colonia di Airone rosso si è formata probabilmente nel 2003.



Fig. 2 - Il boschetto di robinie di Motta Contarina.



Fig. 3 - Motta Contarina: giovane di Airone cinerino al nido, 15/6/2004.

La garzaia è collocata in un ampio fragmiteto, all'interno di cave d'argilla senili, attraversate dal Rio Draganziolo, e bordato da una folta vegetazione arborea (ontano nero, pioppi, salici, farnia, olmo campestre, ecc.). Benché non sia stato possibile addentrarsi nel fragmiteto, grazie alle ripetute e ravvicinate osservazioni di esemplari adulti in volo, da e verso il canneto, nel 2004 sono state stimate 4-5 coppie di Airone rosso. In questo stesso ambiente nel 2001 è stata accertata la nidificazione del Tarabuso (*Botaurus stellaris*), l'unica registrata recentemente per l'intero territorio provinciale (BALDIN, 2001).

Ponte Crepaldo (Eraclea)

Nel 2004 è stato rilevato un piccolo nucleo di Nitticora, 2-3 nidi, in una grande siepe posta a ridosso di un casolare abbandonato, all'interno dell'Azienda Agricola "Gaggia" (F. Panzarin, com pers.).

Conclusioni

Sono state individuate otto nuove garzaie, nelle quali stiamo si siano riprodotte (considerando per la sola garzaia dell'Ansa Casona la stima del 2003) 10-12 coppie di Airone rosso, 60 di Airone cenerino, 15 di Sgarza ciuffetto, 9-13 di Nitticora. Gli Ardeidi si sono insediati sia in ambiti protetti (Cave di Gaggio, Cave di Noale), sia in aree non tutelate ma con basso, o bassissimo, grado di disturbo diretto (Isola di San Giuliano, Motta Contarina, Ansa Casona); ad ogni buon conto, questi ultimi tre siti meriterebbero strumenti di con-

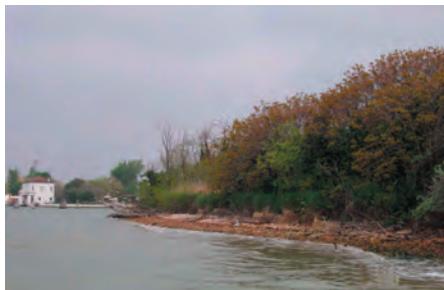


Fig. 4 - L'isola di San Giuliano, con garzette posate ed in volo.

servazione specifici, proprio per il particolare interesse conservazionistico rivestito da alcune specie (Airone rosso, Sgarza ciuffetto, Garzetta e Nitticora).

Mancando dati precisi per il 2004 riguardo alle rimanenti garzaie del Veneziano, è al momento impossibile affermare se le nuove garzaie siano dovute a fenomeni di espansione numerica di alcune specie (e questo potrebbe essere il caso dell'Airone cenerino) o se si tratti di una ridistribuzione delle popolazioni nidificanti nelle colonie già note.

Ringraziamenti

Si ringraziano per le informazioni e la disponibilità Marco Baldin, Gianluca Bettinelli, Giuseppe Cherubini, Lucio Panzarin, Michele Pegorer, Paolo Perlasca, Alberto Toffanello, Michele Zanetti.

Bibliografia

- BALDIN M. 2001 – Nidificazione di Tarabuso (*Botaurus stellaris* Linnaeus, 1758) alle Cave di Noale (VE). In Bon M., Scarton F., red., Atti 3º Convegno Faunisti Veneti. *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, **51**, suppl.: 178-179.
- CAPPELLETTO M., 2004 – Nuova garzaia di Airone cenerino (*Ardea cinerea*) presso lo Stagno Enichem di Porto Marghera (VE). *Flora e Fauna della Pianura Veneta Orientale*, **6**: 237.
- MEZZAVILLA F. & SCARTON F., 2002 – Le garzaie in Veneto. Risultati dei censimenti svolti negli anni 1998-2000. *Quaderni Faunistici*, 1, Ass. Faunisti Veneti, Venezia.
- SCARTON F., 1988 – L'avifauna in un ambiente industriale: un esempio nella Laguna di Venezia. *Riv. ital. Orn.*, **59** (3-4): 316-318.

SEGNALAZIONE DI NUOVE MACROALGHE PER LA LAGUNA DI VENEZIA

DANIELE CURIEL*, GIORGIO BELLEMO*, EMILIANO CHECCHIN*, CHIARA DRI*, CHIARA MIOTTI*, MARA MARZOCCHI**

Key words: *Agardhiella*, *Dipterosiphonia*, *Solieria*, *Tellamia*

Riassunto

Gli autori segnalano la presenza di quattro macroalghe nuove per la flora della laguna di Venezia. Si tratta delle Rhodophyta *Agardhiella subulata* (C. Agardh) Kraft & Wynne, *Solieria filiformis* (Kützing) Gabrielson e *Dipterosiphonia rigens* (Schousboe) Falkenberg e della Chlorophyta *Tellamia* sp. Per ogni specie viene data una breve descrizione.

Abstract

Notes on new algal specimens in the Lagoon of Venice

The authors report on the occurrence in the lagoon of Venice of three Rhodophyta *Agardhiella subulata* (C. Agardh) Kraft & Wynne, *Solieria filiformis* (Kützing) Gabrielson e *Dipterosiphonia rigens* (Schousboe) Falkenberg and one Chlorophyta, *Tellamia* sp. new for the Lagoon of Venice. A brief description for each species is provided.

Durante campionamenti effettuati nell'estate ed autunno del 2003 su substrati incoerenti della Laguna di Venezia è stata riscontrata la presenza di 4 macroalghe mai segnalate per la flora lagunare: *Agardhiella subulata* (C. Agardh) Kraft & Wynne, *Solieria filiformis* (Kützing) Gabrielson e *Dipterosiphonia rigens* (Schousboe) Falkenberg (Rhodophyta), e *Tellamia* sp. (Chlorophyta).

Per ogni taxon è riportata una breve descrizione, mentre per una più approfondita analisi morfologica si rimanda alle specifiche pubblicazioni su queste macroalghe. Per l'osservazione al microscopio e allo stereoscopio le macroalghe sono state montate su vetrini con acqua di mare e glicerolo al 50%. Gli esemplari sono conservati presso l'erbario del Laboratorio SELC (Marghera-Venezia).

***Agardhiella subulata* (C. Agardh) Kraft & Wynne** (Rhodophyta, Solieriaceae) e ***Solieria filiformis* (Kützing)** Gabrielson (Rhodophyta, Solieriaceae).

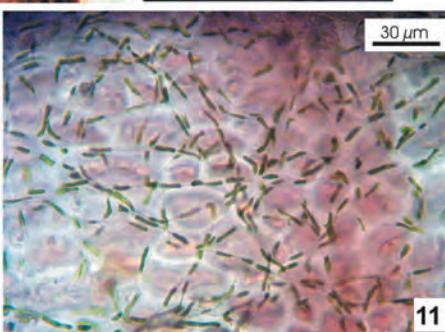
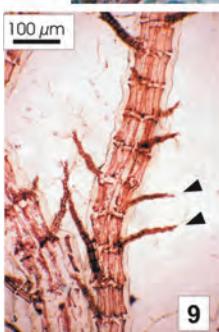
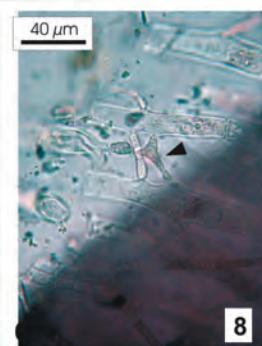
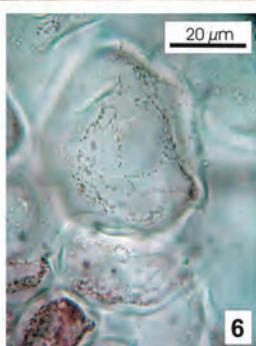
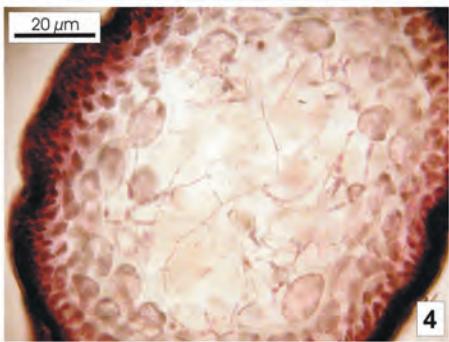
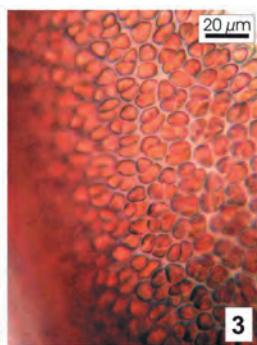
Fino ad una decina di anni fa la famiglia delle Solieriaceae era rappresentata nel Mediterraneo solamente dalle specie *Sarcocnema filiforme* (Sonder) Kylin (RAYSS, 1963), *Solieria dura* (Zanardini) Schmitz (ALEEM, 1950; RAYSS, 1963) e *Solieria chordalis* (C. Agardh) J. Agardh (GABRIELSON & HOMMERSAND, 1982a; DE MASI & GARGIULO, 1982). Nel 1994 è stata riportata la presenza, per la prima volta nel mar Ionio, anche di *Agardhiella subulata* e di *Solieria filiformis* (PERRONE & CECERE, 1994). Nell'estate del 2003 sui fondali antistanti l'isola di Chioggia sono state rilevate due Rhodophyta a tallo filamentoso che, per la morfologia generale dei tali, dell'organo di attacco al substrato e per l'organizzazione e la disposizione delle cellule della corteccia, sono state identificate come *Agardhiella subulata* e *Solieria filiformis*. Le

due specie appartengono entrambe alla famiglia delle Solieriaceae e si caratterizzano per una morfologia esterna simile, sia nel portamento che nel colore. In sezione trasversale sono costituite entrambe da una corteccia esterna, composta da uno strato di cellule pigmentate, e da una corteccia interna, di cellule multinucleate di forma sferica che progressivamente verso l'interno aumentano in taglia. La medulla è costituita da filamenti assiali collegati tra loro con filamenti di interconnessione e rizoidali.

I tali di *Agardhiella subulata* dell'altezza di 20-30 cm (fig. 1) sono fissati al substrato mediante un piccolo disco basale di 1-2 mm dal quale si originano uno o più assi principali (fig. 2). I rami laterali si caratterizzano per essere affusolati nel punto di inserzione all'asse principale. La corteccia esterna (fig. 3) è costituita da piccole cellule arrotondate (5-12 μ m), spesso disposte a coppie, con un solo cromatoforo, mentre la corteccia interna è formata da 3-4 strati di cellule che aumentano in dimensione verso l'interno (diametro 15-110 μ m) (fig. 4). I filamenti primari medullari (diametro 7-10 μ m) sono più piccoli rispetto a quelli di *S. filiformis* e sono intrecciati con i filamenti di interconnessione e i filamenti rizoidali (diametro 2,5-5 μ m). I cistocarpi osservati hanno una morfologia simile a quella descritta per *A. subulata*, in quanto inseriti nella corteccia esterna ed emergenti dalla superficie solo parzialmente con piccole protuberanze dotate di ostiolo. I cistocarpi di *S. filiformis*, non osservati però nei nostri tali, risultano invece totalmente interni e non emergenti dalla superficie del tallo (GABRIELSON & HOMMERSAND, 1982a, 1982b; BULA-MEYER & NORRIS, 2001). Tetraspore in formazione di forma affusolata (lunghezza 25-30; larghezza 7-10 μ m) sono state osservate nello spessore della corteccia.

*SELC Soc. Cop. Via dell'Elettricità 5, 30174, Venezia - Marghera, Italia.

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



I talli di *Solieria filiformis*, adesi al substrato (valve di molluschi) mediante un organo di attacco costituito da un intreccio di stoloni del diametro di 0,5-1 mm (fig. 5), raggiungono un'altezza di 15-20 cm. La corteccia esterna è costituita da cellule irregolari poligonali, delle dimensioni di 6-19 μm con numerosi cromatofori. La corteccia interna è formata da 3 strati di cellule di forma sferica mentre quelle che aumentano di diametro verso l'interno (10 - 110 μm) e che hanno la caratteristica di avere numerosi chromatofori disposti in fila (fig. 6). Utili per la determinazione della specie, oltre all'organo di attacco stoloniforme, sono stati la morfologia delle cellule della corteccia esterna (irregolari e poligonali), i filamenti primari medullari (diametro 20-25 μm) (fig. 7) e le cellule di interconnessione a forma di sperone (fig. 8). Nei talli osservati non sono stati notati organi di riproduzione.

Dipterosiphonia rigens (Schousboe) Falkenberg.

I talli dell'altezza di 2-3 cm, ritrovati come epifiti dell'alga bruna *Cladosiphon zosterae* (J. Agardh) Kylin, hanno un portamento eretto con assi non corticati del diametro di 450-490 μm nelle parti basali e di 100-120 μm nelle parti erette centrali. Gli assi sono costituiti da 5-7 cellule pericentrali e la lunghezza degli articoli varia da 1 volta il diametro nella parte basale a 2-3 volte nelle parti mediane. Gli assi principali sono attaccati al substrato mediante rizoidi multicellulari del diametro di 4-6 μm e portano caratteristiche coppie di rami laterali dissimili e disposte in maniera alternata (fig. 9). Il ramo superiore della coppia di laterali presenta spesso ulteriori ramificazioni mentre quello inferiore ramifica raramente (fig. 10). Frequentemente questo abito non viene rispettato per il mancato sviluppo di uno dei due rami laterali o per l'assenza di ambedue le ramificazioni, dando luogo ad assi a tratti nudi. Nei nostri talli non sono stati rilevati assi protostri ma solamente assi eretti. I tricoblasti ramificano da 1 a 2 volte, sono posti alla base dei rami, hanno un diametro di 5-15 μm e la lunghezza massima di 40-50 μm . Tetraspore in formazione del diametro di 40-70 μm sono presenti in serie fino a 5 all'apice dei rami laterali. Non sono invece mai stati rilevati spermatangi e cistocarpi. L'esemplare raccolto in laguna di Venezia presenta una morfologia simile alle specie appartenenti ai generi

Fig. 1 - *Agardhiella subulata*: habitus del tallo.

Fig. 2 - A. *subulata*: parte basale del tallo con l'organo di attacco.

Fig. 3 - A. *subulata*: cellule della corteccia esterna.

Fig. 4 - A. *subulata*: sezione trasversale dell'asse. In evidenza le cellule della corteccia interna e i filamenti medullari.

Fig. 5 - *Solieria filiformis*: parte basale del tallo.

Fig. 6 - *S. filiformis*: cellule della corteccia interna con i chromatofori posti in fila.

Fig. 7 - *S. filiformis*: sezione longitudinale del tallo con in evidenza i filamenti primari medullari.

Fig. 8 - *Agardhiella subulata*: cellula a forma di sperone che connettono i filamenti primari medullari.

Fig. 9 - *Dipterosiphonia rigens*: asse principale con coppie di rami laterali.

Fig. 10 - *Tellamia* sp: habitus del tallo.

Pterosiphonia, *Polysiphonia*, *Lophosiphonia*, *Dipterosiphonia* e *Herposiphonia*. Il principale carattere utilizzato per la determinazione del genere è stata la tipica disposizione opposta e alternata della coppia di rami laterali. La presenza di soli assi eretti ha permesso la distinzione tra *Dipterosiphonia rigens* e *D. dendritica* (C. Agardh) Schmitz che presenta invece un portamento interamente prostrato (DE OLIVEIRA & CORDEIRO-MARINO, 1970; FALKENBERG, 1901; JOLY *et al.*, 1965).

Tellamia sp. (Chlorophyta, Cladophorales)

Nel genere *Tellamia* sono riportate attualmente solamente due specie, *Tellamia intricata* Batters e *Tellamia contorta* Batters (BATTERS, 1895). Un recente riesame del genere, basato sull'esame di campioni raccolti in campo e in coltura (NIELSEN & MC LACHLAN, 1986), suggerisce una sinonimia tra le due specie, ritenendo che le differenze morfologiche riportate da BATTERS siano dovute solamente ad osservazioni effettuate durante le diverse fasi dello sviluppo di talli di un'unica specie.

In Mediterraneo è attualmente segnalata solamente *Tellamia contorta* (FURNARI *et al.*, 2003; GALLARDO *et al.*, 1993) mentre in laguna di Venezia il genere sino ad ora non era ancora stato segnalato. Gli esemplari osservati sono epifiti su talli di macroalghe costituendo un intreccio di filamenti uniseriati e non penetranti l'ospite (endofita). La morfologia dei filamenti in alcuni tratti è ordinata mentre in altri si presenta ramificata in modo alterno od opposto. Le dimensioni delle cellule dei filamenti risultano molto variabili (diametro 2-3 μm e lunghezza 5-20 μm) e in alcuni tratti erano molto allungate (fig. 11). Nei talli esaminati non sono stati osservati organi di riproduzione.

Il confronto tra la morfologia dei nostri talli con quella riportata in bibliografia (BATTERS, 1895; BURROWS, 1991; NIELSEN & McLACHLAN, 1986) indica che potrebbe trattarsi di *Tellamia intricata* sulla base della disposizione delle ramificazioni (spesso alternate od opposte) e delle dimensioni delle cellule. Considerando che si tratterebbe della prima osservazione per il Mediterraneo, riteniamo però più opportuno al momento limitarci alla segnalazione solo del genere, rimandando la definizione della specie ad un esame più approfondito di altri esemplari. Inoltre, contrariamente alle segnalazioni di altri autori (BATTERS, 1985; BURROWS, 1991; NIELSEN & MC LACHLAN, 1986), i talli osservati in laguna non sono stati rilevati endofiti del periostraco di *Littorina obtusata* o *Littorina littoralis*, ma solo come epifiti sui talli di altre macroalghe (le Rhodophyta *Gracilariaopsis longissima* (S.G.Gmelin) Steentoft, L. M. Irvine & Farnham, *Polysiphonia* spp. e la Chlorophyta *Chaetomorpha linum* (O.F. Müller) Kützing).

Bibliografia

ALEEM A.A. (1950) - Some new records of marine algae from the Mediterranean Sea. Medd. Göteborgs Botaniska Trädgård, **18**: 275-288.

BATTERS E.A.L. (1895) - Some new British algae. Ann. Bot., **9**: 168-169.

BULA-MEYER G. & NORRIS J. N. (2001) - Notes on new records of red algae from the Colombian Caribbean. Bot. Mar., **44**: 351-360.

- BURROWS E. M. (1991) - Seaweeds of the British Isles. Volume 2. *Chlorophyta*. British Museum (Natural History). London, 239 pp.
- DE OLIVEIRA F. & CORDEIRO-MARINO M. (1970) - *Dipterosiphonia rigens* (Schousboe) Falkenberg on the Atlantic coast of South America. *Rickia*, **5**: 65-70.
- DE MASI F. & GARGIULO G. M. (1982) - *Solieria chordalis* (C. Ag.) J. Ag. (Rhodophyta, Gigartinales) en Méditerranée. *Allionia*, **25**: 109-111.
- FALKENBERG P. (1901) - Die Rhodomelaceen des Golfes von Neapel. Monogr., Berlin, **25**: 754 pp, 24 pl.
- FURNARI G., GIACCONE G., CORMACI M., ALONI G., SERIO D. (2003) - Biodiversità marina delle coste italiane: catalogo del macrofitobenthos. *Biologia Marina Mediterranea*, **10** (1): 483 pp.
- GABRIELSON P.W & HOMMERSAND M. H. (1982a) - The Atlantic species of *Solieria* (Gigartinales, Rhodophyta): their morphology, distribution and affinities. *J. Phycol.*, **18**: 31-45.
- GABRIELSON P. W & HOMMERSAND M. H. (1982b) - The morphology of *Agardhiella subulata* representing the agardhielleae, a new tribe in the Solieriacae (Gigartinales, Rhodophyta). *J. Phycol.*, **18**: 46-58.
- GALLARDO T., GÓMEZ GARRETA A., RIBERA M. A., CORMACI M., FURNARI G., GIACCONE G., BOUDORESQUE CH. F. (1993) - Check-list of Mediterranean Seaweeds. II. Chlorophyceae Wille s.l. *Bot. Mar.*, **36**: 399-421.
- JOLY A. B., CORDEIRO-MARINO M., MENDOZA M. L., YAMAGISHI N., UGADIN Y. (1965) - The reproduction of *Dipterosiphonia dendritica* (C. Ag.) Schmitz. *Rickia*, **2**: 25-38.
- NIELSEN R. & MCLACHLAN J. (1986) - A Re-evaluation of *Tellamia contorta* and *T. intricata* (Chlorophyta). *Br. Phycol. J.*, **21**: 281-286.
- PERRONE C., CECERE E. (1994) - Two solieracean algae new to the Mediterranean: *Agardhiella subulata* and *Solieria filiformis* (Rhodophyta, Gigartinales). *J. Phycol.*, **30**: 98-108.
- RAYSS T. (1963) - Sur la présence dans la Méditerranée orientale des algues tropicales de la famille des Solieriacées. *Acta Bot. Horii Buscharest* 1961-1962: 91-106.

AGGIORNAMENTO SULLE MACROALGHE PRESENTI LUNGO I LITORALI E SUI BASSOFONDALI DELLA LAGUNA DI VENEZIA

ADRIANO SFRISO*, BRUNO LA ROCCA

Key words: *Macroalgae, new records, Lagoon of Venice, R/C ratio.*

Riassunto

Le macroalghe oggetto della presente ricerca sono state campionate con frequenza mensile (luglio 2001 - luglio 2002) in tre stazioni della laguna di Venezia caratterizzate da un differente livello di trofia (Tresse, Celestia, San Nicolò). Inoltre altre 500 stazioni variamente distribuite in tutto il bacino lagunare sono state esaminate nel periodo giugno-settembre 2002 e 2003.

Globalmente sono stati rinvenuti 215 taxa: 109 Rhodophyceae, 1 Xanthophyceae, 43 Phaeophyceae e 62 Chlorophyceae. Nelle stazioni di San Nicolò, della Celestia e di Tresse sono state campionate rispettivamente 166, 99 e 41 entità. La percentuale di Chlorophyceae aumentava procedendo dalla bocca di S. Nicolò (30%) alle Tresse (49%), di fronte la zona industriale di porto Marghera, e la percentuale di Rhodophyceae diminuiva procedendo nella stessa direzione (51% a S. Nicolò e 37% alle Tresse). Sono state rinvenute 42 specie mai segnalate prima del 1962, corrispondenti a ca. il 19,5% delle specie riportate. Di queste, ca. il 3,7% sono specie nuove anche per il Mediterraneo.

Il confronto tra i taxa trovati in quest'ultimo triennio (2001-2003) con la flora dei lavori effettuati dagli anni '30 all'inizio degli anni '90 nei fondali lagunari e nei litorali marini, evidenzia una notevole riduzione di specie (da 140 a 96), mentre il numero di taxa segnalati in questo lavoro è più che doppio (215). Il rapporto Rhodophyceae/Chlorophyceae (R/C), proposto per valutare le condizioni trofiche e la qualità ambientale degli ambienti costieri di transizione, dopo un incremento tra il 1938 e il 1962 (da 2,2 a 3,7), è progressivamente sceso a 1,4 nel 1987 e a 1,1 nel 1991. Attualmente (2003), il rapporto R/C è risalito a ca. 1,8 evidenziando un miglioramento delle condizioni ambientali.

Abstract

Seaweed updating in the coast-line and shallow bottoms of the Venice lagoon.

The seaweeds reported in this paper were monitored monthly (July 2001-July 2002) in three stations (Tresse, Celestia, San Nicolò) which are characterized by different trophic levels. In addition, ca. 500 sites, spread in the shallow bottoms and in the sea coastline of the whole lagoon basin were monitored in the period June-September 2002 and 2003.

On the whole 215 taxa were found: 109 Rhodophyceae, 1 Xanthophyceae, 43 Phaeophyceae and 62 Chlorophyceae. At the San Nicolò, Celesta and Tresse stations, 166, 99, and 41 taxa, were respectively recorded. The Chlorophyceae percentage increased going from San Nicolò inlet (30%) to Tresse (49%), close to Porto Marghera industrial area, whereas the Rhodophyceae percentage decreased (51% at San Nicolò and 37% at Tresse). Forty two species were never recorded before the 1962, accounting for ca. 19.6% of the species listed in this paper and ca. 3.7% are new records also for the Mediterranean Sea.

The comparison between the taxa recorded in the period 2001-2003 and the ones listed in the researches carried out both in the lagoon shallow bottoms and in the sea coast-line between the '30s and the '90s, shows a significant decrease of species (from 140 to 96) whereas the flora reported in this paper accounts for a number of taxa two times as high (215).

The Rhodophyceae/Chlorophyceae (R/C) ratio, suggested to assess the trophic state and the environmental quality of coastal and confined shallow brackish water ecosystems, after increasing from ca. 2.2 to ca. 3.7 between 1938 and 1962, lowered progressively up to ca. 1.4 in 1987 and 1.1 in 1991. At present (2003), the R/C ratio is ca. 1.8 indicating a period of environmental recovery.

Introduzione

La laguna di Venezia è stata oggetto di profonde alterazioni ambientali fin dai tempi della Serenissima Repubblica di Venezia (LA ROCCA, 2002) che è intervenuta più volte nei secoli per la diversione in mare dei fiumi Piave, Sile, Brenta, Bacchiglione e per la costruzione di argini e moli foranei a protezione delle sue isole e dei lidi

che fronteggiano il mare. Successivamente, ampie superfici lagunari sono state sottratte all'espansione mareale con le valli da pesca arginate e con aree di bonifica e casse di colmata dove è stata costruita la zona industriale di Porto-Marghera che ha avuto la sua massima espansione negli anni '60. Dopo il secondo dopoguerra la laguna ha subito profonde alterazioni soprattutto per quanto riguarda

*Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Venezia, Calle Larga Santa Marta 2137, 30123-Venezia, Italia.

l'inquinamento di origine chimica, agricola ed urbana (PAVONI *et al.*, 1992; MARCOMINI *et al.*, 1995; SFRISO & MARCOMINI, 1996a). Le conseguenze ambientali si sono manifestate con vistose proliferazioni di macroalge nitrofile, seguite da repentine degradazioni di biomassa e da frequenti periodi di anossia, con morte della macrofauna bentonica e di gran parte della fauna ittica, soprattutto in laguna centrale. Contemporaneamente si è avuta una drastica riduzione degli areali colonizzati dalle fanerogame marine e un decremento delle specie presenti. Molti taxa sensibili alle forti fluttuazioni stagionali di gran parte dei parametri ambientali e alle frequenti crisi anossiche sono scomparsi (SFRISO, 1987) o hanno limitato la loro diffusione ai litorali marini o alle aree della laguna meridionale meno influenzata da queste alterazioni. All'inizio degli anni '90 le biomasse di macroalge nitrofile hanno iniziato a regredire, essenzialmente a causa di cambiamenti climatici (SFRISO, 1996; SFRISO & MARCOMINI, 1996b) e di una serie di concasse come l'incremento della risospensione dei sedimenti superficiali (SFRISO *et al.*, 2004a), l'incremento del pascolo degli organismi erbivori (BALDUCCI *et al.*, 2001), la raccolta delle alghe (CONSORZIO VENEZIA NUOVA, 1994) e la riduzione della disponibilità di nutrienti (SFRISO *et al.*, 2004b). Le crisi anossiche sono diventate sempre meno frequenti fino a quasi scomparire del tutto. Di conseguenza l'ambiente è diventato più ossigenato favorendo sia il ripopolamento da parte di specie che erano regredite o scomparse sia la diffusione di molte specie nuove, per lo più di origine orientale, la cui introduzione è avvenuta mediante l'importazione di individui adulti o di fasi riproduttive associate a molluschi e a prodotti importati dai mercati ittici di Venezia e Chioggia o aderenti alle carene delle navi commerciali e turistiche (SFRISO, 1987; 1996; SFRISO *et al.*, 1996a; 2002; TOLOMIO, 1993; RISMONDO *et al.*, 1993; BELLEMO *et al.*, 1999; 2001; GARGIULO *et al.*, 1992a; 2000; CURIEL 1996; CURIEL *et al.*, 1996a; b; 1999; 2001; 2002; 2003; 2004b). L'introduzione, la diffusione e la pesca con mezzi fortemente impattanti (turbosoffianti, rastrelli vibranti, rusche) del bivalve *Tapes philippinarum* Adams & Reeve (OREL *et al.*, 2000) ha successivamente contribuito a limitare la ricolonizzazione da parte delle fanerogame marine ed ad

incrementare ulteriormente lo stato di ossigenazione dell'ambiente favorendo l'attecchimento e la distribuzione di molte specie nuove o precedentemente poco diffuse.

Con questo lavoro si è voluto verificare la presenza attuale di macroalge nei bassofondali e lungo i litorali marini della laguna di Venezia attraverso campionamenti bisettimanali o mensili in tre stazioni esaminate tra luglio 2001 e luglio 2002 e in ca. 500 stazioni per lo più visitate in estate 2002 e 2003. Sono stati analizzati i cambiamenti della flora lagunare dagli anni '30 ad oggi, confrontando le specie trovate in quest'ultimo triennio (2001-2003) con quelle campionate da SCHIFFNER & VATOVA (1938) prima della seconda guerra mondiale, quando la laguna non aveva ancora subito l'impatto industriale e sofferto dei cambiamenti idraulici avvenuti tra gli anni '60 e '80, e con i rilevamenti effettuati da PIGNATTI (1962), SFRISO (1987), SOLAZZI *et al.* (1991), avvenuti durante un trend crescente dello stato di trofia del bacino lagunare.

Materiali e Metodi

a) aree di studio

Le aree prescelte sono: una stazione soggetta all'influenza marina localizzata nella bocca di porto del Lido (San Nicolò), una stazione soggetta ai reflui urbani del centro storico di Venezia (Celestia) e una stazione fortemente influenzata dall'area industriale di Porto Marghera (Tresse) (Fig 1). In queste stazioni si è campionato per un anno con frequenza bisettimanale (San Nicolò) o mensile (Celestia e Tresse). Inoltre si è fatta un'indagine su tutta la laguna, sulle dighe foranee e sulle scogliere artificiali (Murazzi) delle isole del Lido e di Pellestrina attraverso campionamenti effettuati principalmente tra giugno e settembre del 2002 e del 2003 su ca. 500 stazioni.

In ogni stazione le alghe sono state raccolte direttamente sia dalla barca o lungo la battigia durante le fasi di bassa marea; più frequentemente si sono raccolte in immersione. I campioni sono stati mantenuti freschi o fissati con formalina in ragione del 4%.

b) determinazioni tassonomiche

La determinazione dei taxa è stata effettuata allo stereoscopio o al microscopio ottico, utilizzando le più recenti chiavi tassonomiche e le revisioni nomenclaturali della flora bentonica dell'Adriatico (FURNARI *et al.*, 1999) e del Mediterraneo (FURNARI *et al.*, 2003). Seri problemi si sono avuti per l'inquadramento tassonomico delle Gracilariaeae in passato identificate come *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss e soggette a classificazioni discordati (YAMAMOTO, 1975; BIRD & MCLACHLAN, 1984; FREDERICQ & HOMMERSAND, 1989a; b; STENTOFF *et al.*, 1991; 1995; GARGIULO *et al.*, 1992b; BIRD, 1995; IRVINE & STEENTOFF 1995; GARGIULO *et al.*, 2000). Infatti, sulla base della presenza-assenza di connessioni tra il gonimoblasto e il pericarpo nei carposporangi e della conformazione degli spermatangi, attualmente sono state individuate tre specie: *Gracilaria longa* Gargiulo, De Masi & Tripodi, *Gracilaria gracilis* (Stackhouse) Steentoff, Irvine et Farnham e *Gracilariaopsis longissima* (S.G. Gmelin) Steentoff, Irvine et Farnham. In base ai nostri campionamenti in laguna di Venezia noi riteniamo di aver indivi-

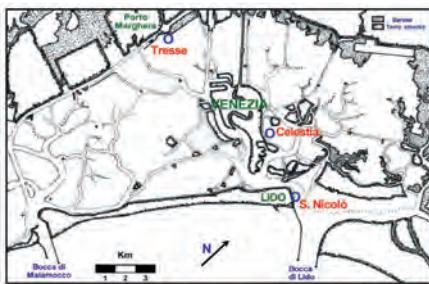


Fig. 1 - Parte centrale della laguna di Venezia con le 3 stazioni campionate con frequenza bisettimanale (S. Nicolò) o mensile (Tresse e Celestia) da luglio 2001 a luglio 2002.

duato sia *G. longa* che *G. gracilis* anche se FURNARI *et al.*, (1999; 2003) hanno preventivamente assegnato a *Gracilaria* *longissima* tutti i campioni del Mediterraneo precedentemente riferiti a *Gracilaria verrucosa*. Comunque, anche questi autori in accordo con GARGIULO *et al.* (2000) e con i nostri dubbi ritengono sia necessaria un'accurata revisione di queste Gracilariaeae presenti nel Mediterraneo.

Gli stessi dubbi riguardano il trasferimento dei campioni del Mediterraneo individuati come *Ulva rigida* C. Agardh alla specie *Ulva laetevirens* Areshoug (PHYLLIPS, 1998). Infatti, i caratteri che dovrebbero contraddistinguere le due specie, basati sulla sezione basale del tallo (forma conica o arrotondata delle cellule e posizione dei plastidi nel lume cellulare), non sono affatto chiari ed univoci.

La Chlorophyceae *Bryopsis* cfr. *secunda* J Agardh è stata trovata solo alcune volte con campioni singoli e necessità di ulteriori conferme, mentre la Rhodophyceae indicata come *Dasya* sp., è una taxon che presenta caratteri morfologici ben distinti e, nella stagione primaverile, è piuttosto comune sul litorale marino dei "Murazzi". Nonostante la collaborazione di ricercatori europei specializzati nella famiglia delle Dasyaceae quest'alga non è ancora stata classificata. Le stesse conclusioni possono essere tratte per la Phaeophyceae indicata come *Sorocarpus* sp. Anche questa specie, rilevata più volte in varie località lagunari, e oggetto di una pubblicazione (CURIEL *et al.*, 1999) è stata identificata solo a livello di genere.

Risultati e discussione

In totale si sono rinvenuti 215 taxa di cui ben 166 presenti nella stazione di San Nicolò presso la bocca di Lido (Tabella 1, Fig. 2a). Nelle stazioni di Celestia, a nord-est di Venezia (Fig. 1) e di Tresse, presso l'area industriale di porto Marghera, il numero di macroalghe si riduce a 99 e 41 entità, rispettivamente (Tabella 1, Fig. 2a). Complessivamente le Rhodophyceae, con 109 taxa, rappresentano il 51% delle specie trovate, le Chlorophyceae (62 taxa) il 29% e le Phaeophyceae (43 taxa) il 20%.

Se si considerano le tre stazioni monitorate durante l'anno si osserva che le percentuali di Rhodophyceae e Chlorophyceae sono molto diverse (Fig. 3a) mentre quelle delle Phaeophyceae rimangono più o meno invariate. Infatti, come già osservato da SFRISO *et al.* (2002), procedendo dalla stazione posta presso la bocca di Lido, oltre alla riduzione del numero di specie, si ha un notevole incremento della percentuale di Chlorophyceae e una forte riduzione della percentuale di Rhodophyceae anche se i valori di salinità, pur diminuendo progressivamente (media annuale a S. Nicolò: $33,7 \pm 1,6$ PSU; alla Celestia: $32,4 \pm 1,7$ PSU; alle Tresse: $29,6 \pm 2,2$ PSU), presentano valori tipici della provincia neritica. Pertanto, il rapporto Rhodophyceae/Chlorophyceae (R/C) aumenta procedendo dalla terraferma (R/C: 0,8) alla bocca di porto (R/C: 1,7), dove presenta valori simili alla media lagunare (R/C: 1,8) (Fig. 3b). Similmente, il rapporto Rhodophyceae/Phaeophyceae (R/P), molto usato per il suo significato biogeografico, e che presenta valori minimi nei mari freddi, varia tra 2,1 alla Celestia a 2,7 a S. Nicolò presso la bocca del Lido. Il valore medio dei campioni rilevati in

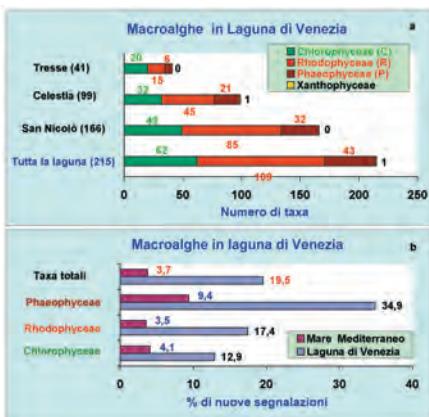


Fig. 2 - a) Numero di taxa macroalgali (Chlorophyceae, Rhodophyceae, Phaeophyceae e Xanthophyceae) trovati in tutta la laguna e nelle stazioni di Tresse, Celestia e San Nicolò; b) percentuali di specie di nuova segnalazione per la laguna e per il Mediterraneo, a partire da PIGNATTI (1962).

tutta la laguna è di 2,5 come quello rilevato alle Trezze.

Dall'analisi della lista tassonomica (Tabella 1, Fig. 2b), vi sono ben 42 specie nuove per la flora veneziana che non sono mai state segnalate prima del lavoro di PIGNATTI (1962); 8 entità sono addirittura nuove introduzioni per il Mediterraneo. Tra queste, alcune, attualmente molto diffuse e segnalate più volte, sono comparse in laguna all'inizio degli anni '80 come: *Ulva fasciata* Delile; *Codium fragile* (Suringar) Hariot subsp. *tomentosoides* (Goor) P. C. Silva; *Blidingia subsalsa* (Kjellman) Kornmann & Sahling ex Scagel; *Petalonia zosterifolia* (Reinke) Kuntze (SFRISO, 1987); anche se taluna sono state identificate e segnalate tardivamente come: *Radicilingua thysanorhizans* (Holmes) Papenfuss (CURIEL *et al.*, 1994); *Scytoniphon dotyi* M. J. Winne; *Radicilingua reptans* (Kylin) Papenfuss (CURIEL, 1996); *Chaetomorpha mediterranea* (Kützing) Kützing (SFRISO *et al.*, 2002). Altre, che pure hanno colonizzato gran parte dei fondali lagunari con biomasse talora ingenti, sono arrivate successivamente come: *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt (GARGIULO *et al.*, 1992a); *Grateloupia doryphora* (Montagne) M. Howe (TOLOMIO, 1993); *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar (RISMONDO *et al.*, 1993); *Antithamnion pectinatum* (Montagne) Brauner ex Athanasiadis et Tittley (CURIEL, 1996b); *Polysiphonia morrowii* Harvey (CURIEL *et al.*, 2001a); *Desmarestia viridis* (BELLEMO *et al.*, 2001) O.F. Müller. *Polysiphonia mottei* Lauret, una specie molto diffusa e precedentemente confusa con *P. breviarticulata* (C. Agardh) Zanardini è stata individuata solo recentemente (BELLEMO *et al.*, 1999). Molte nuove introduzioni o nuove segnalazioni, presentano una diffusione limitata come: *Cladophoron zosterae* (J. Agardh) Kylin; (SFRISO, 1996); *Kuckuckia spinosa* (Kützing) Kornmann (CURIEL, 1996); *Lomentaria ercegovicii* Verlaque, Boudouresque,

Tab. 1 - Lista delle macroalge campionate nella laguna veneta tra il 2001 e il 2003

N° Totale	N° Parziale		Tutta la Laguna	S. N. porto	Celestia	Tresse	Nuove segnalazioni	
							Venezia Mediterraneo	
Chlorophyceae								
1	1	<i>Blidingia marginata</i> (J. Agardh) P. J. L. Dangeard ex Bliding	x	x	x	x		
2	2	<i>Blidingia subsalsa</i> (Kjellman) Kormmann & Sahling ex Scagel	x	x	x	x	+	
3	3	<i>Blidingia minima</i> (Nägeli) ex Kützing Kylin	x	x	x	x		
4	4	<i>Blidingia ramifera</i> (Bliding) Garbary & Barkhouse	x	x	x	x		
5	5	<i>Bryopsis adriatica</i> (J. Agardh) Frauenfeld	x	x	x	x		
6	6	<i>Bryopsis corymbosa</i> J. Agardh	x	x	x			
7	7	<i>Bryopsis cupressina</i> J. V. Lamouroux	x	x				
8	8	<i>Bryopsis duplex</i> De Notaris	x	x				
9	9	<i>Bryopsis feldmannii</i> Gallardo & Furnari	x	x	x	x		
10	10	<i>Bryopsis hypnoides</i> J. V. Lamouroux	x	x	x			
11	11	<i>Bryopsis muscosa</i> J. V. Lamouroux	x	x				
12	12	<i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh	x	x	x	x		
13	13	<i>Bryopsis cfr. secunda</i> J. Agardh	x	x			+	+
14	14	<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützing	x	x	x	x		
15	15	<i>Chaetomorpha linum</i> (O. F. Müller) Kützing	x					
16	16	<i>Chaetomorpha mediterranea</i> (Kützing) Kützing	x	x			+	
17	17	<i>Cladophora albida</i> (Nees) Kützing	x	x				
18	18	<i>Cladophora dalmatica</i> Kützing	x					
19	19	<i>Cladophora fracta</i> (O.F. Müller) Kützing	x					
20	20	<i>Cladophora glomerata</i> (Linnaeus) Kützing	x					
21	21	<i>Cladophora hutchinsiae</i> (Dillwyn) Kützing	x	x	x			
22	22	<i>Cladophora laetevirens</i> (Dillwyn) Kützing	x	x	x			
23	23	<i>Cladophora lehmanniana</i> (Lindenberg) Kützing	x	x	x			
24	24	<i>Cladophora liniformis</i> Kützing	x	x				
25	25	<i>Cladophora prolifera</i> (Roth) Kützing	x	x				
26	26	<i>Cladophora ruchingeri</i> (C. Agardh) Kützing	x	x				
27	27	<i>Cladophora rupestris</i> (Linnaeus) Kützing	x	x				
28	28	<i>Cladophora sericea</i> (Hudson) Kützing	x	x	x			
29	29	<i>Cladophora vadorum</i> (Areschoug) Kützing	x	x	x	x		
30	30	<i>Cladophora vagabunda</i> Linnaeus C. Hoek	x	x	x	x		
31	31	<i>Codium fragile</i> (Suringar) Hariot subsp. <i>tomentosoides</i> (Goor) P. C. Silva	x	x	x		+	
32	32	<i>Derbesia tenuissima</i> (Moris & De Notaris) P. & H. Crouan	x					
33	33	<i>Enteromorpha clathrata</i> (Roth) Greville	x	x	x			
34	34	<i>Enteromorpha compressa</i> (Linnaeus) Nees	x	x	x	x		
35	35	<i>Enteromorpha flexuosa</i> (Wulfen) J. Agardh subsp. <i>flexuosa</i>	x	x	x			
36	36	<i>Enteromorpha flexuosa</i> (Wulfen) J. Agardh subsp. <i>paradoxa</i> (C. Agardh) Bliding	x					
37	37	<i>Enteromorpha flexuosa</i> (Wulfen) J. Agardh subsp. <i>pilifera</i> (Kützing) Bliding	x	x				
38	38	<i>Enteromorpha kylinii</i> Bliding	x					
39	39	<i>Enteromorpha intestinalis</i> (Linnaeus) Link	x	x	x	x		
40	40	<i>Enteromorpha linza</i> (Linnaeus) J. Agardh	x	x	x	x		
41	41	<i>Enteromorpha multiramosa</i> Bliding	x					
42	42	<i>Enteromorpha muscoides</i> (Clemente) Cremades	x	x				
43	43	<i>Enteromorpha prolifera</i> (O. F. Müller) J. Agardh subsp. <i>prolifera</i>	x	x	x			
44	44	<i>Enteromorpha prolifera</i> (O. F. Müller) J. Agardh subsp. <i>gullmariensis</i> Bliding	x				+	

Tab. 1 (Continua)

N° Totale	N° Parziale		Tutta la Laguna	S. N. porto	Celestia	Tresse	Nuove segnalazioni		
							Venezia Mediterraneo		
45	45	<i>Enteromorpha ralfsii</i> Harvey	x						
46	46	<i>Enteromorpha torta</i> (Mertens) Reinbold	x	x					
47	47	<i>Entocladia leptochaete</i> Huber	x	x					
48	48	<i>Entocladia viridis</i> Reinke	x	x	x	x			
49	49	<i>Gayralia oxysperma</i> (Kützing) K. L. Vinogradova ex Scagel & al. f. <i>oxysperma</i>	x						
50	50	<i>Monostroma obscurum</i> (Kützing) J. Agardh	x	x					
51	51	<i>Pedobesia simplex</i> (Meneghini ex Kützing) M.J. Wynne & Leliaert	x	x					
52	52	<i>Rhizoclonium lubricum</i> Setchell & N. L. Gardner	x	x	x				
53	53	<i>Rhizoclonium tortuosum</i> (Dillwyn) Kützing	x	x	x	x			
54	54	<i>Tricosolen myura</i> (J. Agardh) Berthold	x						
55	55	<i>Ulotrix flacca</i> (Dillwyn) Thuret	x	x	x	x			
56	56	<i>Ulotrix implexa</i> (Kützing) Kützing	x	x	x	x			
57	57	<i>Ulva curvata</i> (Kützing) De Toni	x	x			+		
58	58	<i>Ulva fasciata</i> Delile	x	x	x	x	+	+	
59	59	<i>Ulva rigida</i> C. Agardh sensu Bliding	x	x	x	x			
60	60	<i>Ulva rotundata</i> Bliding	x	x	x		+		
61	61	<i>Ulvelia lens</i> P. & H. Crouan	x	x	x				
62	62	<i>Valonia aegagropila</i> C. Agardh	x						
			Totali	62	49	32	20	7	2
Rhodophyceae									
63	1	<i>Acrosorium venulosum</i> (Zanardini) Kylin	x	x	x				
64	2	<i>Agardhiella subulata</i> (C. Agardh) Kraft et Wynne	x				+		
65	3	<i>Aglaothamnion feldmanniae</i> Halos	x	x			+		
66	4	<i>Aglaothamnion tenuissimum</i> (Bonnemaison) Feldmann-Mazoyer var. <i>tenuissimum</i>	x	x					
67	5	<i>Alsidium corallinum</i> C. Agardh	x						
68	6	<i>Anotrichium furcellatum</i> (J. Agardh) Baldock	x	x	x				
69	7	<i>Antithamnion cruciatum</i> (C. Agardh) Nägeli	x	x					
70	8	<i>Antithamnion pectinatum</i> (Montagne) Brauner ex Athanasiadis et Tittley	x	x	x	x	+	+	
71	9	<i>Antithamnionella spirographidis</i> (Schiffner) E. M. Wollaston	x	x					
72	10	<i>Audouinella daviensis</i> (Dillwyn) Woelkerling	x	x	x				
73	11	<i>Audouinella saviana</i> (Meneghini) Woelkerling	x	x	x				
74	12	<i>Audouinella microscopica</i> (Nägeli ex Kützing) Woelkerling	x	x					
75	13	<i>Audouinella virgatula</i> (Harvey) P. S. Dixon	x	x	x				
76	14	<i>Bangia atropurpurea</i> (Roth) C. Agardh	x	x	x				
77	15	<i>Callithamnion corymbosum</i> (J. E. Smith) Lyngbye	x	x	x				
78	16	<i>Callithamnion tetragonum</i> (Withering) C. Agardh	x	x					
79	17	<i>Catenella caespitosa</i> (Withering) L. Irvine in Parke & Dixon	x	x					
80	18	<i>Caulacanthus ustulatus</i> (Turner) Kützing	x	x					
81	19	<i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh) Montagne	x						
82	20	<i>Ceramium ciliatum</i> (J. Ducluzeau) var. <i>ciliatum</i>	x	x					
83	21	<i>Ceramium ciliatum</i> (J. Ducluzeau) var. <i>robustum</i> (J. Agardh) Feldmann-Mazoyer	x	x	x				
84	22	<i>Ceramium codii</i> (H. Richards) Feldmann-Mazoyer	x	x			+		
85	23	<i>Ceramium deslongchampii</i> Chauvin ex Duby	x	x					
86	24	<i>Ceramium flaccidum</i> (Kützing) Ardissoni	x	x					
87	25	<i>Ceramium virgatum</i> Roth	x	x	x	x			

Tab. 1 (Continua)

N° Totale	N° Parziale	Tutta la Laguna	S. N. porto	Celestia	Tesse	Nuove segnalazioni
88	26	<i>Ceramium circinatum</i> (Kützing) J. Agardh	x	x		
89	27	<i>Ceramium siliquosum</i> (Kützing) Maggs & Hommersand var. <i>siliquosum</i>	x	x		
90	28	<i>Ceramium siliquosum</i> (Kützing) Maggs & Hommersand var. <i>zostericola</i> (Feldmann-Mazoyer) G. Furnari	x	x		
91	29	<i>Ceramium tenerrimum</i> (G. Martens) Okamura	x			
92	30	<i>Chylocladia verticillata</i> (Lightfoot) Bliding	x	x		
93	31	<i>Chondracanthus acicularis</i> (Roth) Fredericq	x	x x		
94	32	<i>Chondracanthus teedii</i> (Roth) Lamouroux	x			
95	33	<i>Chondria capillaris</i> (Hudson) M. J. Winne	x	x x		
96	34	<i>Chondria coerulescens</i> (J. Agardh) Falkenberg	x	x		
97	35	<i>Chondria dasypylla</i> (Woodward) C. Agardh	x	x x		
98	36	<i>Corallina elongata</i> J. Ellis & Solander	x	x x		
99	37	<i>Corallina officinalis</i> Linnaeus	x	x		
100	38	<i>Cruoria cruriaeformis</i> (P. & H. Crouan) Denizot	x	x		+
101	39	<i>Cryptonemia lomatina</i> (A. Bertoloni) J. Agardh	x	x		
102	40	<i>Dasya baillouiana</i> (S. G. Gmelin) Montagne	x	x x		
103	41	<i>Dasya hutchinsiae</i> Harvey	x			
104	42	<i>Dasya punicea</i> (Zanardini) Meneghini ex Zanardini	x			
105	43	<i>Dasya</i> sp.	x			+
106	44	<i>Erythrorhictia carnea</i> (Dillwyn) J. Agardh	x	x x		
107	45	<i>Erythrocladia irregularis</i> Rosenvinge	x	x x		
108	46	<i>Gastroclonium reflexum</i> (Chauvin) Kützing	x			
109	47	<i>Gelidium crinale</i> (Turner) Lamouroux	x	x		
110	48	<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis	x	x x x		
111	49	<i>Gelidium spathulatum</i> (Kützing) Bornet	x	x x		
112	50	<i>Gymnogongrus griffithsiae</i> (Turner) Martius	x	x x x		
113	51	<i>Gracilaria armata</i> (C. Agardh) Greville	x	x x x		
114	52	<i>Gracilaria bursa-pastoris</i> (S.G. Gmelin) P.C. Silva	x	x		
115	53	<i>Gracilaria dura</i> (C. Agardh) J. Agardh	x	x x		
116	54	<i>Gracilaria longa</i> Gargiulo, De Masi et Tripodi	x	x x x		
117	55	<i>Gracilaria cfr. gracilis</i> (Stackhouse) Steentoft, Irvine et Farnham	x	x x x		
118	56	<i>Grateloupia dichotoma</i> J. Agardh	x			+
119	57	<i>Grateloupia doryphora</i> (Montagne) M. Howe	x	x x x	+	+
120	58	<i>Grateloupia filicina</i> (J.V. Lamouroux) C. Agardh	x	x		
121	59	<i>Griffithsia shousboei</i> Montagne	x			+
122	60	<i>Haliptilon squamatum</i> (Linnaeus) H.W.Johansen, L.M. Irvine et A.M. Webster	x	x		+
123	61	<i>Halymenia floresia</i> (Clemente) C. Agardh	x	x		
124	62	<i>Hydrolithon cruciatum</i> (Bressan) Chamberlain	x	x x		+
125	63	<i>Hydrolithon farinosum</i> (J.V. Lamouroux) Penrose et Chamberlain var. <i>farinosum</i>	x			
126	64	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini	x	x		
127	65	<i>Hypnea musciformis</i> (Wulfen) J. V. Lamouroux	x	x		
128	66	<i>Hypnea valentiae</i> (Turner) Montagne	x			+
129	67	<i>Laurencia obtusa</i> (Hudson) Lamouroux	x			
130	68	<i>Laurencia papillosa</i> (Forsk.) Greville	x			
131	69	<i>Lithophyllum pustulatum</i> (J.V. Lamouroux) Foslie	x	x x		

Tab. 1 (Continua)

N° Totale	N° Parziale		Tutta la Laguna	Nuove segnalazioni						
				S. N. porto	Celestia	Tresse				
132	70	<i>Lomentaria articulata</i> (Hudson) Lyngbye var. <i>articulata</i>	x							
133	71	<i>Lomentaria clavellosa</i> (Thurner) Gaillon	x	x						
134	72	<i>Lomentaria clavellosa</i> (Thurner) Gaillon var. <i>clavellosa f. reducta</i> Ercegovic	x	x						
135	73	<i>Lomentaria clavellosa</i> (Turner) Gaillon v. <i>conferta</i> (Meneghini) Feldmann	x							
136	74	<i>Lomentaria ercegovicii</i> Verlaque, Boudouresque, Meinesz, Giraud et Marcot-Coqueugniot	x			+				
137	75	<i>Lomentaria hakodatensis</i> Yendo	x			+				
138	76	<i>Lomentaria uncinata</i> Meneghini ex Zanardini	x	x	x					
139	77	<i>Nemalion helminthoides</i> (Velley) Batters	x							
140	78	<i>Neosiphonia elongella</i> (Harvey) M.S. Kim et I.K. Lee	x	x	x					
141	79	<i>Nitophyllum punctatum</i> (Stackhouse) Greville	x	x	x					
142	80	<i>Osmundea truncata</i> (Kützing) K.W. Nam et Maggs	x	x						
143	81	<i>Phyllophora sicula</i> (Kützing) Guiry et L.M. Irvine	x	x						
144	82	<i>Plenosporium borri</i> (J.E. Smith) Nägeli	x	x	x					
145	83	<i>Pneophyllum fragile</i> Kützing	x	x	x					
146	84	<i>Polysiphonia brevarticulata</i> (C. Agardh) Zanardini	x	x						
147	85	<i>Polysiphonia denudata</i> (Dillwyn) Greville ex Harvey	x	x	x	x				
148	86	<i>Polysiphonia deusta</i> (Roth) Sprengel	x							
149	87	<i>Polysiphonia elongata</i> (Hudson) Sprengel	x	x						
150	88	<i>Polysiphonia fibrillosa</i> (Dillwyn) Sprengel	x	x						
151	89	<i>Polysiphonia fucoides</i> (Hudson) Greville	x	x						
152	90	<i>Polysiphonia flocculosa</i> (C. Agardh) Kützing	x	x						
153	91	<i>Polysiphonia furcellata</i> (C. Agardh) Harvey	x		x					
154	92	<i>Polysiphonia morrowii</i> Harvey	x	x	x	x				
155	93	<i>Polysiphonia mottei</i> Lauret	x	x	x	x				
156	94	<i>Polysiphonia sanguinea</i> (C. Agardh) Zanardini	x	x	x					
157	95	<i>Porphyra leucosticta</i> Thuret	x	x	x	x				
158	96	<i>Porphyra linearis</i> Greville	x	x	x	x				
159	97	<i>Pterothamnion plumula</i> (J. Ellis) Nägeli	x							
160	98	<i>Pterothamnion crispum</i> (Ducluzeau) Nägeli	x	x						
161	99	<i>Radicilingua reptans</i> (Kylin) Papenfuss	x	x		+				
162	100	<i>Radicilingua thysanorhizans</i> (Holmes) Papenfuss	x	x	x	+				
163	101	<i>Rhodophyllis divaricata</i> (Stackhouse) Papenfuss	x	x	x					
164	102	<i>Rhodymenia ardissonet</i> Feldmann	x	x	x	x				
165	103	<i>Rhodymenia ligulata</i> Zanardini	x	x	x					
166	104	<i>Rytiphlaea tinctoria</i> (Clemente) C. Agardh	x							
167	105	<i>Sahlingia subintegra</i> (Rosenvinge) Kormmann	x	x	x					
168	106	<i>Spermothamnion repens</i> (Dillwyn) Rosenvinge	x	x						
169	107	<i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harvey	x	x	x					
170	108	<i>Stylocladia alsidii</i> (Zanardini) K. M. Drew	x	x	x					
171	109	<i>Stylocladia cornu-cervi</i> Reinsch	x			+				
Phaeophyceae				Totali	109	85	45	15	19	3
172	1	<i>Asperococcus compressus</i> Griffiths ex Hooker	x	x	x					
173	2	<i>Asperococcus fistulosus</i> (Hudson) Hooker	x	x						

Tab. 1 (Continua)

N° Totale	N° Parziale		Tutta la Laguna	S. N. porto	Celestia	Tresse	Nuove segnalazioni	
							Venezia Mediterraneo	
174	3	<i>Asperococcus bullosus</i> J.V. Lamouroux f. <i>bullosus</i>	x	x				
175	4	<i>Cladosiphon zosterae</i> (J. Agardh) Kylin	x				+	
176	5	<i>Colpomenia sinuosa</i> (Mertens ex Roth) Derbès et Solier	x					
177	6	<i>Cystoseira barbata</i> (Stackhouse) C. Agardh var. <i>barbata</i>	x	x	x			
178	7	<i>Cystoseira compressa</i> (Esper) Gerloff & Nizamuddin	x	x				
179	8	<i>Desmarestia viridis</i> O. F. Müller	x	x	x		+	
180	9	<i>Dictyopteris polypodioides</i> (A.P. De Candolle) J.V. Lamouroux	x	x				
181	10	<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V. Lamouroux var. <i>dichotoma</i>	x	x	x			
182	11	<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V. Lamouroux var. <i>intricata</i> (C. Agardh) Greville	x	x	x			
183	12	<i>Dictyota linearis</i> (C. Agardh) Greville	x	x				
184	13	<i>Corynophlaea umbellata</i> (C. Agardh) Kützing	x					
185	14	<i>Ectocarpus fasciculatus</i> Harvey var. <i>fasciculatus</i>	x	x				
186	15	<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye var. <i>arctus</i> (Kützing) Gallardo	x	x				
187	16	<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye var. <i>crouanii</i> (Thuret) Gallardo	x	x	x			
188	17	<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye var. <i>hiemalis</i> (P. et H. Crouan ex Kjellman) Gallardo	x					
189	18	<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye var. <i>siliculosus</i>	x	x	x	x		
190	19	<i>Feldmannia irregularis</i> (Kützing) Hamel	x	x	x		+	
191	20	<i>Fucus virsoidea</i> J. Agardh	x	x	x			
192	21	<i>Hincksia granulosa</i> (J.E. Smith) P.C. Silva	x	x				
193	22	<i>Hincksia mitchelliae</i> (Harvey) P.C. Silva	x	x	x			
194	23	<i>Hincksia ovata</i> (Kjellman) P.C. Silva	x					
195	24	<i>Hincksia sandriana</i> (Zanardini) P.C. Silva	x					
196	25	<i>Hincksia secunda</i> (Kützing) P.C. Silva	x	x				
197	26	<i>Kuckuckia spinosa</i> (Kützing) Kornmann	x	x	x		+	
198	27	<i>Leathesia difformis</i> (Linnaeus) Areschoug	x				+	
199	28	<i>Leptonomatella fasciculata</i> (Reinke) P.C. Silva	x	x			+	
200	29	<i>Myriomena strangulans</i> Greville	x					
201	30	<i>Petalonia fascia</i> (Müller) Kuntze	x	x	x	x		
202	31	<i>Petalonia zosterifolia</i> (Reinke) Kuntze	x	x	x	x	+	
203	32	<i>Protectocarpus speciosus</i> (B'rgesen) Kornmann	x	x			+	
204	33	<i>Punctaria latifolia</i> Greville	x	x	x			
205	34	<i>Punctaria tenuissima</i> (C. Agardh) Greville	x	x			+	
206	35	<i>Pilayella littoralis</i> (Linnaeus) Kjellman	x	x	x			
207	36	<i>Sargassum muticum</i> (Yendo) Fensholt	x	x	x		+	+
208	37	<i>Scytosiphon dotyi</i> M.J. Wynne	x	x	x	x	+	
209	38	<i>Scytosiphon lomentaria</i> (Lyngbye) Link	x	x	x	x		
210	39	<i>Sorocarpus</i> sp.	x	x	x		+	+
211	40	<i>Stictyosiphon adriaticus</i> Kützing	x	x	x	x		
212	41	<i>Stictyosiphon soriferus</i> (Reinke) Rosenvinge	x				+	
213	42	<i>Taonia pseudociliata</i> (J. V. Lamouroux) Nizamiuddin & Godeh	x				+	
214	43	<i>Undaria pinnatifida</i> (Harvey) Suringar	x		x		+	+
		Totali	43	32	21	6	15	3
Xanthophyceae								
215	1	<i>Vaucheria dichotoma</i> (Linnaeus) C. Agardh f. <i>marina</i> Hauck	x		x			

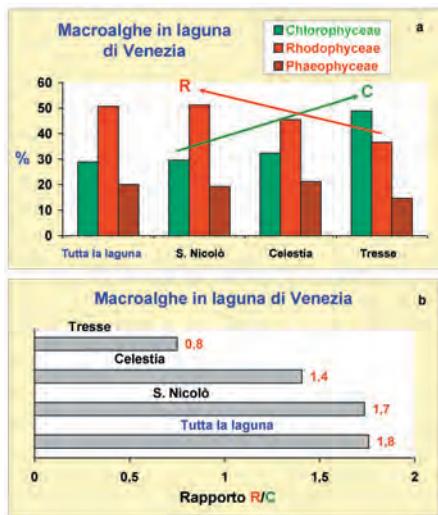


Fig. 3 - a) Percentuale di Chlorophyceae, Rhodophyceae e Phaeophyceae, e b) rapporto Rhodophyceae/Chlorophyceae (R/C) nelle tre stazioni e in tutta la laguna veneta.

Meinesz, Giraud et Marcot-Coqueugnot; *Feldmannia irregularis* (Kützing) Hamel (BELLEMO *et al.*, 1999); *Lomentaria hakodatensis* Yendo (CURIEL *et al.*, 2004a). Altre ancora sono di recentissima introduzione o segnalazione come: *Griffithsia shousboei* Montagne, *Taonia pseudociliata* (J.V. Lamouroux) Nizamiuddin & Godeh, *Stictyosiphon soriferus* (Reinke) Rosenvinge, *Agardhiella subulata* (C. Agardh) Kraft e Wynne e *Dasya* sp. (SFRISO, 2003) anche se *A. subulata* è stata precedentemente trovata da Curiel presso Chioggia ma segnalata solo successivamente (MAGISTRATO ALLE ACQUE, 2004). Altre specie che sono state segnalate nell'ultimo decennio come: *Ectocarpus siliculosus* (Dillwyn) Lyngbye var. *hiemalis* (P. et H. Crouan ex Kjellman) Gallardo (BELLEMO *et al.*, 1999); *Enteromorpha prolifera* (O.F. Müller) J. Agardh subsp. *gullmariensis* Bliding, *Grateloupia dichotoma* J. Agardh, *Hypnea valentiae* (Turner) Montagne, *Haliphilon squamatus* (Linnaeus) H.W.Johansen, L.M.Irvine e A.M.Webster (SFRISO *et al.*, 2002); *Aglaothamnion feldmanniae* Halos, (CURIEL *et al.*, 2003) e specie rare e di piccole dimensioni, forse sfuggite ai ricercatori precedenti come: *Ulva curvata* (Kützing) de Toni (GIACCONE, 1978); *Leathesia difformis* (Linnaeus) Areschoug, *Leptonematella fasciculata* (Reinke) P.C.Silva, *Prototocarpus speciosus* (Borgesen) Kormann, *Punctaria tenuissima* (C. Agardh) Greville, *Hydrolithon cruciatum* (Bressan) Chamberlain (BELLEMO *et al.*, 1999); *Sorocarpus* sp. (CURIEL *et al.*, 1999), *Stylocladia cornucervi* Reinsch (GARGIULO *et al.*, 2000); *Ulva rotundata* Bliding (MARZOCCHE *et al.*, 2001); *Ceramium codii* (H. Richards) Feldmann-Mazoyer (SFRISO *et al.*, 2002); *Cruoria cruriaeformis* (P. & H. Crouan) Denizot,

Bryopsis cfr. *secunda* J. Agardh (SFRISO, 2003), presenta una diffusione modesta o limitata ad areali circoscritti.

Da un confronto tra i lavori di SCHIFFNER & VATOVA (1938), PIGNATTI (1962), SFRISO (1987), SOLAZZI *et al.* (1991), autori che hanno studiato la vegetazione sia dei substrati duri che molli di gran parte o di ampie aree della laguna veneta, tenendo conto dell'attuale nomenclatura tassonomica (FURNARI *et al.*, 1999, 2003), si è osservato che il numero di taxa rinvenuti è progressivamente diminuito: 140 i taxa segnalati da SCHIFFNER & VATOVA (1938), 116 quelli segnalati da PIGNATTI (1962), 107 da SFRISO (1987) e 96 da SOLAZZI *et al.* (1991) (Fig. 4a).

Questa diminuzione nel numero di entità procedeva di pari passo all'incremento del livello di trofia della laguna veneta che ha raggiunto il suo apice negli anni '60-'70 ma che si è manifestato soprattutto negli anni '80 con vistose proliferazioni di *Ulva rigida* C. Agardh che ha soppiantato le fanerogame marine presenti nei bassofondali della laguna centrale e della laguna nord (SFRISO, 1987; SFRISO *et al.*, 2003a). Per questa specie, utilizzando ceste cubiche di 25 cm di lato formate da 4 pareti in Plexiglas e 2 pareti con rete con maglia da 1 mm per permettere il ricambio dell'acqua impedendo l'accesso di gran parte degli invertebrati erbivori, sono stati misurati in campo tassi di accresci-

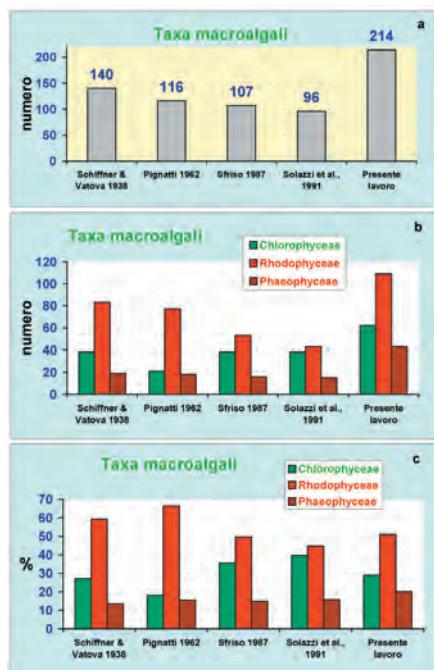


Fig. 4 - a) Numero di taxa algali, b) numero e c) percentuali di Chlorophyceae, Rhodophyceae, Phaeophyceae rinvenute da autori che hanno campionato sia nei bassofondali che lungo i litorali marini della laguna veneta.

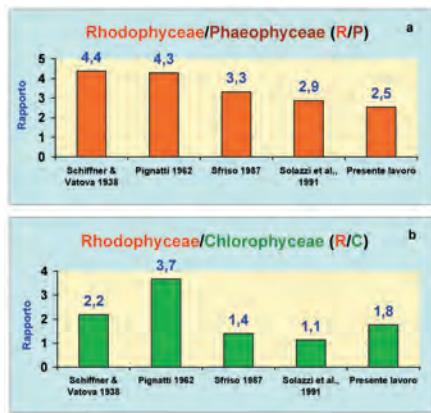


Fig. 5 - a) Rapporti R/P, e b) rapporti R/C rinvenuti da autori che hanno campionato sia nei bassofondali che lungo i litorali marini della laguna veneta.

mento (relative growth rates) fino oltre il 23% al giorno (SFRISO, 1995). Nella sola laguna centrale in giugno 1987 la biomassa di macroalge costituita per oltre il 90% da *Ulva*, era di ca. 0,6 milioni di tonnellate in peso fresco, la produzione annuale netta di ca. 1,6 milioni di tonnellate mentre la produzione linda arrivava a quasi 10 milioni di tonnellate (SFRISO et al., 2003a). Rapidi accrescimenti erano seguiti da altrettanto rapide degradazioni di biomassa, da crisi anossiche e dalla morte di gran parte della flora, della macrofauna e del pesce lagunare (SFRISO, 1987). Come conseguenza, specie che non erano in grado di competere con le Ulvaceae, o specie sensibili a condizioni dystrofiche e a periodi di anossia, si sono drasticamente ridotte (*Fucus virsoides* J. Agardh e *Dictyopteris polypodioides* (A.P. De Candolle) J.V. Lamouroux) o sono scomparse temporaneamente (*Cystoseira barbata* (Stackhouse) C. Agardh var. *barbata*; *C. compressa* (Esper) Gerloff & Nizamuddin f. *compressa*) o definitivamente (*Sargassum horneri* C. Agardh; *Taonia atomaria* (Woodward) J. Agardh f. *atomaria*; *Cladostephus spongiosum* (Hudson) C. Agardh f. *verticellatum* (Lightfoot) Prud'Homme van Reine, etc.).

Nell'ultimo decennio la situazione è notevolmente cambiata e il numero di taxa (215) campionato nella laguna veneta durante l'attuale lavoro è notevolmente più elevato dei campionamenti precedenti. Inoltre, se teniamo conto anche delle specie che non abbiamo trovato in questa indagine, ma che sono state recentemente segnalate in lavori di altri ricercatori, il numero di taxa attualmente presenti in laguna supera le 270 entità. Ciò si deve a vari fattori: alla riduzione delle estese biomasse di Ulvaceae, all'incremento dello stato di ossigenazione dell'ambiente ma anche all'introduzione di specie alloctone e alla maggior abilità di discriminazione tassonomica per la disponibilità di chiavi tassonomiche più aggiornate.

E' comunque interessante osservare che il numero (Fig. 4b) e le percentuali (Fig. 4c) delle Rhodophyceae, delle Chlorophyceae e delle Phaeophyceae campionate dagli autori sopracitati, e quindi i rapporti R/P (Fig. 5a) ed R/C (Fig. 5b) sono variati in funzione dello stato dell'ambiente. Infatti, i rapporti R/P relativi ai lavori di SCHIFFNER & VATOVA (1938) e PIGNATTI (1962) erano rispettivamente di 4,4 e 4,3. Successivamente, il rapporto R/P è sceso a 3,3 (SFRISO, 1987) e 2,9 (SOLAZZI et al., 1991), continuando a scendere anche ai giorni nostri soprattutto per l'introduzione o la segnalazione di molte nuove Phaeophyceae che si sono ben adattate all'ambiente veneziano.

Per quanto riguarda i valori di R/C, le variazioni sono state ancora maggiori ed influenzate dalla variazione dello stato di trofia dell'ambiente, come già osservato da SFRISO et al. (2002). La percentuale delle Rhodophyceae, dopo un incremento tra il 1938 e il 1962 (dal 59 al 66%) è diminuita fino al 1991 (45%) per risalire successivamente nel 2003 (51%). Così la percentuale delle Chlorophyceae, dopo un decremeento tra il 1938 e il 1962 (dal 27 al 18%), è aumentata fino al 1991 (40%) per ridiminuire nel 2003 (29%). Di conseguenza il rapporto R/C, durante il periodo bellico e post bellico della seconda guerra mondiale, è aumentato da 2,2 (SCHIFFNER & VATOVA, 1938) a 3,7 (PIGNATTI, 1962). Successivamente, a seguito del degrado ambientale associato alla variazione dello stato trofico della laguna e allo sviluppo di estese proliferazioni di alghe nitrofile avvenute tra gli anni '60 e '80, il rapporto R/C è diminuito fino a 1,4 (SFRISO, 1987) ed 1,1 (SOLAZZI et al., 1991). Negli anni '90 lo stato di trofia della laguna ha iniziato a migliorare (SFRISO et al., 2003b; 2004b), le alghe nitrofile sono regredite (SFRISO et al., 2003a) e il rapporto R/C è risalito ad 1,8 (Fig. 5a).

Pertanto il rapporto R/C si propone come un semplice indice tassonomico in grado di discriminare differenti livelli di trofia e di qualità ambientale. Attualmente sono in corso di elaborazione liste tassonomiche di alghe raccolte in numerose stazioni della laguna di Venezia e in lagune e litorali di varie aree del Mediterraneo per mettere a punto un indice in grado di classificare la qualità delle acque costiere e di quelle degli ambienti di transizione. A livello europeo questo è l'obiettivo della Direttiva Quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE) del Parlamento e del Consiglio d'Europa.

Ringraziamenti

La lista tassonomica e i risultati presentati in questo lavoro sono stati ottenuti nell'ambito della linea di ricerca 3.3 "Efficienza del metabolismo lagunare", WP1 "Produzione primaria: Aggiornamento della speciazione, distribuzione e produzione di biomassa delle macrofite dominanti e del fitoplanton, della speciazione, biomassa e distribuzione del microfitobenthos in laguna di Venezia in funzione dei differenti livelli di trofia e dei flussi di sedimentazione". Il programma è stato finanziato dal Consorzio per la gestione del Centro di Coordinamento delle Attività di Ricerca inerenti il Sistema Lagunare di Venezia" (Co.Ri.La).

Gli autori sono grati al Prof. Mario Cormaci dell'Università di Catania per il suo fondamentale contributo nella determinazione di alcune specie nuove per la flora veneziana. Si ringraziano inoltre il Prof. Claudio Tolomio e il Dr. Daniele Curiel per le importanti precisazioni e per i suggerimenti forniti durante la revisione del lavoro.

Bibliografia

- BALDUCCI C., SFRISO A., PAVONI B. (2001) - Macrofauna impact on *Ulva rigida* C. Ag. production and relationship with environmental variables in the lagoon of Venice. *Mar. Environ. Res.*, **52**: 27-49.
- BELLEMO G., CURIEL D., MARZOCCHI M., IURI M., PAVAN M., VECCHIATO N., SCATTOLIN M. (1999) - Aggiornamento di nuove specie algali per la laguna di Venezia. *Lavori - Soc. Ven. Sci. Nat.*, **24**: 55-66.
- BELLEMO G., CURIEL D., LA ROCCA B., SCATTOLIN M., MARZOCCHI M. (2001) - First report of a filamentous species of *Desmarestia* (Desmarestiaceae, Fucophyceae) in the Lagoon of Venice (Italy, Mediterranean Sea). *Bot. Mar.*, **44**: 541-545.
- BIRD C.J. (1995) - A review of recent taxonomic concepts and developments in the Gracilariae (Rhodophyta). *J. Appl. Phycol.*, **7**: 255-267.
- BIRD C.J. & MCLACHLAN J. (1984) - Taxonomy of *Gracilaria*: Evaluation of some aspects of reproductive structure. *Hydrobiologia*, **116/117**: 41-62.
- CONSORZIO VENEZIA NUOVA (1994) - Raccolta di macroalghe in laguna di Venezia. *Quaderni Trimestrali*, 2-3: 50.
- CURIEL D. (1996) - I popolamenti algali dei moli foranei interni della Laguna di Venezia. Comune di Venezia, Rapporto finale.
- CURIEL D., BELLEMO G., MARZOCCHI M. (1996a) - New records of marine algae in the lagoon of Venice. *Giorn. Bot. Ital.*, **130** (1): 352.
- CURIEL D., MARZOCCHI M., BELLEMO G. (1996b) - First report of fertile *Antithamnion pectinatum* (Ceramiales, Rhodophyceae) in the North Adriatic Sea (Lagoon of Venice, Italy). *Bot. Mar.*, **39**: 19-22.
- CURIEL D., BELLATO A., SOLAZZI A., MARZOCCHI M. (1994) - *Radicilingua thysanorhizans* (Holmes) Papenfuss (Rhodophyta, Ceramiales): nuova specie per la laguna di Venezia. *Inform. Bot. Ital.*, **26**: 171-175.
- CURIEL D., BELLEMO G., SCATTOLIN M., MARZOCCHI M. (2001a) - Variazioni della flora bentonica macroalgale nei substrati duri della Laguna di Venezia: confronto con rilievi del 1938. *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, **26**: 71-83.
- CURIEL D., BELLEMO G., IURI M., MARZOCCHI M., SCATTOLIN M. (1999) - First report of the genus *Sorocarpus* Pringsheim (Fucophyceae, Ectocarpaceae) in the Mediterranean Sea. *Bot. Mar.*, **42**: 7-10.
- CURIEL D., BELLEMO G., LA ROCCA B., SCATTOLIN M., MARZOCCHI M. (2001) - Note su specie algali nuove per la laguna di Venezia. *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, **26**: 101-102.
- CURIEL D., BELLEMO G., LA ROCCA B., SCATTOLIN M., MARZOCCHI M. (2002) - First report of *Polysiphonia morrowii* Harvey (Ceramiales, Rhodophyta) in the Mediterranean Sea. *Bot. Mar.*, **45**: 116.
- CURIEL D., BELLEMO G., SCATTOLIN M., LA ROCCA B., MARZOCCHI M. (2003) - Ritrovamento in laguna di Venezia di specie algali nuove per l'Adriatico e rare per il Mediterraneo. *Inform. Bot. Ital.*, **35**(1): 7-11.
- CURIEL D., SCATTOLIN M., GENTILIN S., MARZOCCHI M. (2004a) - Le macroalghe dei substrati duri delle isole della laguna di Venezia. *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, **29**: 47-57.
- CURIEL D., CHECCIN E., DRI C., MIOTTI C., BELLEMO G., RISMONDO A., SCATTOLIN M., MARZOCCHI M. (2004b) - Brevi note su alcuni ritrovamenti algali per la laguna di Venezia. *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, **29**: 59-61.
- FREDERICQ S. & HOMMERSAND M.H. (1989a) - Proposal of the Gracilariales ord. nov. (Rhodophyta) based on analysis of the reproductive development of *Gracilaria verrucosa*. *J. Phycol.*, **25**: 213-227.
- FREDERICQ S. & HOMMERSAND M.H. (1989b) - Comparative morphology and taxonomic status of *Gracilaropsis* (Gracilariales, Rhodophyta). *J. Phycol.*, **25**: 228-241.
- FURNARI G., CORMACI M., SERIO D. (1999) - Catalogue of the benthic marine macroalgae of the Italian coast of the Adriatic Sea. *Bocconea*, **12**: 5-214.
- FURNARI G., GIACCONI G., CORMACI M., ALONGI G., SERIO D. (2003) - Biodiversità marina delle coste italiane: catalogo del macrofitobenthos. *Biol. Mar. Med.*, **10** (1): 1-484.
- GARGIULO M.G., DE MASI F., TRIPODI G. (1992a) - *Sargassum muticum* (Yendo) Fendt (Phaeophyta, Fucales) is spreading in the lagoon of Venice (Northern Adriatic Sea) - *Giorn. Bot. Ital.*, **126**: 259.
- GARGIULO M.G., DE MASI F., TRIPODI G. (1992b) - Morphology, reproduction and taxonomy of the Mediterranean species of *Gracilaria* (Gracilariales, Rhodophyta). *Phycologia*, **31** (1): 53-80.
- GARGIULO M., DE MASI F., TRIPODI G. (2000) - Problemi nomenclaturali, tassonomici e ambientali relativi alle macroalghe della laguna di Venezia. In Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti (ed), La Ricerca Scientifica per Venezia. Il progetto Sistema Lagunare Veneziano. La Garangola, Padova: Vol. II: 325-332.
- IRVINE L. & STEENTOFT M. (1995) - Proposal to reject the name *Fucus verrucosus* Huds. (Rhodophyta). *Taxon*, **44**: 223-224.
- LA ROCCA B. (2002) - Le alghe della laguna di Venezia. Comune di Venezia, Arti Grafiche Venete, Venezia, 120 pp.
- MAGISTRATO ALLE ACQUE (2004) - Attività di monitoraggio ambientale della laguna di Venezia - Esecutivo del 2° stralcio triennale (2002-2005) Mela 2 - Attività 3C.4.5 - Rapporto sugli esiti delle campagne di acquisizione dati macrofitobenthos. I anno. Consorzio Venezia Nuova (Rapporto interno).
- MARCOMINI A., SFRISO A., PAVONI B., ORIO A.A. (1995) - Eutrophication of the lagoon of Venice: nutrient loads and exchanges. In Mc Comb A. J. (ed.), Eutrophic Shallow Estuaries and Lagoons, CRC Press, Boca Raton, Fl., U.S.A.: 59-80.
- MARZOCCHI M., BELLEMO G., MIOTTI C., CURIEL D., SCATTOLIN M. (2001) - Le macroalghe dei substrati duri del Canal Grande (Centro Storico di Venezia): Prime considerazioni. *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, **52**: 25-39.
- OREL G., BOATTO V., SFRISO A., PELLIZZATO M. (2000) - *Piano per la gestione delle risorse alieutiche delle lagune della Provincia di Venezia*. Provincia di Venezia, Sanniprint, Benevento, 102 pp.
- PAVONI B., MARCOMINI A., SFRISO A., DONAZZOLO R., ORIO A.A. (1992) - Changes in an estuarine ecosystem. The Lagoon of Venice as a case study. In Dunnette D.A. & O'Brien R.J. (eds.), *The Science of Global Change*, American Chemical Society, Washington, D.C., U.S.A.: 287-305.
- PHYLLIPS J.A. (1988) - Field, anatomical and developmental studies on southern australian species of *Ulva* (Ulvacae, Chlorophyta). *Aust. Syst. Bot.*, **1**: 411-456.
- PIGNATTI S. (1962) - Associazioni di alghe marine sulla costa Veneziana. *Mem. Ist. Veneto Sci., Lett. Arti, Cl. Sci. Mat. Nat.*, **32**: 1-134.

- RISMONDO A., VOLPE S., CURIEL D., SOLAZZI A. (1993) - Segnalazione di *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar a Chioggia (Laguna Veneta). *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, **18**: 329-330.
- SCHIFFNER C. & VATOVA A. (1938) - Le alghe della Laguna: Chlorophyceae, Phaeophyceae, Rhodophyceae, Myxophyceae. In Minio M. (ed.), La Laguna di Venezia, Vol. 3, 250 pp.
- SFRISO A. (1987) - Flora and vertical distribution of macroalgae in the lagoon of Venice: a comparison with previous studies. *Giorn. Bot. Ital.*, **121**: 69-85.
- 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. (1996) - Decreimento di produzione e cambio nella vegetazione macroalgale nella laguna di Venezia. *Inquinamento*, **5**: 80-88.
- SFRISO A. (2003) - Aggiornamento della speciazione, distribuzione e produzione di biomassa delle macrofite dominanti e del fitoplanton, della speciazione, biomassa e distribuzione del microfitobenthos in laguna di Venezia in funzione dei differenti livelli di trofia e dei flussi di sedimentazione. CoRiLa: Linea 3.3 "Efficienza del Metabolismo Lagunare" Attività WP1. Rapporto finale.
- SFRISO A. & MARCOMINI A. (1996a) - Chap.15 Italy - The Lagoon of Venice. In Schramm W. & Nienhuis P.N. (eds.), *Marine Benthic Vegetation, Ecological Studies*, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, **123**: 339-368.
- SFRISO A. & MARCOMINI A. (1996b) - Decline of *Ulva* growth in the lagoon of Venice. *Bioresource Tech.*, **58**: 299-307.
- SFRISO A., LA ROCCA B., GODINI E. (2002) - Inventario di taxa macroalgali in tre aree della laguna di Venezia a differente livello di trofia. *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, **27**: 85-99.
- SFRISO A., FACCA C., GHETTI P.F. (2003a) - Temporal and spatial changes of macroalgae and phytoplankton in shallow coastal areas: The Venice lagoon as a study case. *Mar. Environ. Res.*, **56**: 617-636.
- SFRISO A., FACCA C., MARCOMINI A. (2004a) - Sedimentation rates and erosion processes in the lagoon of Venice. *Environ. Int.* In stampa.
- SFRISO A., FACCA C., CEOLDO S., MARCOMINI A. (2004b) - Recording the occurrence of trophic level changes in the lagoon of Venice over the '90s. *Environ. Int.* In stampa.
- SFRISO A., FACCA C., CEOLDO S., SILVESTRI S., GHETTI P.F. (2003b) - Role of macroalgal biomass and clam fishing on spatial and temporal changes in N and P sedimentary pools in the central part of the Venice lagoon. *Oceanol. Acta*, **26** (1): 3-13.
- SOLAZZI A., OREL G., CHIOZZOTTO E., SCATTOLIN M., CURIEL D., GRIM F., ALEFFI F., DEL PIERO D., VATTI P. (1991) - Le alghe della Laguna di Venezia. Volume 1. Venezia: 119 pp.
- STEENTOFT M., IRVINE L.M., BIRD C.J. (1991) - Proposal to conserve the type of *Gracilaria*, nom. cons., as *G. compressa* and its lectotypification (Rhodophyta: Gracilariaeae). *Taxon*, **40**: 663-666.
- STEENTOFT M., IRVINE L.M., FARNHAM W.F. (1995) - Two terete species of *Gracilaria* and *Gracilariopsis* (Gracilariales, Rhodophyta) in Britain. *Phycologia*, **34**: 113-127.
- TOLOMIO C. (1993) - Prima segnalazione di *Grateloupia doryphora* (Mont.) Howe (Rhodophyceae) nella laguna di Venezia. *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, **18**: 215-220.
- YAMAMOTO H. (1975) - The relationship between *Gracilariopsis* and *Gracilaria* from Japan. *Bull. Fac. Fish., Hokkaido Univ.*, **26**: 217-222.

INTERESSANTI RITROVAMENTI FLORISTICI NEL COMPRENSORIO DEL PARCO REGIONALE DEI COLLI EUGANEI (PADOVA)

MARIACRISTINA VILLANI*, MARIANO BRENTAN*, ANTONIO TODARO*, ROSELLA MARCUCCI**, NOEMI TORNADORE*

Key words: Threatened species, Park, Euganean Hills, North-Eastern Italy

Riassunto

Sono state raccolte nel territorio del Parco Regionale dei Colli Euganei 12 specie delle quali: nove mai segnalate per i Colli Euganei, due rare e minacciate e una nuova avventizia per il Veneto. Per ogni specie abbiamo compilato una scheda che indica le località del ritrovamento, il campione d'erbario, la bibliografia nota e le osservazioni di campo.

Abstract

Notes about some interesting species from the regional Park of Euganean Hills (Padova - North-Eastern Italy).

Twelve species are collected from the Euganean Hills District. Among these, nine have never been found in Euganean Hills, two are rare and threatened species and one is a new exotic taxon for the Veneto Region. For every species the geographical distribution, the *exsiccata* of Herbarium Venetum (PAD), literature data and country observations are checked.

Adonis flammea Jacq. subsp. *flammea* (Ranunculaceae)

Specie nuova per il Distretto Euganeo (Fig.1 A)

Reperto. Margine di un campo di frumento, 50 m s.l.m., substrato calcareo, Sassonegro, Colli Euganei (Padova) (UTM: QR 12.15), 22.05.2001, M. Brentan et N. Tornadore (PAD).

Osservazioni. PIGNATTI (1982) indica questa sottospecie come comune in Italia settentrionale, ma la stessa compare nelle Liste Rosse regionali (CONTI *et al.*, 1997) come gravemente minacciata relativamente a Friuli e Trentino. Distribuita nell'Europa centro-meridionale, Turchia e Crimea, compare anche, probabilmente, come avventizia, in Algeria e Marocco (STEINBERG, 1971). In Italia settentrionale e centrale è presente nel piano basale, legata alle messi, rara nel meridione. Per il Vicentino esistono soltanto segnalazioni di Montini del 1800 prive di conferme recenti (SCORTEGAGNA & TASINAZZO, 2000). Rara viene considerata pure per il territorio veronese (BIANCHINI, 1978).

BÉGUINOT (1909-14) cita soltanto *Adonis aestivalis* L. per il Distretto Euganeo, specie che in genere cresce assieme ad *A. flammea* marginalmente ai coltivi.

Allium angulosum L. (Alliaceae)

Specie nuova per i Colli Euganei (Fig.1 B)

Reperto. Sponde di un fossato, 15 m s.l.m., in Val Calaona, Baone (Padova) (UTM: QR 07.16), 27.05.2001, M. Brentan et N. Tornadore (PAD).

Osservazioni. *Allium angulosum* è un elemento eurosiberiano il cui areale centro-est-Europeo raggiunge il suo

limite sud-orientale nell'Italia settentrionale. La specie è in rarefazione in tutto il territorio; è annoverata infatti come vulnerabile nel Libro Rosso (CONTI *et al.*, 1992). Pignatti (1982) la ritiene rara per l'Italia settentrionale; in Veneto è considerata minacciata (CONTI *et al.*, 1997); Béguinot (1909-14) la definiva rara nei dintorni di Padova in località ove oggi è scomparsa. È anche presente alla base dei Colli Berici con popolazioni numerose ed è semiscomparsa per la costruzione delle nuove gallerie dell'autostrada Milano-Venezia (MARCHIORI *et al.*, 1983). La motivazione della precarietà di questo aglio non è dovuta infatti a caratteri intrinseci alla biologia della specie, ma piuttosto alla metodica e continua distruzione del suo habitat.

Cyperus glomeratus L. (Cyperaceae)

Specie nuova per i Colli Euganei (Fig.1 C)

Reperto. Fossato 20 m s.l.m. in località Valli a Valsanzibio, Colli Euganei, Padova (UTM: QR 13.19), 27.09.2001, M. Brentan et N. Tornadore (PAD).

Osservazioni. Questa specie paleo-subtropicale probabilmente legata alla flora infestante delle risaie è comune in Piemonte e Lombardia (PIGNATTI, 1982). Nel Veneto è stata indicata per il Polesine da BENETTI e MARCHIORI (1995); nota per la città di Padova all'inizio del XX secolo (BÉGUINOT, 1909-14) è oggi scomparsa. Non è mai stata segnalata per i Colli dove è presente in un'unica stazione su terreno torboso, con pochi esemplari.

Epipactis palustris (L.) Crantz (Orchidaceae)

Specie nuova per i Colli Euganei (Fig.1 D)

Reperto. Pendio erboso umido alla base del Monte

* Dipartimento di Biologia, Università di Padova, via V. Bassi 58/B, 35131 Padova, Italia.

** Centro Musei d'Ateneo, Università di Padova, via Orto Botanico 15, 35123 Padova, Italia.

Ceva, su substrato calcareo, 120 m s.l.m., Colli Euganei, Padova (UTM: QR 21.17), 07.07.2001, M.Brentan et N. Tornadore (PAD).

Osservazioni. La specie, elemento circumboreale, è rara in tutta la Penisola, più frequente sulle Alpi e in Sardegna (SCRUGLI & GRASSO, 1980) Non è stata segnalata per i Colli da BÉGUINOT (1909-14) che la riporta invece per i luoghi umidi della pianura padovana e per le zone settentrionali della provincia. E' presente in località Bolzonella (Padova) (SARZO *et al.*, 2000). L'unico popolamento da noi rinvenuto consta di soli sei esemplari.

***Kickxia commutata* (Bernh.) Fritsch (Scrophulariaceae)**
Specie nuova per i Colli Euganei (Fig.1 E)

Reperto. Negli incolti per rotazione alla base del Colle di S.Daniele, 15 m s.l.m., Colli Euganei, Padova (UTM: QR 16.25), 05.07.2001, M.Brentan et N.Tornadore (PAD).

Osservazioni. La specie stenomediterranea non è segnalata da PIGNATTI (1982) per l'Italia settentrionale. Anche BÉGUINOT (1909-14) non la riporta per la flora padovana, ma per il Polesine. La pianta è stata rinvenuta con pochi esemplari rigogliosi su un campo agrario a riposo.

***Kickxia spuria* (L.) Dumort. (Scrophulariaceae)**
Specie nuova nel Distretto Euganeo (Fig.1 F)

Reperto. Margine di coltivi, 15 m s.l.m., Val Calaona, Colli Euganei (Padova) (UTM: QR 07.16), 01.08.2001, M. Brentan et N. Tornadore (PAD).

Osservazioni. Pochissimi esemplari costituiscono il popolamento presente nella stazione da noi visitata. Specie eurasistica, viene indicata da PIGNATTI (1982) come probabile archeofita in fase di espansione. Non si tratta di una specie frequentemente osservata: nell'area veronese troviamo solamente segnalazioni storiche di Goiran non confermate di recente (BIANCHINI *et al.*, 1998), mentre per il Polesine esistono campioni d'erbario più attuali (BENETTI & MARCHIORI, 1995). Le segnalazioni più recenti riguardano il Friuli Venezia-Giulia (BARBO *et al.*, 1996) dove è considerata minacciata (CONTI *et al.*, 1997). BÉGUINOT (1909-14) la cita, con il binomio *Linaria spuria* Mill., per i territori limitrofi, ma non per i Colli Euganei.

***Ludwigia palustris* (L.) Elliott (Onagraceae)**
Specie nuova per i Colli Euganei (Fig.1 G)

Reperto: fossati presso Bastia, (Padova) (UTM: QR 08.29), 27.05.2001, M.Brentan et N.Tornadore (PAD).

Osservazioni. BÉGUINOT (1909-14) afferma che i soli saggi da lui visti furono raccolti da Visiani nel 1823 presso il lago di S.Orsola (Padova). L'area dove sorgeva detto lago è oggi un parco comunale assolutamente privo di specchi d'acqua. La specie subcosmopolita è strettamente legata a fanghi, fossi e acque lente generalmente su substrato acido. PIGNATTI (1982) la considera quasi ovunque estinta. E' presente sia nel Libro Rosso nazionale (CONTI *et al.*, 1992) che regionale (CONTI *et al.*, 1997) come minacciata. Sui Colli Euganei è stata ritrovata anche nei fossati presso Rio Spinoso, Torreglia e in una canaletta tra Torreglia e Montegrotto.

***Pallenis spinosa* (L.) Cass. (Asteraceae)**

Conferma della presenza della specie nel Distretto Euganeo (Fig.1 H)

Reperto. Scarpata ripida, su substrato calcareo, 40 m s.l.m., Arquà Petrarca, Colli Euganei (Padova) (UTM: QR 13.16), 10.07.2001, M. Brentan et N. Tornadore (PAD).

Osservazioni. La specie, con areale euri-mediterraneo, comune in Italia nella zona peninsulare e insulare, risulta poco frequente al Nord; in particolare compare in stazioni isolate sui Colli Euganei e nel Bresciano (PIGNATTI, 1982). Per la zona veronese esiste solamente la segnalazione di GOIRAN (1897-1904). Mancano conferme recenti sia per il Veronese (BIANCHINI *et al.*, 1998) che per il Vicentino (CURTI & SCORTEGAGNA, 1998).

Per i Colli fu citata per la prima volta da TREVISAN (1842) priva di indicazioni circa la provenienza, non fu mai raccolta da BÉGUINOT (1909-14), avendola considerata rarissima nell'area euganea e avendone messo in dubbio l'indigenato.

Da noi è stata osservata in due stazioni, sempre in ambito ruderale. La prima si trova in località Val Calaona (Colli Euganei, Padova), in un incolto arido nelle vicinanze di una sorgente di acque termali, su materiale di ripporto; tale popolamento è formato da un numero esiguo di esemplari (2-3). Nella seconda stazione invece sono presenti circa una trentina di individui, ma sono in pericolo a causa degli interventi di manutenzione e pulizia del ciglio stradale.

***Reynoutria japonica* Houtt. (Polygonaceae)**

Specie nuova per i Colli Euganei

Reperto. Margini di castagneto, 300 m s.l.m., Monte Venda, Colli Euganei (Padova) (UTM:QR 11.21), 27.07.2003, M. Villani, Ongaro P. et Tornadore N. (PAD).

Osservazioni: La specie è originaria del Giappone ed è stata introdotta in Italia come foraggio (PIGNATTI, 1982). In Europa viene considerata come neofita (PYSEK *et al.*, 2002) ed è presente in gran parte del territorio europeo (WEBB, 1993).

Segnalata come rara nei Colli Berici (SCORTEGAGNA & TASINAZZO, 2000) e nella Provincia di Vicenza (CURTI & SCORTEGAGNA, 1998), presente anche in Polesine (BENETTI & MARCHIORI, 1995), non era stata rinvenuta nel territorio euganeo.

Il campione raccolto appartiene ad un popolamento formato da qualche decina di esemplari, con fusti alti circa 2 metri, insediatisi in un'area di recente liberata dai rovi e quindi resa accessibile.

***Sagittaria latifolia* Willd. (Alismataceae)**

Specie esotica nuova per il Veneto (Fig.1 I)

Reperti: Lozzo Atestino (Padova), (UTM: QR 07.19) lungo un fosso d'irrigazione localizzato nei prati posti a ovest del Monte Partizzon, e a sud della strada che collega Este con Vò Euganeo, tra la Crosara che conduce verso Fontanafredda e la Crosara che conduce a Cinto Euganeo; altezza 30 m s.l.m. 17.05.2003.

Osservazioni: la specie è originaria dell'America dove è distribuita nel subcontinente settentrionale e centrale (BRACCO & ZUCCHETTI, 1990). In Europa è presente



Fig. 1 - A - *Adonis flammea* Jacq. subsp. *flammea*; B - *Allium angulosum* L.; C - *Cyperus glomeratus* L.; D - *Epipactis palustris* (L.) Crantz; E - *Kickxia commutata* (Bernh.) Fritsch; F - *Kickxia spuria* (L.) Dumort.; G - *Ludwigia palustris* (L.) Elliot; H - *Pallenis spinosa* (L.) Cass.; I - *Sagittaria latifolia* Willd.; L - *Senecio paludosus* L.; M - particolare del fiore di *Utricularia australis* R.Br.; N- particolare delle foglie con gli utriculi (trappole attive) di *Utricularia australis* R.Br.

in Svizzera, Francia, Germania, Cecoslovacchia, Romania e Russia (DANDY, 1980). La sua diffusione è attribuita alle pratiche di coltivazione (STUCCHI, 1950) e all'utilizzo come pianta da acquario od ornamentale. Nei Colli Euganei la pianta vive lungo un canale irriguo localizzato alla base del versante occidentale del Comune di Lozzo Atestino, con esemplari ravvicinati, rigogliosi e perfettamente ambientati. Gli individui emergono dal cotico erboso irriguo e raggiungono un'altezza che oscilla tra i 40 cm e il metro. Fioriscono regolarmente nella prima decade di settembre. In Italia è segnalata per il Varesotto (lago di Varese nel seno di Briandronno), Canale Trebbia e Lago di Comabbio (BRACCO & ZUCCHETTI, 1990).

Senecio paludosus L. (Asteraceae)

Conferma della presenza nei Colli Euganei (Fig.1 L)

Reperto. Sponde di un fossato, 15 m s.l.m., Loc. Vallona (Bastia), Colli Euganei (Padova) (UTM: QR 08.29), 25.06.2001, M. Brentan et N. Tornadore (PAD).

Osservazioni. Legata a luoghi palustri oligotrofici, viene considerata rara e presente nella pianura padana e nelle vallate alpine fino a 600 m (PIGNATTI, 1982). Il Libro Rosso regionale (CONTI *et al.*, 1997) e il Libro Rosso nazionale (CONTI *et al.*, 1992) la indicano come specie minacciata. Tale *status* è stato confermato recentemente, utilizzando le nuove categorie I.U.C.N. (DA CANAL *et al.*, 2003). *Senecio paludosus* è presente sporadicamente nella pianura veneta orientale (ZANETTI, 1997): la sua rarefazione pare legata sia alle bonifiche che all'inquinamento delle acque. Viene indicata come rara per la Provincia di Vicenza (CURTI & SCORTEGAGNA, 1998) e documentata anche per il Polesine (BENETTI & MARCHIORI, 1995) e il Bellunese (ARGENTI, 1998). Nel territorio veneto assume coperture rilevanti nei fragmiteti ripariali presso le foci dell'Adige (VILLANI & BRACCO, 2002) e nella zona del delta del Po (CANIGLIA *et al.*, 1999).

Secondo BÉGUINOT (1909-14) era una specie comune lungo i canali e nei luoghi palustri sia della pianura padovana che dell'area circumeuganea, segnalata per la prima volta da ZANICHELLI nel 1730. Tuttavia le opere di bonifica cui sono state soggette queste zone nel secolo scorso hanno drasticamente diminuito l'estensione delle aree con caratteristiche adatte alla sopravvivenza di questa specie. Se a questo si aggiungono le attuali pratiche di gestione delle aree ripariali e delle zone umide in genere, si capisce per quale motivo *Senecio paludosus* stia praticamente scomparendo dal territorio padovano.

Di questa elofita eurosiberiana è stata osservata una stazione che consta di parecchi esemplari sulle sponde di un fossato che attraversa i coltivi per un tratto di circa cinquanta metri. Le costanti opere di ripulitura cui sono soggette le rive rendono difficile la fioritura e conseguentemente la fruttificazione e la disseminazione della specie, ostacolandone la diffusione. Le più recenti osservazioni riferite al territorio euganeo (MASIN & GHIRELLI, 2001) la segnalano presso Treponiti.

Utricularia australis R.Br. (Lentibulariaceae)

Specie nuova per i Colli Euganei (Fig.1 M e N)

Reperto. Acqua stagnante in un fossato di divisione tra coltivi, 15 m s.l.m., Baone, Colli Euganei, Padova (UTM: QR 07.16), 27.07.2001, M. Brentan et N. Tornadore (PAD).

Osservazioni. La specie, elemento europeo, risulta minacciata per il territorio italiano (CONTI *et al.*, 1992) e gravemente minacciata nella regione Veneto (CONTI *et al.*, 1997). BÉGUINOT (1909-14) non la riporta per i Colli, PIGNATTI (1982) la cita per il Veneto come rarissima e forse scomparsa, mentre SARZO *et al.* (2000) la ritrovano in una polla di risorgiva nell'area umida di Bolzonella (PD).

La stazione da noi rinvenuta consta di molti esemplari diffusi in un tratto lungo circa 70 m insieme a *Chara sp. pl.*

Bibliografia

- ARGENTI C. (1998) – Conoscenze attuali e segnalazioni di specie nuove o interessanti per la flora dell'Alpago (Belluno). *Atti Conv. "Aspetti naturalistici della provincia di Belluno"*, Gruppo Natura Bellunese, Belluno, 30 Maggio 1998: 111-125.
- BARBO M., BERTANI G., COSTALONGA S., DANIELUTTO A., FARETTO D., GUERRA R., PAVAN R., TONUSSI G. (1996) – Segnalazioni floristiche dalla Regione Friuli Venezia Giulia. V(66-105). *Goritania-Atti Museo Friul. Storia Nat.*, 17: 121-139.
- BÉGUINOT A. (1909-14) - *Flora Padovana*. Padova.
- BENETTI G. & MARCHIORI S. (1995) – Contributo alla conoscenza della flora vascolare del Polesine. *Boll. Mus. civ. St. nat. Verona*, 19: 345-441.
- BIANCHINI F. (1978) – Flora della Regione Veronese. Parte IV Spermatofite (Ranali). *Boll. Mus. civ. St. Nat. Verona*, 5:259-311.
- BIANCHINI F., CURTI L., DI CARLO F., MINUZZO SPAGNA L. (1998) – Carta della vegetazione e dell'uso del territorio del comune di Verona. *Mem. mus. Civ. St. Nat. Verona*, 12: 1-123.
- BRACCO F. & ZUCCHETTI R. (1990) – *Sagittaria latifolia* Willd. (Alismataceae) nella pianura lombarda. *Atti Ist. Bot. Lab. Critt.*, ser 7, 9: 43-49.
- CANIGLIA G., SANITÀ N., BALLASSO A. in BON N., SBURLINO G., ZUCCARELLO V.(Eds.) (1999) – Gli scanni del delta del Po. Aspetti della vegetazione e del suo dinamismo: 107-117 in *Aspetti ecologici e naturalistici dei sistemi lagunari e costieri*. pp. 422. Arsenale editrice, Venezia.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. (1992) - *Libro Rosso delle piante d'Italia*. TIPAR, Roma.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. (1997) - *Liste Rosse Regionali delle piante d'Italia*. Camerino.
- CURTI L. & SCORTEGAGNA S. (1998) – Check-list delle piante vascolari della provincia di Vicenza. *Natura Vicentina*, 2: 5-48.
- DA CANAL M., MARCUCCI R., TORNADORE N. (2003) - Biocoenotic and karyological characterization of four upspring critical taxa of the eastern Po Plain (North-Eastern Italy). *Plant Biosystems*, 137(1): 21-28.
- DANDY J.E. (1980) – *Sagittaria* L. in Tutin T.G., Heywood V.H. et al. (Eds.). *Flora Europaea*, 5: 1-2. Cambridge University Press.
- GOIRAN A. (1897-1904) – Le piante fanerogame dell'Agro Veronese. Franchini, Verona

- MARCHIORI S., SBURLINO G., TORNADORE N. (1983) - Contributo alla conoscenza vegetazionale degli ambienti umidi della Pianura Padana orientale: Valdorsa (VI). *Giorn.Bot.Ital.*, **117** suppl.1: 127-128.
- MASIN R. & GHIRELLI L. (2001) - *Flora del territorio aponense*. Ed Cierre, Verona.
- PIGNATTI S. (1982) - Flora d'Italia. Edagricole, Bologna
- PYSEK P., SADLO J., MANDAK B. (2002) - Catalogue of alien plants of the Czech Republic. *Preslia (Praha)* **74**: 97-186.
- SARZO A., PROSSER F., FRISINGHELLI M. (2000) - Alcune entità floristiche notevoli nella zona umida di Bolzonella (Padova - Italia settentrionale). *Lavori Soc.Ven.Sc.Nat.*, **25**:123-124.
- SCORTEGAGNA S. & TASINAZZO S. (2000) - Flora dei Colli Berici (Vicenza - Italia settentrionale) I: Equisetaceae - Fabaceae. *Natura Vicentina*, **4**: 69-119.
- SCRUGLI A. & GRASSO M.P. (1980) - Segnalazioni floristiche italiane:83-84. *Inform.Bot.Ital.*, **12**(2):181-182.
- STEINBERG C. (1971) - Revisione sistematica e distributiva delle "Adonis" annuali in Italia. *Webbia*, **25**(2):299-351.
- STUCCHI C. (1950) - *Sagittaria latifoglia* nel varesotto. *N.Giorn.Bot.Ital.*, **57**:272-273.
- TREVISAN V. (1842) - Prospetto della flora euganea. Padova.
- VILLANI M. & BRACCO F. (2002) - Vegetazioni a *Typhoides arundinacea* (L.) Moench sulle rive del fiume Adige. *Congresso S.I.F.S. PERUGIA 14-15/2/2002: 71-72 (Abstract)*.
- ZANETTI M. (1997) - Atlante della flora notevole della pianura veneta orientale. Ediciclo Ed., Portogruaro (VE).
- WEBB D.A. (1993) - *Reynoutria* Houtt., in: Tutin T.G., Burges N.A., Chater A.O. Edmondson J.R., Heywood V.H., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A.(Eds.), *Flora Europaea*. Second edition. Cambridge University Press.

LE ORCHIDEE DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

CORRADO LAZZARI*

Key words: Orchidaceae, provincia di Venezia, ecologia.

Riassunto

In questo lavoro, dopo una breve introduzione di carattere storico, viene presa in esame e descritta la presenza di orchidee nel territorio della provincia di Venezia.

Abstract

The Orchids of the province of Venice

After a brief introduction dealing with a concise historical review on the orchidological research, an annotated checklist of the orchids of the province of Venice is given.

Note Storiche e Introduzione

L'interesse per le presenze vegetali naturali nel territorio veneziano è sicuramente segnalato fin dal XV secolo quando iniziano ad essere prodotti i primi testi botanici, dapprima semplici erbari manoscritti e poi, con l'avvento della stampa a caratteri mobili, testi di più ampio respiro editi in numerose copie.

Verso la metà del '700 viene pubblicata l'*Istoria delle piante che nascono ne' lidi intorno Venezia* (ZANNICHELLI, 1735), opera fondamentale per le conoscenze botaniche nel territorio veneziano, nella quale vengono descritte alcune orchidee.

Nell'Ottocento vari autori hanno effettuano segnalazioni di orchidee nel territorio della provincia di Venezia. Significativi i contributi di RUCHINGER (1818), NACCARI (1822-26), DE VISIONI & SACCARDO (1869).

Per quanto riguarda il Novecento, negli anni '40 è stata data alle stampe la parte botanica della monografia *La laguna di Venezia* (BEGUINOT, 1941). Dal confronto con la situazione attuale si ricava come la diffusione delle orchidee nella provincia di Venezia solo mezzo secolo fa fosse assai più cospicua. La grande antropizzazione e le mutate condizioni ambientali hanno diradato tale presenza.

Negli ultimi decenni gli studi botanici sono diventati più frequenti e in particolare negli ultimi anni l'interesse per le orchidee ha avuto un notevole sviluppo (PAOLUCCI, 1993; ROSSI, 2002), che ha portato ad oltre 60 le specie di questa famiglia censite nel Veneto, a fronte di circa 120 in tutta la penisola italiana.

Poiché nella provincia di Venezia ne sono state censite attualmente 13 generi con 24 specie, si è ritenuto opportuno proporre un contributo che riepiloghi questo ricco patrimonio botanico.

Tra i vari biotopi, per il notevole numero e la quantità di specie presenti, un cenno particolare meritano l'area nei dintorni di Bibione, in assoluto la più importante, ricca di ben 22 specie (ZANETTI, 1986; 1997; 1998; 1999; 2000;

2001; 2002; 2003) e la Cassa di colmata A nella quale, pur essendo una zona di recente bonifica, vi sono state censite 9 specie (ROCCAFORTE & MASCHIETTO, 2002; CANDIAN & CANIGLIA, 1981).

Descrizione delle specie

Anacamptis pyramidalis (L.) L.C.M. Richard

Presente con relativa frequenza in tutto il territorio italiano, nella provincia di Venezia si rinviene in alcuni biotipi litorali da Bibione fino a Chioggia e localmente nell'entroterra (Portogruarese e Miranese). Nel giugno 2004 un singolo esemplare è stato rinvenuto nel prato circostante il forte di Carpenedo (Luigi Gasparini, comunicazione personale).

Habitat: Prati e zone paludose

Periodo di fioritura: maggio

Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch

Diffusa in tutta la penisola italiana, nella provincia di Venezia fiorisce in numerosi biotipi litoranei da Bibione fino a Chioggia. Alcuni esemplari sono stati osservati in Cassa di colmata A.

Habitat: Radure, pinete e boschi radi

Periodo di fioritura: maggio

Cephalanthera rubra (L.) L.C.M. Richard

Diffusa in tutta la penisola italiana, in particolare al nord, nella provincia di Venezia è piuttosto rara e fiorisce per lo più in biotipi litoranei con minore frequenza di *C. longifolia* (Bibione, Valle Vecchia, Punta Sabbioni, Alberoni).

Habitat: Pinete costiere

Periodo di fioritura: maggio

Dactylorhiza incarnata (L.) Soo'

Presente nell'Italia centro-settentrionale, nella provincia di Venezia è stata osservata in località Carpenedo, nella zona umida circostante l'omonimo forte, e nei prati umidi di Vallesina di Bibione.

*Società Veneziana di Scienze Naturali – c/o Museo di Storia Naturale – Santa Croce 1730 - 30135 Venezia, Italia.

Habitat: Zone umide

Periodo di fioritura: giugno

***Epipactis atrorubens* (Hoff. ex Bernh.) Besser**

Presente in quasi tutta l'Italia peninsulare, Puglia esclusa, nella provincia di Venezia è stata osservata in alcune località costiere (Bibione, Valle Vecchia, Punta Sabbioni, Lido di Venezia).

Habitat: Bosco aperto, radure erbose e pinete.

Periodo di fioritura: giugno

***Epipactis helleborine* (L.) Crantz**

Presente in ogni regione italiana, nella provincia di Venezia è stata segnalata unicamente in località Punta Sabbioni.

Habitat: Bosco di latifoglie e boscaglia litoranea.

Periodo di fioritura: giugno

***Epipactis palustris* (L.) Crantz**

Presente in tutte le regioni italiane, ma più frequente al nord, nella provincia di Venezia è presente lungo il litorale costiero (Bibione, Valle Vecchia, Punta Sabbioni, Alberoni, Bosco Nordio), e, con una numerosa popolazione, in Cassa di Colmata A e nella zona umida circostante il Forte di Carpenedo.

Habitat: Prati umidi e zone paludose

Periodo di fioritura: giugno

***Gymnadenia conopsea* (L.) R. Brown**

In Italia è presente in tutte le regioni, ad esclusione delle isole, nella provincia di Venezia è segnalata nel litorale di Bibione e di Jesolo.

Habitat: Prato e depressioni retrodunalni.

Periodo di fioritura: maggio

***Limodorum abortivum* (L.) Swartz**

Diffusa in tutta la penisola italiana, nella provincia di Venezia attualmente risulta presente solo nel Bosco Nordio, presso Chioggia. Esiste anche una segnalazione a Bibione, risalente agli anni '80.

Habitat: Zone boschive e cespugliose

Periodo di fioritura: maggio-giugno

***Listera ovata* (L.) R. Brown**

Presente in tutta Italia, con più frequenza nelle regioni settentrionali, nella provincia di Venezia è presente in varie stazioni localizzate lungo il litorale (Bibione, Punta Sabbioni, Valle Ossi), in località Carpenedo, nella zona umida circostante l'omonimo forte, e nel Miranese.

Habitat: Boschi, cespugli e prati umidi

Periodo di fioritura: maggio

***Neottia nidus-avis* (L.) L.C.M. Richard**

Presente in tutte le regioni italiane, in provincia di Venezia è segnalata in rari biotopi litoranei (Bibione, Marina di Eraclea, Jesolo).

Habitat: Ambienti boschivi su materiali organici

Periodo di fioritura: maggio-giugno

***Orphrys apifera* Hudson**

Presente in tutte le regioni italiane, nella provincia di Venezia è stata segnalata presso la foce del Tagliamento, nella lecceta di Bibione e nelle località di Punta Sabbioni e degli Alberoni. Esiste anche una segnalazione in un giardino urbano a San Stino.

Habitat: Prati e boscaglie aperte

Periodo di fioritura: maggio

***Ophrys fuciflora* (F.W. Schm.) Moench**

Presente in tutte le regioni italiane, nella provincia di Venezia risulta segnalata unicamente nel Bosco Nordio presso Chioggia.

Habitat: Prati e boscaglie aperte

Periodo di fioritura: maggio

***Ophrys sphegodes* Miller**

Presente in tutte le regioni italiane, nella provincia di Venezia è stata segnalata a Bibione, su arginature della Litoranea Veneta, anche con alcuni esemplari decolorati, in località Prati Nuovi presso San Michele al Tagliamento e al Bosco Nordio presso Chioggia.

Habitat: Prati e boscaglie aperte

Periodo di fioritura: aprile

***Orchis coriophora* Linnaeus**

Presente in tutte le regioni italiane, con maggiore abbondanza in quelle meridionali, nella provincia di Venezia è presente a Bibione e in Cassa di colmata A, negli anni passati con alcune decine di esemplari e invece particolarmente numerosa nel 2004.

Habitat: Boscaglie aperte e prati.

Periodo di fioritura: maggio

***Orchis laxiflora* Lamarck**

Presente in tutte le regioni italiane eccetto la Valle d'Aosta e il Trentino Alto Adige, nella provincia di Venezia fiorisce, con un grande numero di esemplari, solo in località Carpenedo, nella zona umida circostante l'omonimo forte.

Habitat: Prati umidi

Periodo di fioritura: maggio

***Orchis morio* Linnaeus**

Presente in tutte le regioni italiane, nella provincia di Venezia si può osservare in vari biotopi litoranei (Bibione, Jesolo, Valle Vecchia, Punta Sabbioni, Alberoni, Bosco Nordio) e, assai numerosa, in Cassa di colmata A, con una notevole varietà di colori, dal bianco al rosso cupo.

Habitat: Prati e pinete litoranee

Periodo di fioritura: aprile

***Orchis palustris* Jacquin**

Presente solo in alcune regioni italiane (Lombardia, Veneto, Friuli, Emilia Romagna, Toscana, Lazio, Abruzzo, Campania, Puglia, Calabria) talvolta con singole stazioni, nella provincia di Venezia si rinviene in locali biotopi umidi di litorale (Bibione, Valle Vecchia, Valle Altanea, Punta Sabbioni, Valle Averto) e in Cassa di colmata A, con una popolazione abbondante, dove nel 2004 la contemporanea fioritura di un gran numero di *O. coriophora* ha favorito l'ibridazione tra le due specie.

Habitat: Ambienti palustri e zone umide

Periodo di fioritura: maggio

***Orchis purpurea* Hudson**

Presente in tutte le regioni italiane, nella provincia di Venezia è stata censita nei comuni di Fossalta di Piave e di Meolo, presso vecchi argini ricoperti di bosco.



Epipactis palustris



Ophrys sphegodes



Ophrys sphegodes decolorata



Orchis coriophora



Orchis laxiflora



Orchis morio



Orchis palustris



Platanthera bifolia



Spiranthes aestivalis

Habitat: Radure erbose e boschi mesofili aperti.

Periodo di fioritura: maggio

***Orchis tridentata* Scopoli**

Presente in tutte le regioni italiane, nella provincia di Venezia è stata segnalata nei pressi di San Donà di Piave e di Bibione in pochi esemplari.

Habitat: Prati aridi e boscaglie

Periodo di fioritura: maggio

***Platanthera bifolia* (L.) L.C.M. Richard**

Presente in tutte le regioni italiane ad eccezione delle isole, nella provincia di Venezia è segnalata in varie località costiere (Bibione, Jesolo, San Stino di Livenza) e dell'entroterra (Lison di Portogruaro). In Cassa di colmata A, in occasione di una delle periodiche visite effettuate durante ogni primavera ed estate, nel giugno 2003 Luigi Gasparini ne ha individuato due esemplari. La specie fino ad allora era sconosciuta in tale località.

I due esemplari si trovavano a pochi metri di distanza dal fossato che divide la cassa di colmata dalle terre coltivate, circa a metà del canale stesso ed erano alla fine della fioritura.

Habitat: Prati e boschi aperti

Periodo di fioritura: maggio

***Serapias vomeracea* (Burm.) Briquet**

Presente in quasi tutte le regioni italiane, con l'eccezione di Valle d'Aosta, Alto Adige e Sardegna, nella provincia di Venezia è segnalata in Cassa di colmata A (BERTAZZON & D'ALTERIO, 1997). Esiste anche una segnalazione risalente agli anni '80 a Bibione.

Habitat: Prati, zone cespugliose, boscaglie aperte

Periodo di fioritura: maggio

***Spiranthes aestivalis* (Poir.) L.C.M. Richard**

Rara e presente solo in alcune regioni dell'Italia centrale (Lazio, Toscana) e settentrionale (Piemonte, Lombardia, Veneto, Friuli), nella provincia di Venezia è presente in Cassa di Colmata A, con una popolazione di almeno un centinaio di esemplari nel 2004, in cassa di colmata D-E e a Ca Savio, con pochi individui in depressione interdunale.

Habitat: Prati umidi

Periodo di fioritura: giugno

***Spiranthes spiralis* (L.) Chevallier**

In Italia è presente in tutte le regioni, nella provincia di Venezia è stata osservata solo di recente al Lido di Venezia e in Cassa di Colmata A, in pochi esemplari. All'inizio degli anni '90 è stato segnalato un individuo isolato presso la foce del Tagliamento.

Habitat: Prati aridi o moderatamente umidi

Periodo di fioritura: ottobre

Nota: Il periodo di fioritura delle orchidee descritte è indicativo, essendo legato alle condizioni climatiche stagionali, e si riferisce alla provincia di Venezia.

Ringraziamenti

Questo lavoro è stato possibile, oltre che per le personali continue e sistematiche escursioni in provincia di Venezia, anche per i contatti e gli scambi di opinione avuti con numerose persone durante questi ultimi anni. A tutti va il mio sincero ringraziamento. In particolare voglio ringraziare il prof. Giovanni Caniglia e Michele Zanetti per la lettura del manoscritto e per i preziosi consigli che mi hanno fornito.

Bibliografia

- BERTAZZON G. & D'ALTERIO S. (1997) - Rinvenimento di *Serapias vomeracea* (N.L. Burmann) Briquet (1910) nella Cassa di colmata A, in laguna di Venezia - *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **22**: 125-126.
- BEGUINOT A. (1941) - La laguna di Venezia - Volume III. Parte V - Tomo IX. - Fascicolo II. - Coi tipi di Carlo Ferrari.
- CANDIAN P. & CANIGLIA G. (1981) - Le casse di colmata della Laguna media, a sud di Venezia - VIII. Catalogo floristico della cassa A - *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **6**: 3-12.
- DE VISIANI R. & SACCARDO P.A. (1869) - Catalogo delle piante vascolari del Veneto - [290] pp. - Stabilimento priv. di Giuseppe Antonelli - Venezia
- NACCARI P.F. (1822-26) - Flora veneta - Vol. I-VI - Presso Leone Bonvecchiato Editore Libraio - Venezia
- PAOLUCCI P. (1993) - Le Orchidee delle Venzie - Editoriale Programma - Padova, 64 pp.
- ROCCAFORTE P. & MASCHIETTO G. (2002) - La Cassa di Colmata "A" della laguna di Venezia. Gli Ambienti, la Flora, la Fauna - Oikos - Mestre Venezia, 52 pp.
- RUCHINGER G. (1818) - Flora dei lidi veneti - Presso Gio. Giacomo Fuchs - Venezia
- ROSSI W. (2002) - Orchidee d'Italia - Quad. Cons. Natura, 15, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica - Ozzano dell'Emilia, 333 pp.
- ZANETTI M. (1986) - Flora Notevole della Pianura Veneta Orientale - Nuova Dimensione - Portogruaro, 207 pp.
- ZANETTI M. (a cura di) (1997) - Atlante della flora notevole della pianura veneta orientale - Ediciclo Editore - Portogruaro, 207 pp.
- ZANETTI M. (a cura di) (1998-1999-2000-2001-2002-2003) - Flora e Fauna della Pianura Veneta Orientale, osservazioni di campagna - Associazione Naturalistica Sandonatese - Portogruaro
- ZANNICHELLI G.G. (1735) - Istoria delle piante che nascono ne' lidi intorno Venezia - A. Bortoli - Venezia

IL BOSCO DI VIA BREO A PIOVE DI SACCO (PADOVA): ASPETTI FLORISTICO-VEGETAZIONALI E POSSIBILI INTERVENTI PER LA SUA VALORIZZAZIONE NATURALISTICA

DAVIDE TOMASI*, FRANCESCA TOSATO*, GIOVANNI CANIGLIA *

Key words: flora, vegetation, Padano-Veneta plain

Riassunto

Viene descritta la vegetazione di un piccolo bosco situato alla periferia di Piove di Sacco. Si tratta di un *Salicetum albae* originatosi in seguito alla dismissione di una precedente attività di cava. L'importanza di questo biotopo deriva dal fatto che il sito, collocato tra un'area urbanizzata e una ancora a vocazione agricola, rappresenta un'importante area di rifugio per la fauna. Costituisce inoltre un ambiente seminaturale nel quale la potenzialità intrinseca, eventualmente favorita da alcuni interventi mirati, potrà essere scientificamente documentata nei suoi processi evolutivi.

Abstract

The woodland of "via Breo" in Piove di Sacco (Padova, North-East Italy): Aspects of the natural flora and vegetation and their valorization.

The vegetation of a small patch of woodland in the plain, located in the suburbs of Piove di Sacco, is described. It is of *Salicetum albae* which arose after the cessation of previous quarrying activity. The ecological importance of this biotope, which is situated between the town and an agricultural area, concerns its role as a refuge for wild fauna. Moreover, it is a semi-natural environment, whose potentiality can be scientifically documented, through its development toward a *climax* forest formation.

Introduzione

Il Bosco di via Breo (Fig.1) è situato a sud del centro di Piove di Sacco, a poche centinaia di metri dalla Strada Statale n. 516 "Piovese". Si tratta di un appezzamento di forma trapezoidale di 2,6 ettari, la cui lunghezza massima è di circa 250 m, mentre la larghezza va dai 145 m del lato nord, ai 105 m di quello sud. L'area è separata dai campi circostanti da fossi ed è delimitata a meridione dallo scolo Cavaizza della Tognana (Fig 2). Nella zona, in passato utilizzata come cava di argilla, si è ora sviluppata in maniera spontanea una vegetazione arborea.

Il territorio piovese presenta un clima di tipo temperato subcontinentale. La temperatura media annua oscilla intorno ai 12-13 °C e la media delle precipitazioni è di circa 800



Fig. 1 - Bosco di via Breo visto dall'esterno

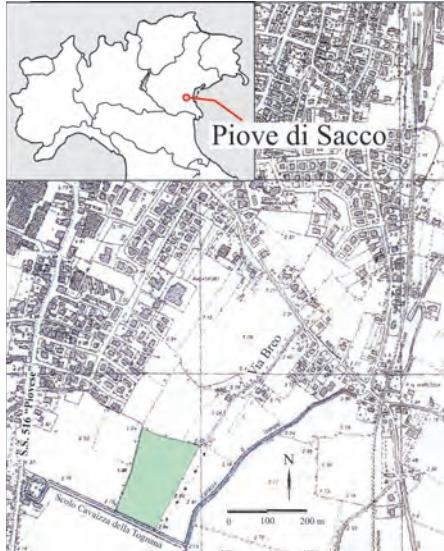


Fig. 2 - Dislocazione topografica del Bosco di via Breo

* Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Padova, via U. Bassi 58/b, I-35131, Padova, Italia.
e-mail: bragalda28@hotmail.com, francytosato@tiscali.it, giovanni.caniglia@unipd.it

mm; maggio e novembre sono i mesi più piovosi, mentre le minime si raggiungono nel bimestre gennaio-febbraio.

Materiali e metodi

Lo studio fitosociologico dell'area è stato condotto, su commissione dell'Amministrazione Comunale di Piove di Sacco, nella seconda metà di agosto 2003; nella primavera successiva si è completata la ricerca floristica.

Per la determinazione delle specie vegetali si è fatto riferimento alla "Flora d'Italia" (PIGNATTI, 1982) e alla monografia sui salici d'Italia (MARTINI & PAIERO, 1998). Nel presente articolo, per motivi di brevità e leggibilità, gli Autori delle specie sono omessi e si rimanda pertanto all'annesso elenco floristico.

L'analisi della vegetazione è stata svolta secondo il metodo fitosociologico classico, mentre per l'interpretazione dei dati si è fatto riferimento all'impostazione generale, valida per la zona eurosibirica, fornita da OBERDORFER (1983, 1992), integrata da testi specifici per l'Italia (PIGNATTI, 1998; POLDINI, 1989; UBALDI, 2003).

La flora

L'elenco floristico, che viene riportato di seguito, comprende 102 taxa. Si tratta di un numero abbastanza contenuto, sia per le ridotte dimensioni e l'omogeneità dell'area, sia perché le comunità vegetali pioniere che vi si sviluppano sono contraddistinte da una modesta diversità floristica. La check-list comprende anche tre specie (*Crataegus monogyna*, *Tussilago farfara* ed *Epipactis palustris*) che non sono state rinvenute durante la campagna di osservazione, ma sono menzionate da ZATTA & REGGIANI (2003).

Elenco floristico

Equisetaceae: *Equisetum palustre* L., *Equisetum ramosissimum* Desf. ssp. *ramosissimum*, *Equisetum telmateja* Ehrh.
Salicaceae: *Populus alba* L., *Populus nigra* L., *Salix alba* L. ssp. *alba*, *Salix cinerea* L., *Salix purpurea* L. ssp. *purpurea*, *Salix triandra* L. ssp. *triandra*
Betulaceae: *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.
Corylaceae: *Corylus avellana* L.
Fagaceae: *Quercus robur* L. ssp. *robur*
Ulmaceae: *Ulmus minor* Miller
Moraceae: *Broussonetia papyrifera* (L.) Vent., *Morus alba* L.
Cannabaceae: *Humulus lupulus* L.
Urticaceae: *Parietaria officinalis* L., *Urtica dioica* L.
Polygonaceae: *Fallopia convolvulus* (L.) Holub, *Polygonum mite* Schrank, *Rumex conglomeratus* Murray
Caryophyllaceae: *Myosoton aquaticum* (L.) Moench, *Silene alba* (Miller) Krause, *Stellaria media* (L.) Vill. ssp. *media*
Ranunculaceae: *Ranunculus acris* L., *Ranunculus lanuginosus* L., *Ranunculus ficaria* L. subsp. *bulbifer* (Marsden-J.) Lawarlée, *Ranunculus repens* L.
Berberidaceae: *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.
Lauraceae: *Laurus nobilis* L.
Platanaceae: *Platanus hybrida* Brot.
Rosaceae: *Crataegus monogyna* Jacq., *Geum urbanum* L., *Potentilla reptans* L., *Prunus avium* L., *Prunus cerasifera* Ehrh., *Prunus laurocerasus* L., *Pyracantha coccinea* M. J. Roemer, *Rosa canina* L., *Rubus caesius* L., *Rubus ulmifolius* Schott

Fabaceae: *Robinia pseudoacacia* L.

Oxalidaceae: *Oxalis fontana* Bunge

Geraniaceae: *Geranium robertianum* L.

Euphorbiaceae: *Mercurialis annua* L.

Aceraceae: *Acer campestre* L., *Acer negundo* L.

Celastraceae: *Euonymus europaeus* L.

Vitaceae: *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planchon, *Vitis vinifera* L.

Violaceae: *Viola alba* Besser, *Viola odorata* L.

Cucurbitaceae: *Bryonia dioica* Jacq.

Lythraceae: *Lythrum salicaria* L.

Cornaceae: *Cornus sanguinea* L.

Araliaceae: *Hedera helix* L. ssp. *helix*

Apiaceae: *Angelica sylvestris* L., *Chaerophyllum temulum* L., *Heracleum sphondylium* L. ssp. *sphondylium*

Primulaceae: *Lysimachia nummularia* L., *Lysimachia vulgaris* L.

Oleaceae: *Ligustrum vulgare* L.

Apocynaceae: *Vinca major* L.

Rubiaceae: *Galium aparine* L.

Convolvulaceae: *Calyptegia sepium* (L.) R. Br.

Boraginaceae: *Sympodium bulbosum* Schimper, *Sympodium officinale* L.

Lamiaceae: *Ajuga reptans* L., *Glechoma hederacea* L., *Lamium maculatum* L., *Lamium purpureum* L., *Lycopus europaeus* L. ssp. *europaeus*, *Salvia glutinosa* L., *Stachys sylvatica* L.

Solanaceae: *Solanum nigrum* L. ssp. *nigrum*

Scrophulariaceae: *Scrophularia nodosa* L., *Veronica hederifolia* L.

Plantaginaceae: *Plantago major* L. ssp. *major*

Loniceraceae: *Lonicera japonica* Thunb., *Sambucus nigra* L.

Valerianaceae: *Valeriana officinalis* L.

Asteraceae: *Artemisia verlotorum* Lamotte, *Bidens frondosa* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Eupatorium cannabinum* L., *Lactuca serriola* L., *Taraxacum officinale* Weber, *Tussilago farfara* L.

Liliaceae: *Allium* sp., *Ornithogalum umbellatum* L.

Iridaceae: *Iris pseudacorus* L.

Poaceae: *Agropyron repens* (L.) Baeuv., *Brachypodium sylvaticum* (Hudson) Beauv., *Bromus sterilis* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin., *Typhoides arundinacea* (L.) Moench

Arecaceae: *Trachycarpus fortunei* (Hooker) Wendl

Cyperaceae: *Carex otrubae* Podp., *Carex pendula* Hudson, *Carex sylvatica* Hudson

Orchidaceae: *Epipactis palustris* (Miller) Crantz

Lo spettro corologico (Fig. 3) mette in evidenza la netta prevalenza delle specie a distribuzione eurasiatrica, condizione tipica di tutte le cenosi forestali planiziali, tempe-rato-continentali, dell'Italia settentrionale. Le più

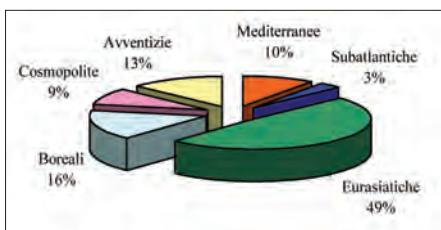


Fig. 3 - Spettro corologico

diffuse entità appartenenti a questo corotipo sono: *Corylus avellana*, *Parietaria officinalis*, *Euonymus europaeus*, *Rubus caesius*, *Cornus sanguinea*, *Salix sp. pl.*, *Sambucus nigra*, *Populus sp. pl.*, *Ulmus minor* e *Acer campestre*.

Non è trascurabile la presenza di specie a gravitazione settentrionale (corotipo boreale), che trovano nel fresco microclima nemoreo un ambiente adatto. Tra queste si possono citare *Glechoma hederacea*, *Scrophularia nodosa*, *Stachys sylvatica* e specie palustri come *Typhoides arundinacea* e *Lycopus europaeus*.

Modesta è invece la presenza di specie mediterranee, a sottolineare come le cenosi nemorali della Pianura Padano-Veneta siano scollegate da quelle peninsulari. Tra queste vi sono alcune specie comunemente coltivate e naturalizzate come *Laurus nobilis*, *Pyracantha coccinea* e *Vinca major*.

Le specie ad areale subatlantico sono solo tre, ma tra queste vi sono due sempreverdi molto abbondanti e importanti nelle dinamiche ecologiche del bosco: *Rubus ulmifolius*, presente nelle zone marginali, e *Hedera helix* che tappezza tutta l'area.

Le esotiche, ad eccezione di *Robinia pseudoacacia*, costituiscono delle componenti assolutamente marginali, con pochi e sparsi esemplari.

Completano il corteo floristico una quota contenuta di specie cosmopolite, sinantropiche o di ambiente palustre.

Analizzando lo spettro biologico (Fig 4) emerge, come atteso, una cospicua presenza di emicriptofite, a evidenziare che ci troviamo di fronte ad un bosco abbastanza aperto e luminoso.

Buona è la presenza di geofite che tendono a completare il loro ciclo vegetativo nella prima parte della primavera, per sfruttare la maggiore luminosità dovuta alla mancanza delle foglie degli alberi.

Absolutamente trascurabili sono le terofite, scarsamente competitive negli ambienti boschivi.

La quasi totalità delle specie censite sono decisamente comuni e molte sono adattate a vivere anche in aree con un certo grado di disturbo umano. Sono invece considerate relativamente rare per la Pianura Padana (PIGNATTI, 1982) *Equisetum palustre* e *Salix cinerea*, mentre la pregevole orchidea *Epipactis palustris*, data in forte regresso in tutta la pianura, risulta relativamente frequente in provincia di Venezia (LAZZARI, 2005); questa specie è presente nella lista rossa del Veneto ed è considerata "minacciata", cioè "esposta a grave rischio di estinzione in un prossimo futuro" (CONTI *et al.*, 1997).

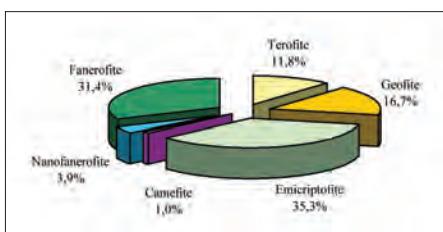


Fig. 4 - Spettro biologico

La vegetazione

La vegetazione è stata analizzata mediante i 16 rilievi fitosociologici riportati nella tabella 1; il quadro sintassonomico di riferimento è il seguente:

Salicetea purpureae Moor 1958

Salicetalia purpureae Moor 1958

Salicetum albae Soó 1930 em. Moor. 1958

Salicetum albae Issl. 1926 subass. *coronetosum sanguineae* Poldini 1989

Querco-Fagetae Br.-Bl. et Vlieg. in Vlieg 1937

Prunetalia Tx. 1952

Fagetalia sylvaticae Pawl. 1928

Alno-Ulmion Br.-Bl. et Tx. 1943

Il Bosco di via Breo è costituito da un saliceto (*Salicetum albae*) che occupa la quasi totalità dell'area. I saliceti sono cenosi arboree pioniere a carattere azonale, quindi non legate ad una particolare fascia bioclimatica, che si sviluppano sulle sponde o negli alvei fluviali (SILC, 2003). *Salix alba* tende a svilupparsi più a contatto del corso d'acqua, in condizioni di suolo più primitivo, mentre *Populus nigra* s'insedia in ambiti più stabili, ad esempio sui terrazzi fluviali, ma è comune la presenza frammista delle due specie.

In Veneto, saliceti di grande estensione e ben conservati, esistono ormai solo in alcune zone goleinali lungo i fiumi maggiori, poiché le canalizzazioni, le cementificazioni e l'estensione delle colture di pioppo, li hanno spesso ridotti a semplici e discontinue formazioni lineari.

Il Bosco di via Breo è invece un saliceto "atipico" poiché è completamente svincolato da dinamiche fluviali. La sua genesi è legata all'attività di cava, che ha avvicinato la superficie del terreno alla falda. Su questo substrato umido, privo di concorrenza e in condizioni di ottima luminosità, hanno trovato l'ambiente adatto per svilupparsi i salici bianchi.

Lo sviluppo in contemporanea di una grande quantità di giovani piante ha determinato una forte competizione tra i vari individui, che ha influito sulla forma del soprassuolo: un popolamento in gran parte coetaneo, a densità elevata, con esemplari di altezza considerevole se confrontata al diametro modesto del tronco, e con chiome poco espanso.

Il numero di specie per rilievo (una ventina) è piuttosto modesto, ma è in linea con la tendenza tipica dei saliceti. Nello strato arboreo è netta la predominanza di *Salix alba*, con *Populus nigra* che diventa prevalente in alcune aree. Tali specie lasciano ben poco spazio ad altre entità come *Platanus hybrida*, *Ulmus minor* e *Robinia pseudoacacia*, che sono più comuni nelle zone marginali.

Più diversificato è lo strato arbustivo: *Rubus caesius* forma un basso strato a forte copertura, *Cornus sanguinea* costituisce un intricato piano cespuglioso, mentre *Sambucus nigra* risulta più diffuso verso bordi del popolamento; *Corylus avellana* presenta invece un'elevatissima copertura in un'area limitata del lato orientale (Tab 1, rilievo 8) che in passato è stata governata a ceduo. Altro salice presente all'interno del bosco, con spartuti esemplari, è *Salix cinerea*, specie legata a condizioni di falda affiorante (PEDROTTI & GAFTA, 1996).

Abbondanti sono le forme rampicanti, in particolare *Hedera helix* e in subordine *Vitis vinifera*, mentre hanno un

Tab. 1

Numeri rilievo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	R
Superficie rilevata m ²	60	200	200	200	200	200	150	200	150	60	150	60	25	15	20	E	
Copertura totale %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	S	
Copertura arborea %	65	70	65	70	70	60	80	35	80	80	65	90	.	.	.	E	
Copertura arbustiva %	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	10	3	N	
Copertura erbacea %	20	3	<1	3	7	<1	20	<1	1	<1	4	8	3	100	100	Z	
Numeri specie	9	25	12	17	19	21	21	17	17	18	20	14	17	11	9	A	
<i>Salicetum albae</i> Issl. 1926 <i>cornetosum sanguineae</i> Poldini 1989																	
<i>Cormus sanguinea</i> (B)	.	4.4	2.2	3.3	3.3	3.3	3.3	1.1	2.2	1.1	2.2	.	.	.	.	11
<i>Salix alba</i> (A)	.	4.4	4.4	4.4	4.3	3.3	3.2	2.1	1.1	1.1	.	.	.	.	.	9
" " " (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	-
<i>Populus nigra</i> (A)	.	.	.	1.1	2.2	2.1	2.2	5.5	.	2.1	.	.	.	.	.	6
" " " (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	-
Specie dell'Alno-Ulmion Br.-Bl. et Tx. 1943 e delle unità superiori (Querco-Fagetea s.l.)																	
<i>Rubus caesius</i> (B)	5.5	4.4	5.5	5.5	4.4	4.4	4.4	+	5.5	5.5	2.2	4.4	.	2.2	1.1	3.3	15
<i>Hedera helix</i> (B)	+	2.2	5.5	5.5	5.5	3.3	4.4	5.5	4.4	2.2	4.4	4.4	+	+	.	15	
<i>Equisetum telmateja</i>	+	.	+	+	1.2	+	.	+	+	+	1.2	+	+	5.5	+	14	
<i>Sambucus nigra</i> (B)	3.3	+	.	+	1.1	1.1	+	+	.	+	1.1	3.2	1.1	.	1.1	12	
<i>Ulmus minor</i> (B)	.	1.1	+	.	2.1	1.1	+	1.2	2.2	2.2	4.4	+	+	.	.	11	
" " " (A)	.	.	.	.	1.1	.	2.2	.	2.3	4.3	5.5	.	.	.	.	-
<i>Euonymus europaeus</i> (B)	.	1.1	.	+	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	+	8	
" " " " " (pl.)	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	-
<i>Humulus lupulus</i> (B)	.	+	.	+	+	+	+	.	.	.	+	.	+	.	7		
<i>Corylus avellana</i> (B)	.	.	+	.	.	.	+	5.5	+	+	1.1	.	.	.	.	6
<i>Acer campestre</i> (B)	.	+	.	+	.	+	+	+	.	1.1	.	.	.	.	.	5
" " " (pl.)	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	-
<i>Populus alba</i> (A)	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	4.3	.	.	.	.	.	2
" " " (pl.)	.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	-
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2
<i>Ligustrum vulgare</i> (B)	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2
<i>Salix cinerea</i> (B)	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Stachys sylvatica</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	5.5	.	1
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Rubus ulmifolius</i> (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5.5	.	.	.	.	1
<i>Rosa canina</i> (B)	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Carex sylvatica</i>	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Prunus avium</i> (B)	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Quercus robur</i> (pl.)	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	1
Altre specie arboree																	
<i>Platanus hybrida</i> (A)	.	1.1	.	1.1	1.1	1.1	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	7
" " " " (B)	.	.	2.1	1.1	2.1	.	.	+	1.1	.	.	.	.	.	.	-
<i>Robinia pseudacacia</i> (B)	.	.	.	2.1	1.1	1.1	.	.	.	.	1.1	+	.	.	.	8
" " " " " (A)	4.5	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-
" " " " " (pl.)	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	-
Specie dei Phragmitetea																	
<i>Typhoides arundinacea</i>	.	+.2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1.2	3
<i>Lycopus europaeus</i>	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	4.4	.	4
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	1.2	.	.	.	2
<i>Iris pseudacorus</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1
Specie compagne																	
<i>Vitis vinifera</i> (B)	.	2.2	1.1	2.2	2.2	3.3	1.1	+	+	1.1	2.2	.	2.2	+	+	2.2	14
<i>Glechoma hederacea</i>	.	1.2	+	1.1	1.2	.	2.3	+	.	+	.	.	2.2	.	1.2	.	9
<i>Urtica dioica</i>	1.1	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	1.2	+	+	1.1	.	9
<i>Parietaria officinalis</i>	2.2	+	2.2	.	.	.	1.2	+	2.2	.	.	5
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	+	.	+	+	+	+	+	.	.	5
<i>Sympythium officinale</i>	.	+	.	+	+	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.	5
<i>Bidens frondosa</i>	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	+	.	.	.	+	5	
<i>Pyracantha coccinea</i> (B)	.	+	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	+	.	+	+	+	+	+	.	.	+	.	+	.	.	4	
<i>Bryonia dioica</i>	.	+	.	+	+	+	+	+	.	.	+	.	+	.	+	4	
<i>Laurus nobilis</i> (B)	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	4
Numeri specie sporadiche	1	4	1	0	1	1	1	1	3	1	7	3	5	2	3	4	

Legenda: - (A) = strato arboreo; (B) = strato arbustivo; (pl.) = plantule



Fig. 5 - Aspetto primaverile del bosco allagato

ruolo minore *Lonicera japonica* e *Humulus lupulus*.

La componente erbacea è abbastanza modesta, a causa del periodo inoltrato in cui si sono eseguiti i rilievi e per di più in un'annata particolarmente siccitosa; infatti, nella primavera successiva, quando si è completata l'indagine floristica, erano abbondanti numerose specie precoci come *Sympythium officinale*, *S. bulbosum*, *Carex sp. pl.*, *Bryonia dioica*.

Le più diffuse specie erbacee sono di tipo igro-nitrofilo e appartengono al contingente degli *Artemisietae vulgaris* Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 1950, come *Glechoma hederacea*, *Urtica dioica* e *Parietaria officinalis*. Importanti, per il loro significato ecologico, sono le specie palustri dei *Phragmitetea* Tx. et Prsg. 1942 come *Lycopus europaeus*, *Typhoides arundinacea*, *Phragmites australis*, *Iris pseudacorus* o altre tipiche degli ambienti umidi come i carici e *Lythrum salicaria*; tutte queste specie sono favorite dall'allagamento primaverile cui sono sottoposte le aree più depresse (Fig. 5).

L'abbondanza di *Cornus sanguinea* suggerisce che il bosco si trovi in uno stadio di transizione, corrispondente alla subassociazione *cornetosum sanguineae*, che tende verso una fase più evoluta della serie vegetazionale (POLDINI, 1989); il suolo sta diventando più asciutto e ricco di sostanze nutritive, quindi più favorevole a specie con una maggiore capacità competitiva, come *Ulmus minor*, *Populus alba* e altre caratteristiche dell'*Alno-Ulmion*. Questa alleanza riunisce le comunità proprie dei suoli

umidi e sufficientemente areati che, dal punto di vista ecologico, si collocano tra le formazioni climaciche del *Carpinion betuli* Oberd. 1953 e quelle pioniere dei *Salicetea purpureae* (SCHWABE, 1995). Le modificazioni edafiche, associate alla diminuzione di luminosità al suolo, hanno provocato il declino della rinnovazione da parte del salice bianco e del pioppo nero.

In una zona limitata, più o meno centrale (Tab 1, rilievo 10), i salici sono sostituiti dall'olmo e soprattutto dal pioppo bianco, che si presenta con alcuni pregevoli esemplari e con una buona rinnovazione

L'olmo campestre è abbondante in situazioni marginali (Tab 1, rilievi 11 e 12), dove forme fitte siepi lungo i due lati maggiori. In altri tratti invece la siepe si presenta più degradata e aperta, con abbondanza di rovo, robinia, platano e sambuco.

Un ampio tratto del cordolo meridionale è invece occupato da una banale e degradata boscaglia di *Robinia pseudoacacia* (rilievo 1). La robinia riduce la biodiversità del sottobosco in quanto, da una parte induce la nitrificazione del suolo, che favorisce la presenza del sambuco e di altre nitrofile, e dall'altra produce una lettiera acida e le radici emettono sostanze allelopatiche (BUFFA & GHIRELLI, 1993; MONDINO & SCOTTA, 1987).

Un piccolo lembo di vegetazione boschiva palustre è rinvenibile lungo la sponda dello scolo Cavaizza, dove alcuni esemplari di *Alnus glutinosa* sono frammisti a cespugli di *Salix purpurea*, *S. triandra* e *Rubus caesius* e a vegetazione erbacea igrofila (*Phragmites australis*, *Lythrum salicaria*, *Iris pseudacorus*). Queste comunità che crescono in condizioni di asfissia, dovuta al ristagno d'acqua, sono inquadrabili negli *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. 1943.

Gli ultimi tre rilievi della tabella riguardano le piccole radure che punteggiano il bosco, in particolare lungo il lato occidentale. Le dimensioni sono in generale di alcune decine di m², ma sono più ampie in corrispondenza di alberi abbattuti. In queste aree lo strato arbustivo è meno opprimente e permette lo sviluppo di rigogliosi popolamenti di alte erbe come *Sympythium bulbosum*, *Stachys sylvatica*, *Equisetum telmateja* e *Lycopus europaeus*.

Dinamica evolutiva della vegetazione

Date le caratteristiche ambientali si può prevedere che, in tempi relativamente brevi, il *Salicetum albae* subass. *cornetosum sanguineae* possa evolvere verso forme assimilabili al *Querco-Ulmetum minoris* Issler 1924, con l'affermazione di *Ulmus minor*, *Populus alba* e di altre specie dell'*Alno-Ulmion*, e con l'insediamento di quelle caratteristiche dei *Querco-Fagetea*.

La presenza delle specie di questa classe è ancora frammentaria a causa delle condizioni non ancora idonee; si nota comunque la presenza di plantule di *Quercus robur*, *Prunus avium* e *Acer campestre*. La diffusione della farnia, specie poco vagile a causa delle grosse dimensioni del frutto, è ostacolata dalla mancanza di individui maturi nei pressi del bosco; le plantule derivano probabilmente da semi giunti accidentalmente nell'area.

Il querco-ulmeto, che rappresenta uno stadio evolutivo antecedente al quero-carpinetto, è un bosco misto di farnia

e olmo campestre, che si sviluppa in stazioni con falda sempre molto vicina alla superficie e che possono essere talora soggette ad inondazioni. Manca di specie caratteristiche, ma è individuato dalla combinazione farnia-olmo e dalla presenza di specie dei *Salicetea purpureae*.

Queste cenesi boschive sono ad elevatissima biodiversità faunistica. Purtroppo quasi ovunque gli interventi di arginatura, bonifiche e l'introduzione di specie esotiche, hanno fortemente ridotto la loro estensione e ora i pochi lembi rimasti sono da considerare di alto pregio ambientale e quindi da conservare.

La vegetazione verso cui dovrebbe evolvere su tempi lunghi è il querco-carpinetto pianiziale, che nella Pianura Padana orientale corrisponde all'associazione *climax Asparago tenuifolii-Quercetum roboris* (Lausi, 1966) Marincel 1994. Questa tipologia forestale, legata alla fascia di vegetazione centroeuropea, che raggiunge proprio nell'Italia Padana il suo limite meridionale, si sviluppa nelle aree con clima temperato ed un certo carattere subcontinentale e su suoli profondi, ricchi di basi e a drenaggio libero, la cosiddetta terra bruna mesofila.

I querco-carpinetti sono le cenesi forestali che presentano la maggiore biodiversità sia vegetale, raggiungendo le 40-50 specie per rilievo, che animale.

Il fattore più importante che potrebbe influenzare l'evoluzione dinamica è sicuramente il livello della falda: se dovesse perdurare la condizione attuale, di elevata superficialità, la serie potrebbe restare bloccata allo stadio di querco-ulmeto; se invece la falda dovesse abbassarsi, fenomeno ormai molto frequente e causato dall'eccessivo sfruttamento, le condizioni diverrebbero più favorevoli per l'insediamento di specie meno strettamente igrofile e si tenderebbe verso un querco-carpinetto mesofilo.

Possibili interventi per la valorizzazione naturalistica

Attualmente i querceti misti della Pianura Padana sono limitati a pochi brandelli, per un totale di circa 8.000 ettari (BON & ROCCAFORTE, 2003), frammentati e in gran parte concentrati in Piemonte e in Friuli; in Veneto i pochi rimasti sono di dimensioni molto ridotte, di solito alcuni ettari. Pertanto anche piccoli lembi assumono una grande importanza e devono essere tutelati, per favorirne la naturale evoluzione e fornire nutrimento e habitat al maggior numero possibile di specie animali.

Le operazioni di ripulitura della vegetazione indesiderata e gli eventuali nuovi impianti dovranno essere attuati con gradualità per non stravolgere gli equilibri presenti. Le specie dovranno essere scelte in base alle loro esigenze ecologiche riguardo a fattori come le caratteristiche pedologiche, l'umidità del suolo e la luminosità (BERNETTI 1995; ELLENBERG *et al.*, 1992).

Per le aree più depresse e umide si dovranno preferire le specie più igrofile, normali componenti dei boschi rivieraschi e goleinali: tra quelle già presenti saranno da favorire *Populus alba*, *Ulmus minor* e *Alnus glutinosa*; tra quelle da introdurre si possono citare *Quercus robur* (già presente come plantula), *Viburnum opulus* L., *Frangula alnus* Miller e specie meno comuni come *Prunus padus* L. e *Fraxinus oxycarpa* Bieb.

Dove il terreno è meno imbibito d'acqua si potranno collocare specie legate al querco-carpinetto mesofilo come *Carpinus betulus* L., *Lonicera xylosteum* L., *Crataegus oxyacantha* L., *Pyrus pyraster* Burgsd. e *Rhamnus catharticus* L.

Le aree meno umide e con maggiore luminosità, come i dossi che delimitano il sito e i cordoli rialzati all'interno, sono l'habitat ideale per vari arbusti e piccoli alberi, che possono fornire un'importante fonte di nutrimento per la fauna: *Viburnum lantana* L., *Prunus spinosa* L., *Rosa canina*, *R. arvensis* Hudson, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *Crataegus monogyna* Jacq., *Cornus mas* L. e *Malus sylvestris* Miller.

L'eventuale materiale vegetale da mettere a dimora dovrà essere certificato come autoctono e inoltre per i primi anni sarà necessario seguire, con particolari cure e adeguata pacciamatura, le giovani piante.

Per favorire la funzionalità ecologica di questo piccola area boschata sarebbe opportuno creare delle fasce tamponi nei confronti dei coltivi, con prati permanenti, siepi o anche colture a perdere. Importante, inoltre, è il ruolo svolto come corridoio ecologico dallo scolo Cavaizza; una gestione corretta delle sue sponde, mantenendo, e se possibile ampliando, le siepi e le formazioni vegetali che crescono spontanee sulle rive, determinerebbe significativi risultati sia naturalistici che paesaggistici.

Un'ulteriore operazione di gestione è il controllo della vegetazione alloctona o indesiderata.

Il problema principale è rappresentato dalla robinia, che colonizza facilmente gli ambienti aperti. Per contrarstarla è fondamentale non aprire il bosco, anzi è opportuno aumentare la copertura arborea impiantando nelle chiarie specie a rapido accrescimento (es. *Prunus avium*, *Corylus avellana*, *Carpinus betulus* e *Ulmus minor*), in modo tale da poterla allontanare in tempi ragionevoli. Il nocciolo può contribuire a controbattere l'acidificazione della lettiera generata dalla robinia, poiché produce un humus dolce, molto fertile e che si altera velocemente (CORBETTA *et al.*, 1998).

La presenza di *Platanus hybrida* causa minori problematiche perché non ha la stessa capacità espansiva della robinia; può comunque provocare l'impoverimento del sottobosco per l'accumulo delle foglie morte, molto coriacee e a lenta decomposizione, perciò è auspicabile la sua graduale eliminazione.

La diffusione di altre specie alloctone è marginale e non rappresenta al momento un problema.

Un'azione molto importante è svolta dagli alberi morti, sia caduti che rimasti in piedi, poiché forniscono una nicchia ecologica per una vasta gamma di artropodi e inoltre aumentano la fertilità del terreno. Attualmente vi sono numerosi alberi abbattuti, questo per una serie di concause quali: il portamento slanciato di molti esemplari, causato dall'elevata densità, e la superficialità dell'apparato radicale, conseguenza dei fenomeni di anossia del suolo.

Il legno morto in piedi non si degrada così velocemente come i fusti abbattuti e pertanto costituisce un habitat persistente.

La conservazione del legno morto è quindi indispensabile e non rappresenta un innesco per funghi e insetti

nocivi, visto che le specie che su di esso s'insediano sono completamente diverse da quelle che attaccano le piante vive (MASON, 2001); fatti salvi eventuali problemi di sicurezza sarebbe quindi necessario conservarne il maggior numero possibile.

Conclusioni

Per il territorio piovese, il Bosco di via Breo rappresenta sicuramente un'area naturalistica di pregio dal punto di vista strutturale, con notevoli potenzialità, sia di tipo faunistico, sia vegetazionale; inoltre si presta molto bene allo studio della dinamica evolutiva di ecosistemi di origine secondaria. Alla luce della ridotta e frammentaria presenza di boschi nella pianura veneta, è di fondamentale importanza la tutela e la valorizzazione anche di questi piccoli lembi di vegetazione arborea, nei quali si potrà eventualmente prevedere l'inscierimento di strutture atte a facilitare la fruizione del pubblico (sentieri, punti di avvistamento e tabelloni informativi), che dovranno essere progettate riducendo al minimo i danni all'ecosistema boschivo.

Ringraziamenti

Per la realizzazione di questo studio è risultato molto utile e proficuo lo scambio di opinioni con il Prof. Francesco Bracco, dell'Università di Pavia, a cui va un ringraziamento particolare.

Si ringraziano inoltre il sig. Alberto Padoa, dell'Amministrazione comunale di Piove di Sacco, per il supporto e il dott. Paolo Zatta per aver stimolato questo studio.

Appendice - Specie sporadiche

Rilievo 1: *Calystegia sepium*.

Rilievo 2: *Carex otrubae*, *Lonicera japonica*, *Viola alba*, *Ajuga reptans*.

Rilievo 3: *Lythrum salicaria*.

Rilievo 4: nessuna

Rilievo 5: *Lonicera japonica*.

Rilievo 6: *Lonicera japonica*.

Rilievo 7, 8: *Viola odorata*.

Rilievo 9: *Lythrum salicaria*, *Lysimachia nummularia*, *Trachycarpus fortunei*.

Rilievo 10: *Carex otrubae*.

Rilievo 11: *Calystegia sepium*, *Viola odorata*, *Cirsium arvense*, *Solanum nigrum*, *Lactuca serriola*, *Equisetum ramosissimum*, *Agropyron repens*.

Rilievo 12: *Prunus cerasifera* (1.1), *Stellaria media*, *Artemisia verlotorum*.

Rilievo 13: *Calystegia sepium*, *Carex otrubae*, *Lactuca serriola*, *Equisetum ramosissimum*, *Silene alba*.

Rilievo 14: *Symphytum bulbosum*, *Parthenocissus quinquefolia*.

Rilievo 15: *Myosoton aquaticum* (2.2), *Cirsium arvense*, *Solanum nigrum*.

Rilievo 16: *Lythrum salicaria*, *Myosoton aquaticum*, *Sympyton bulbosum*, *Acer negundo*.

Bibliografia

- BERNETTI G. (1995) - Selvicoltura speciale, Scienze Ambientali e Forestali. UTET, Torino: 415 pp.
- BON M. & ROCCAFORTE P. eds. (2003) - Il bosco di Mestre. Dalle antiche foreste al nuovo bosco urbano. Oikos Servizi Ambiente Cultura, Mestre: 152 pp.
- BUFFA G., & GHIRELLI L. (1993) - Primo contributo alla conoscenza dell'ecologia di *Robinia pseudoacacia* L. sui Colli Euganei (Padova). Atti 10° Conv. Gruppo "Gadio" per l'Ecologia di base: 67-76.
- CORBETTA F., ABBATE G., FRATTAROLI A., PIRONE G. (1998) - S.O.S. verde! Vegetazioni e specie da conservare. Edagricole, Bologna: 610 pp.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. (1997) - Liste Rosse regionali delle piante d'Italia. Ass. ital. per il W. W. F., Società Botanica Italiana: 139 pp.
- ELLENBERG H., WEBER H. E., DULL R., VOLKMAN W., WERNER W., PAULISSEN D. (1992) - Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica*, **18**: 258 pp.
- LAZZARI C. (2005) - Le orchidee della provincia di venezia - *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **30**.
- MARTINI F. & PAIERO P. (1998) - I salici d'Italia. Guida al riconoscimento e all'utilizzazione pratica. Ed. Lint, Trieste: 161 pp.
- MASON F. (2001) - Problematiche di conservazione e gestione. In: AA. Vv., Le foreste della Pianura Padana. *Quaderni habitat*. Ministero dell'Ambiente, Museo Friulano di Storia Naturale, Udine: 154 pp.
- MONDINO G. P. & SCOTTA M. (1987) - *Robinia pseudoacacia* L. nell'ambiente forestale piemontese. *Inf. Bot. It.* **19** (1): 43-49.
- OBERDORFER E. (1983) - Pflanzensoziologische Excursions Flora. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: 1051 pp.
- OBERDORFER E. (1992) - Suddeutsche Pflanzengesellschaften. 4, Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, New York. Textband: 282 pp., tabellenband: 580 pp.
- PEDROTTI F. & GAFTA D. (1996) - Ecologia delle foreste ripariali e paludose dell'Italia. L'uomo e l'ambiente. 23, Università degli studi di Camerino, Camerino: 165 pp.
- PIGNATTI S. (1982) - Flora d'Italia. Edagricole, Bologna, 3 voll.: 790 + 732 + 780 pp.
- PIGNATTI S. (1998) - I boschi d'Italia. Sinecologia e biodiversità. Scienze Ambientali e Forestali, UTET, Torino: 677 pp.
- POLDINI L. (1989) - La vegetazione del Carso Isontino e Triestino. Ed. Lint, Trieste: 315 pp.
- SCHWABE A. (1995) - Monographie *Alnus incanae*-reicher Waldgesellschaften in Europa. *Phytocoenologia*, **13**: 197-302.
- SILC U. (2003) - Vegetation of the class *Salicetea purpureae* in Dolenjska (SE Slovenia). *Fitosociologia*, **40**(2): 3-27.
- UBALDI D. (2003) - La vegetazione boschiva d'Italia. Manuale di fitosociologia forestale. Clueb, Bologna: 368 pp.
- ZATTA P. & REGGIANI P. (2003) - Il Bosco di via Breo. Studi sul territorio: l'ambiente e il paesaggio. 12, Provincia di Padova, Assessorato all'Ambiente, Padova: 67 pp.

RILEVAMENTO E INTERPRETAZIONE DELL'INDICE DI BIODIVERSITÀ LICHENICA (IBL) NELL'AMBIENTE FORESTALE DEL CANSIGLIO (NE - ITALIA)

JURI NASCIMBENE*, GIOVANNI CANIGLIA*, MICHELA NICLI*, MARILENA DALLE VEDOVE*

Key words: Lichens, Lichens Biodiversity Index, Beech wood, Cansiglio,

Riassunto

In una particella forestale del Cansiglio (Belluno) è stato eseguito un accurato censimento dei licheni epifiti. Questo è stato confrontato con i risultati ottenuti con le metodiche di rilevamento dell'Indice di Biodiversità Lichenica (IBL), utilizzate nel campo del monitoraggio ambientale. C'è una buona corrispondenza tra l'IBL e la reale biodiversità lichenica del sito.

Abstract

Survey and interpretation of the Lichen Biodiversity Index (LBI) in the Cansiglio forest (NE Italy).

A check list of epiphytic lichens was carried out in a patch of woodland of Cansiglio (Belluno). This has been compared to the Lichen Biodiversity Index (LBI) used in environmental monitoring. The two data sets are correlated.

Introduzione

Negli ultimi decenni i licheni sono stati oggetto di notevole interesse e studio per le loro caratteristiche biologiche che li rendono buoni indicatori della qualità dell'aria (HAWKSWORTH & ROSE, 1970, 1979; SKYE, 1968).

La loro diversità, rilevata come frequenza di specie presenti all'interno di una superficie standard, delimitata da un "reticolo di rilevamento" apposto sul tronco di un albero, fornisce un valore numerico; questo valore è stato chiamato Indice di Purezza Atmosferica (IAP) (LE BLANC & DE SLOOVER, 1970).

Studi recenti (AMMANN *et al.*, 1992; DISSEGNA & LAZZARIN, 1997; LOPPI, 1998; NIMIS, 1998a, b; NIMIS *et al.*, 1989, 1990, 1991, 2000a, b; PIERVITTORI, 1998;) hanno portato alla formulazione di un protocollo operativo (ANPA, 2001; ASTA *et al.* 2002) avente per scopo la valutazione del livello di naturalità/alterazione dell'ambiente sulla base di un indice che ora è stato chiamato più propriamente Indice di Biodiversità Lichenica (IBL).

A partire dalle prime esperienze, il processo di evoluzione di questa metodologia ha consentito di minimizzare gli elementi di soggettività nel processo di campionamento e di chiarire i concetti sui cui basare l'interpretazione.

Il protocollo operativo (ANPA, 2001) delinea una precisa tattica di campionamento e prevede, per il rilevamento della frequenza lichenica, l'impiego di un reticolo costituito da quattro subunità di dimensioni 10x50 cm suddivise in 5 maglie uguali, orientate secondo i punti cardinali. Tale reticolo sostituisce quello, precedentemente usato, avente le dimensioni di 30x50 cm, suddiviso in 10 maglie rettangolari.

L'adozione del nuovo reticolo di rilevamento ha comportato, nella fase di transizione, alcuni problemi nel confronto dei dati relativi a precedenti campagne di monito-

raggio, dando luogo a verifiche e discussioni e rinnovando il dibattito circa la interpretazione dei dati di biodiversità lichenica nella valutazione dello stato ambientale (GIORDANI & LOPPI, 2002).

Nel presente lavoro sono stati eseguiti alcuni rilievi mediante l'utilizzo di entrambi i reticolari e si sono verificate le condizioni di applicabilità di questo metodo di rilevamento nell'ambiente forestale di faggeta prealpina e, sulla base dei dati raccolti, viene discussa l'efficacia di questo indice (IBL) nel rappresentare l'effettiva biodiversità lichenica.

Area di studio

Lo studio è stato svolto all'interno di una particella selvicolturale (n° 26/3) situata nel settore nord-orientale della Foresta Demaniale Regionale del Cansiglio (Veneto, NE-Italia), nei pressi di Pian Canaie, ove sono presenti numerosi esemplari di faggio di grandi dimensioni estesamente colonizzati da tali di *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.

La sottosezione forestale n° 26/3 risulta, negli ultimi decenni, esente da utilizzazioni forestali e le aperture della volta arborea (*canopy*), attualmente presenti, sono dovute o a schianti naturali o a prelievi selettivi di singoli individui arborei.

Nel complesso tutta la foresta si estende su una superficie di 3500 ha ed è compresa tra 46°01' e 46°08' di latitudine Nord e tra 12°20' e 12°30' di longitudine Est. La sua conformazione morfologica a conca e la sua posizione geografica influiscono sulle condizioni climatiche: nella depressione centrale il clima è di tipo continentale, mentre ha caratteri sub-oceanici nella parte periferica. Molto frequente è il fenomeno della nebbia e le precipitazioni sono abbondanti (1900 mm in media) e concentrate nei periodi primaverile e autunnale.

* Dipartimento di Biologia, Università di Padova, Via U.Bassi 58/b 35131, Padova, Italia.

Materiali e metodi

Su una superficie di circa 1 ha, sono stati esaminati 12 esemplari di faggio. Questi sono stati numerati e i loro tronchi, perfettamente verticali, avevano una circonferenza maggiore di 70 cm ed erano privi di evidenti segni di disturbo.

Sul tronco di questi individui si è eseguito un accurato censimento di tutte specie licheniche presenti, dal livello del suolo fino ad un'altezza di 180 cm. E' stata così analizzata una superficie totale di circa 700-900 dm².

Successivamente, sugli stessi individui arborei, è stata rilevata la frequenza lichenica per il calcolo dell'IBL (ASTA *et al.*). Per questa operazione si sono utilizzati entrambi i reticolati: quello ormai desueto, di dimensioni di 30x50 cm e suddiviso in dieci maglie, denominato in seguito "reticolo vecchio" (RV), e quello adottato nel metodo ANPA (2001), citato successivamente come "reticolo nuovo" (RN) (Fig. 1).

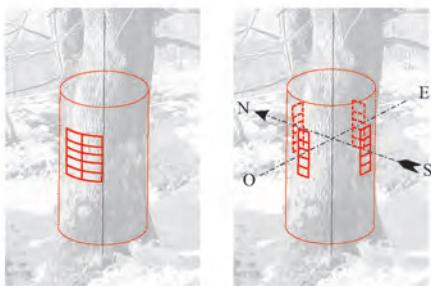


Fig. 1 – Confronto tra i due reticolati di rilevamento utilizzati per il calcolo dell'IBL. A sinistra è rappresentato il RV di 30x50 cm, suddiviso in dieci maglie di 15x10 cm, con superficie totale di rilevamento di 15 dm². A destra sono rappresentate le quattro sub-unità di 10x50 cm, suddivise ciascuna in 5 maglie di 10x10 cm, con una superficie totale di rilevamento di 20 dm².

Il RV veniva apposto sul tronco, nella parte più ricca di specie, ad un'altezza da terra compresa tra 100 e 130 cm. Veniva annotata l'esposizione e il grado di copertura muscinale e lichenica e, successivamente, veniva rilevata la frequenza di ogni specie all'interno del reticolo. La frequenza è definita come numero di maglie in cui la specie "n" è presente; l'Indice di Biodiversità Lichenica (IBL) è espresso dalla somma delle frequenze di tutte le specie individuate.

Il RN, che consiste in quattro sub-unità ciascuna formata da un rettangolo di 10x50 cm, suddiviso in cinque quadrati uguali veniva apposto verticalmente sul tronco, posizionandolo ad un metro da terra. Ogni sub-unità veniva posizionata in corrispondenza dei quattro punti cardinali e per ognuna, oltre al grado di copertura di muschi e licheni, veniva rilevata la frequenza delle specie presenti. In questo caso l'IBL è espresso dalla somma delle frequenze in corrispondenza dei quattro punti cardinali.

Risultati

I dati sono sintetizzati in Tab. 1. Poichè la superficie di rilevamento del reticolo nuovo è maggiore rispetto al vecchio e il numero delle maglie, utilizzate per il calcolo della frequenza raddoppia, i valori di IBL rilevati con il RN risultano ovviamente più elevati rispetto a quelli con il RV.

Più interessante è il confronto tra il numero di specie rilevate con il censimento floristico completo, il numero di specie rilevate con i due reticolati e i valori di IBL.

Utilizzando il RV si riscontra una significativa riduzione (test T) nel n° di specie, mentre con il RN la differenza tra le medie è minima.

Con il RN si intercettano mediamente i tre quarti della flora lichenica presente e di conseguenza l'IBL così calcolato può essere considerato un indicatore abbastanza attendibile della reale biodiversità lichenica. Anche se la sua correlazione con il n° totale di specie non risulta così stretta (Fig. 2) si nota la tendenza ad un aumento dell'IBL con l'aumento del numero totale delle specie. Analogamente la stessa debole correlazione sussiste tra il n° di specie per rilevato con RN e il totale delle specie presenti su ogni albero (Fig. 3).

In Tab. 2 sono riportati l'elenco completo delle specie censite e la presenza rilevata utilizzando i due reticolati. Al contrario di quanto avviene per i valori di IBL, i due metodi di rilevamento hanno consentito di censire nel loro complesso un numero di specie molto simile (37 con il RV e 38 con il RN), pari a circa l'80% del totale delle specie presenti sui dodici alberi indagati. Questa perdita di informazione floristica è in entrambi i casi imputabile al fatto che si opera su superfici di rilevamento molto più ridotte.

Tab. 1: Sintesi dei dati rilevati

n° albero	Tot. specie	n° specie RV	n° specie RN	% presenza RV	% presenza RN	IBL - RV	IBL - RN
1140	18	13	16	72,2	88,9	47	65
1145	22	14	20	63,6	90,9	53	101
1146	17	12	12	70,6	70,6	72	64
1147	19	13	13	68,4	68,4	74	77
1149	24	12	19	50,0	79,2	52	90
1154	17	11	13	64,7	76,5	48	94
1159	20	15	17	75,0	85,0	74	85
1160	17	10	15	58,8	88,2	55	74
1161	14	10	12	71,4	85,7	66	70
1162	21	12	9	57,1	42,9	54	80
1163	17	10	12	58,8	70,6	50	72
1169	19	14	14	73,7	73,7	58	105
media	18,8	12,2	14,3	65,4	76,7	58,6	81,4
dev. st.	2,7	1,7	3,2	7,8	13,3	10,2	13,7

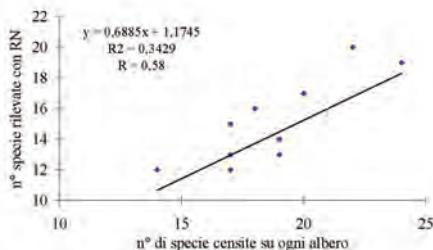


Fig. 2 – Retta di regressione tra IBL con RN e il censimento completo su ogni albero indagato

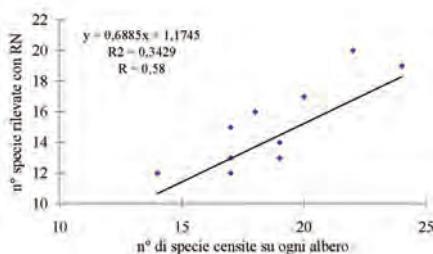


Fig. 3 – Retta di regressione tra il n° di specie rilevate con RN e il censimento completo su ogni albero indagato

E' da osservare inoltre che la metodologia standard di rilevamento dell'IBL con i reticolati non prende in considerazione la parte basale dei tronchi, pertanto vengono escluse le specie che vi si localizzano, come in questo caso *Megalaria laureri* (Th.Fr.) Hafellner.

Nel complesso sui 12 alberi esaminati sono state rilevate molte specie che indicano condizioni di una prolungata stabilità dell'ecosistema. Infatti da molti decenni nel sito di studio non vengono attuate relevanti utilizzazioni forestali e pertanto sono presenti esemplari arborei molto maturi.

Le specie licheniche censite suggeriscono la copresenza di una serie di tipi vegetazionali che a partire dalle formazioni pioniere del *Graphidion* giungono fino a quelle più evolute del *Lobarion*.

Discussione

In questo ambiente di faggeta i popolamenti lichenici risultano distribuiti sul tronco in maniera abbastanza uniforme, pertanto tutte le quattro subunità del RN rilevano un numero costante di specie licheniche riflettendo così l'omogeneità ecologica che esiste sotto una volta arborea di un bosco maturo e articolato dominato dal faggio.

Ciò non accade in altre formazioni boschive dell'ambiente subalpino, come quelle a larice e pino cembro, dove i popolamenti lichenici hanno una distribuzione preferenziale in rapporto all'esposizione, pertanto i valori di IBL rilevati con i due reticolati non sono sempre tra loro così differenti come in questo caso di studio.

Tab. 2 – Elenco completo delle specie censite (colonna A). In colonna B e C sono evidenziate (+) le specie rilevate rispettivamente con RV e RN. La nomenclatura fa riferimento alla 2^a check list dei licheni d'Italia (NIMIS & MARTELLOS, 2003)

A Totale specie censite	B RV	C RN
<i>Acrocordia gemmata</i>	.	.
<i>Arthonia apatetica</i>	+	+
<i>Arthonia vinoso</i>	+	+
<i>Bacidia subincompta</i>	+	+
<i>Buellia</i> sp.	+	+
<i>Catillaria erysiboides</i>	+	.
<i>Cetrelia olivetorum</i>	+	+
<i>Cladonia coniocrea</i>	+	+
<i>Cladonia fimbriata</i>	.	+
<i>Cladonia pyxidata</i>	+	+
<i>Cladonia</i> sp.	+	+
<i>Dimerella lutea</i>	+	+
<i>Evernia prunastri</i>	.	+
<i>Graphis scripta</i>	+	+
<i>Lecanora chlorotera</i>	+	+
<i>Lecanora expallens</i>	+	+
<i>Lepraria</i> sp.	+	+
<i>Leptogium cyanescens</i>	.	+
<i>Leptogium lichenoides</i>	+	+
<i>Lobaria polmonaria</i>	+	+
<i>Lobaria scrobiculata</i>	+	+
<i>Megalaria laureri</i>	.	.
<i>Melanelia fuliginosa</i> ssp. <i>glabratula</i>	+	+
<i>Melanelia subaurifera</i>	+	+
<i>Menegazia terebrata</i>	+	+
<i>Micarea prasina</i>	+	+
<i>Micarea bauschiana</i>	.	.
<i>Nephroma bellum</i>	+	.
<i>Nephroma parile</i>	+	+
<i>Normandina pulchella</i>	+	+
<i>Ochrolechia androgyna</i>	.	+
<i>Opegrapha varia</i>	+	+
<i>Parmelia saxatilis</i>	+	+
<i>Parmelia sulcata</i>	+	+
<i>Parmeliella triptophylla</i>	.	.
<i>Peltigera collina</i>	+	+
<i>Peltigera praetextata</i>	+	.
<i>Pertusaria albescens</i>	+	+
<i>Pertusaria amara</i>	+	+
<i>Pertusaria coronata</i>	+	+
<i>Pertusaria leioplaca</i>	.	.
<i>Pertusaria pertusa</i>	+	+
<i>Phlyctis argena</i>	+	+
<i>Pyrenula nitida</i>	+	+
<i>Ramalina farinacea</i>	+	+
<i>Ramalina pollinaria</i>	+	+
Tot. 46		Tot. 37 Tot. 38

Disponendo di dati floristici completi è stato possibile verificare in che misura l'IBL sia rappresentativo di una reale biodiversità.

Tenendo presente la rilevante disparità di superficie rilevata (700-900 dm² per un rilevamento completo e solo 20 dm² con il RN) e il fatto che il rilevamento standard per il calcolo dell'IBL esclude la parte basale del tronco, si può affermare che questo indice rappresenti abbastanza fedelmente la reale biodiversità lichenica del sito.

I valori di IBL tendono ad aumentare con l'incremento del numero di specie e, nel nostro caso, un valore pari a $81,4 \pm 13,7$ corrisponde a un rilievo con $14,3 \pm 3,2$ specie, pari al $76,7 \pm 13,3\%$ della flora lichenica mediamente presente sugli alberi esaminati.

Data la particolarità dell'ambiente in cui si è operato, che è caratterizzato da una faggeta matura con numerose specie del *Lobarion*, il valore medio di IBL ottenuto ($81,4 \pm 13,7$), può essere considerato indicatore di condizioni di elevata "naturalità" per la vegetazione lichenica.

Inoltre i dati di IBL rilevati con il RN, rispetto a quelli rilevati con il RV, rispecchiano più realisticamente la valenza ambientale del sito in quanto vi è una maggiore corrispondenza con i valori reali di biodiversità (%) di presenza) (Tab. 1).

In ogni caso un aspetto da chiarire ulteriormente riguarda il significato che la parola "naturalità" assume nel contesto del biomonitoraggio con i licheni: esso cambia se è riferita unicamente al popolamento lichenico, oppure se è riferita all'ambiente nel suo complesso. Inoltre, nel caso dei contesti forestali, "naturalità" e "alterazione" sono anche da rapportare al tipo di utilizzo e di gestione del bosco.

Bibliografia

- AMMANN K., LOPPI S., OTTONELLO D. (1992) - I licheni come bioindicatori dell'inquinamento atmosferico. In: SALAMONE M., URZI G., LIVRERI CONSOLE S., OTTONELLO D. (eds.), "L'uso dei licheni nel biomonitoraggio della qualità dell'aria" - Proceedings Congress (Villa Nicemi-Palermo, 19-21 giugno 1992), Rangers d'Italia, Giada, 19-30.
- ANPA (2001) - Manuali e linee guida 2. Milano: 83 pp.
- ASTA J., ERHARDT W., FERRETTI M., FORNASIER F., KIRSCHBAUM U., NIMIS P.L., PURVIS O.W., PIRNTSOS S., SCHEIDECKER C., VAN HALUWYN C., WIRTH V. (2002) - Mapping lichen diversity as an indicator of environmental quality. In: NIMIS P.L., SCHEIDECKER C., WOLSELEY P.A. (eds.), "Monitoring with Lichens-Monitoring Lichens". Kluwer Academic Publishers, Dordrecht - NATO Science Series - IV: Earth and Environmental Sciences, 7: 273-279.
- DISSEGNA M. & LAZZARIN G. (1997) - Biomonitoraggio dell'inquinamento atmosferico con l'utilizzo dei licheni epifiti come bioindicatori e bioaccumulatori, nel settore veneto dell'altopiano del Cansiglio. Regione Veneto: 78 pp.
- GIORDANI P. & LOPPI S. (2002) - Interpretazione dei dati di biodiversità lichenica: problemi e prospettive. Società Lichenologica Italiana - g.d.l. per il biomonitoraggio. Siena 16-17 maggio 2002 - workshop.
- HAWKSWORTH L. & ROSE F. (1970) - Qualitative scale for estimating sulphur dioxide air pollution in England and Wales using epiphytic lichens. *Nature*, 227: 145-148
- HAWKSWORTH L. & ROSE F. (1979) - Lichens as Pollution Monitors. *Studies in Biology*, 66, Arnold, London, 60 pp.
- LE BLANC F. & DE SLOOVER J. (1970) - Relation between industrialization and distribution and growth of epiphytic lichens and mosses in Montreal. *Can. J. Bot.*, 48: 1485-1496.
- LOPPI S. (1998) - Licheni come bioaccumulatori di elementi in traccia: stato dell'arte in Italia. In: ANPA "Atti del workshop: biomonitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale". Roma, 26-27 novembre 1998: 123-144.
- NIMIS P.L. (1998a) - Linee-guida per la bioindicazione degli effetti dell'inquinamento tramite la biodiversità dei licheni epifiti. In: ANPA "Atti del workshop: biomonitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale". Roma, 26-27 novembre 1998: 267-277.
- NIMIS P.L. (1998b) - Linee-guida per l'utilizzo di licheni epifiti come bioaccumulatori di metalli in traccia. In: ANPA "Atti del workshop: biomonitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale". Roma, 26-27 novembre 1998: 279-287.
- NIMIS P.L., CASTELLO M., PEROTTI M. (1990) - Lichens as bio-monitors of sulphur dioxide pollution in La Spezia (northern Italy). *Lichenologist*, 22: 333-344.
- NIMIS P.L., CICCARELLI A., LAZZARIN G., BARGAGLI L., BENEDET A., CASTELLO M., GASPARO D., LAUSI D., OLIVIERI S., TRETIACH M. (1989) - I licheni come bioindicatori di inquinamento atmosferico nell'area di Schio-Thiene- Breganze (VI). *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Verona*, 16: 154 pp.
- NIMIS P.L., LAZZARIN A., GASPARO D. (1991) - Lichens as bio-indicators of air pollution by SO₂ in the Veneto Region (NE Italy). *Studia Geobotanica*, 11: 76 pp.
- NIMIS P.L., LAZZARIN G., LAZZARIN A., SKERT N. (2000a) - Biomonitoring of trace elements with lichens in Veneto (NE Italy). *The Science of the Total Environment*, 255: 97-111.
- NIMIS P.L., SCHEIDECKER C., WOLSELEY P.A. (eds.) (2000b) - Monitoring with lichens - Monitoring lichens. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht: 408 pp.
- NIMIS P.L. & MARTELLO S. (2003) - A second checklist of the lichens of Italy with a thesaurus of synonyms. Monografia 4. Museo regionale di Scienze Naturali, Aosta: 195 pp.
- PIERVITTORI R. (1998) Licheni come bioindicatori della qualità dell'aria: stato dell'arte in Italia. In: ANPA "Atti del workshop: biomonitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale". Roma, 26-27 novembre 1998: 97-122.
- SKYE E. (1968) - Lichens and Air Pollution. A study of cryptogamic epiphytes and environment in the Stockholm region. *Acta Phytogeogr. Suec.* 52: 123 pp.

UPPER TRIASSIC CHITONS FROM THE ITALIAN DOLOMITES.

GIAN FRANCO LAGHI*

Key words: Mollusca Polyplacophora, Triassic, Dolomites, Italy.

Abstract

The species *Lepidopleurus davolii* n. sp., *Lepidopleurus reiectus* n. sp., *Mesochiton dolomiticus* n. sp., *Crenatolorica zardini* Laghi 1982, *Schizoproctus prior* n. gen. n. sp. and *Panarthron triadicum* n. gen. n. sp. are illustrated and discussed. The valves collected are generally broken and very little; *Mesochiton dolomiticus* is the more frequent species. The studied material come from the higher part of the S. Cassiano Fm. (Upper Julie). The majority of the finding species have an *articulamentum* of the lepidopleurid type. Moreover *Crenatolorica zardini* shows a crenature at the lorica edge here interpreted as a miscarried manner of binding of the shell to the mantle in chitons. Moreover *Panarthron triadicum* make an other additional manner of binding of the shell to the mantle by means an expansion of the *articulamentum* (Hanleya type), interpreted as the new feature allowing the following radiation of the Ischnochitonida. The anal sinus of *Schizoproctus prior* is here interpreted as a functional feature analogous (or homologous) of the marginal slit in the Archeogastropoda and therefore it is considered useful only at the generic level.

Riassunto

I Chitoni del Triassico superiore delle Dolomiti.

Vengono descritte e discusse le seguenti specie di chitoni: *Lepidopleurus davolii* n. sp., *Lepidopleurus reiectus* n. sp., *Mesochiton dolomiticus* n. sp., *Crenatolorica zardini* Laghi 1982, *Schizoproctus prior* n. gen. n. sp. e *Panarthron triadicum* n. gen. n. sp. Le valve raccolte sono generalmente frammentate ed in numero esiguo; *Mesochiton dolomiticus* è la specie più frequente. Il materiale studiato proviene da località ubicate nelle Dolomiti italiane (Cortina d'Ampezzo, Misurina ed Alpe di Specie). In quelle località affiora la parte più alta della formazione di S.Cassiano (Julico sup.). La maggior parte delle specie riconosciute ha l'*articulamentum* di tipo lepidopleuride. *Crenatolorica zardini* mostra, inoltre, una crenulazione nel bordo della lorica interpretata come una maniera abortita di rinforzare l'attacco conchiglia-mantello. Mentre *Panarthron triadicum* realizza un altro modo supplementare di attacco conchiglia-mantello attraverso un'espansione dell'*articulamentum* (tipo Hanleya), interpretata come la novità che permetterà la successiva radiazione degli Ischnochitonidi. Il seno anale di *Schizoproctus prior* è interpretato come una struttura funzionale analoga (od omologa) all'incisione marginale negli Archeogastropoda e perciò viene considerata utile soltanto a livello generico.

Introduction

COLLECTING LOCALITIES

Most of the chitons studied here are from Campo, district of Cortina d'Ampezzo; a few samples are from Milieres and Misurina, near Cortina; the remaining ones from Alpe di Specie, in the Alto Adige region.

In the named localities of the Italian Dolomites (Fig.1) we can collect many fossils characterizing the top of the S.Cassiano Fm. (called "S.Cassiano neritico"). The studied chitons are a component of this fossil assemblage.

The S.Cassiano Fm., belonging to the Triassic of Dolomites, ranges from Early to Middle Carnian. It is organized in some depositional sequences, including the Cassian Dolomite Formation. This latter is a reef facies consisting mainly of steeply clinostatified, strongly dolomitized megabreccias deposited as talus beds prograding on the basinal sediments (S.Cassiano Fm.)

According to Russo *et al.* (1991), the S.Cassiano neritico is part of the Dürrenstein sedimentary cycle overlaying the basinal S.Cassiano. The S.Cassiano neritico represents the

periplatform facies of the Dürrenstein basal build-up member, subsequently evolving from neritic to tidal flat conditions (BIZZARINI & LAGHI, 2000). In the detritic apron, the by-passed sediments were selected. Close to the margin, there are heterometric elements, including erratic blocs; at a distance, the sediments become very small just as the fossils of Campo.

In the collecting localities, the chitons are found together with foraminifers, sponges, celenterates, bryozoans, brachiopods, molluscs, echinoderms, ostracods, etc.

CHITONS FROM THE TRIASSIC ROCKS.

From Triassic rocks only the following species of chitons were recognized: ?*Chiton cottae* Geinitz, 1846, from the Lower Triassic of Poland (DE ROCHEBRUNE, 1883; SIRENKO, 1975); *Trachipleura triadomarchica* Jaeckel, 1900, from the Triassic of Germany (SIRENKO, 1975; SMITH, 1960); "Chiton" species Reed, 1929, from the Upper Triassic of Brazil (SMITH, 1973). However, these findings are based on material of doubtful authenticity as chitons (DE ROCHEBRUNE, 1883; SMITH 1960).

* Via C. Zucchi 224, 41100 Modena, Italia.

GEIER & KUKLA (1990) have studied a chiton fragment, probably a juvenile specimen belong to Lepidopleurina, from the german Muschelkalk.

Therefore, the chitons are nearly unknown in Mesozoic times. Consequently, their great differentiation at the family level occurred in that times is little documented. The chiton fauna from the Dolomites may aid this knowledge.

From this fauna the species *Crenatolirica zardinii* was described and illustrated by LAGHI (1982).

Successively, *Sinochiton guizhouensis* - belonging to Lepidopleurina - was been found (FENG RU-LIN, 1992) in the Middle Triassic of China.

Results

MORPHOLOGIC REMARKS

a. Size: the length of the chitons found at Campo (Cortina d'A.) is < 1cm, the width is 0.3 mm; only the specimens of *Crenatolirica zardinii* from Alpe di Specie get to 30 mm in lenght and 9 mm in width.

b. Architectural and structural characters: the *ostracum* of the specimens found is of the Neoloricata type. It includes the following layers: *tegmentum*, *articulamentum*, *hypostracum* and *myostraca*.

The *tegmentum* is of the lepidopleurid type (LAGHI, 1977, Fig. 2). There are two type of ornate: 1) preservative ornate of the lepidopleurid-hanleydachanthochitonid chitons, i.e. constituted by little distinguished areas on the upper surface ornamented by tubercles and granules, ...; 2) preservative ornate of the ischnochitonid-chitonid, i.e. their upper surface is subdivided by a very marked lateral, latero-pleural and jugal areas ornamented by crossed furrows and *costae*.

On the upper surface of the *tegmentum aesthetes* holes are visible.

The *articulamentum* forming, in the your largest extension, the sutural plates (*laminae*) or apophyses and insertion plates (*laminae*), in the most of the recognized species, make only sutural laminae or apophyses, as in the family Lepidopleuridae. Only in *Panarthron triadicum*, here proposed as new species, the *articulamentum* is extented on the whole shell. Each valve of this taxon shows the apophyses and insertion plates. Lateral notches and imperforate or bored furrows are lacking. In the latter species, extension and characteristics of the *articulamentum* are like to these of the species belonging to the genus *Hanleya*.

c. Special shell characters: Sometime peculiar or uncommon shell characters are visible on the examined valves.

Crenate margin: It is showed only in the species *Crenatolirica zardinii* (LAGHI, 1982, Pl. 1). This structure is like that in the bivalvian genus *Cardium*. This crenature is here interpreted as a manner of binding of the shell to the mantle likewise to articulamental insertion teeth (i.e. the free part of insertion plates), but on the contrary is been produced by the sculpture of the *tegmentum*.

Anal sinus: It is possible to observe the anal sinus in *Schizoprocopis prior*. The valve VIII of this species shows a deep notch like a V with the apex in the *mucro*. This feature is noted in a few recent and fossil species. In a few recent species the mantle behind the anus is also split (HYMAN, 1967). In any case the notch allow that the anus flows away the groove containing gills. During the growth the anal sinus is healed and forms a scar similar to a *sele-nizone*. Therefore this feature is similar to the marginal split that is in many Archeogastropods Bellerophons,

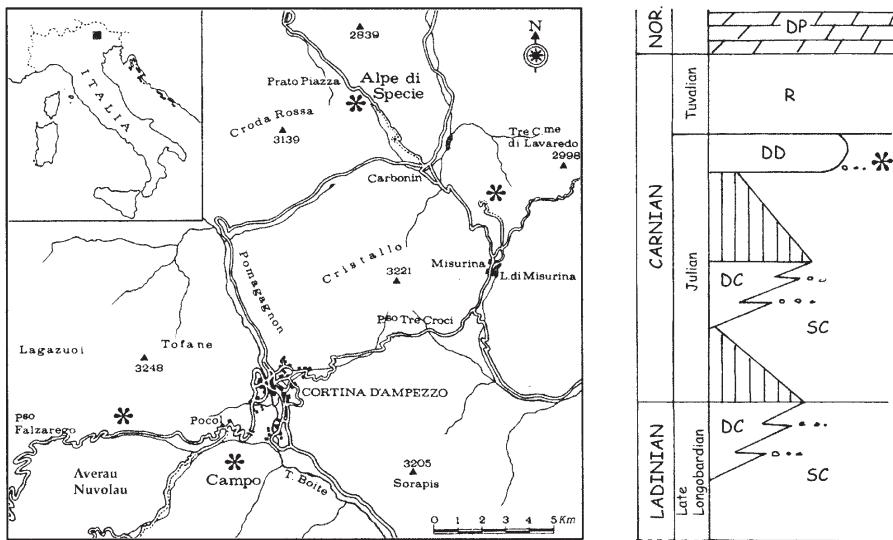


Fig1 - a: Detailed map of the outcrops (asterisk) where the valves have been collected. b: Chronostratigraphic scheme of the Italian Dolomites geologic sequence (SC=S. Cassiano Fm.; DC=Dolomia Cassiana Fm.; DD=Dürrenstein Fm.; R=Raibl Fm.; DP=Dolomia Principale Fm.) and stratigraphic position (asterisk) of the outcrops.

Pleurotomarids, ... Perhaps it is homologous in both groups. Nevertheless, it can have the same function, i.e. to direct the exhalant current in a direction that not interferes with the inalant current solving a problem of sanitation into the palpal cavity, particularly dangerous when one specimen roll up (YONGE, 1960). This structure, also known in some fossil species, characterizes a cluster of forms living now in the southern indo-pacific area.

TAXONOMIC RESULTS

SMITH's classification of the chitons (1960) is mainly based on the following hierarchy of the shell features: a) lack or presence of the *articulamentum*; b) increase of the *articulamentum* in respect to the *tegmentum*; c) insertion plate without slits or cut into smooth or pectinated teeth.

All the chitons studied (Fig. 2; Pl. 1) show the *articulamentum* layer. In most cases it makes only the apophyses. One species shows the *articulamentum* extended on the whole valve. Nevertheless the lateral slits and the radial furrows are missing. Therefore they all belong to the suborder Lepidopleurina Thiele and to the family Lepidopleuridae Pilsbry, except one species that belongs to new family Panarthronidae. I considered in the gen. *Lepidopleurus* the specimens with the lepidopleurid preservative ornate, while these with the ischnochitonid preservative ornate are considered in the gen. *Pterygochiton* De Rochebrune = *Mesochiton* Van Belle, except these that present important features useful at generic level, as a crenate margin or anal sinus.

It seemed suitable to propose a new family Panarthronidae containing the intermediate species between the Lepidopleurina and the Ischnochitonina for the increasing of the articulamentum as the species of the genus *Panarthron*. That was made on the analogy of the fam. Hanleyidae that, according to Bergenhayn, contains the cenozoic intermediate species between the Lepidopleurina and the Acanthochitonina, as the species of the genus *Hanleya*.

PHYLOGENETIC REMARKS

Chitons realize the adherence of the shell to the mantle by means the muscles and by means the *articulamentum*. The first of these manners characterizes the Paleoloricata group. During the Upper Devonian or Carboniferous, some shell features grow up to integrate the muscular function, allowing so their reduction (Lepidopleurina) in order to avoid the break point of the valve. Probably this integration was required for an adaptation to the highest energy environment.

The mantle forms a symmetric fold or pockets before the valves II-VIII and beside to the sagittal plane. The interior of these invaginations (palpal pockets) become a further calcification centre (Bergenayn). So was originated the *articulamentum*, that is a characteristic layer of Polyplacophora shell. During the growth of the valve the free part of sutural *laminae* remain into the palpal or articulamental pockets allowing a functional anchorage of the valves, in addition to that of the muscles.

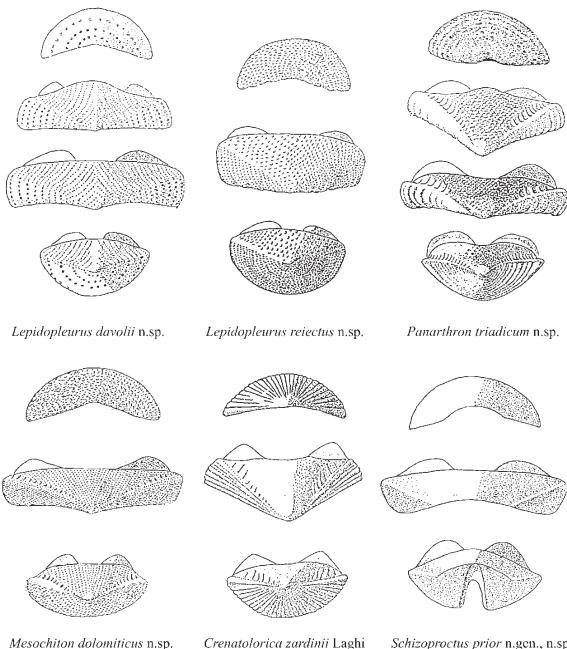


Fig.2 - Schematic drawing of the head, intermediate and tail valves of the find species.

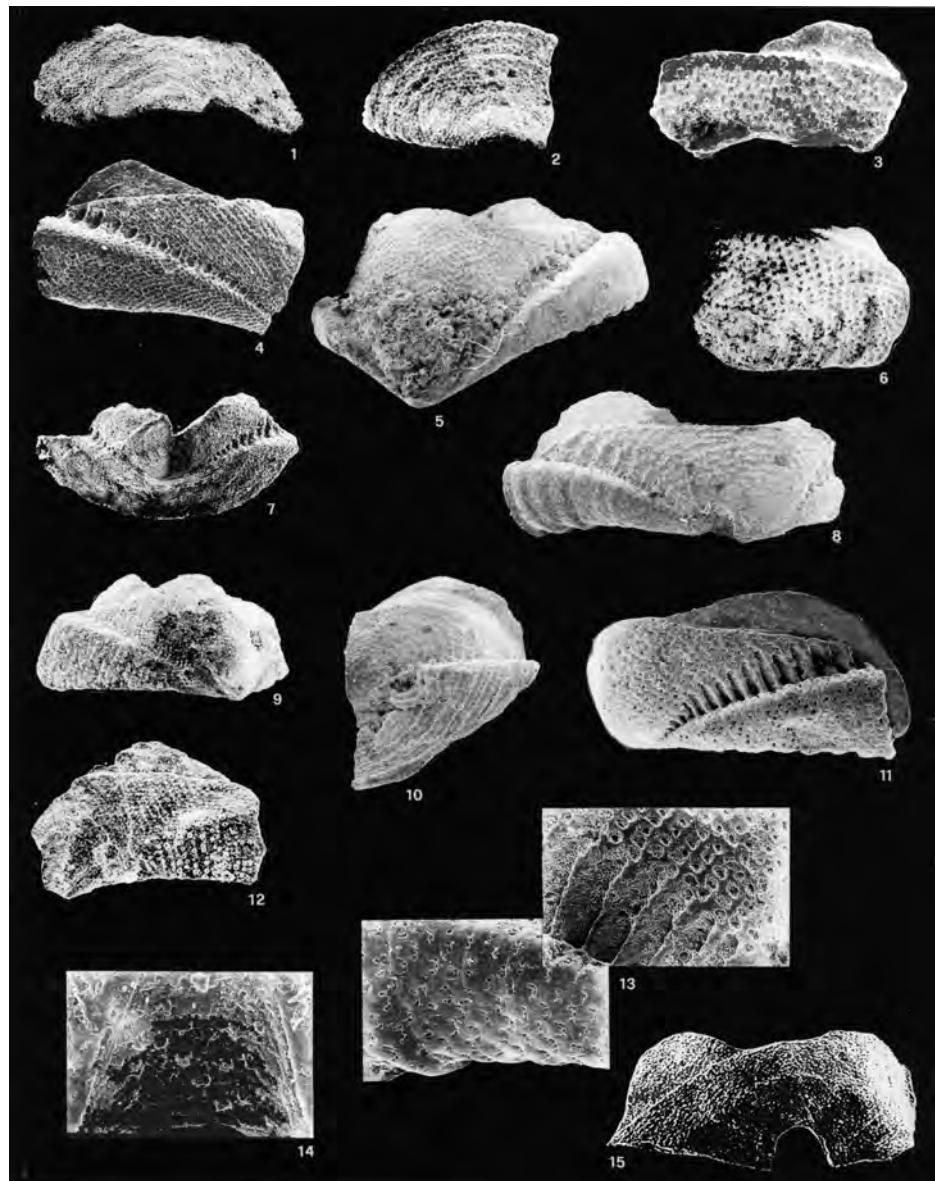


PLATE 1. Figs. 1,4,7 *Mesochiton dolomiticus* n.sp.; Fig.1: head valve (X 30); Fig.4: half intermediate valve (X30); Fig.7: tail valve (X 25). Figs.2,5,8,10,11,13 *Panarthron triadicum* n. gen., n. sp.; Fig.2: head valve (X30); Fig.5: intermediate valve II (X 45); Fig.8: intermediate valve (X30), holotype; Fig.10: half tail valve (X 40); Fig.11: half intermediate valve where both the sutural and insertion plate are visible (X 50); Fig.13: details of the Fig.8 (X 80) showing a part of the central area with some ditches and lateral one with aesthetes like horseshoe. Figs.3,6 *Lepidopleurus reiectus* n.sp.; Fig.3: detail of the central area showing the tegumentum ornamentation and one sutural plate (X40); Fig.6: half intermediate valve showing some concentric folds on the lateral area (X35), holotype. Figs.9,12 *Lepidopleurus davolii* n.sp.; Fig.9: intermediate valve II (X25); Fig.12: half intermediate valve showing the tegumentum ornamentation (X 25). Figs 14, 15 *Schizoprotctus prior* n.gen.,n.sp.; Fig.14: detail of the anal sinus (X 90) showing the selenizone; Fig.15: tail valve (X 35), holotype.

Obviously the segmentate dorsal shell (*lorica*) much more adheres to the mantle if the external edge of the *lorica* (as amount of the lateral edges of the valves) increases their adherence to the mantle. A first attempt to obtain this result have been the crenulate edge of the tegmentum (*Crenatolirica zardini*) as we can see in a lot of the bivalvian specimens (i.e. *Cardium*). However this attempt to evolve immediately fails. Afterwards build peripheral fold of the mantle, that make the overlapping encircling girdle, that constitutes the calcification centre giving rise to the insertion plates that allow mesozoic radiation of the Ischnochitonina.

The Fig.3 summarizes the proposed phylogenetic hypothesis.

Systematic description

Class AMPHYNEURA von Ihering,1876

Subclass POLYPLACOPHORA de Blainville,1816

Order NEOLORICATA Bergenhayn,1955

Suborder LEPIDOLEPTEURINA Thiele,1910

Family LEPIDOLEPTEURIDAE Pilsbry,1892

gen. *Lepidoleprous* Leach in Risso,1826

Type-species: *Lepidoleprous cajetanus* (Poli,1791)

Lepidoleprous davolii n. sp.

Pl. I; Figs. 9, 12

Derivatio nominis: Dedicated to dr. Franco Davoli stu-

dent of molluscs, who in the meantime unfortunately is died.

Holotype: intermediate valve figured on Pl. I, Fig. 9.

Type locality: Campo, near Cortina d'Ampezzo (Eastern Dolomites, Italy)

Material: 10 more or less broken valves.

Description: *Tegmentum* divided into different areas. In the middle there are diagonal rows of the little granules, in the lateral concentric rows. Sutural *laminae* only. The valve VIII unknown.

Greatest valued dimensions of the shell: 4 mm of the width, 7 mm of the length.

Lepidoleprous reiectus n. sp.

Pl. I; Figs. 3, 6

Derivatio nominis: from Latin *reiectus* because it was inscribed at first and then rejected.

Holotype: intermediate valve figured on Pl. I, Fig. 6.

Type locality: Campo near Cortina d'Ampezzo (Eastern Dolomites, Italy)

Material: 7 more or less broken valves.

Description: *Tegmentum* poorly divided into different areas and ornamented by scattered in median, clode in lateral areas, elipsoidal tubercles in quincunx. Concentric folds on the lateral areas. Wide sutural *laminae* only.

Greatest valued dimensions of the shell: 3 mm of the width, 8 mm of the length.

gen. *Mesochiton* Van Belle,1975

Type species: *Mesochiton busambrensis* (Fucini,1912)

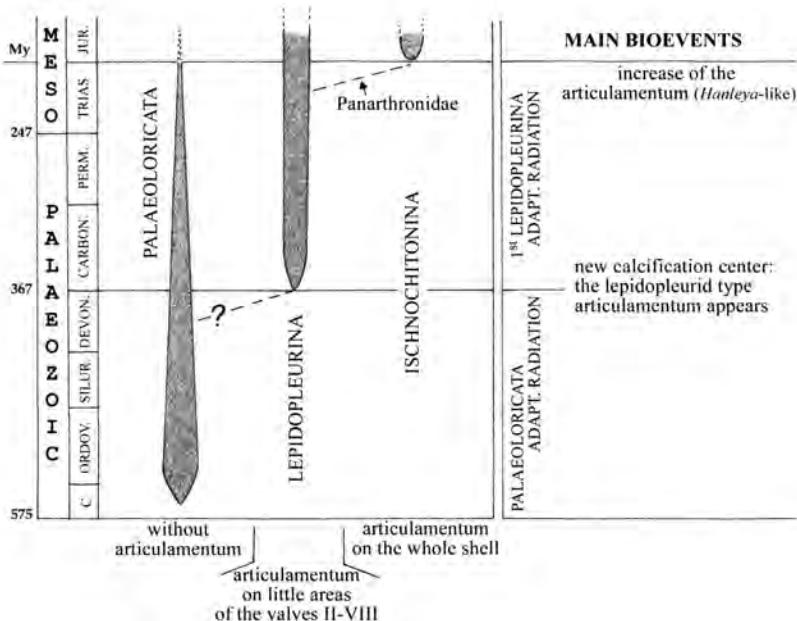


Fig.3 - Hypothesis on chitons phylogeny in Early Paleozoic - Triassic interval.

***Mesochiton dolomiticus* n. sp.** Pl. I; Figs. 1, 4, 7.

Derivatio nominis: from the Dolomites mountains.
Holotype: intermediate valve
Type locality: Campo near Cortina d'Ampezzo (Eastern Dolomites, Italy)

Material: 20 more or less broken head, intermediate and tail valves.

Description: *Tegmentum* poorly divided into central and lateral areas uniformly ornamented by little tubercles; a series of short pits bordering upon lateral areas. *Articulamentum* of the lepidopleurid type.

Greatest valued dimensions of the shell: 5 mm of the width, 8 mm of the length.

gen. *Crenatolorica* Laghi, 1982

Type species: *Crenatolorica zardinii* Laghi, 1982

Crenatolorica zardinii Laghi, 1982

1982 *Crenatolorica zardinii* Laghi, Boll. Soc. Paleont. It., pp. 157-158, Pl. 1

Material ed occurrence: 10 intermediate valves and a tail valve from Campo, a tail valve from Alpe di Specie (LAGHI 1981, Fig. 3a, b).

Description: *Tegmentum* of the lepidopleurid type. The anterior, lateral and posterior areas radially ribbed. Margin of the shell crenate. Sutural *laminae* only.

Greatest valued dimensions of the shell. 10 mm of the width, 30 mm of the length.

***Schizoprotus* n. gen.**

Derivatio nominis: from Greek schizo = slitted and proctus = anus

Type species: *Schizoprotus prior* n. sp.

Diagnosis: lepidopleurid chiton with anal sinus.

***Schizoprotus prior* n. sp.** Pl. I; Figs. 14, 15

Derivatio nominis: from Latin prior = the first

Holotype: tail valve figured on Pl. I, fig. 15.

Type locality: Campo

Material: certainly, only one incomplete tail valve.

Description: The species morphology is badly-documented. *Tegmentum* lightly divided and ornamented. Lateral areas are little; anterior and central are trapezoid; posterior one is flat, winged, with deep fissure.

Greatest valued dimensions: 6 mm of the width, 9 mm of the length.

PANARTHRODIAE n. fam.

Type genus: *Panarthron* n. gen.

Diagnosis: *Tegmentum* subdivision of the lepidopleurid type; preservative ornamentations observed on ischnochitonids valves. *Articulamentum* wide on the whole shell, Hanleya-like.

***Panarthron* n. gen.**

Derivatio nominis: from Greek pan = whole and arthron = articulation

Type species: *Panarthron triadicum* n. sp.

Diagnosis: chiton of lepidopleurid type with an *articulamentum* Hanleya-like on the whole shell.

***Panarthron triadicum* n. sp.**

Pl. I; Figs. 2, 5, 8, 10, 11, 13

Derivatio nominis: triadicum = from the Triassic time. Holotype: intermediate valve figured on Pl. I, fig. 8

Type locality: Campo

Material: 15 more or less broken head, intermediate and tail valves.

Description: all type of valves are recognized. Central area is covered with numerous rows of dimples in quincuncial arrangement, connected with aesthetes endings; two diagonal series of longitudinal ditches are bordering upon the lateral prominent areas as concentrically pleated as the anterior and posterior, one where they are much more evident. *Articulamentum* is wide on the whole shell and unslit.

Greatest valued dimensions of the shell: 5 mm of the width, 8 mm of the length.

References

- BERGENHAYN J.R.M. (1943) - Preliminary notes on fossil Polyplacophorans from Sweden. *Geol. Foren. Forhandl.* **65** (3): 297-303.
- BIZZARINI F & LAGHI G.F. (2000) - Biofacies in sequenze regressive al tetto della Formazione di S.Cassiano nell'area di Misurina (Carnico, Dolomiti). Atti Convegno "Crisi biologiche, radiazioni adattative e dinamiche delle piattaforme carbonatiche" Modena, 13-14 giugno 2000. Accademia Nazionale di Scienze Lettere e Arti di Modena, Bologna, Compositori Ind. Grafiche, **21**: 37-40.
- FENG RU-LIN (1992) - First discovery of Middle Triassic Polyplacophora (Mollusca) in China. *Acta Palaeontologica Sinica*, **31**(6): 724-729.
- FUCINI A. (1912) - Polyplacophora del Lias inferiore della Montagna di Casale in Sicilia. *Paleontographia Italica*, Pisa, **18**: 105-127.
- GEYER G. & KUKLA P.A. (1990) - An unusual new lepidopleurid polyplacophoran (Mollusca) from the german Muschelkalk (Triassic). *Journal of Paleontology*, Allen Press, Inc., Lawrence, Kansas, **64** (2): 222-228.
- HYMAN L.H. (1967) - The Invertebrates: Mollusca I (vol.VI). McGraw-Hill, New York: 70-142.
- LAGHI G.F. (1977) - Polyplacophora (Mollusca) neogenici dell'Appennino settentrionale. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, Modena, **16** (1): 87-115.
- LAGHI G. F. (1982) - *Crenatolorica zardinii* n.gen.n.sp. of Polyplacophoran from St.Cassian Beds (Dolomites, Italy). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, Modena, **20** (2): 155-158.
- ROCHEBRUNE (DE) A.T. (1883) - Monographie des espèces fossiles appartenant à la classe de Polyplaxiphores. *Ann. Sc. Géol.*, **14** (1): 1-74.
- SIRENKO B.I. (1997) - The importance of the development of articulation for taxonomy of chitons (Mollusca, Polyplacophora). *Ruthenica* **7** (1): 1-24.
- SIRENKO B.I. & STAROBOGATOV Y.A. (1977) - On the systematic of Paleozoic and Mesozoic Chitons. *Paleont. Jour.* (Translation) **11** (3): 30-41.
- SMITH A.G. (1960) - Amphineura. In R.C.Moore (ed.) *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part I Mollusca* **1**: 141-176.
- SMITH A.G. (1973) - Fossil chitons from the Mesozoic. A checklist and bibliography. *Occasional Papers of California Acad. Sc.*, **103**: 1-30.
- RUSSO F., NERI C., MASTANDREA A. & LAGHI G.F. (1991) - Depositional and Diagenetic History of the Alpe di Specie (Seelandalpe) Fauna (Carnian, Northeastern Dolomites). *Facies*, **25**: 187-210.
- VAN BELLE R.A. (1975) - Sur la classification des Polyplacophora. 2. Classification systématique des lepidopleurina (Neoloricata), avec la description des Helminthochitoninae nov.subfam. (Lepidopleuridae) et de Mesochiton nov.gen. (Helminthochitoninae). *Information Soc. Belge Malacol.* **4** (6): 135-145.
- YONGE C.M. (1960) - General Characters of Mollusca. In R.C.Moore (ed.) *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part I Mollusca* **1**: 13-136

UNA NUOVA SPECIE DI ALBUNEIDAE STIMPSON, 1858 DELL'EOCENE DELLA VALLE DEL CHIAMPO (VICENZA, NE ITALIA) E CONSIDERAZIONI SULLE ALTRE FORME NOTE (DECAPODA, ANOMURA, HIPPOIDEA).

ANTONIO DE ANGELI*, CLAUDIO BESCHIN**, ANDREA CHECCHI*

Key words: Crustacea, Decapoda, Albuneidae, Eocene, NE Italy.

Riassunto

L'articolo tratta i crostacei della famiglia Albuneidae Stimpson, 1858 (Decapoda, Anomura, Hippoidea) dell'Eocene della provincia di Vicenza (Italia settentrionale). Viene fornito l'elenco degli esemplari di *Albunea cui-siana* Beschin & De Angeli, 1984 e *Italialbunea lutetiana* (Beschin & De Angeli, 1984) dell'Eocene medio della Valle del Chiampo e dell'Eocene medio-superiore dei Monti Berici; viene inoltre descritta *Stemonopa prisca* sp. nov. dell'Eocene medio di cava "Main" di Arzignano. Il carapace della nuova specie è caratterizzato dal margine anteriore leggermente concavo e provvisto di orifizi capillari, rostro assente, margine anteriore con nove irregolari spine su ogni lato della concavità mediana, margini antero-laterali sinuosi e senza spina epatica, superficie ornata da solchi trasversali.

Stemonopa prisca sp. nov. rappresenta il primo ritrovamento fossile di questo genere, finora noto per *S. insignis* Efford & Haig, 1968 vivente nei mari dell'Australia occidentale.

Abstract

One new species of Albuneidae Stimpson, 1858 of the Eocene of the Chiampo Valley (Vicenza, NE Italy) and considerations on the other known forms (Decapoda, Anomura, Hippoidea).

The article concerns the crustaceans of the family Albuneidae Stimpson, 1858 (Decapoda, Anomura, Hippoidea) of the Eocene from the Vicenza Province (Northeast Italy). A list is presented of the known specimens of *Albunea cui-siana* Beschin & De Angeli, 1984 and *Italialbunea lutetiana* (Beschin & De Angeli, 1984) of the Middle Eocene from the Chiampo valley and the Middle-Upper Eocene from the Berici mountains; *Stemonopa prisca* sp. nov. of the Middle Eocene found in the "Main" quarry of Arzignano (Vicenza) is described. The carapace of the new species is characterized by the concave anterior margin with a small setal fields; the rostrum is absent; the anterior border has nine irregular spines on each side of median concavity; the anterolateral margins are sinuous without epatic spine; the surface is adorned by transversal furrows.

Stemonopa prisca sp. nov. represents the first fossil ever found of this genus, till now known only for the type species *S. insignis* Efford & Haig, 1968 living in the seas of western Australia.

Introduzione

Da oltre due secoli numerosi studiosi hanno dedicato i loro interessi alla ricerca e allo studio dei crostacei fossili del Terziario del Veneto. Gli esemplari rinvenuti si sono spesso contraddistinti per l'eccellente stato di conservazione e la notevole varietà di specie. Significative correlazioni sono state individuate con le faune carcinologiche terziarie dell'Ungheria, Spagna, Inghilterra, Nord Africa e con quelle viventi dei mari dell'Indo-Pacifico.

Nel catalogo sistematico dei crostacei fossili della provincia di Vicenza fornito da DE ANGELI & BESCHIN (2001) viene riportato un elenco di 144 specie, di cui 3 appartenenti ai cirripedi, 1 agli isopodi, 138 ai decapodi e 2 agli stomatopodi. Nuovi contributi alle conoscenze carcinologiche dell'area sono stati forniti recentemente da DE ANGELI & GARASSINO (2002, 2003), BESCHIN *et al.* (2002,

2004), BESCHIN & DE ANGELI (2003), BUSULINI *et al.* (2003) e DE ANGELI & BESCHIN (2004).

Le numerose indagini di superficie promosse dal Museo Civico "G. Zannato" di Montecchio Maggiore, hanno consentito la raccolta di un consistente numero di esemplari fossili attualmente depositati nella collezione paleontologica del Museo. Tra il materiale finora catalogato, la famiglia Albuneidae Stimpson, 1858 è rappresentata da un discreto numero di individui di *Albunea cui-siana* Beschin & De Angeli, 1984 e *Italialbunea lutetiana* (Beschin & De Angeli, 1984) e da un piccolo carapace non ancora determinato. L'analisi di questo decapode ha evidenziato la presenza di caratteristiche morfologiche nuove rispetto a quelle delle specie note, consentendo l'istituzione di una nuova forma di Albuneidae per il Terziario del Veneto.

* Associazione Amici del Museo Zannato, Piazza Marconi, 15, 36075, Montecchio Maggiore (Vicenza), Italia. E-mail: antonio_deangelis@virgilio.it; andreachechini@infinito.it

** Museo Civico "G. Zannato", Piazza Marconi, 15, 36075 Montecchio Maggiore (Vicenza), Italia. E-mail: comune@comune.montecchio-maggiore.vi.it



Fig. 1 – Ubicazione delle località di rinvenimento degli esemplari esaminati per il territorio di Vicenza (*)

Fig. 1 – Location of the places of recovery of the specimens examined for the territory in Vicenza (*)

Cenni geopaleontologici

Gli esemplari esaminati provengono dai giacimenti eocenici delle cave “Lovara” e “Boschetto” di Chiampo, cava “Albanello” di Nogarole Vicentino, cava “Main” di Arzignano (Lessini Vicentini) e cava di Alonte (Monti Berici) (Fig. 1).

Le cave “Lovara” e “Boschetto” si trovano sul versante destro della Valle del Chiampo. Coltivate in passato per l'estrazione del “Marmo di Chiampo”, sono dismesse da diversi anni e note per gli eccezionali decapodi fossili rinvenuti nelle arenarie vulcanodetritiche grigio-verdastre che si intercalano ai calcari nummulitici del Lutetiano basale (BESCHIN *et al.*, 1991). Le cave “Albanello” di Nogarole Vicentino e “Main” di Arzignano sono collocate sul versante sinistro della Valle del Chiampo. I loro crostacei provengono dalle marmo vulcanoclastiche che si frappongono ai calcari nummulitici medio-eocenici correlabili all’“Orizzonte di S. Giovanni Ilarione”. Le sezioni stratigrafiche delle citate cave sono state studiate da BARBIERI & ZAMPIERI (1992), BECCARO (1999, 2003, *tesi inedita*) e BECCARO *et al.* (2001).

La cava di Alonte è localizzata sul versante sud-occidentale dei Monti Berici, ad est dell'omonimo paese, ed è nota per la presenza di numerosi modelli interni di gasteropodi e per alcuni crostacei descritti da DE ANGELI & BESCHIN (1999, 2000) e BESCHIN & DE ANGELI (2003). L'analisi della sezione della cava è stata fornita da BECCARO (2003, *tesi inedita*) che ha assegnato ai livelli un'età compresa tra il Bartoniano e il Priaboniano.

Sistematica

Gli esemplari, depositati presso il Museo di Storia Naturale di Venezia e il Museo Civico “G. Zannato” di Montecchio Maggiore (Vicenza), sono indicati con i loro

numeri di catalogo (Acronimo: MSNV= Museo di Storia Naturale di Venezia; MCZ= Museo Civico “G. Zannato”, I.G.= Inventario Generale dello Stato). Le dimensioni sono espresse in millimetri; nel testo si farà riferimento ai seguenti parametri biometrici: L_1 : Larghezza massima del carapace; L_2 : Larghezza posteriore; L_3 : Larghezza del seno anteriore; L_4 : lunghezza misurata sulla parte mediana del carapace; L_5 : lunghezza massima del carapace. Per l'inquadramento sistematico si è seguita l'impostazione proposta da MARTIN & DAVIS (2001).

Ordine DECAPODA Latreille, 1802
 Infraordine ANOMURA MacLeay, 1838
 Superfamiglia HIPPOIDEA Latreille, 1825
 Famiglia ALBUNEIDAE Stimpson, 1858

Osservazioni – Le caratteristiche morfologiche della famiglia Albuneidae sono state recentemente trattate da BOYKO (2002). L'autore fornisce una dettagliata descrizione ed illustrazione delle specie fossili e viventi e la diagnosi dei rispettivi generi; distingue inoltre gli Albuneidae nelle due sottofamiglie Lepidopinae Boyko, 2002 e Albuneinae Stimpson, 1858.

Il diagramma del carapace degli Albuneidae (“zona pelosa” e la numerazione degli 11 solchi trasversali che caratterizzano il dorso) è stato proposto da BOYKO & HARVEY (1999) durante lo studio di alcuni Albuneidae e Hippidae viventi nell'Indo-Pacifico occidentale. Per quanto riguarda le forme fossili, recenti discussioni sono date da SCHWEITZER & BOYKO (2000) e DE ANGELI & MARANGON (2003a, b).

Le specie fossili della famiglia Albuneidae finora conosciute sono: *Albunea asymmetrica* (Müller, 1979) del Miocene dell'Ungheria; *A. cuisiana* Beschin & De Angeli, 1984 dell'Eocene medio dell'Italia; *A. hahnae* Blow & Manning, 1996 dell'Eocene medio della Carolina (Stati Uniti); A. sp. Morris, 1993 del Pleistocene della Giamaica; *Itialbunea lutetiana* (Beschin & De Angeli, 1984) dell'Eocene medio e superiore dell'Italia; *Praealbunea rickorum* Fraaije, 2002 del Maastrichtiano dell'Olanda; *Stemonopa prisca* n. sp. dell'Eocene medio dell'Italia e *Zygoopa galantensis* (De Angeli & Marangon, 2001) dell'Oligocene inferiore dell'Italia.

Sottofamiglia ALBUNEINAE Stimpson, 1858
 Genere *Albunea* Weber, 1795
 Specie tipo: *Cancer symmysta* Linnaeus, 1758

Albunea cuisiana Beschin & De Angeli, 1984
 T. 1, f. 5

1984 *Albunea cuisiana* – Beschin & De Angeli, p. 97, t. 1, ff. 1, 1a; t. 2, ff. 1, 1a, 1b
 1998 *Albunea cuisiana* – De Angeli, p. 17, f. 1(2)
 2001 *Albunea cuisiana* – De Angeli & Beschin, p. 12
 2002 *Albunea cuisiana* – Boyko, p. 238, f. 78

Materiale: L'olotipo (MSNV 10439), depositato presso il Museo di Storia Naturale di Venezia, proviene dalle arenarie vulcanodetritiche che si trovano al passaggio tra

l'Eocene inferiore e il medio della cava "Lovara" di Chiampo (Vicenza). Ulteriori due esemplari (MCZ 1332 - I.G.284550 e MCZ 1532 - I.G.286407), provenienti dallo stesso livello della vicina cava "Boschetto", sono presenti presso il Museo Civico "G. Zannato" di Montecchio Maggiore (Vicenza).

Osservazioni – *Albunea cuisiana* è stata descritta ed illustrata su individui che conservavano carapace, addome, chelipedi e alcuni pereiopodi più o meno completi (BESCHIN & DE ANGELI, 1984). *Albunea* Weber, 1795 è un genere diffuso a partire dall'Eocene con le specie *Albunea cuisiana* dell'Eocene medio vicentino, *A. hahnae* Blow & Manning, 1996 dell'Eocene medio della Carolina (U.S.A.), *A. asymmetrica* (Müller, 1979) del Miocene dell'Ungheria ed *Albunea* sp., descritta sulle caratteristiche di un dattilopodite della chela proveniente dal Pleistocene della Giamaica (MORRIS, 1993). Le specie viventi, una ventina, popolano i mari tropicali, subtropicali e temperati del globo.

Genere *Itialbunea* Boyko, 2002

Specie tipo: *Albunea lutetiana* Beschin & De Angeli, 1984

Itialbunea lutetiana (Beschin & De Angeli, 1984)

T. 1, ff. 1, 2, 3a-c

1984 *Albunea lutetiana* – Beschin & De Angeli, p. 99, t. 1, ff. 2, 2a; t. 2, ff. 2, 3, 3a

1998 *Albunea lutetiana* – De Angeli, p. 17, f. 1(1a); t. 1, ff. 1-4

2001 *Albunea lutetiana* – De Angeli & Beschin, p. 12

2002 *Itialbunea lutetiana* – Boyko, p. 221, f. 72

2004 *Itialbunea lutetiana* – Beschin et al., p. 113

Materiale: La specie è nota per nove esemplari che si conservano presso il Museo di Storia Naturale di Venezia (olotipo MSNV 10440) e il Museo Civico "G. Zannato" di Montecchio Maggiore. Di questi esemplari, ben sette provengono dalle marne vulcanodetritiche dell'Eocene medio di cava "Main" di Arzignano (MSNV 10440, MCZ 1159 - I.G.211674, MCZ 1177 - I.G.211692, MCZ 1375 - I.G.284592, MCZ 1533 - I.G.286408, MCZ 1534 - I.G.286409, MCZ 2403). Dei rimanenti individui, uno (MCZ 1276 - I.G.211791) proviene dall'Eocene medio di cava "Albanello" di Nogarole Vicentino ed uno (MCZ 1545 - I.G.284623) dal Bartonian-Priaboniano della cava di Alonte (Monti Berici).

Osservazioni – *Itialbunea lutetiana* è stata istituita sulle caratteristiche dell'olotipo e due paratipi provvisti di carapace e chelipedi, provenienti da cava "Main" di Arzignano (BESCHIN & DE ANGELI, 1984). Successivamente sono stati illustrati nuovi esemplari dello stesso giacimento, del Luteziano di cava "Albanello" di Nogarole Vicentino e del Bartonian-Priaboniano di cava di Alonte (DE ANGELI, 1998).

Nella recente revisione degli Albuneidae viventi e fossili, BOYKO (2002) ha discusso le caratteristiche di questa specie ed ha proposto il suo inserimento nel nuovo taxon *Itialbunea* Boyko, 2002, formulando relazioni con i rap-

presentanti di *Squillabunea* Boyko, 2002 e *Stemonopa* Efford & Haig, 1968. Il genere *Itialbunea* è finora conosciuto per la sola specie tipo dell'Eocene del Vicentino.

Genere *Stemonopa* Efford & Haig, 1968

Specie tipo: *Stemonopa insignis* Efford & Haig, 1968

Stemonopa prisca sp. nov.

Fig. 2; t. 1, ff. 4a, b

Olotipo: MCZ 2404, raffigurato a t. 1, ff. 4a, b.

Località tipo: cava "Main" di Arzignano (Vicenza).

Livello tipo: Luteziano medio (Eocene medio).

Origine del nome: da *priscus-a-um* (lat.) con riferimento all'età di questa specie.

Materiale: Il solo olotipo (MCZ 2404) che conserva il carapace mancante del margine posteriore sinistro.

Dimensioni: MCZ 2404: L₁: 9,8; L₂: 3,5; L₃: 2,6; l₁: 9,6; l₂: 11,2

Diagnosi – Carapace con spina laterale posizionata sotto la linea anomurica; largo quanto lungo, subquadrato, relativamente convesso nelle sezioni trasversale e longitudinale; margine anteriore leggermente concavo e provvisto di orifici capillari; rostro assente; nove spine su ogni lato del margine anteriore; margini antero-laterali senza spina epatica, margini postero-laterali provvisti di solco submarginale; margine posteriore convesso; ornamentazione dorsale costituita da solchi trasversali.

Diagnosis – Carapace with lateral spine below the anomuric line; as long as wide, subquadrate, relatively convex in the transversal and longitudinal section; anterior margin slightly concave and provided of capillary orifices; rostrum absent; nine spines for every side of the anterior margin; anterolateral margins without epatic spine, posterolateral margins provided of submarginal furrows; posterior border convex; dorsal ornamentation constituted by transversal furrows.

Descrizione – Carapace con spina laterale situata al di sotto della linea anomurica; di contorno subquadrato, lungo quanto largo, relativamente convesso nelle sezioni trasversale e longitudinale, con massima ampiezza situata poco dietro la metà lunghezza. Margine anteriore sviluppato, con parte mediaна occupata da un largo seno concavo, provvisto, in visione frontale, di numerosi orifici capillari; il rostro è assente. Ad ogni lato del seno anteriore si sviluppa un margine leggermente sinuoso ed obliquo provvisto di nove spine irregolari. La prima e sesta spina sono ben sviluppate, la quinta e la settima particolarmente minute. Margini antero-laterali divergenti e sinuosi, senza spina epatica; margini postero-laterali convergenti e provvisti di un solco dorsale continuo fino al margine posteriore. Margine posteriore ampio e chiaramente convesso. Le regioni del dorso sono individuabili dalla presenza di numerosi solchi trasversali caratterizzati posteriormente da deboli creste ornate da piccoli tubercoli spinosi rivolti verso l'avanti. La regione frontale è liscia; la "zona pelosa" si allarga all'indietro collegandosi agli elementi laterali posteriori uniti ai solchi epatici.

ci; il solco postfrontale (CG1) è sinuoso e fortemente crenulato, parallelo al margine anteriore del carapace e unito ai lati con gli elementi epatici obliqui. La regione mesogastrica è liscia e provvista di un lungo solco sinuoso mediano (CG2), di un secondo solco interrotto e parallelo al primo (CG3) e di un terzo corto solco mediano (CG4) posto più anteriormente dei lunghi solchi laterali (CG4). Le regioni epatiche sono lisce, con solchi posteriori diretti obliquamente ed intersecati dai solchi posteriori di CG1. Le regioni epibranchiali sono subtriangulari, provviste di cinque corti solchi sopra-laterali; la regione metagastrica è liscia; CG5 è presente con due solchi paralleli, quello anteriore interrotto in due elementi; CG6 è fortemente crenulato, con parte mediana concava e quella laterale, dapprima inclinata anteriormente, poi convessa ed inclinata posteriormente verso l'esterno; CG7 è disposto obliquamente e si collega ai margini laterali del segmento mediano di CG6. La regione cardiaca è liscia, provvista di quattro principali solchi mediani (CG8) e due corti solchi posteriori interrotti (CG9); CG10 è presente con due lunghi solchi obliqui; CG11 è rappresentato da un lungo e sinuoso solco. Le regioni subepatiche, conservate nel lato sinistro dell'esemplare (T. 1, f. 4b), sono ornate da solchi corti e curvi.

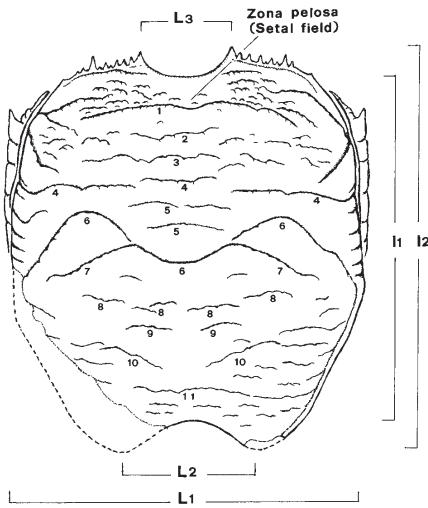
Osservazioni – L'esemplare esaminato possiede somiglianze con i rappresentanti del genere *Albunea* Weber, 1795, sia nel contorno e ornamentazione del carapace, sia per la presenza della spina laterale disposta in posizione ventrale rispetto la linea anomurica.

L'analisi della parte anteriore del carapace ha tuttavia rilevato caratteristiche morfologiche peculiari che ne consentono l'attribuzione a *Stemonopa* Efford & Haig, 1968.

BOYKO (2002) ha fornito una dettagliata analisi delle caratteristiche di quest'ultimo genere basandosi sull'unica specie nota *S. insignis* Efford & Haig, 1968 che vive lungo le coste occidentali dell'Australia. L'autore rileva che l'olotipo risulta perduto e sono conosciuti solamente altri tre esemplari di questa specie che ha come caratteristiche significative la mancanza della spina rostrale e la presenza di peduncoli oculari estremamente allungati.

L'esemplare fossile vicentino non conserva quest'ultimo elemento. La sua attribuzione al genere *Stemonopa* viene, tuttavia, confermata dalle numerose affinità che si rilevano con la specie tipo, quali la forma del seno anteriore, che è ampio e poco profondo; il suo margine che nella visione frontale è caratterizzato da numerosi orifizi capillari e la mancanza della spina rostrale (tali peculiarità sono state confermate da un'attenta analisi operata al microscopio). Altre caratteristiche in comune con la specie vivente sono la presenza di corti solchi trasversali sulla "zona pelosa" e il solco mediano mesogastrico (CG4) che si trova tra i lunghi solchi sopralaterali.

S. prisca sp. nov. si distingue però dalla specie tipo per il maggior numero di solchi sulla regione cardiaca (CG8, CG9, CG11), per la presenza di cinque corti solchi sui margini superiori delle regioni epibranchiali e per i due solchi metagastrici (CG5).



lutetiana è stata rinvenuta assieme a *Lophoranina* e *Notopora*.

Sulla base dei ritrovamenti fossili finora noti, gli Albuneidae potrebbero avere avuto origine durante il Cretaceo superiore nelle acque nordatlantiche europee e, mediati da una successiva distribuzione terziaria nei mari della Tetide dell'Europa meridionale e del Nordamerica, sarebbero pervenuti poi nella fascia tropicale e temperata del globo, ove attualmente vivono. *Albunea* Weber, 1795, rappresentata nell'Eocene vicentino da *A. cuisiana*, è conosciuta da quasi una ventina di specie che abitano le acque temperate, subtropicali e tropicali del globo; *A. carabus* (Linnaeus, 1758) risulta la sola specie della famiglia segnalata nel Mediterraneo, lungo le coste nordafricane e sporadicamente in quelle spagnole e dell'Italia meridionale (ZARIQUIEY ALVAREZ, 1968). *Italialbunea* Boyko, 2002, presente nell'Eocene vicentino con *I. lutetiana* conosciuta come unica specie di questo genere estinto, possiede alcune peculiarità del carapace correlabili con le specie viventi dei generi *Zygopa* Holthuis, 1961 e *Squillalbunea* Boyko, 2002. *Stemonopa* Efford & Haig, 1968 era finora nota dalla sola specie tipo *S. insignis*

Efford & Haig, 1968 che vive lungo le coste dell'Australia occidentale. Il ritrovamento di *S. prisca* sp. nov. nell'Eocene vicentino allarga notevolmente le conoscenze e la distribuzione del genere. *Zygopa* Holthuis, 1961 è rappresentata nell'Oligocene del Bacino Ligure Piemontese (Alessandria) da *Z. galantensis* (De Angeli & Marangon, 2001) e dalle due specie viventi *Z. michaelis* Holthuis, 1961 delle acque Caraibiche e del Golfo del Messico e *Z. nortoni* Serène & Umali, 1965 dei mari delle Filippine e della Nuova Caledonia. Il ritrovamento di questo genere nell'Oligocene italiano è risultato assai significativo perché fa supporre che *Zygopa* abbia avuto una diffusione tropicale attraverso il Mare della Tetide (DE ANGELI & MARANGON, 2001, 2003b).

Ringraziamenti

Ringraziamo il dott. Roberto Ghiotto, Direttore del Museo Civico "G. Zannato" di Montecchio Maggiore (Vicenza), per avere messo a disposizione per lo studio il materiale depositato presso il Museo e il dott. Christopher B. Boyko, della Division of Invertebrate Zoology, American Museum of Natural History di New York, per gli utili consigli.

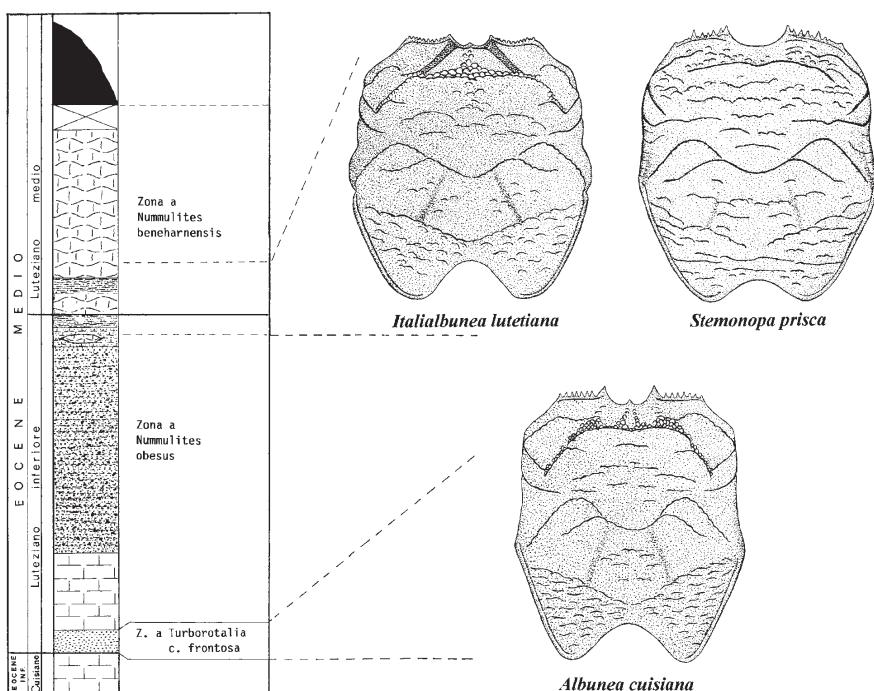


Fig. 3 – Distribuzione stratigrafica degli Albuneidae Stimpson, 1858 nell'Eocene della Valle del Chiampo (Vicenza). Le biozoni si riferiscono alla cava "Boschetto" di Nogarole Vicentino (da Beschin *et al.*, 1994).

Fig. 3 – Stratigraphical distribution of the Albuneidae Stimpson, 1858 in the Eocene of the Chiampo Valley (Vicenza). The biozones refer to the "Boschetto" quarry of Nogarole Vicentino (from Beschin *et al.*, 1994).

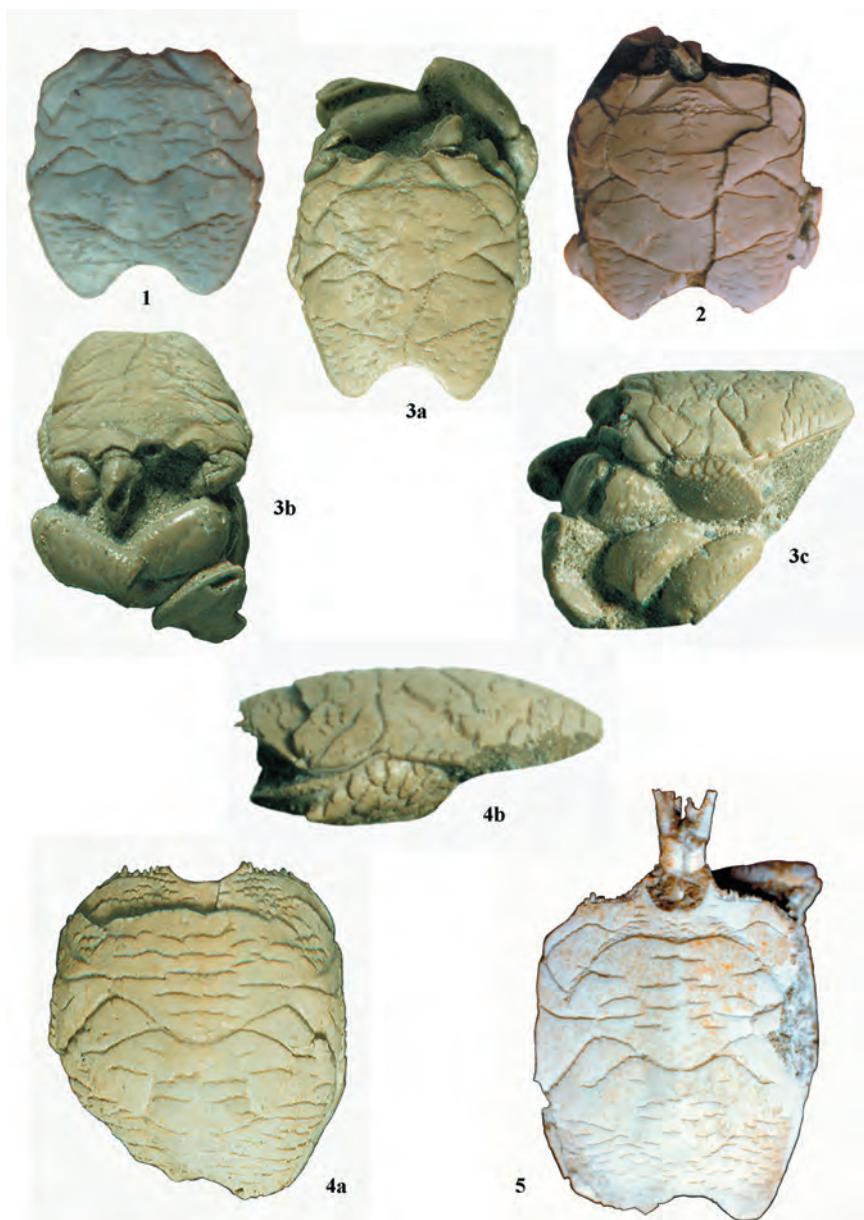


Tavola 1 – 1) *Italibunea lutetiana* (Beschin & De Angeli, 1984), olotipo MSNV 1044, veduta dorsale (x 2.1); 2) *Italibunea lutetiana* (Beschin & De Angeli, 1984), MCZ 1533 - LG.286408, veduta dorsale (x 2.5); 3) *Italibunea lutetiana* (Beschin & De Angeli, 1984), MCZ 2403, a = veduta dorsale, b = veduta frontale, c = veduta laterale (x 3); 4) *Stemonopora prisca* sp. nov., olotipo MCZ 2404, a = veduta dorsale, b = veduta laterale (x 5.9); 5) *Albunea ciuiana* Beschin & De Angeli, 1984, olotipo MSNV 10439, veduta dorsale (x 3.2).

Plate 1 – 1) *Italibunea lutetiana* (Beschin & De Angeli, 1984), holotype MSNV 1044, dorsal view (x 2.1); 2) *Italibunea lutetiana* (Beschin & De Angeli, 1984), MCZ 1533 - I.G.286408, dorsal view (x 2.5); 3) *Italibunea lutetiana* (Beschin & De Angeli, 1984), MCZ 2403, a = dorsal view, b = frontal view, c = lateral view (x 3); 4) *Stemonopa prisca* sp. nov., holotype MCZ 2404, a = dorsal view, b = lateral view (x 5.9); 5) *Albunea cuiasiana* Beschin & De Angeli, 1984, holotype MSNV 10439, dorsal view (x 3.2).

Bibliografia

- BARBieri G. & ZAMPieri D. (1992) – Deformazioni sinsedimentarie eogeniche con stile a domino e relativo campo di paleo-stress (Monti Lessini Orientali - Prealpi Venete). *Atti Tic. Sc. Terra*, **35**: 25-31.
- BECCARO L. (1999) – Il giacimento eogenico delle Fosse di Novale nel contesto dei "Calcar nummulitici" (Monti Lessini orientali): stratigrafia ed analisi di facies. Tesi di Laurea inedita, Dip. Geol. Paleont. Geofis., Univ. Padova, 188 pp.
- BECCARO L. (2003) – Revisione stratigrafiche nel Paleogene del Veneto occidentale. Tesi inedita di Dottorato di Ricerca in Scienze della Terra, Ciclo XVI, Dip. Geol. Paleont. Geofis., Univ. Padova, 200 pp.
- BECCARO L., FORNACIARI E., MIEtTO P., PRETO N. (2001) – Analisi di facies e ricostruzione paleoambientale dei "Calcar nummulitici" (Eocene; Monti Lessini orientali - Vicenza): dati preliminari. *Studi Trident. Sc. Nat. - Acta Geologica*, Trento, **76** (1999): 3-16.
- BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A., TESSIER G. (2002) – Aggiornamento ai crostacei eocenici di cava "Main" di Arzignano (Vicenza - Italia settentrionale) (Crustacea, Decapoda). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. "G. Zannato"*, Montecchio Maggiore (Vicenza), 7-28.
- BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A., TESSIER G. (2004) – The Eocene decapod crustacean fauna of the "Main" quarry in Arzignano (Vicenza - NE Italy) with the description of a new species of Raninidae. *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, Venezia, **29**: 109-117.
- BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A., TESSIER G., UNGARO S. (1991) – Due nuovi generi di Raninidae dell'Eocene del Veneto (Italia). *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, Venezia, **16**: 187-212.
- BESCHIN C. & DE ANGELI A. (1984) – Nuove forme fossili di Anomura Hippidae: *Albunea cuisiana* sp. n. e *Albunea lutetiana* sp. n. *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, Venezia, **9** (1): 93-105.
- BESCHIN C. & DE ANGELI A. (2003) – *Spinipalicus italicus*, nuovo genere e specie di Palicidae (Crustacea, Decapoda) dell'Eocene del Vicentino (Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. "G. Zannato"*, Montecchio Maggiore (Vicenza), 7-12.
- BLOW W.C. & MANNING R.B. (1996) – Preliminary descriptions of 25 new decapod crustaceans from the Middle Eocene of the Carolinas, U.S.A. *Tulane Stud. Geol. Paleont.*, New Orleans, **29** (1): 1-26.
- BOYKO C.B. (2002) – A worldwide revision of the recent and fossil sand crabs of the Albuneidae Stimpson and Blepharipodidae, new family (Crustacea: Decapoda: Anomura: Hippoidea). *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, New York, **272**: 396 pp.
- BOYKO C.B. & HARVEY A.W. (1999) – Crustacea Decapoda: Albuneidae and Hippidae of the tropical Indo-West Pacific region. In A. Crosnier (ed.), *Résultats des Camp. MUSORSTOM* (vol. 20). *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.*, Paris, **180**: 379-406.
- BUSULINI A., TESSIER G., BESCHIN C., DE ANGELI A. (2003) – *Boschettia giampietroi*, nuovo genere e specie di Portunidae (Crustacea, Decapoda) dell'Eocene medio della Valle del Chiampo (Vicenza, Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. "G. Zannato"*, Montecchio Maggiore (Vicenza), 13-18.
- DE ANGELI A. (1998) – Gli Albuneidae (Crustacea, Hippoidea) del Terziario vicentino (Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. "G. Zannato"*, Montecchio Maggiore (Vicenza), 17-20.
- DE ANGELI A. & BESCHIN C. (1999) – I crostacei Matutinae (Brachyura, Calappidae) dell'Eocene del Veneto (Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. "G. Zannato"*, Montecchio Maggiore (Vicenza), 11-22.
- DE ANGELI A. & BESCHIN C. (2000) – Due nuove specie di *Eopalicus* (Decapoda, Palicidae) nel Terziario del Veneto (Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. "G. Zannato"*, Montecchio Maggiore (Vicenza), 7-12.
- DE ANGELI A. & BESCHIN C. (2001) – I Crostacei fossili del territorio Vicentino. *Natura Vicentina*, Vicenza, **5**: 5-54.
- DE ANGELI A. & BESCHIN C. (2004) – *Nucilobus bericus* sp. nov., nuovo crostaceo Leucosiidae dell'Eocene superiore del Veneto (Vicenza - Italia settentrionale). *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, Venezia, **29**: 119-122.
- DE ANGELI A. & GARASSINO A. (2002) – Galatheid, chirostyliid and porcellanid decapods (Crustacea, Decapoda, Anomura) from the Eocene and Oligocene of Vicenza (N Italy). *Mem. Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, Milano, **30** (3): 1-40.
- DE ANGELI A. & GARASSINO A. (2003) – *Bittnerilia*, new genus for *Lambrus eocaenus* Bittner, 1883 (Decapoda, Brachyura, Calappidae) from the middle Eocene of Veneto (N Italy). *Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, Milano, **144** (I): 13-22.
- DE ANGELI A. & MARANGON S. (2001) – *Paralbunea galantensis*, nuova specie di anomuro oligocenico del Bacino Ligure-Piemontese (Italia settentrionale). *Studi Trent. Sci. Nat., Acta Geologica*, Trento, (1999), **76**: 99-105.
- DE ANGELI A. & MARANGON S. (2003a) – Decapod crustaceans from the Oligocene of the Ligure Piemontese Basin, northern Italy. *Contributions to Zoology*, The Hague, **72** (2-3): 101-104.
- DE ANGELI A. & MARANGON S. (2003b) – Contributo alla conoscenza dei Decapodi oligocenici del Bacino Ligure Piemontese (Italia settentrionale). *Atti Soc. it. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, Milano, **144** (II): 185-196.
- DE ZANCHE V. (1965) – Le microfacies eogeniche nella Valle del Chiampo tra Arzignano e Mussolino (Lessini orientali). *Riv. It. Paleont. Strat.*, **71** (3): 925-948.
- EFFORD I.E. & HAIG J. (1968) – Two new genera and three new species of crabs (Decapoda: Anomura: Albuneidae) from Australia. *Australian J. Zool.*, **16** (6): 897-914.
- FRAAUE R.H.B. (2002) – The first record of albuneid crabs (Crustacea, Decapoda) from the Cretaceous. *Bull. Mizunami Foss. Mus.*, Mizunami, **29**: 69-72.
- MARTIN J.W. & DAVIS G.E. (2001) – An updated Classification of the Recent Crustacea. *Nat. Hist. Mus. Los Angeles County. Science ser.*, Los Angeles, **39**: 124 pp.
- MORRIS S.M. (1993) – The fossil arthropods of Jamaica, in Wright, R. M., and Robinson, E., Eds., *Biostratigraphy of Jamaica. Geol. Soc. America*, Boulder, Colorado, Memoir **182**: 115-124.
- MÜLLER P. (1979) – Decapoda (Crustacea) fauna a budapesti miocénból (5). *Földtani Közlöny*, Budapest, **108**: 272-312.
- SCHWEITZER C.E. & BOYKO C.B. (2000) – First report of the genus *Lophomastix* Benedict, 1904 (Crustacea: Decapoda: Albuneidae) in the fossil record and a reappraisal of the status of *Blepharipoda brucei* Rathbun, 1926. *J. Paleont.*, Lawrence, **74** (4): 631-635.
- ZARIQUIEY ALVAREZ R. (1968) – Crustáceos Decápodos Ibéricos. *Investigación Pesquera*, Barcellona, **32**: 510 pp.

REVISIONE DEI PACHIPLEUROSAURI DI BESANO-MONTE SAN GIORGIO CONSERVATI PRESSO IL MUSEO DEL DIPARTIMENTO DI GEOLOGIA, PALEONTOLOGIA E GEOFISICA DELL'UNIVERSITÀ DI PADOVA

ALESSANDRO PAGGI* & CRISTIANO DAL SASSO**

Key words: Reptilia, Eosauropterygia, Pachypleurosauridae, Middle Triassic, Besano-Monte San Giorgio.

Riassunto

Vengono descritti 13 esemplari di rettili fossili appartenenti all'ordine Eosauropterygia e alla famiglia Pachypleurosauridae, provenienti dai dintorni di Besano (Varese) e Monte San Giorgio (Svizzera) e conservati presso il Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova. Dal punto di vista stratigrafico gli esemplari sono riconducibili alla Formazione del Calcare di Meride, che è di età Ladinica (Triassico medio). Sono state riconosciute tre specie di pachypleurosauri, tutte riferibili al genere *Neusticosaurus*: *Neusticosaurus edwardsii*, *Neusticosaurus peyeri* e *Neusticosaurus pusillus*.

Abstract

Revision of the pachypleosaurs from Besano-Monte San Giorgio housed in the Museum of Padua University.

Thirteen specimens of pachypleurosaurid eosauropterygians from Besano (Italy) and Monte San Giorgio (Switzerland) are here described. The fossils are housed in the Museum of Geology and Paleontology of the University of Padua. From a stratigraphic point of view, the specimens can be referred to the Meride Limestone Fm., which is of Ladinian age (Middle Triassic). Three species of pachypleurosaurids, all belonging to the genus *Neusticosaurus*, were recognised: *Neusticosaurus edwardsii*, *Neusticosaurus peyeri* and *Neusticosaurus pusillus*.

Introduzione

L'area geografica di Besano-Monte San Giorgio, a cavallo tra la provincia lombarda di Varese e il Canton Ticino (Svizzera), ha fornito una delle associazioni di vertebrati fossili del Triassico medio più importanti al mondo, sia per varietà di forme sia per quantità di esemplari. Una prova evidente della biodiversità racchiusa in questi giacimenti è il fatto che, ancora dopo 130 anni di ricerche paleontologiche, tra i rettili (di cui sono già noti più di 20 taxa) continuano a venire alla luce nuove specie, non solo di piccola taglia (NOSOTTI & RIEPPEL, 2003) ma anche di grandi dimensioni (DAL SASSO & PINNA, 1996).

I fossili oggetto di questo studio provengono dalla formazione geologica nota come Calcare di Meride. Essa è costituita da depositi marini carbonatici caratterizzati da sottili laminazioni parallele di colore grigio e bianco-giallognolo. Dagli autori svizzeri (FURRER, 1985; SANDER, 1989) sono stati riconosciuti 3 orizzonti fossiliferi, che hanno preso nome dalle località più note in cui affiorano, in territorio svizzero (Cava inferiore, Cava superiore, Alla Cascina). Tutti e tre sono ricchi di pesci e di alcune specie di rettili semiacquatici (Eosauropterygia, Protosauria). I pachypleurosauri del Museo di Padova provengono sicuramente da questi strati. In particolare, *Neusticosaurus pusillus* deve essere stato estratto dall'orizzonte fossilifero di Cava inferiore, *Neusticosaurus peyeri* da quello di Cava superiore e *Neusticosaurus edwardsii* da quello di Alla Cascina.

Più difficile, paradossalmente, è risalire ai tempi e ai modi con cui i reperti sono pervenuti all'Università di Padova. Grazie all'industria mineraria, che iniziò ad estrarre scisti bituminosi già verso la fine dell'800 -prima con l'intento di ricavare un gas illuminante e poi il cosiddetto saurolo, prodotto fino a una ventina di anni fa per la cura dei reumatismi e delle infiammazioni della pelle- i fossili di Besano sono stati raccolti per lungo tempo e da un numero relativamente alto di persone. Nel secolo scorso, molti reperti furono recuperati dai cavatori e poi venduti a collezionisti privati, altri vennero estratti direttamente dai paleontologi svizzeri e italiani durante apposite campagne di scavo, che peraltro sono ancora in corso.

I reperti di interesse scientifico sono stati raccolti soprattutto dal Museo di Storia Naturale di Milano e dal Museo Paleontologico dell'Università di Zurigo. Ma piccole quantità di materiale sono confluite verso altri musei, non solo presso le località fossilifere (Besano, Lugano, Meride) ma anche in luoghi più lontani. E' il caso, per esempio, dei reperti che si trovano nelle collezioni paleontologiche dei musei di Stoccarda, Monaco di Baviera, Londra, Verona e, appunto, Padova.

Mancando ogni documento d'archivio in merito ai reperti del Museo di Padova, come si è detto non è possibile risalire al periodo di raccolta e alle modalità di acquisizione dei fossili che sono oggetto del presente studio. Tuttavia, dato il loro vario stato di conservazione e di preparazione, nonché la diversità litologica, è da escludere

* Via Liguria 34, 35030 Rubano (Padova), Italia. email: paggi@supereva.it

**Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano, Italia. e-mail: cdalsasso@yahoo.com

che siano stati recuperati da una sola persona in un unico momento.

Materiali e metodi

I 13 esemplari di pachipleurosauri di Besano conservati presso il Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova (acronimo MGPD) sono stati raffigurati, descritti e misurati uno per uno, al fine di determinarne la posizione sistematica.

I caratteri diagnostici utilizzati sono quelli proposti da CARROLL & GASKILL (1985) e da SANDER (1989). In particolare, all'interno della famiglia dei Pachypleurosauridae è stato considerata la formula vertebrale, ovvero il numero di vertebre cervicali, dorsali, sacrali, caudali e presacrali (cervicali+dorsali). Come suggerito da SANDER (1989), è stata interpretata come prima vertebra dorsale la prima vertebra a contatto con il cinto pettorale, mentre la prima vertebra caudale è stata definita come quella con il primo paio di coste libere. Quando è stato possibile, sono state identificate anche le vertebre sacrali in base all'orientamento delle relative coste. Queste ultime si distinguono da quelle dorsali per essere più corte e robuste; inoltre la prima e l'ultima costa sacrale convergono verso il punto di articolazione con l'ileo, dando una precisa ubicazione delle vertebre sacrali, che sono altrimenti quasi indistinguibili dalle ultime vertebre dorsali.

In alcuni esemplari è stato analizzato anche il rapporto omero-femore, che secondo SANDER (1989) mostra un certo grado di dimorfismo sessuale.

In figura 1 sono rappresentati le misure e i conteggi che sono stati effettuati sugli esemplari.

Tutti gli esemplari studiati sono stati fotografati e disegnati in silhouette, indicandone le parti ossee con le abbreviazioni usate da SANDER (1989). Per facilità di consultazione, riportiamo qui di seguito l'elenco delle abbreviazioni (tra parentesi, il termine inglese):

- a: angolare (angular)
- aa: arco neurale dell'atlante (atlas arch)
- ac: corpo vertebrale dell'atlante (atlas centrum)
- aca: articolazione accessoria (accessory articulation)
- ar: articolare (articular)
- atr: costa dell'atlante (atlas rib)
- as: astragalo (astragalus)
- axa: arco neurale dell'epistrofeo (axis arch)
- axc: corpo vertebrale dell'epistrofeo (axis centrum)
- axr: costa dell'epistrofeo (axis rib)
- bo: basioccipitale (basioccipital)
- ca: calcagno (calcaneum)
- car: costa caudale (caudal rib)
- cb1: primo ceratobranchiale (ceratobranchial 1)
- cl: clavicola (clavicle)
- cn: coronoida (coronoid)
- co: coracoide (coracoide)
- cof: foramen coracoideo (coracoid foramen)
- cp: carpale (carpale)
- cr: costa cervicale (cervical rib)
- eff: foramen della corda del timpano (chorda tympani foramen)
- d: dentale (dental)
- da: arco neurale dorsale (dorsal arch)
- dc: corpo vertebrale dorsale (dorsal centrum)
- dr: costa dorsale (dorsal rib)
- entf: forame entepicondilare (entepicondylar foramen)
- eo: esoccipitale (exoccipital)
- f: frontale (frontale)
- fe: femore (femur)
- fi: fibula (fibula)
- g: gastralia (gastral ribs)

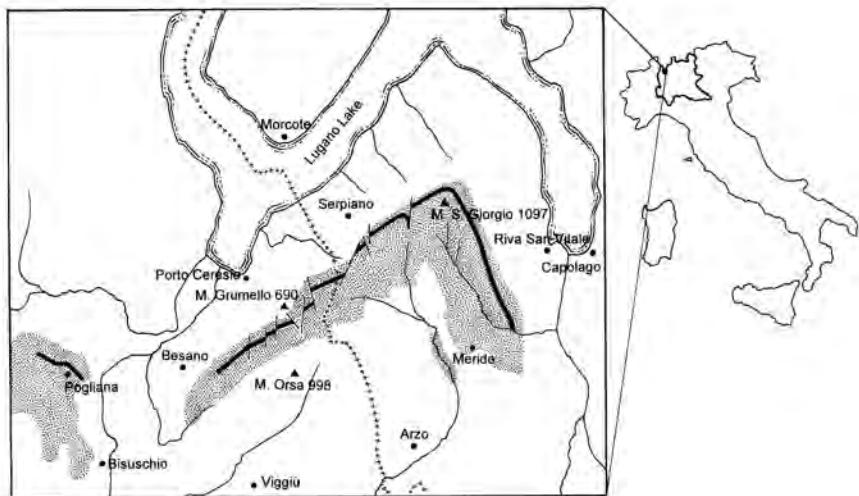


Fig. 1 - Cartina dell'area di Besano-Monte San Giorgio. Lo spazio punitato delimita gli affioramenti del Triassico medio, la linea nera indica la Formazione di Besano. La linea di crocette è il confine italo-svizzero. Le quote sono in metri s.l.m.

Fig. 1 - Map of Besano-Monte San Giorgio area. The dotted spaces delimit the Middle Triassic outcrops, the heavy line marks the Besano Formation. The crosslined line is the Swiss-Italian border. Elevations are in meters.

hu: omero (humerus)
icl: interclavicola (interclavicle)
il: ileo (ilium)
im: intermedio (intermedium)
is: ischio (ischium)
j: jugale (jugal)
lg: elemento laterale dei gastralia (lateral element of gastral rib)
m: mascellare (maxillary)
mc1: metacarpale 1 (metacarpal 1)
mc5: metacarpale 5 (metacarpal 5)
mg: elemento mediale dei gastralia (medial element of gastral rib)
mt1: metatarsale 1 (metatarsal 1)
mt5: metatarsale 5 (metatarsal 5)
n: nasale (nasal)
of: forame otturatore (obturator foramen)
pa: parietale (parietal)
par: prearticolare (prearticular)
pf: postfrontale (postfrontal)
pl: palatino (palatine)
pm: premascellare (premaxillary)
po: postorbitale (postorbital)
poz: postzygapofisi (postzygapophysis)
prf: prefrontale (prefrontal)
prz: prezgapofisi (prezygapophysis)
pt: pterigoide (pterygoid)
pu: pube (pubis)
q: quadrato (square)
qj: quadratojugale (quadratojugal)
r: costa (rib)
ra: radio (radius)
ria: articolazione della costa (rib articulation)
sa: sovrangolare (surangular)
se: scaglia (scale)
sc: scapola (scapula)
so: sopraoccipitale (sopraoccipital)
sp: spleniale (splenial)
sep: placche della sclera (sclerotic plates)
sq: squamoso (squamosal)
sr: costa sacrale (sacral rib)
ti: tibia
ul: ulna
uln: ulnare
v: vomere (vomer)
3a: terzo arco neurale (third neural arch)
3c: terzo corpo vertebrale (third centrum)
3r: terza costa (third rib)

Per una migliore descrizione degli esemplari qui esaminati sono state aggiunte le seguenti abbreviazioni, non utilizzate da SANDER (1989):

o: orbita (orbit)
en: narice esterna (external naris)
ph: falange (phalanx)
pes: piede (foot)
manus: mano (hand)

Inoltre, nel caso di elementi ossei pari e simmetrici sono stati utilizzati i termini inglese **l** (left), per sinistro, e **r** (right), per destro, prima di ogni abbreviazione.

Descrizione

I 13 esemplari di pachipleurosauri (ordine Eosauropterygia, *sensu* RIEPPEL, 2000) oggetto di questo studio appartengono tutti alla famiglia dei pachipleurosauridi (Pachipleurosauridae). Sono conservati in norma dorsale o ventrale in livelli rocciosi che, osservati in sezione, appaiono caratterizzati da sottili laminazioni parallele in cui si

alternano colorazioni che vanno dal bianco latte al grigio/nero. Come si è detto, questi caratteri litologici identificano senza dubbio la Formazione del Calcare di Meride.

Molti esemplari sono incompleti a causa di fratture delle lastre, che non permettono di riconoscere il numero esatto delle vertebre; altri sono privi del cranio. L'esemplare meglio conservato è MGPD 27534, che misura 318.4 mm dall'apice dei dentali all'ultima vertebra caudale riconosciuta.

CRANIO

Il cranio si è conservato in 4 esemplari (MGPD 26519, MGPD 27534, MGPD 27538, MGPD 27539). Di questi, MGPD 27538 è esposto in norma dorsale, mentre MGPD 26519, MGPD 27534, MGPD 27539 sono visibili in norma ventrale.

In MGPD 27539 il cranio è pressoché completo e raggiunge la sua massima larghezza a livello del frontale e dei palatini. Ha mantenuto in posizione, ben identificabili, il vomere destro, i dentali, i nasal, i palatini, il postfrontale destro, gli pterigoidi e il basioccipitale. In corrispondenza dell'apice del cranio sono ben visibili le sifissi tra i dentali e alcuni denti ad impianto tecodonti; nella emimandibola destra sono ben evidenti l'angolare, il sovrangolare e l'articolare.

Il cranio di MGPD 27534 è piccolo, con margini laterali relativamente paralleli. Le ossa che è possibile individuare sono i premascellari, i palatini, i vomeri, gli pterigoidi e il quadrato. All'apice dei dentali si contano 6 denti tecodonti appuntiti; nella emimandibola destra si sono conservati particolarmente bene l'articolare, il sovrangolare e l'angolare.

Il cranio di MGPD 27538 è visibile in norma dorsale e possiede orbite particolarmente grandi, ben delimitate dal frontale, dai prefrontali e dai postorbitali. Visibili anche lo squamoso sinistro e il sovracoccipitale. I premascellari destro e sinistro sono ben conservati; l'articolare destro è particolarmente ben esposto a causa dello spostamento verso sinistra subito dalle soprastanti ossa del cranio.

MGPD 26519 ha conservato solo i margini del capo. Infatti è quasi impossibile distinguere le ossa craniche a causa della notevole frammentazione che ha subito l'esemplare. MGPD 26519 ha comunque mantenuto in buone condizioni il ramo mandibolare sinistro, completo di dentale, prearticolare e angolare, mentre il dentale destro è spezzato in due parti a causa di una frattura della lastra. I dentali portano 12 denti tecodonti.

SCHELETRO ASSIALE

Molti pachipleurosauri hanno conservato buona parte delle vertebre. In particolar modo MGPD 27534 ha conservato tutte le vertebre cervicali (17), quelle dorsali (27) e le caudali (47). Le vertebre sacrali sono nascoste a causa della sovrapposizione dell'arto posteriore destro sullo scheletro assiale. I *centra* delle vertebre dorsali sono conservati particolarmente bene e hanno un aspetto subrettangolare; i corpi vertebrali dorsali sono ispessiti e presentano una evidente pachiosi.

A causa di varie fratture non è stato possibile ricavare il numero esatto delle vertebre presacrali di MGPD 26519.

Sono state individuate comunque tutte le vertebre dorsali (23), le sacrali (3) e parte di quelle caudali (12).

L'esemplare MGPD 27538, esposto in norma dorsale, possiede tutte le vertebre presacrali (36-37). Inoltre sono conservate tutte le vertebre sacrali (4) e le prime 4 caudali. In questo esemplare si può vedere particolarmente bene come le vertebre cervicali aumentino di dimensioni, ma senza mai eguagliare le dorsali, man mano che ci si allontana dal cranio. Il minore sviluppo dei *centra* delle verte-

bre cervicali rispetto a quello delle vertebre del tronco ha la funzione di dare maggiore libertà al movimento del collo.

MGPD 27535, MGPD 27537, MGPD 28017, MGPD 28018, MGPD 28020 e MGPD 28021 hanno conservato quasi tutte le vertebre dorsali. I *centra* dorsali di MGPD 28019 hanno mantenuto in ottimo stato di conservazione le suture neurocentrali, che costituiscono le superfici di connessione delle spine neurali.

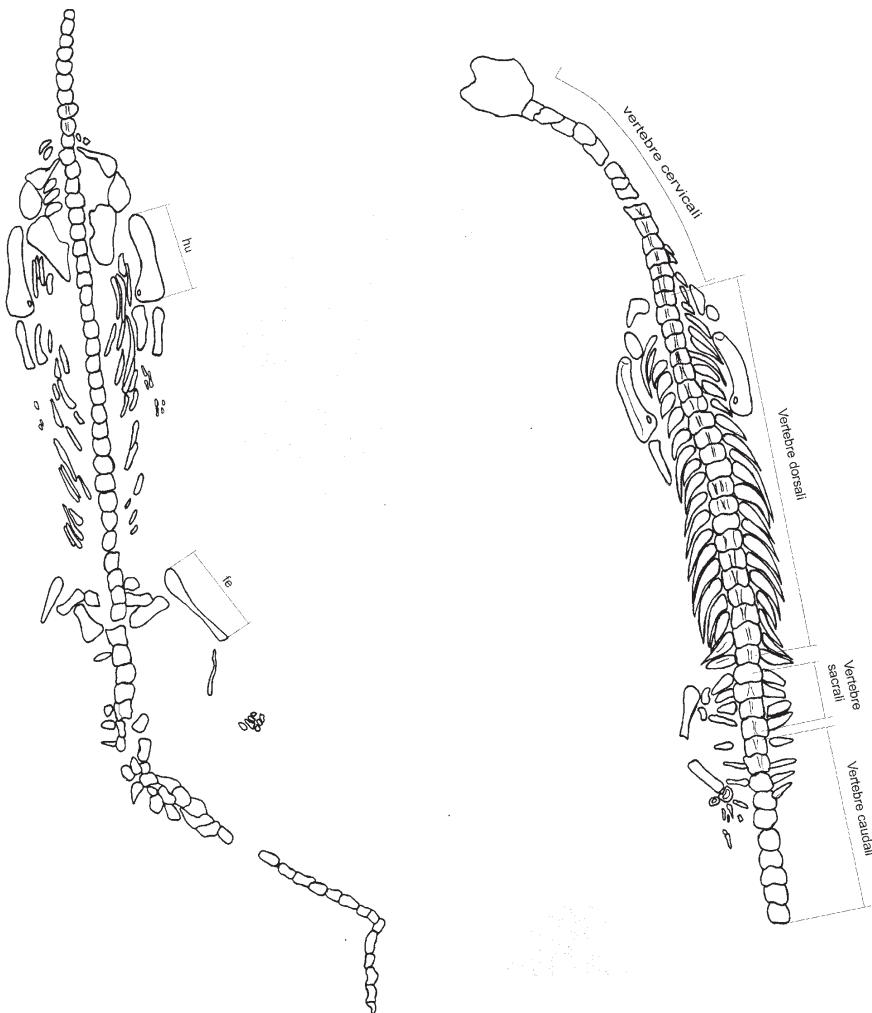


Fig. 2 - Schema delle misurazioni effettuate sui pachypleurosauri depositati al Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova. A sinistra l'esemplare MGPD 28020, a destra MGPD 28876.

Fig. 2 - Sketch of the measurements taken on the pachypleurosaur housed in the Museum of Geology and Paleontology of the University of Padua. Left, specimen MGPD 28020; right, specimen MGPD 28876.

In molti esemplari le vertebre sacrali sono andate perdute; soltanto MGPD 28876 ha conservato in ottimo stato tutti i corpi vertebrali sacrali (3).

L'esemplare che ha conservato il maggior numero di vertebre caudali (47) è MGPD 27534; le vertebre caudali meglio conservate appartengono invece all'esemplare

MGPD 27536. In quest'ultimo individuo si può notare bene la differente struttura dei *centra* delle ultime vertebre caudali, i quali hanno una forma molto allungata e una struttura semplificata.

In quasi tutti gli esemplari sono state individuate le coste, che però sono in gran parte frammentate. MGPD

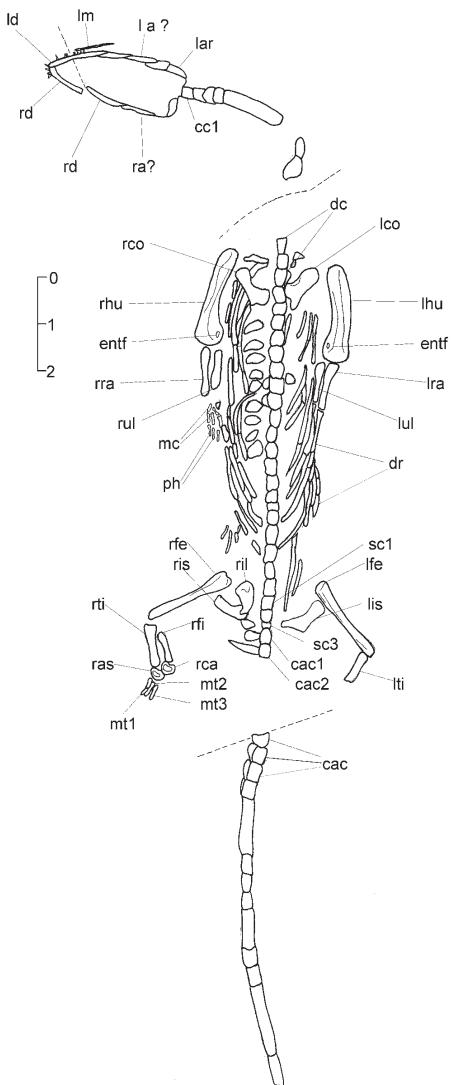


Fig. 3 - MGPD 26519, *Neusticosaurus edwardsii*, foto e disegno. Scala metrica in cm. Per le abbrev. contenute nelle fig. 3-15 vedi p. 94-95
 Fig. 3 - MGPD 26519, *Neusticosaurus edwardsii*, photo and drawing. Scale bar in cm. For abbreviations in fig. 3-15 see p. 94-95

27537, MGPD 27538, MGPD 27539, MGPD 28019 e MGPD 28876 mostrano un notevole ispessimento delle coste, dovuto al fenomeno della pachistosi.

SCHELETRO APPENDICOLARE

Il robusto cinto pettorale è ben conservato in molti esemplari. In particolar modo, i pachipleurosauri fossilizzati in norma ventrale (MGPD 27534, MGPD 27535, MGPD 27536, MGPD 28020, MGPD 28021) mostrano le clavicole, le scapole e i coracoidi in perfetta connessione anatomica.

La superficie ventrale delle scapole presenta una evidente carenatura, che divideva la porzione ventrale dalle porzioni laterali della muscolatura pettorale. Negli esemplari conservati in norma dorsale (MGPD 27537, MGPD 27538, MGPD 28876) le scapole oscurano quasi per intero le clavicole sottostanti. L'esemplare MGPD 27538

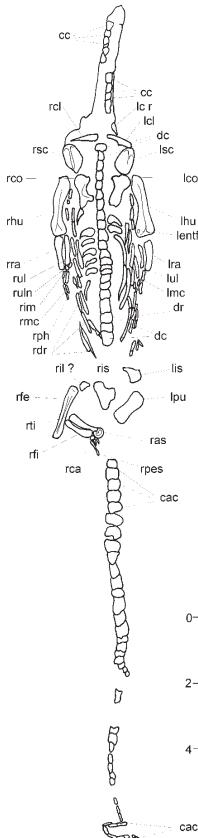
mostra le scapole chiaramente fuse con le clavicole; in altri casi (MGPD 26519, MGPD 27539, MGPD 28019) le scapole e le clavicole sono andate perdute a causa di fratture della matrice rocciosa.

I coracoidi, ben visibili solamente negli esemplari conservati in norma ventrale, sono ossa ampie, pressoché piatte, particolarmente ispessite in corrispondenza della fossa glenoidea. Questo particolare si nota molto bene in MGPD 27534, MGPD 27535, MGPD 28018 e MGPD 28020.

Tutti i 13 esemplari di pachipleurosauri della collezione del Museo di Padova hanno conservato parte degli arti anteriori. Gli omeri hanno un aspetto allungato ma robusto, a forma di clava leggermente arcuata, con estremità prossimale non più grande della diafisi e estremità distale più espansa e rotondeggiante. In MGPD 28018 gli omeri sono particolarmente ispessiti e robusti. Gli omeri degli esemplari esposti in norma dorsale (MGPD 27537, MGPD



Fig. 4 - MGPD 27534, *Neusticosaurus pusillus*, foto e disegno. Scala metrica in cm.
Fig. 4 - MGPD 27534, *Neusticosaurus pusillus*, photo and drawing. Scale bar in cm.



27538, MGPD 28019) sono caratterizzati da una netta ed evidente cresta postero-distale, che separa in due parti la superficie di attacco dei muscoli omerali. In molti reperti, in posizione distale, sono conservati i foramina entepicondilari.

Radio e ulna sono ben identificabili in MGPD 26519, MGPD 27534, MGPD 27535, MGPD 27536, MGPD 27537, MGPD 28018 e MGPD 28020. Il radio, sempre più lungo e più snello dell'ulna, presenta estremità prossimale leggermente più grande della distale, come si può vedere bene in MGPD 26519, MGPD 27534, MGPD 27536, MGPD 27537, MGPD 28018 e MGPD 28020.

In alcuni esemplari si sono conservate, in buone condizioni, due ossa carpalì: l'ulnare (MGPD 27534, MGPD 27535, MGPD 27536, MGPD 27537) e l'intermedio (MGPD 27536, MGPD 27537). Entrambe sono caratterizzate da una forma rotondeggiante e da una leggera depressione centrale.

Sei esemplari hanno conservato parte delle ossa metacarpali e delle falangi: in MGPD 26519 sono individuabili 2 metacarpali e 6 falangi della mano destra; MGPD 27534 espone 4 metacarpali e 3 falangi della mano destra, mentre della mano sinistra restano soltanto 2 metacarpali; infine

l'arto anteriore sinistro di MGPD 27537 mostra 4 metacarpali e 4 falangi. Pochi resti metacarpali e falangei sono stati individuati anche in MGPD 27535 e MGPD 27536.

Nella maggior parte degli esemplari (MGPD 26519, MGPD 27534, MGPD 27535, MGPD 27536, MGPD 27537, MGPD 27538, MGPD 28020, MGPD 28876) il cinto pelvico è notevolmente frammentato e incompleto.

L'ileo di MGPD 27538 e MGPD 28876 è conservato particolarmente bene e si presenta come un osso breve e concava lateralmente.

L'ischio ha una parte mediale piatta ed espansa, una restrizione centrale e una testa laterale per l'articolazione con le altre ossa del cinto pelvico. Questa caratteristica si nota molto bene in MGPD 28020, MGPD 27536 e MGPD 26519.

Il pubo appare morfologicamente piatto e quasi rettangolare (MGPD 27534, MGPD 27536, MGPD 27537, MGPD 28020).

I femori si sono conservati in ottime condizioni in molti reperti (MGPD 26519, MGPD 27534, MGPD 27535, MGPD 27536, MGPD 27538, MGPD 28017, MGPD 28020, MGPD 28876). Hanno un aspetto slanciato, con estremità prossimale notevolmente sviluppata nel grande trocantere. Questa caratteristica anatomica si nota

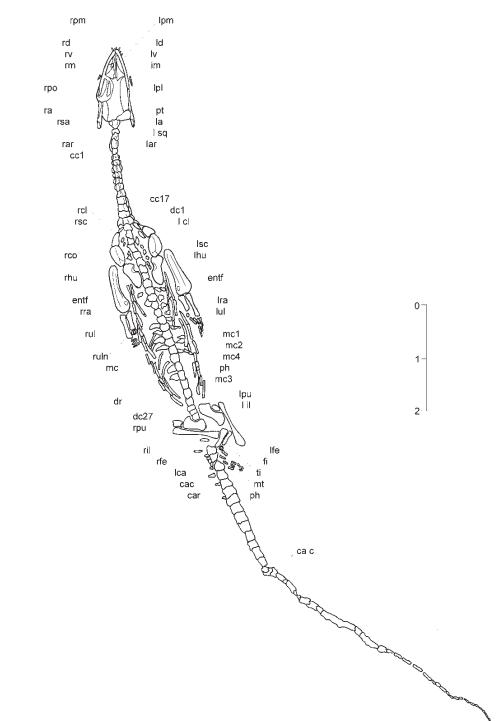


Fig. 5 - MGPD 27535, *Neusticosaurus pusillus*, foto e disegno. Scala metrica in cm.
Fig. 5 - MGPD 27535, *Neusticosaurus pusillus*, photo and drawing. Scale bar in cm.

chiaramente in MGPD 26519, MGPD 27535, MGPD 27538 e MGPD 28020. Inoltre, in ogni reperto che conserva sia gli arti anteriori sia quelli posteriori (MGPD 26519, MGPD 27534, MGPD 28020), il femore appare più lungo e meno pachistotico dell'omero.

Nella maggior parte degli esemplari tibia e fibula sono andate perse. Solo MGPD 27538 le ha conservate entrambe, sia nell'arto posteriore destro che in quello sinistro. MGPD 26519, MGPD 27534, MGPD 27535 e MGPD 27536 conservano la tibia e la fibula dell'arto posteriore destro. Sia la tibia che la fibula sono ossa brevi e poco robuste. La tibia ha un'estremità espansa, mentre la fibula presenta un'accentuata curvatura.

Astragalo e calcagno sono gli unici elementi tarsali che ossificano completamente nei pachipelurosauridi. Queste ossa sono visibili in MGPD 26519, MGPD 27534, MGPD 27535, MGPD 27536, MGPD 27538 e MGPD 28876). L'astragalo ha forma semilunare, e il calcagno si presenta più rotondeggiante; entrambi hanno un'ampia depressione centrale.

Gli esemplari che hanno conservato parte dei metatarsali e delle falangi sono soltanto 6 (MGPD 26519, MGPD 27534, MGPD 27536, MGPD 28020). L'arto posteriore destro di MGPD 27538 è sicuramente il più completo, avendo conservato in connessione anatomica 5 metatarsali e alcune falangi.

Posizione sistematica e discussione

Classe Reptilia LINNAEUS 1758

Ordine Eosauropterygia RIEPEL 1994

Sottordine Pachypleurosauria NOPCSA 1928

Famiglia Pachypleurosauridae NOPCSA 1928

Per il cranio relativamente piccolo e dotato di orbite più sviluppate delle finestre temporali, per gli omeri più robusti dei femori nonché per la morfologia dei coracoidi e l'alto grado di pachistosi (ispessimento) delle vertebre, tutti i pachipelurosauri oggetto di questo studio appartengono alla famiglia Pachypleurosauridae (*sensu* SANDER, 1989).

Secondo Sander i pachipelurosauridi del Calcare di Meride sono sessualmente dimorfici, manifestando due differenti gradi di sviluppo degli arti anteriori. In effetti, gli individui definiti di "sex x" sono poco differenziati e presentano un omero relativamente corto, mentre altri ("sex y") sono ben differenziati e possiedono un omero particolarmente lungo. Ne consegue che dal rapporto omero/femore è possibile distinguere se si tratta di "sex x" o "sex y". SANDER (1989) sostiene anche che, ammesso che questi rettili fossero ovipari, è logico pensare che le femmine possedessero omeri più grandi e una muscolatura più sviluppata negli arti anteriori, in modo da poter uscire dall'acqua a deporre le uova. In accordo con questa linea di ragionamento, il "sex y" potrebbe essere considerato quello femminile.

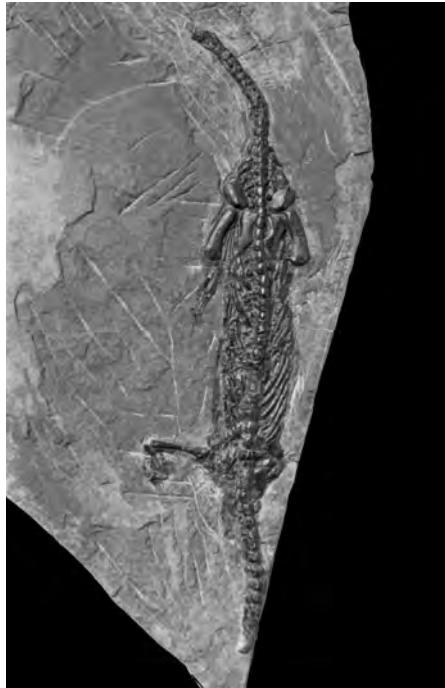


Fig. 6 - MGPD 27536, *Neusticosaurus peyeri*, foto e disegno. Scala metrica in cm.

Fig. 6 - MGPD 27536, *Neusticosaurus peyeri*, photo and drawing. Scale bar in cm.

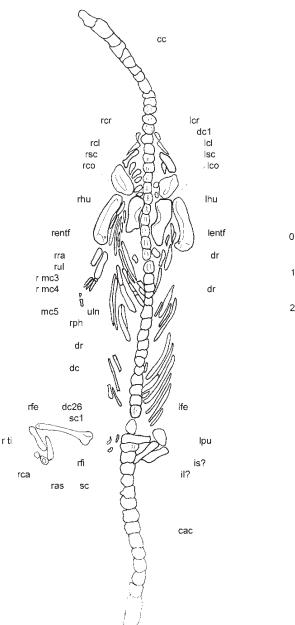




Fig. 7 - MGPD 27537, *Neusticosaurus pusillus*, foto e disegno. Scala metrica in cm.
 Fig. 7 - MGPD 27537, *Neusticosaurus pusillus*, photo and drawing. Scale bar in cm.

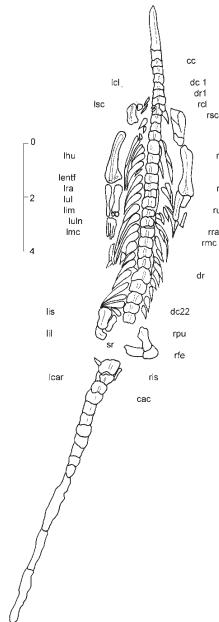
Genere *Neusticosaurus* SEELEY 1882

Specie *Neusticosaurus pusillus* SEELEY 1882

Gli esemplari MGPD 27534, MGPD 27535, MGPD 27537, MGPD 28017, MGPD 28018 e MGPD 28876 sono ascrivibili alla specie *Neusticosaurus pusillus*. Come da diagnosi (SANDER, 1989), in questo taxon il cranio è piccolo, ma provvisto di orbite molto sviluppate (MGPD 27534). Inoltre, fra le tre specie di Pachypleurosauridae che si ritrovano a Besano-Monte San Giorgio, *Neusticosaurus pusillus* è quella che presenta il numero più alto di vertebre presacrali (41-43 in MGPD 27534). *Neusticosaurus peyeri* e *Neusticosaurus edwardsii* contano, invece, 35-36 vertebre presacrali (SANDER, 1989; CARROLL & GASKILL, 1985).

Secondo SANDER (1989), *Neusticosaurus pusillus* possiede 18-20 vertebre cervicali, 22-24 vertebre dorsali, 3-4 vertebre sacrali e 51-58 vertebre caudali. Il numero elevato di vertebre dorsali ha permesso l'identificazione di MGPD 27535, MGPD 27537, MGPD 28017 e MGPD 28876, in cui se ne contano rispettivamente 23, 22, 22 e 22.

In MGPD 27537 e MGPD 28876 la superficie dell'omero presenta una evidente cresta posterodistale, tipica di individui di probabile "sex y". In base al rapporto omero/femore, che è certamente più indicativo, sono stati identificati due esemplari di "sex x" (MGPD 27534, MGPD 27535) e un esemplare di "sex y" (MGPD 28017).



Genere *Neusticosaurus* SEELEY 1882

Specie *Neusticosaurus peyeri* SANDER 1989

MGPD 27536, MGPD 27538, MGPD 28020 e MGPD 28021 sono gli esemplari del Museo di Padova riferibili a questa specie. Seguendo le osservazioni di SANDER (1989), in *Neusticosaurus peyeri* il cranio è relativamente piccolo e le orbite sono abbastanza grandi (MGPD 27538). Il numero di vertebre presacrali di MGPD 27538 (35-36) rientra nel campo di variabilità individuato da SANDER (1989) per la specie *Neusticosaurus peyeri*, che conterebbe 15-16 vertebre cervicali, 19-20 dorsali, 3-4 sacrali e 40-48 caudali.

In MGPD 27536 l'omero è lungo e snello e, come si vede in entrambi gli arti, il radio presenta una leggera curvatura, paragonabile a quella che si ritrova in *Neusticosaurus peyeri* e *Neusticosaurus edwardsii*. Il rapporto omero/femore, che è di 1.09 in MGPD 27536 e di 1.06 in MGPD 28020, consente di escludere l'ipotesi che si tratti di *Neusticosaurus edwardsii*. Infatti, secondo SANDER (1989), quest'ultimo ha un rapporto omero/femore compreso fra 1.30 e 1.80. Infine, diversamente da *Neusticosaurus pusillus*, in cui il margine anteriore del cinto pettorale è quasi allineato su una retta, in MGPD 28020 questo margine descrive una curva. Dunque, MGPD 27536 e MGPD 28020 appartengono sicuramente alla specie *Neusticosaurus peyeri*.

Pur essendo assai incompleto, anche MGPD 28021 può essere attribuito con sicurezza a *Neusticosaurus peyeri*. Il



Fig. 8 - MGPD 27538, *Neusticosaurus peyeri*, foto e disegno. Scala metrica in cm.
 Fig. 8 - MGPD 27538, *Neusticosaurus peyeri*, photo and drawing. Scale bar in cm.

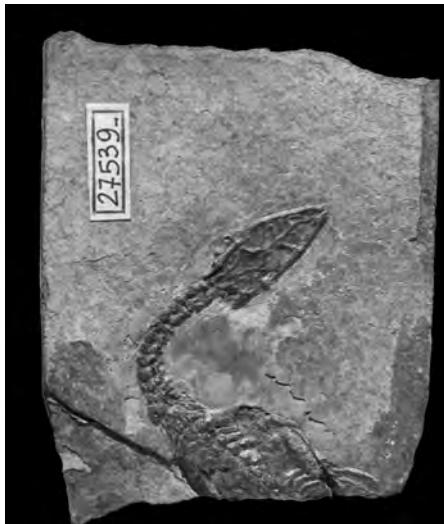
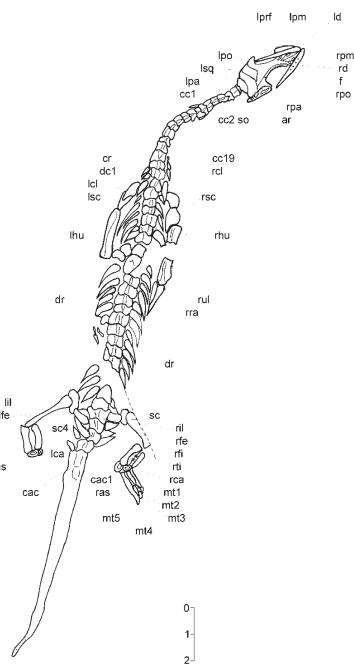
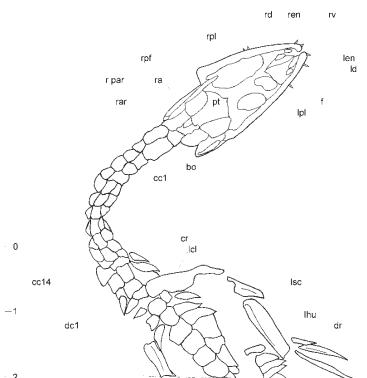


Fig. 9 - MGPD 27539, *Neusticosaurus edwardsii*, foto e disegno. Scala metrica in cm.
 Fig. 9 - MGPD 27539, *Neusticosaurus edwardsii*, photo and drawing. Scale bar in cm.



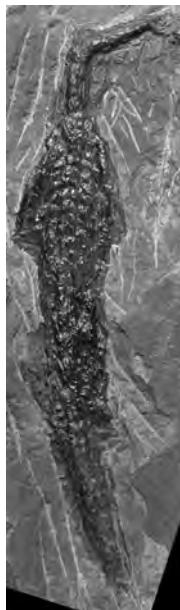


Fig. 10 - MGPD 28017, *Neusticosaurus pusillus*, foto e disegno. Scala metrica in cm.

Fig. 10 - MGPD 28017, *Neusticosaurus pusillus*, photo and drawing. Scale bar in cm.

forame entepicondilare in posizione ben distale è una caratteristica di *Neusticosaurus peyeri* e *Neusticosaurus pusillus*. MGPD 28021, però, possiede omeri meno iperspessi e cinto pettorale più pachistotico di *Neusticosaurus pusillus*, e secondo SANDER (1989) questi sono caratteri anatomici tipici della specie *Neusticosaurus peyeri*.

La conformazione del femore in MGPD 27538, MGPD 27536 e MGPD 28020 è diversa sia da quella di *Neusticosaurus pusillus* che da quella di *Neusticosaurus edwardsii*, per il fatto che in queste due specie l'estremità prossimale del femore risulta meno espansa rispetto a quanto si osserva nei tre esemplari conservati a Padova.

Come per *Neusticosaurus pusillus*, in base al rapporto omero/femore calcolato da SANDER (1989) sono stati individuati 3 esemplari di "sex x" di *Neusticosaurus peyeri* (MGPD 27536, MGPD 27538, MGPD 28020).

Genere *Neusticosaurus* SEELEY 1882

Specie *Neusticosaurus edwardsii* (CORNALIA 1854)

Questo taxon è rappresentato da MGPD 26519 e MGPD 27539. MGPD 26519 è un esemplare notevolmente completo, in cui sono ben conservate, in connessione anatomicica, anche le ossa di piccole dimensioni. Si può così vedere, per esempio, che il calcagno ha le stesse dimensioni dell'astragalo. Come rilevato da CARROLL & GASKILL



Fig. 11 - MGPD 28018, *Neusticosaurus pusillus*, foto e disegno. Scala metrica in cm.

Fig. 11 - MGPD 28018, *Neusticosaurus pusillus*, photo and drawing. Scale bar in cm.

(1985), questa è una caratteristica che distingue *Neusticosaurus edwardsii* dalle altre due specie di pachipleurosauridi, *Neusticosaurus peyeri* e *Neusticosaurus pusillus*. Questi ultimi, infatti, hanno un astragalo notevolmente più grande del calcagno. Date le dimensioni contenute (252 mm), pur mancando delle ultime vertebre caudali, l'esemplare MGPD 26519 può essere considerato un giovane individuo di *Neusticosaurus edwardsii*. Secondo CARROLL & GASKILL (1985), *Neusticosaurus edwardsii* poteva infatti raggiungere la lunghezza di 1200 mm.

L'altro individuo da noi attribuito a *Neusticosaurus edwardsii* è MGPD 27539, un esemplare notevolmente incompleto a causa di una frattura della lastra fossilifera. In MGPD 27539 gli pterigoidi con margini curvilinei e il palatino destro molto ampio hanno una conformazione molto simile a quella che si trova nel cranio di *Neusticosaurus edwardsii*; il numero di vertebre cervicali (14) è uguale a quello rilevato in *N. edwardsii*, e anche la forma dell'epifisi prossimale dell'omero sinistro si avvicina molto a quella della medesima specie. I caratteri anatomici descritti permettono quindi di identificare MGPD 27539 come *Neusticosaurus edwardsii*.

Genere *Neusticosaurus* SEELEY 1882

Specie *Neusticosaurus* sp.

Per l'alto grado di pachistosi delle vertebre e delle coste, per gli omeri robusti e allineati con il corpo dell'a-



Fig. 12 - MGPD 28019, *Neusticosaurus* sp., foto e disegno. Scala metrica in cm.
 Fig. 12 - MGPD 28019, *Neusticosaurus* sp., photo and drawing. Scale bar in cm.

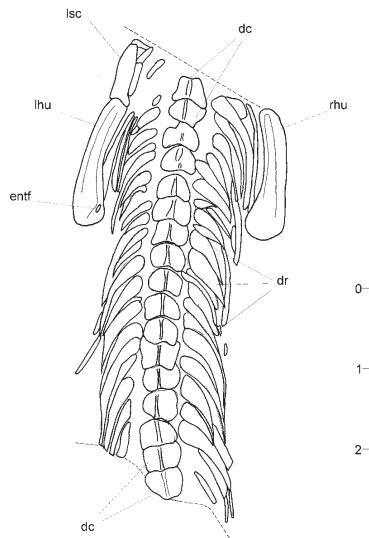


Fig. 13 - MGPD 28020, *Neusticosaurus peyeri*, foto e disegno. Scala metrica in cm.

Fig. 13 - MGPD 28020, *Neusticosaurus peyeri*, photo and drawing. Scale bar in cm.



Fig. 14 - MGPD 28021, *Neusticosaurus peyeri*, foto e disegno. Scala metrica in cm.

Fig. 14 - MGPD 28021, *Neusticosaurus peyeri*, photo and drawing. Scale bar in cm.

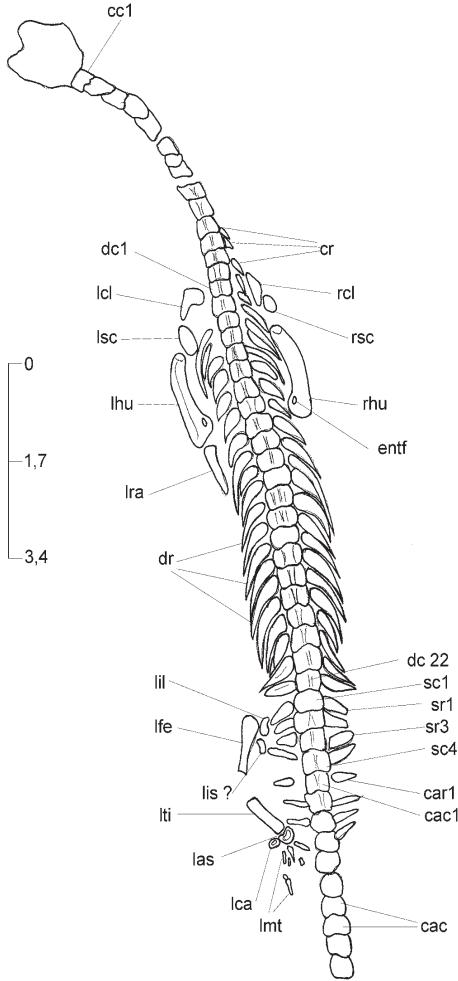


Fig. 15 - MGPD 28876, *Neusticosaurus pusillus*, foto e disegno. Scala metrica in cm.

Fig. 15 - MGPD 28876, *Neusticosaurus pusillus*, photo and drawing. Scale bar in cm.

nimale, l'esemplare MGPD 28019 appartiene sicuramente alla famiglia dei Pachipleurosauridae. L'estremità distale particolarmente espansa dell'omero è una caratteristica del "sex y" del genere *Neusticosaurus*. Tuttavia, a causa della mancanza della maggior parte dello scheletro, non è possibile individuarne la specie.

Conclusioni

Lo studio dei pachipleurosauri conservati al Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova ha por-

tato all'identificazione di tre specie di rettili. Tutte risalgono al Triassico medio e sono tipiche della formazioni sedimentaria detta Calcare di Meride, che affiora in varie località sulle pendici di Monte San Giorgio (Svizzera) e di Monte Pravello (Italia).

Dal punto di vista sistematico gli esemplari esaminati appartengono all'ordine Eosauropterygia e alla famiglia Pachipleurosauridae. Tutti i fossili erano stati classificati in precedenza come appartenenti ad un'unica specie (*Pachipleurosaurus edwardsii*). Questa revisione

ha permesso una loro divisione in tre specie dello stesso genere, tramite l'analisi di alcuni caratteri diagnostici importanti, quali il numero delle vertebre presacrali e le dimensioni delle ossa tarsali. In base alla letteratura relativamente più recente (CARROLL, 1988; SANDER, 1989), a questi tre taxa vanno attribuiti i nomi seguenti: *Neusticosaurus pusillus*, *Neusticosaurus peyeri*, *Neusticosaurus edwardsii*.

Riassumendo, i 13 esemplari esaminati sono identificabili come segue:

MGPD 26519

Neusticosaurus edwardsii (CORNALIA 1854)

Località Besano – Individuo adulto

MGPD 27534

Neusticosaurus pusillus SEELEY 1882

Località Porto Ceresio - Individuo adulto – Sex x (♂)

MGPD 27535

Neusticosaurus pusillus SEELEY 1882

Località Besano - Individuo adulto – Sex x (♂)

MGPD 27536

Neusticosaurus peyeri SANDER 1989

Località Porto Ceresio - Individuo adulto – Sex x (♂)

MGPD 27537

Neusticosaurus pusillus SEELEY 1882

Località Besano (?) - Individuo adulto – Sex y (♀)

MGPD 27538

Neusticosaurus peyeri SANDER 1989

Località Porto Ceresio - Individuo adulto – Sex x (♂)

MGPD 27539

Neusticosaurus edwardsii (CORNALIA 1854)

Località Besano – Individuo giovane

MGPD 28017

Neusticosaurus pusillus SEELEY 1882

Località Besano (?) - Individuo adulto – Sex y (♀)

MGPD 28018

Neusticosaurus pusillus SEELEY 1882

Località Besano (?) - Individuo adulto

MGPD 28019

Neusticosaurus sp.

Località Besano (?)

MGPD 28020

Neusticosaurus peyeri SANDER 1989

Località Besano (?) – Individuo adulto – Sex x (♂)

MGPD 28021

Neusticosaurus peyeri SANDER 1989

Località Besano (?) – Individuo adulto

MGPD 28876

Neusticosaurus pusillus SEELEY 1882

Località Porto Ceresio – Individuo adulto – Sex y (♂)

Ringraziamenti

Ringraziamo innanzitutto Mariagabriella Fornasiero, per aver messo a disposizione gli esemplari qui studiati e per la gentile e costante assistenza presso i locali del Museo di Padova, e Letizia Del Favero, per il tempo dedicato nella ricerca di informazioni storiche relative ai reperti stessi. Massimo Delfino (Firenze) e Silvio Renesto (Varese) hanno cortesemente revisionato la precedente versione di questo articolo. Un grazie anche a Stefano Castelli (Padova) per la realizzazione delle fotografie e a Daniela Fanti (Milano) per il lungo e paziente lavoro di pre-impaginazione delle illustrazioni. I disegni sono di Alessandro Paggi.

Bibliografia

- CARROLL R.L. & GASKILL P. (1985) - The nothosaur *Pachypleurosaurus* and the origin of Plesiosaurs. *Phil. Trans. R. Soc. London, B* **309**: 343-393.
- CARROLL R.L., (1988) - Vertebrate paleontology and evolution. *Freeman*, 240-258.
- DAL SASSO C. & PINNAG. (1996) – *Besanosaurus leptorhynchus* n. gen. N. sp., a new shastasaurid ichthyosau from the Middle Triassic of Besano (Lombardy, n. Italy). *Paleontologia Lombarda* n.s., **4**: 22 pp.
- FURRER H., (1995) - The Kalkschieferzone near Meride (Canton Ticino, Southern Switzerland) and the evolution of a Middle Triassic intraplatform basin. *Eclogae Geol. Helv.* **88** (3), 827-852.
- NOSOTTI S. &, RIEPPEL O. (2003) - *Eusauropshargis dalsassoi* n.g. n.sp., a new, unusual diapsid reptile from the Middle Triassic of Besano (Lombardy, N Italy). *Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, **31** (3): 3-33.
- RIEPPEL O. (2000) - Handbuch der Paläoherpetologie (Encyclopedia of Paleoherpetology). 12A – *Sauroptrygia* I. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.
- SANDER P.M. (1989) – The pachypleurosaurids (Reptilia: Eosauropterygia) from the Middle Triassic of Monte San Giorgio (Switzerland) with the description of a new species. *Phil. Trans. R. Soc. Lond., B* **325**: 561-670.

LA STRUTTURA CRANICA DI *PROTOATHERIUM INTERMEDIUM* (MAMMALIA: SIRENIA) DEL- L'EOCENE SUPERIORE VENETO. NUOVI CONTRIBUTI ALLA SUA ANATOMIA E SISTEMATICA.

BRUNO BIZZOTTO*

Key words: Vertebrata, Mammalia, Sirenia, Late Eocene, Possagno, Northern Italy, Anatomy, Taxonomy.

Riassunto

Il recente rinvenimento nella parte superiore delle ecozone 3 e 4 della Marna di Possagno di età Priaboniana, di tre nuovi topotipi consistenti in parti craniche, appartenenti a tre distinti individui, mancanti nell'esemplare designato quale olotipo di *Prototherium intermedium* Bizzotto, 1983, ci permette, data la perfetta conservazione del condrocranio 28998, di completare la conoscenza dell'anatomia non solo di questa specie ma del genere *Prototherium* De Zigno, 1887, stesso.

Ci consente inoltre di rafforzare la convinzione sulle conclusioni di ordine sistematico riguardanti il taxon avanzato nell'83, sulla base della sua forte variabilità morfostrutturale espressa anche recentemente dall'analisi delle due nuove sottospecie *P. intermedium solei* e *P. intermedium montserratense* dell'Eocene spagnolo e di esprimere una nuova proposta in merito alla sua formula dentaria resa possibile dalla particolare buona conservazione della superficie occlusale della mandibola appartenente al reperto 28997. L'esame della biostratnomia dei topotipi ci permette infine di proporre ipotesi di ordine paleoambientale per quanto concerne la parte medio alta della Marna di Possagno in contrasto con le valutazioni basate sulle associazioni a foraminiferi sia bentonici che planctonici.

Abstract

The cranial structure of Prototherium intermedium (Mammalia: Sirenia) from the Upper Eocene of Veneto (Italy). New contributions to its anatomy and systematic.

The recent finding, in the upper part of the ecozona 3 and 4 in the Marna di Possagno, of three new topotypes consisting of cranial parts, belonging to three different individuals and lacking in the specimen holotype of *Prototherium intermedium* Bizzotto, 1983, allows thanks to the perfect state of conservation of the condrocranium 28998, to complete the anatomic knowledge of this species and of the whole type *Prototherium* De Zigno, 1887.

It also allows to reinforce the systematic conclusions about the taxon, which were put forward in 1983 and based on the strong morphostructural changeability, recently reinforced by the analysis of two new subspecies *P. intermedium solei* e *P. intermedium montserratense* of the spanish Eocene. The good conservation of the lower jaw allows a proposal of a new dental formula. The biostratnomony of topotypes determines a paleoenvironmental reconstruction of the upper-intermediate part of the Marna di Possagno opposed to that based on benthonic and planctonic foraminifera assemblage.

Introduzione

A distanza di 20 anni dalla scoperta e successivo studio dell'olotipo di *P. intermedium* effettuato dallo scrivente (BIZZOTTO, 1983) altre importanti parti craniche appartenenti a tre diversi individui sono venute alla luce in seguito a continue ed ininterrotte ricerche nella parte medio alta della Marna di Possagno presso il paese omonimo, in punti diversi del piano cava ma negli stessi livelli stratigrafici e biozionali da cui proviene l'olotipo.

L'importanza delle recenti scoperte è determinata dal fatto che esse ci danno l'opportunità di analizzare nuove parti anatomiche mancanti nell'olotipo per usura o per distruzione durante il trasporto postmortem. Fra queste in particolare la regione articolare e occlusale della mandibola appartenente al cranio 28997 cui appartiene l'apparato auricolare sinistro particolarmente ben conservato e analizzabile totalmente nel suo aspetto laterale e ventrale per

la mancanza dell'esoccipitale che lo coprirebbe parzialmente. Essenziale è inoltre la possibilità di conoscere finalmente, nel secondo cranio 28998, l'intera anatomia postcraniale. Infine uno sfenoide, n° 28999, appartenente ad un terzo cranio non rinvenuto, è stato raccolto completamente isolato nel sedimento. Tutti e tre i topotipi sono conservati nel Museo del Dipartimento di Geologia dell'Università di Padova.

Brevi cenni di geologia, analisi paleoambientale e tafonomia

La serie di terreni tardo eocenici appartenenti alla Formazione della Marna di Possagno, da cui provengono i nuovi reperti qui descritti, è troppo nota per essere riillustata in questo lavoro. Basti dire che indagini e studi risalgono alla seconda metà dell'800 (BAYAN, 1870) e che da

*Via Cal di Breda N.63 - 31100 Treviso, Italia.

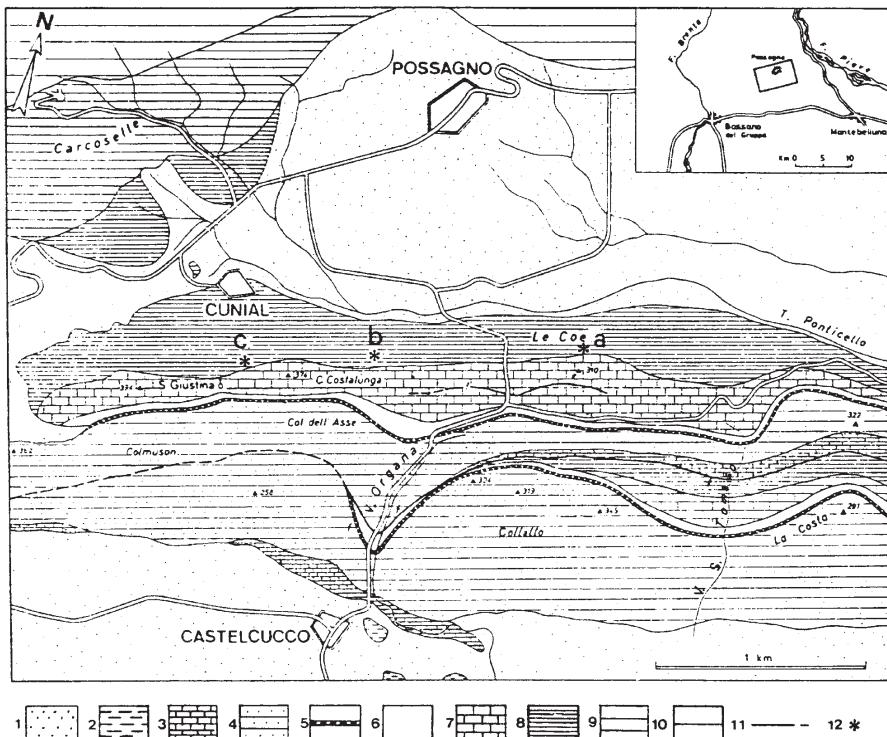


Fig. 1 - Schizzo geologico dei dintorni di Possagno (da BRAGA, 1974, modificato). Legenda: 1 = Quaternario; 2 = Marne e Siltiti (Miocene inferiore); 3 = Calcaria a Nullipore (Miocene inferiore); 4 = Arenarie glauconiose (Miocene inferiore); 5 = Siltiti e conglomerati di Col dell'Asse (Oligocene superiore - Miocene inferiore); 6 = Marne siltose (Eocene superiore); 7 = Calcare di S. Giustina (Eocene superiore); 8 = Marne di Possagno (Eocene superiore); 9 = Scaglia cinerea (Eocene medio-Eocene superiore basale); 10 = Scaglia rossa e Scaglia variegata (Eocene inferiore - Paleocene - Cretaceo superiore); 11 = Linee di faglia; 12 = Ubicazioni dei reperti fossili.

allora sono continuati con la raccolta di materiali e lavori fondamentali, in particolare nel campo della paleontologia degli Invertebrati (OPPENHEIM, 1901), della tettonica del comprensorio collinare (BRAGA, 1970), della micropaleontologia (BOLLI, 1975) e della descrizione della fauna a coralli individuali (RUSSO, 1979).

Nor era noto fino al 1977 alcun rinvenimento di vertebrati (BIZZARINI *et al.*, 1977) e una grossa lacuna permane in merito allo studio della malacofauna, fra le più ricche del mondo per questo periodo sia per numero di specie che per stato di conservazione. Dal punto di vista strutturale la situazione dell'area è rappresentata da una serie monoclinale di terreni immersenti verso S.S.E. con inclinazione di circa 30 gradi e direzione NNE-SSO costituita da una serie potente di marne e marne siltose di età priaboniana su cui poggia in concordanza un bancone organogeno biohermico appartenente alla Formazione del Calcare di S. Giustina, che grazie alla sua minore erodibilità dà corpo all'allineamento collinare Onigo-Possagno (Fig.1). Il modello paleogeografico di questa parte del Veneto medio durante l'Eocene è la diretta conseguenza di quello Mesozoico e corrispondeva al margi-

ne orientale del Lessini Shelf (TREVISANI, 1999), influenzato dall'alto strutturale Trentino ad ovest e dal solco di Belluno ad est. La Formazione della Marna di Possagno si depositò al margine continentale sud della Tetide con una potenza di 550 metri in una successione regressiva solo apparentemente monotona ed influenzata invece, ad una più stretta analisi sia paleoecologica sia sedimentologica, da un carattere non omogeneo e da scatti della subsidenza seguiti da altrettante fasi di quiete e stress tetttonici testimoniati da paleofaglie con rigetti significativi in ambienti da inframeridico a epimeridico e quindi di shallow.

I reperti 28997 e 28999 provengono da un livello della parte mediana dell'ecozone 4 caratterizzata da *Quinqueloculina* e *Bulimina* e da comunità bentoniche a coralli individuali e grossi molluschi (*Natica crassatina*, *Clavilites japieti*, *Crassatella sp.*), attestanti una profondità di sedimentazione sui 50 metri (Fig.2).

Il cranio 28997 mostra una lieve torsione sul piano longitudinale e la parte destra è totalmente distrutta ad eccezione del premassellare e dello sfenoide a testimonianza di un trauma violento subito durante il trasporto postmortem.

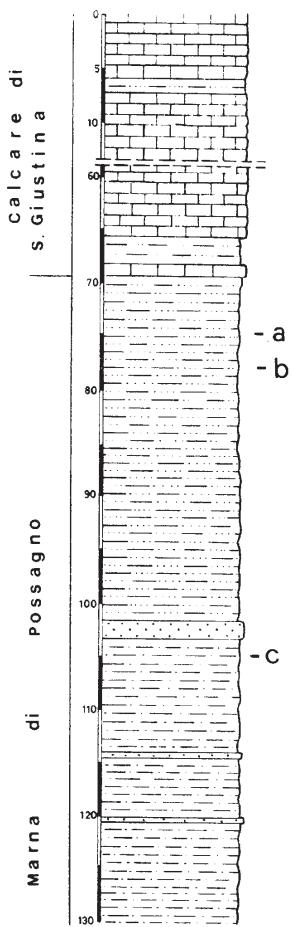


Fig. 2 - Colonna litologica di una sezione intermedia di riferimento. Ubicazione dei reperti:

a: reperto 28997 b: reperto 28999 c: reperto 28998

ma prima della fine della necrolisi, data la persistenza della mandibola associata al cranio anche se ruotata di 180 gradi in senso orizzontale. Il reperto 28998 proviene invece da livelli inferiori ed esattamente dalla base del grosso bancone sabbioso nella parte media dell'ecozona 3 caratterizzata da grande abbondanza di faune a *Uvigerina* e *Ciclammina*. Le associazioni macrofaunistiche non si discostano da quelle dell'ecozona 4 ma il contenuto in foramineri bentonici le attribuiscono ad un fondale di maggior profondità, sui 100 metri in ambiente infraneritico. La struttura cranica è troncata di netto al livello della congiunzione frontoparietale e la parte sinistra è fortemente compromessa. Anche in questo caso tutto sembra indicare un forte trauma da impatto ed un veloce seppellimento,

data la mancanza di infaune incrostanti. Ciò sarebbe compatibile oltretutto con quanto sappiamo sulla tafonomia delle carcasse di questi animali trovate lungo le coste dei mari tropicali attuali (ABEL, 1904).

E' stato osservato infatti che dopo la morte dell'animale, contrariamente a quanto avviene per altri gruppi di grossi vertebrati marini il cui cadavere tende a scomporre e a lasciarsi disperdere dalle correnti di fondo per tipologie di gruppi principali di ossa come: arti, costole e vertebre, cranio (BEHRENSMEYER, 1990), nei sirenidi la carcassa tende a sprofondare velocemente per la pesantezza del costato affatto da pachistosi, mentre nella parte finale della necrolisi la struttura cranica, più leggera, viene trasportata nelle spiagge vicine dove si ancora con i forti mascellari ricurvi e si infossa. L'applicazione della biostratonomia ai numerosi records di fossili di sirenidi e alle numerose comunità di molluschi epibionti costituisce un valido supporto per un modello interpretativo dell'evoluzione paleoambientale di questa parte medio-superiore della Formazione della Marna di Possagno, modello che, contrariamente a quanto determinato sulla base dei valori isotopici (OBERHÄNSLI *et al.*, 1984), ci induce ad assegnare i livelli medi dell'ecozona 3 all'ambiente di pianura subcotidale colonizzato da grandi praterie di angiosperme, ideale ad ospitare grandi popolazioni di mammiferi fitofagi e di paleocomunità a gasteropodi erbivori e predatori. Ne consegue l'ipotesi che la Formazione del Calcare di S. Giustina, di carattere biotermale, possa assumere appena più a sud una potenza ben maggiore rispetto alla sezione tipo, creando già nel Priaboniano medio le condizioni per un'area bacinale meno profonda e articolata in ambienti di barra lagunare verso nord e di avan e retroscogliera verso sud est.

Descrizione dei reperti

Dei tre nuovi topotipi verranno illustrate naturalmente le sole parti anatomiche mal conservate o mancanti nell'olotipo, quindi non descritte in BIZZOTTO (1983) cui si rimanda per completezza. Nel reperto 28997 (Tavv. 1 e 2) quindi descriverò le sole parti basali del condrocranio, in particolare il complesso sfenopterigoideo, il basioccipitale, l'orbitosfenoide e l'apparato uditivo rinvenuto in posizione fisiologica ma leggermente staccato dalla lamina dello squamoso, tanto da consentirne anche la visione della norma ventrale. Viene ridecritta in toto la mandibola appartenente allo stesso cranio (Tav. 3), praticamente integra nei suoi due rami con l'area articolare sinistra perfettamente conformata nei suoi processi condilare e coronoideo sconosciuti fino ad ora in questa specie. Inoltre l'area occlusale del dentale mostra, oltre ai tre molari ed all'ultimo premolare sinistri, presenti, gli alveoli vuoti privi dei denti non ritrovati nel sedimento, alveoli tanto ben definiti da permettere l'espressione della formula dentaria. Il condrocranio 28998 (Fig. 3 e Tavv. 4 e 5), perfettamente conservato con l'eccezione della parte sinistra dello squamoso, del paramastoideo e dell'esoccipitale, merita un'attenta analisi e altrettanto ho pensato di fare per il complesso sfenopterigoideo rinvenuto isolato perché il basioccipitale si presta ad essere osservato anche nella sua norma ventrale. Va sottolineato infine che i due reperti più importanti mostrano divergenze abbastanza significative in ter-

Tavola 1 – *Plate 1*

Topotipo 28997. Aspetto laterale sinistro. x 3 / 4 grand. nat.
Topotype 28997. *Left lateral aspect. x 3 / 4 nat. size*



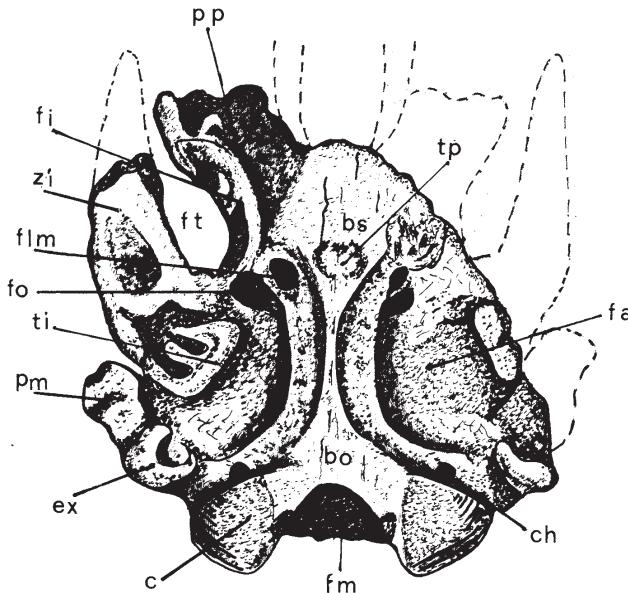


Fig. 3 - Cranio 28998. Veduta ventrale
Skull 28998. Basal view

circa 3/4 grand. nat.
about 3/4 nat. size

bo: basioccipitale, bs: basisfenoidale, c: condilo, ch: *canalis nervi hypoglossi*, ex: esoccipitale, fa: finestra apparato acustico, fi: fossa interlaminare, flm: forame lacero medio, fm: *foramen magnum*, fo: forame ovale, ft: fossa temporale, pm: processo paramastoideo, pp: processo pterigoideo, ti: timpanico, tp: *tuberculum pharingeum*, zi: zigomatico

mini sia dimensionali che strutturali in particolare per il timpanico e pterigoidei. Pur non sottovalutando a questo proposito l'importanza del diverso grado di conservazione nei due esemplari si potrebbe pensare a differenze imputabili a dimorfismo sessuale o all'età; la mancanza totale di struttura dentaria, mancante nel 28998, non consente però di esprimere valutazioni assolute.

SOPRAOCCIPITALE

E' conservato solo nel reperto 28998 e mostra sorprendenti analogie con *Eotheroides aegyptiacum* (OWEN, 1875) ma non si discosta molto, dimensioni a parte, nemmeno dai Dugongidae più evoluti in generale, anche nei suoi rapporti con le altre strutture contigue componenti il postcraniale. Ha una forma trapezoidale con un'altezza mediaana di 48 mm e una larghezza di 56 mm a livello della *sutura supraoccipitalis* che lo delimita, con un angolo di 140°, dall'esoccipitale. La *crista lambdoidea* superiore è dolcemente convessa e non sporge a tetto sulla faccia nuclea, come in *P. veronense*, dando forma lateralmente a due protuberanze molto più marcate rispetto al *P. veronense* stesso, suboblique e intaccate ognuna dalla fossetta laterale dei muscoli della nuca, abbastanza pronunciata, a forma amigdaloide e parallela alle protuberanze. Mediamente invece si gonfia in una lieve *protuberantia occipitis externa* per-

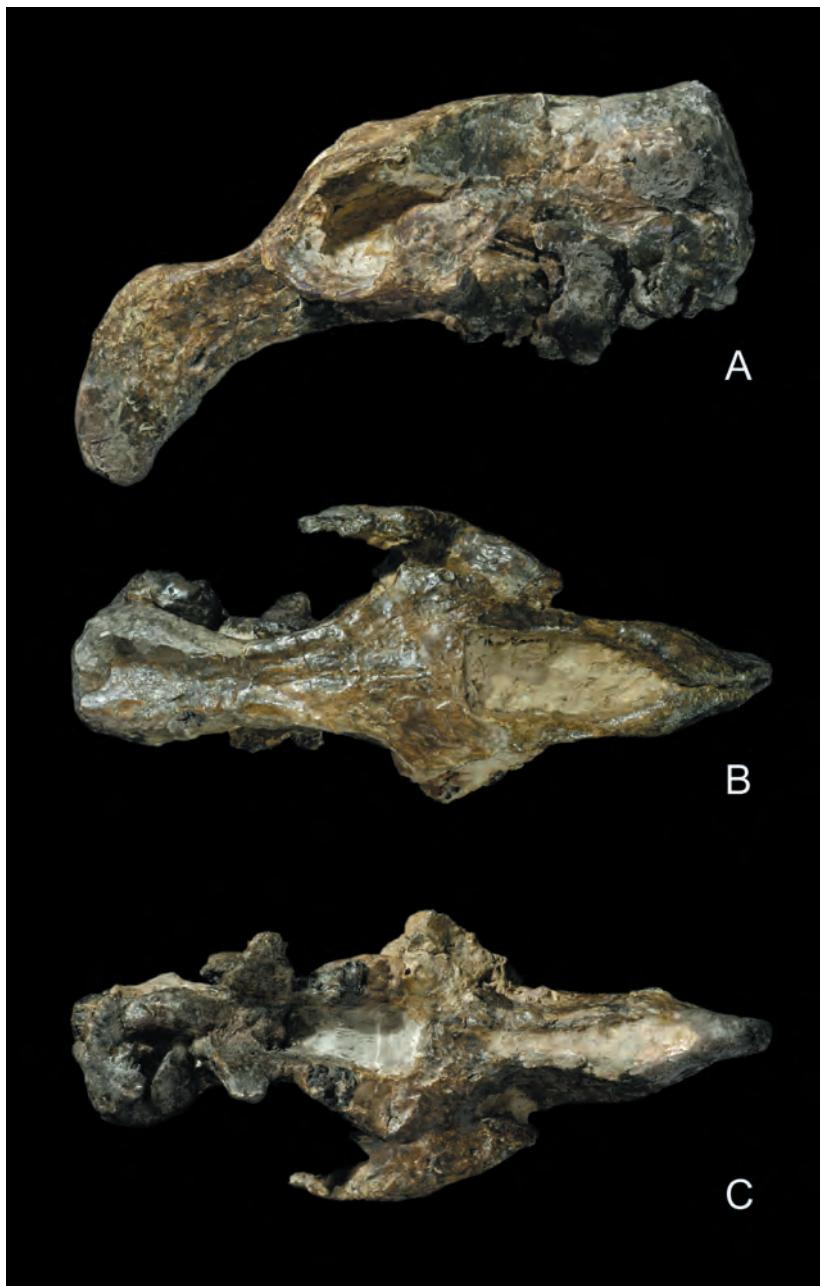
corrente in linea retta tutto il sopraoccipitale fino alla congiunzione con la *sutura supraoccipitalis* da dove si infossa leggermente fino al *foramen magnum*. Essa è separata dalle due protuberanze esterne da due valli percorse dai muscoli centrali, ad andamento leggermente divergente e via via più larghe e meno profonde verso la congiunzione con l'esoccipitale.

ESOCCIPITALE

E' l'osso che concorre maggiormente alla composizione della faccia nuclea e ricalca in linea generale l'omologo nelle altre Halitheriinae anche più recenti, mostrando grandissima somiglianza in particolare, ed anche in questo caso, con *Eotheroides aegyptiacum* dal quale differisce per la maggior estensione laterale misurante 97 mm contro gli 82 mm della specie egiziana (Fig. 4). Il *foramen magnum* ha forma ovale con il diametro maggiore in senso orizzontale di 35 mm e verticale di 24 mm, mentre in *E. aegyptiacum* è a forma romboideale con l'angolo acuto dorsale. Sono più marcate le differenze con *P. veronense* sia, come è noto, a livello dimensionale sia, come per *Eotheroides*, per l'estensione ancora maggiore raggiunta dalle branche laterali, con un rapporto larghezza/altezza fortemente in favore della prima mentre nella specie del De Zigno tendono a comporre una linea svasata ventrale con un rappor-

Tavola 2 - Plate 2

Topotipo 28997. Cranio. x 1/2 grand. nat. - A : aspetto laterale sinistro - B : aspetto dorsale - C : aspetto ventrale
Topotype 28997. Skull. x 1/2 nat. size - A : left lateral aspect - B : dorsal aspect - C : ventral aspect





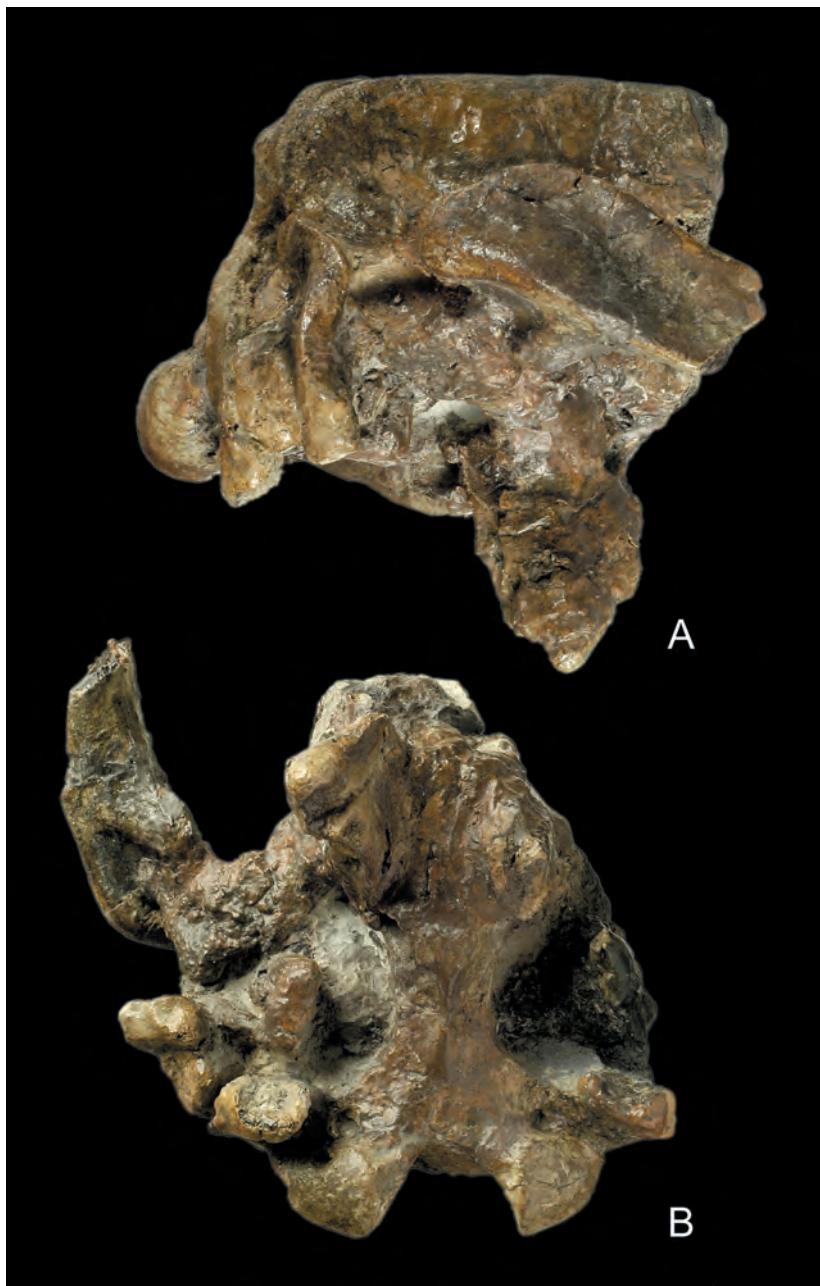
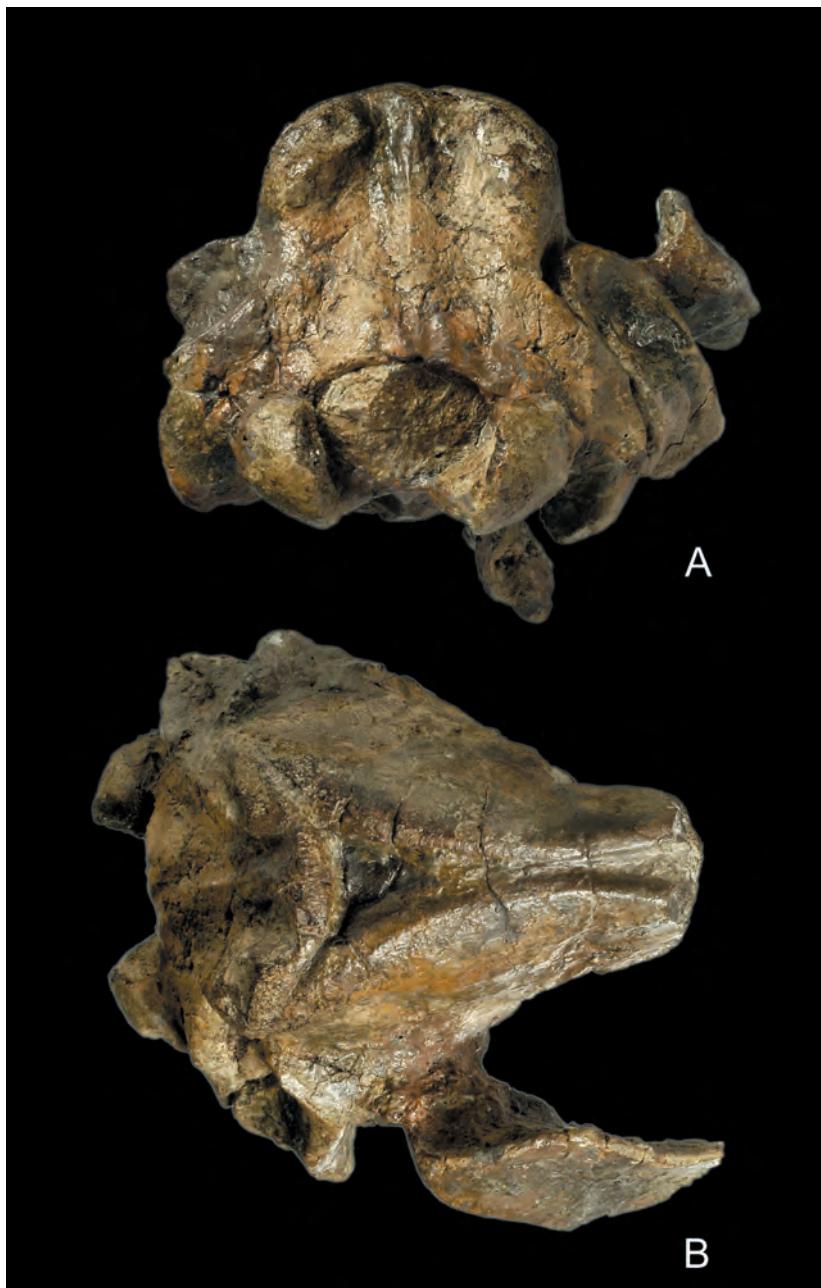


Tavola 5 - Plate 5
Topotipo 28998. Cranio. grand. nat. A: aspetto posteriore B: aspetto dorsale
Topotype 28998. Skull. nat. size A: posterior aspect B: dorsal aspect



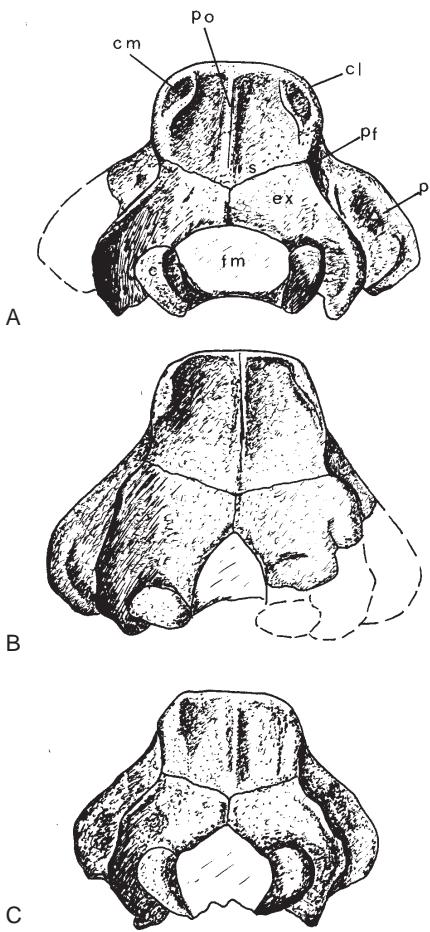


Fig. 4 - Comparazioni. Veduta posteriore del cranio. x 1/2 grand. nat.
 Comparisons. Caudal view of the skull. x 1/2 nat. size
 A: *Prototherium intermedium* Bizzotto, 1983
 B: *Prototherium veronense* de Zigno, 1875
 C: *Eotheroides aegyptiacum* (Owen, 1875)

cm: condilo, cl: crista lambdoidea, fm: foramen magnum, pf: facies processus fonticulus mastoidei, pm: processo paramastoideo, po: protuberantia occipitis externa, s: sutura supraoccipitalis

to larghezza/altezza più contenuto. I processi terminali tendono ad assumere una forma digitiforme che si curva verso l'interno e posteriormente superando di poco la base dei condili dai quali sono separati da una profonda valle. In *P. veronense* l'estremità dei processi terminali è più tozza, altrettanto arcuata verso l'interno ma non posteriormente. I condili sono poderosi e divergono fra loro di circa 100°. Difficile è il confronto col foramen magnum di *P. veron-*

se che, per quanto è dato di vedere essendo fortemente compromesso in tutti e due i reperti, assume un profilo vagamente romboidale come in *Eotheroides aegyptiacum*. L'angolo raggiunto dalle branche laterali al congiungimento col sopraoccipitale è di 130° ed in questo sfocia la *facies periotici* del *fonticulus mastoidei*, infossata fra la parete anteriore dell'esoccipitale e la branca superiore del processo paramastoideo dello squamodo come in tutti i Dugongidae.

APPARATO AUDITIVO (Fig. 5)

E' ben conservato in entrambe i topotipi 28997 e 28998. Nel primo è presente solo il sinistro ed è perfettamente osservabile anche nella norma ventrale sia perché trovato leggermente staccato dalla lamina dello squamoso sia per la mancanza del processo paramastoideo. Nel secondo è osservabile parzialmente in sezione verticale il sinistro mentre del destro è visibile il solo timpanico essendo il periotico inserito e coperto dalle terminazioni latero/basali dell'esoccipitale. Un confronto fra gli anelli timpanici dei due records mostra difformità anatomiche e dimensionali abbastanza marcate. Nel cranio 28997 (Fig. 5) ha forma ad anello interrotto al suo contatto con la base del periotico ed ha maggiori dimensioni con una *fissura Glaseri* ovale ed un *manubrium mallei* addossato alla parete interna posteriore dell'anello stesso. La sua somiglianza con l'omologo di *Halitherium schinzi* è notevole, anche dimensionalmente (LEPSIUS, 1882, Tav. 2, Fig. 12) ma in particolare per la forte inclinazione obliqua verso l'interno del suo bordo anteriore, come d'altra parte nello stesso *Dugong* attuale. Nel secondo cranio ha profilo più quadrato e più piccolo con un lato di 20 mm. Il *manubrium mallei* è posto al centro della *fissura Glaseri* a contorno anch'essa quadrato e l'intera struttura è quasi parallela al basioccipitale verso il quale converge solo leggermente. La comparazione con *P. veronense* è molto parziale ma si riscontrano somiglianze morfologiche, dimensionali e strutturali fra il timpanico del 28997 e l'omologo del lectotipo 10z del DE ZIGNO (1887); al contrario altrettanto forti convergenze sussistono fra il timpanico destro del 28998 e l'omologo di *E. aegyptiacum* (ABEL, 1912, Fig. 4 e Tav. I Fig. 4). Il periotico sinistro è ben osservabile nel cranio 28997 e mostra un'organizzazione generale non lontana da *Eotheroides* ma neppure da forme più evolute di Dugongidae se è vero che anche SICKENBERG, 1934 ammetteva per *Eotheroides aegyptiacum*: "in dem grundzünen ist der bau des perioticum sehr ähnlich jenen des Dugong". La sua parte più caratteristica è quella anteriore appartenente alla *pars temporalis* del *petrosum*, a forma di rene involuto verso la parte antero/ventrale ed ingrossantesi verso il *sulcus nervis facialis* che lo delimita verticalmente dividendolo dal processo mastoideo; quest'ultimo assume una forma globosa definita più propriamente "rociosa" delimitata superiormente da una *crista dorsalis* culminante in una *pyramis* che sovrasta una fossetta poco profonda in cui alloggia il processo *fonticulus mastoidei*. Nella parte sinistra del cranio 28998 la mancanza del processo paramastoideo dello zigomatico permette di osservare in sezione verticale la *pars mastoidea* del periotico che si incurva sotto la lamina dell'esoccipitale e sbuca all'esterno della faccia nucale dando forma alla *facies periotici fonti-*

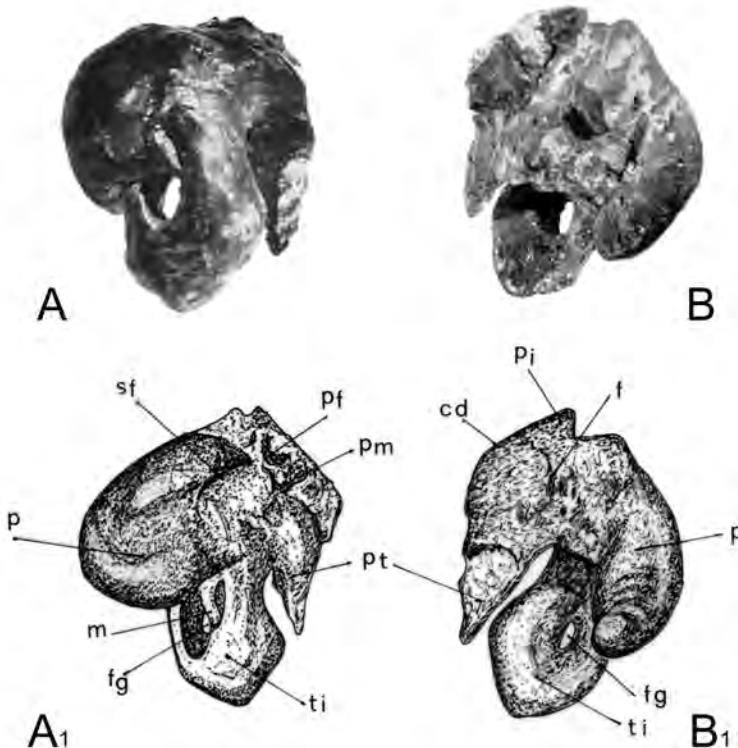


Fig. 5 - Cranio 28997. Apparato uditivo sinistro grand. nat.
Skull 28997. Left auditory apparatus nat. size

A-A1: norma laterale B-B1: norma ventrale
A-A1: lateral aspect B-B1: ventral aspect

cd: crista dorsalis, f: foramen, fg: fissura Glaseri, m: malleus, p: pars temporalis petrosum, pf: processus fonticulus mastoidei, pi: pyramis, pm: processus mastoideus, pt: pars mastoidea periotici, sf: sulcus nervis facialis, ti: tympanicum

culi mastoidei. La sua parte inferiore va a formare parte degli esoccipitali da cui è difficilmente distinguibile. La norma ventrale consente l'osservazione del processo petroso involuto su se stesso e della *pars mastoidea* ma non di strutture più delicate come il *meatus acusticus* ed il *canalis nervis facialis* inseriti nella faccia del mastoideo sbriciolata per distacco.

La distanza antero/posteriore dall'inizio del petroso alla fine posteriore del mastoideo è di 45 mm. E' impossibile ogni comparazione profonda con il periotico di *P. veronense* se non con la parte anteriore esterna del petroso conservata nel reperto 27648 in cui è evidente una qualche convergenza morfologica. Vale la pena evidenziare comunque che sono i primi apparati acustici osservabili nel genere *Prototherium* ed è significativo constatare in essi la persistenza di caratteri comuni a generi vicini in sintonia con una linea evolutiva molto equilibrata.

SQUAMOSO

La sutura temporo/parietale che lo delimita chiaramente mostra identità di forma e di costruzione con tutti gli altri Dugongidae primitivi (Fig.6). Lo squamoso è caratterizzato da un grosso processo paramastoideo (processo *posttympanicus* di Sickenberg, 1934) talmente esteso lateralmente da influenzare pesantemente l'intera struttura condrocranica tanto da darle un profilo posteriore a piramide tronca con una base particolarmente larga, come avviene per specie oligomioceniche più evolute quali ad esempio *Halitherium schinzi* e *Metaxytherium sp.* Visto lateralmente presenta una linea sinuosa ad "S" rovesciata stretta fra l'esoccipitale ed il processo zigomatico dal quale lo separa una grande e profonda *fossa postglenoidalis* a margine circolare e con un diametro di 17 mm, non riscontrabile per dimensioni in altre Halitheriinae primitive. Lo squamoso delimita nella sua porzione posteromediana la

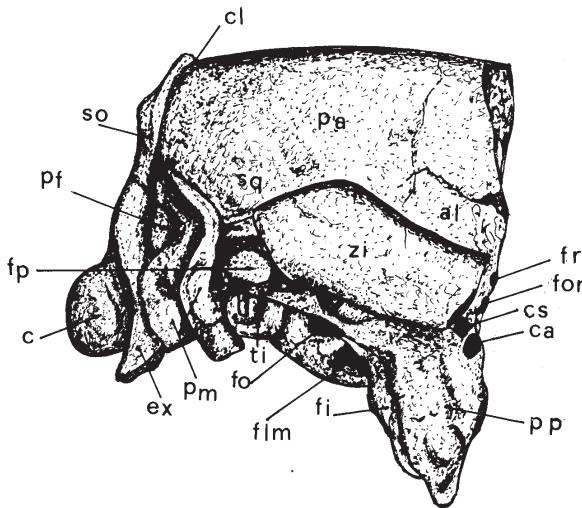


Fig. 6 - Cranio 28998. Norma laterale destra circa 2/3 grand. nat.
Skull 28998. Right lateral aspect about 2/3 nat. size

al: alisfenoide, c: condilo, ca: canale alisfenoidale, cl: *crista lambdoidea*, cs: canale sfenorbitale, ex: esoccipitale, fi: fossa pterigoidea, flm: forame lacero medio, fo: forame ottico, fp: fossa postglenoidea, fr: forame rotondo, pa: parietale, pf: *facies processus fonticulus mastoidei*, pm: processo paramastoideo, pp: processo pterigoideo, so: sopraoccipitale, sq: squamoso, zi: zigomatico

facies del *fonticulus mastoidei* del periotico e termina in basso con due gibbosità appoggiate all'esoccipitale nel punto della sua massima estensione laterale. Il suo congiungimento con il sopraoccipitale forma un gradino pronunciato con un angolo di 100°.

Il processo zigomatico, troncato anteriormente per rotura, è ben staccato dalla lamina del temporale, ha una forma che rientra nella norma e delimita una fossa del temporale molto ampia. La *fossa glenoidalis* è appena accennata.

COMPLESSO SFENOPTERIGOIDEO

E' particolarmente ben conservato in tutti i reperti e non si discosta in linea generale non solo dai suoi omologhi negli altri Dugongidae eocenici ma neppure da *Protosiren*, con alcuni distinguo riguardanti i processi pterigoidei e i relativi canali nervosi e arteriosi.

Il basioccipitale si biforca posteriormente verso l'attaccatura dei condili ed è inciso dal piccolo e rotondo *canalis nervi hypoglossi*, formando un angolo acuto e arrotondato di circa 70°; anteriormente la sua superficie da piatta diviene convessa dapprima per la presenza di una debole spina mediana posta fra due lievi fosse ospitanti il *musculus rectus capituli anticus minor*, quindi per il generale rigonfiamento del *tuberculum pharyngeum* limitato anteriormente dalla forte sutura con in basisfenoide e lateralmente dal grande *foramen lacero medio*. Il basisfenoide è piatto e la sua superficie si inclina posteroanteriormente e debolmente verso l'alto. Non è ben evidente il contatto anteriore con

il presfenoide che continua ad inclinarsi verso l'alto in direzione del vomere dove culmina con la *lamina perpendicularis* del mesetmoide, ben sviluppata nel reperto 28999; sempre in quest'ultimo è osservabile la superficie ventrale del basisfenoide leggermente convessa e formante al contatto con i due processi alisfenoidali una profonda incisura longitudinale ospitante il passaggio del nervo ottico, della branca del trigemino e delle branche mascolare e mandibolare del trigemino. Alisfenoide e pterigoidei sono ben osservabili in tutti i toptotipi ma va precisato che il 28999 appartiene ad un individuo giovane sia per le ridotte dimensioni sia per l'esiguità dei due processi pterigoidali in cui sono assenti le fosse interlaminari posteriori dei muscoli mandibolari adduttori interni, normalmente ben sviluppate negli adulti per ovvie ragioni funzionali legate alla masticazione; un ruolo l'ha avuto però anche in questo caso la forte abrasione subita, tanto da aver staccato l'apparato dal resto del condrocranio nonostante le elaborate linee suturali di cui è provvisto. I processi pterigoidali dei toptotipi 28997 e 28998 sono abbastanza diversi ma in entrambi si nota una sensibile divaricazione delle punte terminali come è di regola nei sirenidi ma contrariamente a quanto avviene nel lectotipo 10z di *P. veronense* in cui le punte tendono a convergere sensibilmente; tale disomorfia è però imputabile, a mio avviso, ad un errato restauro delle due apofisi spezzate alla base nel loro punto di maggior debolezza per la presenza del sottile canale interno, mai evidenziato prima, imputabile al canale alisfenoidale che le percorre orizzontalmente come avviene nel toptotipo

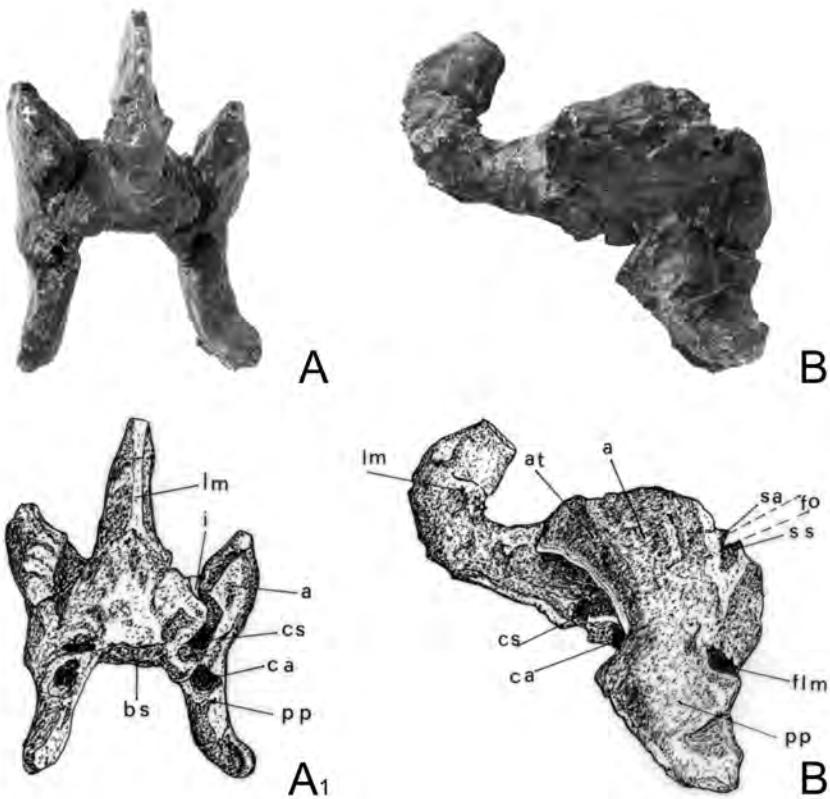


Fig. 7 - Complesso sfenopterigoideo 28999. Grand. nat.
Sphenopterygoid complex 28999. Nat. size

A-A1: norma anteriore B-B1: norma laterale sinistra
A-A1: anterior aspect B-B1: left lateral aspect

a: alisfenoidi, at: ala del temporale, bs: basisfenoide, ca: canale alisfenoidale, cs: canale sphenorbitale, flm: forame lacero medio, fo: forame ovale, lm: lamina perpendicularis del mesetmoide, pp: processi pterigoidei, sa: spina angularis, ss: spina sphenoidalis

28999 e che affiora in un piccolo forame, probabilmente il forame lacero medio, ben visibile fra le due lame posteriori.

Il processo destro, l'unico presente, del 28998 ha forma tozza anche se slanciata, vagamente triangolare e finisce in una punta rivolta all'indietro. L'intera superficie interna è incisa da un solco che la percorre completamente mantenendosi parallelo al bordo anteriore del processo e che concorre a determinare con la lamina interna una seconda punta smussata e dislocata internamente e posteriormente rispetto alla punta principale. La faccia esterna ha sezione semicircolare e lascia intravedere solo lievi tracce dell'attaccamento dei muscoli. Il profilo anteriore è tagliente mentre il posteriore, più massiccio, si sdoppia nelle due lame interna ed esterna divisa dalla fossa pterigoidea dei muscoli adduttori ben marcata e longitudinale. Due grossi

canali forano i processi alla loro base al contatto con gli alisfenoidi e gli orbitosfenoidi. Gli alisfenoidi sono ben evidenti e non si discostano dalla norma. Il profilo del 28999 mostra chiaramente i suoi rapporti con lo squamoso e l'orbitosfenoide. L'ala del temporale si spinge molto in avanti ed è percorsa internamente dalle grosse incisioni parallele del nervo ottico. Il bordo posteriore dà forma ad una spina sphenoidalis inferiore e ad una angularis superiore fra le quali sbuca il grosso foramen ovale. La comparazione con lo sfenoide di *P. veronense* è solo parziale essendo in quest'ultimo incompleto e non visibile nella norma ventrale; è comunque rimarchevole, considerata la maggior grandezza generale del cranio della specie veronese rispetto a *P. intermedium*, la poderosità degli pterigoidei del reperto 28998.

PALATINO

E' osservabile completamente nel solo cranio 28997 (Tav. 2, C) ma non sono chiarissimi i suoi rapporti con l'orbitosfenoide, il supramascellare e l'etmoide con i quali non si riescono a delimitare i margini suturali. Anche la parte palatale è confusa e non completamente pulibile ma in linea generale possiamo affermare di notare grandi convergenze con le altre specie eoceniche.

ORBITOSFENOIDE

Non si discosta dal suo omologo di *E. aegyptiacum* ma neppure in parte da *P. veronense*. Come per il primo ci dà la possibilità di osservare il percorso dei due canali, rotondo superiore e ottico inferiore, che lo attraversano antero-posteriormente in due profondi solchi obliqui e rettilinei lunghi 28 mm che andranno a confluire posteriormente, come vedremo, nella fossa sfenorbitale.

CANALI NERVOSI E ARTERIOSI DEL COMPLESSO

SFENOVIDALE

La comparazione analitica del sistema nervoso e arterioso è possibile solo nel caso di reperti particolarmente ben conservati e puliti. Alcuni canali si esprimono esternamente con piccoli fori talvolta occultati dal sedimento oppure chiusi dalla forte mineralizzazione e abrasione subiti durante la biostratnomia. Un'attenta analisi condotta sul lectotipo 10 z di *P. veronense* dal sottoscritto ai fini di una comparazione coi nuovi esemplari in esame mi induce a pensare che sia proprio la sua non completa preparazione e conservazione ad aver indotto in errore Sickenberg quando esclude la perforazione dell'alisfenoide da parte dei forami nervoso ed arterioso, attribuendo al nervo ottico un percorso in una semplice incisione fra l'orbitosfenoide e l'alisfenoide. Se è vero infatti che l'anatomia cranica dei Dugongidae primitivi è caratterizzata da grande convergenza strutturale, sono convinto che anche in *P. veronense* come in *P.intermedium* e così in *Eotheroides* il grosso canale sfenorbitale dopo aver percorso un solco esterno rettilineo negli orbitosfenoidi forava effettivamente gli alisfenoidi. Il perfetto stato di conservazione dovuto alla forte mineralizzazione dei reperti 28998 e 28999 e la maggior completezza del 28997 ci permettono finalmente di gettare nuova luce sul sistema dei canali percorrenti questa parte cranica del taxon in esame con ripercussioni a livello di genere. Va evidenziato che, per alcuni particolari, i reperti 28997 e 28999 si differenziano dal terzo ma in tutti la presenza del canale alisfenoide e del forame lacero medio disgiunto nettamente dal forame ovale, li differenzia da *Eotheroides* ma li accomuna, ovviamente senza implicazioni di ordine sistematico, a *Protosiren fraasi* sia, ne sono convinto, alla specie congenerica. In dettaglio possiamo osservare nel cranio 28997 (Tav. 2,A) i due canali, rotondo superiore e ottico inferiore, percorrere l'intera superficie degli orbitosfenoidi mentre nel cranio 28998 gli stessi si vedono in sezione verticale in un punto molto arretrato all'altezza del mesetmoide.

Il forame rotondo è più piccolo e ha forma ovale con un diametro maggiore sulla verticale di 4 mm mentre il forame ottico, anch'esso ovale ha un diametro maggiore sulla verticale di 7 mm. Nel loro percorso verso gli alisfenoidi

essi si uniscono nella grande fessura sfenorbitale rotonda, con un diametro di 10 mm nel cranio 28998, posta alla base degli alisfenoidi e deposta al passaggio del nervo dei muscoli dell'occhio, della branca anteriore del nervo trigemino e delle branche mascellare e mandibolare del trigemino, passanti queste ultime attraverso il forame rotondo. Questi fasci nervosi percorrono quindi la profonda incavatura posta nella parte ventrale degli alisfenoidi e sfociano posteriormente nel grosso canale ovale di forma ellittica posto fra la *spina sphenorbitalis* e la *spina angularis* (Fig 7). Un dato innovativo è dato dalla presenza in tutti i topotipi di un grande canale alisfenoide nel quale si immette un ramo dell'arteria carotide interna per la regione del palato proveniente dall'encefalo attraverso il forame lacero medio; esso è ben visibile, posto appena sotto il canale sfenorbitale dal quale è diviso da una sottile parete, ha forma rotonda con un diametro di 7 mm nell'esemplare 28998 e più piccolo negli altri. Forma e dimensioni convergono con l'omologo in *Protosiren fraasi*; manca invece in *E. aegyptiacum* e si escludeva anche in *P. veronense* ma l'esame del suo lectotipo mi autorizza a credere di averlo individuato in un piccolo canale situato in posizione leggermente inferiore rispetto ai reperti qui descritti e tale da aver determinato con la sua presenza l'indebolimento e la conseguente rottura di entrambi i processi pterigoidali. Posteriormente esso fuoriesce dal forame lacero medio posto nei due reperti 28997 e 28999 nella fossa pterigoidea mentre nel terzo determina un forame di grosse dimensioni di forma rotonda con un diametro di 11 mm posto fra la *spina sphenorbitalis* e la base anteriore del basioccipitale. Il nervo XII, infine, non si discosta dalla norma e passa per il *canalis nervi hypoglossi* posto alla base terminale posteriore delle due branche del basioccipitale fra i condili e la finestra dell'apparato acustico.

MANDIBOLA (Fig.8 e Tav.3)

E' stata rinvenuta assemblata al cranio 28997 in posizione fisiologica contraria rispetto alla norma in seguito ad una rotazione completa sul piano orizzontale. La sua completezza ed il soddisfacente stato di conservazione permettono di ricavarne dati osteologici inediti per questa specie con particolare riguardo alla formula dentaria. Il dato di maggior valore, nella comparazione con l'olotipo, è comunque la ponderosità del topotipo espressa nella larghezza raggiunta dal *ramus ascendens* fra il processo articolare superiore e la linea obliqua esterna con 78 mm contro i 68 mm dell'olotipo; anche il *ramus horizontalis* raggiunge al livello dell' M_3 26 mm di spessore contro i 22 mm dell'olotipo e ben 51 mm contro 38 mm nel punto di incontro dei due premascellari.

Altro dato inedito riguarda l'*angulus mandibulae* molto più accentuato nel topotipo, ma la sua mancata rotondità è dovuta anche all'esiguità del bordo posteriore intaccato dall'usura tanto da determinarne difformità di profilo nei due rami destro e sinistro. La lunghezza massima dal processo angolare superiore all'estremità della sifissi, qui però mancante nella sua parte anteriore, è di 195 mm ed egualgia i dati ottenuti nell'olotipo; ma se consideriamo che il *ramus ascendens* in quest'ultimo è molto più stretto, se ne ricava che la lunghezza del *ramus horizontalis* dalla *linea miloh-*

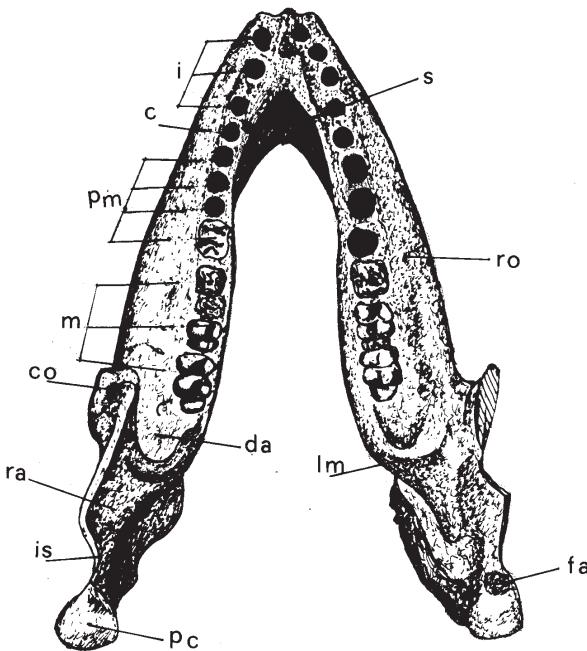


Figura 8 - Mandibola 28997. Circa 4/5 grand. nat.
Mandible 28997. About 4/5 nat. size

Veduta occlusale / Occlusal aspect

co: processo coronoideo, da: doccia alveolare, fa: faccetta articolare, lm: linea mylohyoidea, is: *incisura semilunaris*, pc: processo condilare, ra: ramo ascendente, ro: ramo orizzontale, s: sifnisi

Dentatura inferiore - Lower dentition

i: incisivi 1/3, c: canino, pm: premolari 1/4, m: molari 1/3

yoidea alla sifnisi è più corta nel topotipo con 97 mm contro i 120 mm nell'olotipo. Vengono rispettati invece i parametri riguardanti l'altezza del *ramus horizontalis* in corrispondenza del margine alveolare dell' M_3 con 52 mm e 43 mm nel punto di incontro col processo sifnisiario. Sono inediti i dati inerenti l'altezza dall'apofisi coronoidea al margine inferiore del *ramus ascendens*, di 140 mm, la distanza dal processo articolare al processo coronoideo, di 48 mm e l'intera conformazione della porzione superiore del *ramus ascendens* mancante nell'olotipo. Il processo coronoideo è arrotondato e leggermente più elevato del processo condilare, quest'ultimo terminante in un *caput mandibulae* con una faccetta articolare subtriangolare inclinata in avanti. I due processi sono collegati da un' *incisura semilunaris* abbastanza profonda e semicircolare. La branca del *ramus ascendens* compresa fra la *linea obliqua externa* e la *linea mylohyoidea* è poderosa per lasciare spazio all' M_3 e alla doccia alveolare falciforme posteriore allo stesso; si inarca quindi in avanti con un angolo di 80° differenziandosi da tutte le altre Halitheriinae eoceniche con l'eccezione delle

due sottospecie spagnole e si incurva poi all'indietro con un profilo sinuoso fino al processo coronoideo. Il *foramen mandibulae* è largo ma non molto profondo e continua, ben visibile nell'olotipo, nel canale mandibolare a sezione cilindrica con un diametro di 10 mm, percorre quindi tutto il *ramus horizontalis* fino al *foramen mentoniero*. Esso sfocia nella parte esterna della sifnisi all'altezza della congiunzione dei premascellari dove si apre a doccia verso l'innanzi per una lunghezza di 37 mm con un'inclinazione parallela alla curvatura del rostro sifnisiario mancante sia della *protuberantia mentalis* che della parte anteriore. Del processo sifnisiario possiamo rilevare, oltre alla sua possanza, la presenza degli alveoli dell' I_1 , I_2 e di quello che a mio avviso è l' I_3 , fatto quest' ultimo innovativo e importante anche ai fini di una nuova formulazione dell'impianto dentario.

DENTATURA

Due sono gli elementi nuovi emersi dall'analisi della dentatura del topotipo rispetto all'omologa nell'olotipo: il primo elemento riguarda la maggior esiguità dei tre

	<i>P. veronense</i>			<i>P. intermedium</i> olotipo			<i>P. intermedium</i> topotipo			<i>P. intermedium solei</i>		
M ₁	L16	LZ13	LZP13	L17	LZ10	LZP10	L11.5	LZ9	LZP9	L13	LZ11	LZP11
M ₂	L23	LZ14	LZP12	L17	LZ/	LZP10.5	L15	LZ11.3	LZP10	L17	LZ13	LZP13
M ₃	L28	LZ16	LZP14	L20.5	LZ13.4	LZP11	L18	LZ11	LZP10	L18.5	LZ13.5	LZP13

L= max. lunghezza totale espressa in mm

LZ= max. larghezza anteriore

LZP= max. larghezza posteriore

molari in contrasto con la sensibile ponderosità della mandibola, dati inversamente proporzionali nell'olotipo.

Il secondo elemento di grande importanza sistematica è la possibilità di definire con accettabile attendibilità la formula dentaria sia a livello specifico sia soprattutto di genere e solo ipotizzata in precedenza (BIZZOTTO, 1983) sulla base di elementi mancanti.

Nessuno dei reperti appartenenti alle congeneriche *P. veronense*, *P. intermedium solei*, *P. intermedium montserratense* e all'olotipo di *P. intermedium* infatti consentono di osservare con sufficiente chiarezza il bordo oclusale dei rami mandibolari causa la cattiva conservazione o per mancanza parziale degli stessi, tanto che le loro formule dentarie sono ipotetiche, basate come sono su denti isolati trovati sparsi nel sedimento. La formula 3 I, 1 C, 4 PM, 3 M oltretutto porterebbe ulteriori elementi in favore dell'inserimento nel taxon *Prototherium* De Zigno, 1887 di *Eotheroides* Palmer, 1899, come proposto in precedenza (BIZZOTTO, 1983).

Un dato interessante è inoltre espresso dal confronto generale sia con *P. intermedium solei* con cui si riscontrano notevoli convergenze sia strutturali che dimensionali sia con *P. intermedium montserratense* che si distingue per la mancanza del talone distale nell' M_2 e per la presenza di un protocono unicuspido nell' M_2 e M_3 . La somiglianza con *P. veronense* è com'è noto dimensionale e grande somiglianza permane con *E. aegyptiacum*.

Va evidenziata la presenza su entrambe le superfici oclusali della mandibola di queste strutture:

tre cavità alveolari cilindriche con un diametro di 7 mm, distanziate fra loro da un diastema esiguo di 6 mm e inclinate decisamente in avanti seguendo l'angolo della sifissi sulla cui superficie oclusale sono incise; sono imputabili a I_1 , I_2 e I_3 . Segue quindi, più evidente nell'emimandibola sinistra, un alveolo inciso verticalmente nel premascellare con un diametro di 5 mm diviso dall' I_3 da un diastema di 4 mm, imputabile al canino e una serie di altri tre alveoli nell'emimandibolare sinistro e quattro in quello destro appartenenti al PM_1 , PM_2 , PM_3 , PM_4 ; quest'ultimo, il destro, presente ma mal conservato, distanziati fra loro da esigue pareti di 3 mm. La loro appartenenza ai premolari sembra inconfondibile e dimostrata da quanto avviene nelle altre *Halitheriinae* sia eoceniche che oligomioceniche in cui i premolari sono sempre monoradicali e a ciascuno di essi appartiene quindi il corrispondente singolo alveolo. Sono presenti quindi in buone condizioni i tre molari del tutto identici agli omologhi dell'olotipo.

E' sorprendente la somiglianza con la superficie oclusale di *E. aegyptiacum* (ABEL, 1912, Tav.III, Fig.1).

Considerazioni conclusive di ordine sistematico

L'esame nei nuovi topotipi di strutture craniali fino ad ora sconosciute anche a livello di genere quali: il complesso uditorio, l'apparato pterigoideo con la mappa dei canali nervoso ed arterioso che lo attraversa, la struttura mandibolare e dentale e soprattutto l'intera morfologia condrocranica particolarmente ben conservata nel reperto 28998, hanno consentito di condurre, fra l'altro, un'analisi comparativa particolarmente puntigliosa con le due specie *Prototherium veronense* ed *Eotheroides aegyptiacum* estesa inoltre a *Eosiren libyca*; sono state in parte escluse per la forte incompletezza dei reperti sia *Eosiren abeli* che *Eosiren stromeri*. Ne consegue una diagnosi della filogenesi dei taxa più antichi della sottofamiglia *Halitheriinae* CARUS, probabilmente parafiletica, meno articolata di quanto proposto recentemente (DOMNING, 1994) dall'elaborazione fenetico/numerica dei caratteri strutturali craniali, elaborazione che, a mio avviso, soffre di tre vizi procedurali :

1° - l'inadeguatezza dell'analisi condotta sulle strutture condrocraniali, ammessa e giustificata dall'Autore per la frammentarietà dei reperti, che ad un esame più attento ed aggiornato mostra una preponderanza di comuni simonomorfie.

2° - la sovrastima delle poche apomorfie emerse dal confronto comparativo condotto nella regione facciale.

3° - il tentativo di esprimere una formula dentaria che preveda in tutti i Dugongidae eocenici, al pari dei *Preprototherii* primitivi, un numero di 8 elementi attribuibili al postcanino, non dimostrabile per la forte incompletezza dei reperti e per l'incerta attribuzione delle strutture dentarie quasi sempre alloctone.

Ora, i dati offerti dai nuovi topotipi ci permettono di correggere almeno in parte questi vizi dandoci, se vorremo leggere la tabella numerica elaborata in chiave più ideoologica, la possibilità di tracciare per questi taxa una linea evolutiva più chiara ed equilibrata nel rispetto del principio della progressione cronologica; ciò è ancora più evidente se allarghiamo la comparazione ai due outgroup *Protosiren fraasi* medioeocenico, più arcaico, e *Halitherium shinzi* oligomiocenico, più evoluto. Ne emerge un quadro, peraltro già noto, che evidenzia una certa dicotomia fra le regioni condrocraniale e facciale, soggette a differenti input evolutivi espressi in una tendenza polarizzata alla brachicefalia a scapito della dolicocefalia, quest'ulti-

ma propria di forme più primitive, con l'eccezione di *P. veronense*, con queste risultanze:

- una più marcata stabilità strutturale della regione postcranica caratterizzata da numerose sinapomorfie e dalla polarizzazione delle poche apomorfie riguardanti in particolare la tendenza all'allargamento della base cranica, la presenza del processo retroverso dello squamoso assente solo in *Protosiren*, il meato acustico esterno dello squamoso più equilibrato nelle specie più evolute e la minor estensione dello squamoso stesso rispetto ai temporali propria del solo *Protosiren* in sintonia con la tendenza all'allargamento della sezione postcraniale. In merito al processo sfenoidale si assiste in tutti i taxa esaminati alla presenza del forame ovale, da considerarsi quale apomorfia precoce nel gruppo, alla presenza dei canali alisfenoidale e sfenorbitale, sinapomorfia comune e con alcuni dubbi per *E. aegyptiacum*, poi scomparsa con *H. schinzi*, infine alla presenza della fossa pterigoidea mancante solo in *Protosiren*.

- la chiara tendenza alla maggior estensione e curvatura dei premascellari, di grande portata evolutiva e avente carattere di apomorfia ben polarizzata e sempre più estrema nelle specie più evolute diviene ovviamente il motore di modifiche strutturali, pur contenute, nella regione facciale con leggere ripercussioni nell'anatomia del tetto craniale, della regione zigomatica ed orbitale.

Determina inoltre naturalmente un nuovo assetto mandibolare comune a *P.intermedium* e *H. schinzi* espresso in una maggior inclinazione del ramo orizzontale e del processo sifisario assecondanti l'angolo dei premascellari, una sensibile curvatura in avanti della *linea mylohyoidea* del ramo verticale e l'attenuazione del processo angolare superiore dello stesso. Le considero vere e proprie apomorfie funzionali importanti legate al cambiamento della dieta alimentare che andranno a influenzare pesantemente anche l'apparato dentale, ma proprio per questo rientranti in un range sostenibile che non prevede necessariamente, a livello sistematico, il ricorso ad ulteriori taxa sovraspecifici.

- in merito alla definizione della formula dentaria la questione rimane alquanto incerta. Non sussistono, per quanto mi consta, elementi certi per una soddisfacente analisi dell'evoluzione dentale nei Dugongidae primitivi. Sono troppo frammentari i records disponibili e la questione si presta a congettura e ad ipotesi speculative.

Non vi sono dubbi in merito alla inequivocabile tendenza alla riduzione numerica degli elementi dentari ma capire quando essa abbia iniziato a manifestarsi ritengo sia, ad oggi, impossibile. La buona conservazione della regione oclusale della mandibola 28997 mostra comunque l'impossibilità di soddisfare la supposta sinapomorfia prevista per i sirenidi primitivi che prevede 8 postcanini con P1-5 e M1-3. Ritengo la formula proposta per *P.intermedium* quindi più che affidabile, basata su osservazioni oggettive ed adeguata ad inserirsi in una linea evolutiva plausibile purtroppo incompleta per la mancanza di records nell'oligocene inferiore ma continuata in *Halitherium schinzi*.

Rimane aperto il problema della effettiva congenericità dei taxa *Prototherium* De Zigno, 1887, *Eotheroides* Palmer, 1889 ed *Eosiren* Andrews, 1902 legati da comuni

sinapomorfie e apomorfie, congenericità non riconosciuta in studi recenti anche sulla base di differenze che considero trascurabili sul piano sia numerico che sostanziale nonché perfettamente compatibili sul piano filosofico.

Non va trascurata, da ultimo, la forte variabilità morfostrutturale intraspecifica evidenziata dai reperti disponibili ed espressa ad esempio da quelle che io considero due nuove sottospecie, *P.intermedium solei* e *P.intermedium montserratense* dell'Eocene superiore spagnolo e dall'esame degli stessi nuovi topotipi, pur appartenenti ad un'unica popolazione, a conferma che nei sirenidi estinti, come è noto avvenga frequentemente in quelli attuali (PETT, 1955) erano presenti notevoli variazioni individuali di natura quasi sempre patologica o legate allo sviluppo, tali da determinare, se persistenti in popolazioni molto estese ed isolate geograficamente, modelli di speciazione allopatrica.

Ammetto che la specializzazione di *P. intermedium* potrebbe indurre ad un suo inserimento in un gruppo più avanzato, ad esempio in *Eosiren* Andrews, 1902, cui lo accomunano l'insorgenza di poche ma significative apomorfie ma mi sembra prematuro alla luce di quanto conosciamo ed in mancanza di nuovi reperti tardo eocegni.

Preferisco continuare a propendere, per le Halitheriinae eoceniche, come proposto in BIZZOTTO (1983) in favore di un taxon molto composito rientrante per priorità in *Prototherium* De Zigno, 1887 e che comprenda sia *Eotheroides* Palmer che *Eosiren* Andrews, composto da popolazioni in qualche caso molto lontane arealmente le une dalla altre, tanto da determinare meccanismi di deriva genetica ma altrettanto ben adattate in biomi con caratteristiche ambientali comuni e stabili per gran parte del Paleogene lungo tutti i margini della Tetide, con fondali popolati da grandi praterie di fanerogame marine in clima da tropicale a subtropicale. Tali condizioni potrebbero aver determinato in questi animali il mantenimento di un'organizzazione strutturale moderatamente diversificata per tutto l'Eocene medio/superiore con specie e sottospecie geografiche estese in tutto il bacino tetideo.

Ringraziamenti

Desidero ringraziare innanzitutto l'amico Prof. Fabrizio Bizzarini per avermi spronato nella realizzazione di questo lavoro. Sono grato inoltre al Prof. Giordano Fabris e alla Dott.ssa Maria Gabriella Fornasiero conservatori rispettivamente del Museo zoologico Scarpa del Seminario di Treviso e del Museo del Dipartimento di Scienze Geologiche dell'Università di Padova che mi hanno consentito la comparazione con gli esemplari di sirenidi attuali e fossili ivi conservati. Un graditissimo aiuto mi è stato offerto dal Prof. Walter Landini dell'Istituto di Geologia di Pisa con i preziosi consigli e la lettura critica del manoscritto e un grazie va al Prof. Monsignor S.Calzada direttore del Museo Geologico del Seminario di Barcellona in Spagna per le comunicazioni personali e ai tecnici Lando Arbizzani e Stefano Castelli del Dipartimento di Scienze Geologiche dell'università di Padova per la preziosa collaborazione in ambito fotografico.

Bibliografia

ABEL O. (1904)- Die Sireniden der mediterranen Tertiärbildungen
Österreichs. Abh. Geol. Reichsanstalt Wien, v.19 (2): 223 pp.

- ABEL O. (1906)- Die Milchmolaren der Sirenen. *N. Jb. Min. Geol.Pal.*,(2) : 50-60.
- ABEL O. (1912)- Die Eocänen Sirenen der Mittelmeerregion, Erster Teil: Der Schädel von *Eotherium aegyptiacum*. *Palaeontographica*, **59**: 289-360.
- ANDREWS C.W. (1902)- Preliminary note on some recently discovered extinct vertebrates from Egypt (Part III). *Geol.Magazine, new series* (Decade IV), **9** :291-295.
- ANDREWS C.W. (1906) - A descriptive catalogue of the tertiary vertebrates of the Fayum, Egypt, based on the collection of the Egyptian Government in the Geological Museum, Cairo, and the collection in the British Museum (Natural History), London. XXXVII+ 324 pp.
- ARATA A.A. & JACKSON C.G. Jr. (1965)- Cenozoic vertebrates from the Gulf coastal plain- I *Tulane studies in Geology*, **3** (3):175-177.
- BAYAN F. (1870)-Sur les terrains tertiaires de la Vénétie. *Bull. Soc. géol. France*, sér. 2, **27**: 444-487.
- BARTOLOMEI G. (1969)- Rinvenimento di un Sireno nei Colli Berici (Vicenza). *Acc.Naz.Lincei, Rend.Sc.mmm,ff,nn.*, Serie 8a, **47**: 39-40.
- BEHRENSMEYER A.K. (1990)-Transport-hydrodynamics: bones, in Palaeobiology. *Blackwell Scientific Publication*, Oxford. 232-235.
- BEST R.C. (1981)- Foods and feeding habits of wild and captive sirenians. *Mammal review*, **11** (1): 3-29.
- BIZZARINI F., BIZZOTTO B., BRAGA Gp. (1977)- Resti di Sireno (*Prototherium*) nella Marna di Possagno (Eocene superiore)- Trevigiano occidentale. *Mem. Ist.Geo.Univ.di Padova*, **30**: 14pp.
- BIZZARINI F. (1995)- Osservazioni sull' *Halitherium schinzi* Kaup,1838 (Sirenia,Mammalia) conservato nel Museo Civico di Storia Naturale di Venezia. *Boll Mus. civ. St. nat. Venezia*. **44**: 163-171.
- BIZZOTTO B. (1983)- *Prototherium intermedium* n.sp. (Sirenia) dell'Eocene superiore di Possagno e proposta di revisione sistematica del taxon *Eotheroides* Palmer 1899. *Mem.di Sc.GeoL.dell'Univ.di Padova*. **36**: 95-116 pp. Padova.
- BOLLI H.M. (Editore) (1975)- Monografia micropaleontologica sul Paleocene e l'Eocene di Possagno, Provincia di Treviso, Italia. *Schweiz.Paläont. Abhandl.* **97**:148.
- BRAGA Gp. (1970)- L'assetto tettonico dei dintorni di Possagno (Trevigiano occidentale). *Acc. Naz. Lincei Rend. Sc. mm. ff. nn.*,Serie 8a,**48**:451-455.
- BRASIER M.D. (1975)- An outline history of seagrass communities. *Paleontology*, **18** (4): 681-702.
- CITA M.B. & PICCOLI G.(1964)- Les stratotypes du Paléogène d'Italie. *Mém.B.R.G.M.*, **28**:653-684.
- CRUSAFONT-PAIRÓ M.(1973)- Mammalia tertiaria Hispaniae. In *Fossilium catalogus, I: Animalia*, **121**: 198.
- DAL PIAZ Gb.(1937) - I mammiferi dell'Oligocene Veneto.Halitherium sp. *Mem. Ist. Geol. Univ. di Padova*, **11**: 5.
- DECHASEAUX C. (1958)- Sirenia-in Piveteau J.- *Traité de Paléontologie*.Tome 6, 2:333-361.
- DOMNING D.P. (1974)- Fossil Seacows of the Southeast. *Rocky Echoes, the official Bulletin of the Mississippi Gem and Mineral Society*, **14** (7): 7-9.
- DOMNING D.P. (1977)- An ecological model for late tertiary sirenian evolution in the north Pacific Ocean. *Systematic Zoology*, **25** (4):352-362.
- DOMNING D.P. (1981)- Sea cows and sea grasses. *Paleontology*, **7**(4): 417-420.
- DOMNING D.P. & MORGAN G.S. (1982)- North American Eocene Sea Cows (Mammalia:Sirenia). *Smithsonian Institution Press*.City of Washington, 69 pp.
- DOMNING D.P. (1982)- Evolution of Manatees: a speculative history. *Journal of paleontology*, **56** (3):599-619.
- DOMNING D.P. (1994)- A phylogenetic analysis of the Sirenia. In: A. Berta & T.A.Deméré (eds.),*Contributions in Marine Mammals Paleobiology honoring Frank C. Whitmore, Jr.*proceeding of the San Diego Society of Natural History, **29**: 229-238.
- DOMNING D.P. (1996)- Bibliography and Index of the Sirenia and Desmostylia. *Smith. Contr. Paleob.*, **80**: 1-611.
- EDINGER T. (1933)- Über Gehirne Tertiären Sirenen Ägyptens und Mitteleuropas sowie der Rezenten Seekühe. *Abh.Bayer. Akad. Wissens. Math. Naturw. Abt. Neue Folge*, H.20.
- FONDI R. & PACINI P. (1974)- Nuovi resti di Sirene del Pliocene antico della Provincia di Siena. *Paleont. Italica*, **67** (n.s.37):37-53.
- FORDOS L. (1980)- Contribution to the knowldge of sirenians from the Hungarian Eocene. *Magyar Állani Földtani Intézet Évi Jelentése az 1978 Evről*, 385-397.
- FUCHS H. (1970)- Schädelfragment einer Sirene aus dem Eozän von Cluj, SR Rumänien. *Geologie (Berlin)*, **19** (10): 1185-1191.
- GINSBURG & JANVIER P. (1975)- Les mammifères marins des faluns de la Touraine et de l'Anjou: faune , gisements et paléobiologie. *Bull. Soc. Et. Sc. Anjou, N.S.T.* **9**: 73-96.
- HEAL G.J. (1973)- Contribution to the study of sirenian evolution. University of Bristol, England. Part 1, ix+245 pp. Part 240.
- KORDOS L. (1977)- A new upper Eocene sirenian (*Paralitherium tarkaniense* n.g.n.sp.) from Felsőtárkány, NE Hungary. *Magyar Állani Földtani Intézet Évi Jelentése az 1975 Evről*.: 349-367.
- LEPSIUS G.R. (1882)- *Halitherium schinzi*, die fossile Sirene des Mainzer Beckens. *Abh.des Mittelrheinischen Geologischen Vereins*, **1**: VI+200+VII.
- MAYR E. (1970)- L'evoluzione delle specie animali. Einaudi Ed., Torino, 868 pp.
- METTLER R.L.E. & GREGG T.G. (1974)- Genetica di popolazione ed evoluzione. *Zanichelli Ed.*, Bologna. 218 pp.
- MONCHARMONT ZEI M. & MONCHARMONT U. (1987) - II *Metatherium medium* (Desmarest) 1822 (Sirenia: Mammalia) delle arenarie tortoniane (Miocene superiore) di S. Domenico di Ricadi (Catanzaro, Italia). *Mem. Sc. Geol.*, **39**: 285-341.
- OBERHÄNSLI H., GRÜNING A., HERB R. (1984)- Oxygen and carbon isotope study in the late Eocene sediments of Possagno (Northern Italy). *Riv. It. Paleont. Strat.* **89** (3):377-394.
- OPPENHEIM P. (1901)- Die Priabonaschichten und ihre Fauna in Zusammehnang mit gleichalterigen und analogen Ablagerungen. *Palaeontographica* **47**: 1-348.
- PALMER W. (1917)- The fossil seacows of Maryland. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, **7** (4):120.
- PETIT G. (1955)- Ordre de Sireniens. in :*Traité de zoologie*, Paris, **17** (1):918-993 e 999-1001.
- PICCOLI G. (1966)- Segnalazione di un frammento di Sireno (*Prototherium*) nello stratotipo del Priaboniano. *Boll. Soc. Geol. It.*, **85**:349-353.

- PILLERI G. (1987)- The sirenia of the Swiss Molasse . With a descriptive catalogue of the fossil Sirenia preserved in Swiss collections. *Brain Anatomy Institute Ostermundigen* (Bern), Switzerland: 114 pp.
- PILLERI G., BIOSCA J E VIA L. (1989)- The tertiary sirenia of Catalonia. *Brain Anatomy Institute Ostermundigen* (Bern), Switzerland. 98 pp.
- REINHART R.H. (1959)- A review of the Sirenia and Desmostyli. Univ.California Publ. Berkeley, **36** (1): 146 pp.
- RUSSO A. (1979)- Studio monografico sui Coralli dell'Eocene di Possagno (Treviso, Italia). *Atti e Memorie dell' Acc. Naz. Sc. Lett. Arti, Serie VI*, **21**, 87 pp. Modena
- SICKENBERG O. (1934)- Beiträge zur Kenntnis Tertiären Sirenen. *Mém.Mus.RHist.Nat.Belgique*, **63**: 352 pp.
- SIMPSON G.G. (1932)- Fossil Sirenia of Florida and the evolution of the Sirenia. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, **59**:419-503 pp.
- TREVISANI E. (1999)- Sequence stratigraphy and paleogeography of a platform-basin system during the Middle-Upper Eocene: eastern margin of the Lessini Shelf (Venetian Prealps, Vicenza and Treviso provinces) *Ann. Mus. civ. St. nat. Ferrara*, **2**: 79-82.
- ZIGNO (DE) A. (1875)- Annottazioni paleontologiche. Sirenii fossili nel Veneto. *Mem.R.Ist.Ven.Sc.Lett.Arti*, **18**: 30.
- ZIGNO (DE) A. (1880)- Annottazioni paleontologiche. Nuove osservazioni sull'*Halitherium veronense* Z. *Mem. Ist. Ven. Sc. Lett. Arti*, **21**:6 pp.

LA SUCCESSIONE "CASSIANA" NELL'AREA A NORD DI MISURINA (TRIAS, DOLOMITI).

FABRIZIO BIZZARINI* E GIAN FRANCO LAGHI**

Key words: Biofacies, S. Cassiano Formation, Triassic, Misurina, Dolomites.

Riassunto

La successione carnica dell'area Misurina - m.te Piana presenta due diversi depositi bacinali. Ad oriente è presente la Formazione di S. Cassiano in *facies* bacinale eteropica con la Dolomia Cassiana. Ad occidente domina invece il S. Cassiano neritico eteropico con la parte inferiore della Dolomia del Dürrenstein. Ad est, nella località classica di Rimbianco, si rinvengono sia massi erratici a escoralli sia thanatocenosi bacinali, caoticamente mescolati dall'azione fluvio-glaciale recente. A sud-est la sequenza stratigrafica Misurina – lago d'Antorno permette di seguire, lungo il vecchio tracciato dello skilift, l'evoluzione da una associazione a Molluschi, caratterizzata da *Conocardia hornigi*, ad un deposito bacinale confrontabile con quello di Rimbianco. Poco disto il nuovo tracciato dello skilift mostra anche l'evoluzione dell'area durante il trend regressivo che portò al S. Cassiano neritico. In questa sezione si rinvengono alla base Foraminiferi di scogliera, poi associazioni ad osteocrinidi, faune a nuculoidi e pteriomorfi, thanatocenosi a scolecodonti ed infine *black – shales* contenenti pirite. Ad ovest le sequenze stratigrafiche del Col delle Saline e delle aree limitrofe comprendono alla base thanatocenosi di prateria algale con *Prostylifer paludinarius* e *Ptycostoma sanctaerucis*, ed al tetto orizzonti a Foraminiferi glomospirali. La parte occidentale dell'area di Misurina documenta perciò l'esistenza di una successione di piattaforme carbonatiche che evolava da ambienti subtidali ad intertidali – sopratidali. Durante questa evoluzione, ed in particolare al passaggio fra l'orizzonte a microcrinoidi e quello a prostiliferidi, avvenne un cambiamento climatico da clima arido a clima umido. Questo cambiamento modificò lo sviluppo del banco carbonatico da un sistema di tipo Golfo Persico ad un sistema di tipo Bahamas. Tutte le associazioni studiate presentano elementi macro e microfaunistici riferibili al Carnico medio – superiore, appartenenti perciò ad un intervallo fra lo Julico superiore e il Tuvalico, finora poco definito nell'area dolomitica.

Abstract

The S. Cassiano Formation in north Misurina area (Triassic, Dolomites).

The carnian sequence in the Misurina – mt. Piana area presents two different basinal deposits. To the east we find the basin facies of S. Cassiano Formation, heteropic to the Cassian Dolomite. To the west prevails the neritic S. Cassiano Formation, heteropic with the lower part of the Dürrenstein Dolomite. For instance, to the east, in the most well known locality of Rimbianco, we can find several erratic blocks with corals and basinal thanatocoenosis chaotically jumbled by the recent fluvial - glacial action. Along the abandoned skilift track, to the south-east, the Misurina – d'Antorno lake lithological sequence allows us to follow the evolution from a mollusc assemblage, characterized by *Conocardia hornigi*, to a basin deposit similar to that of Rimbianco. See table 2 about the stratigraphic distribution of microfauna. Nearby, the present skilift track enables us to observe the area's evolution during the regressive trend leading to the neritic S. Cassiano Formation. In this section we find reefs Foraminifera facies at the basis, then microcrinoid horizons with *Osteocrinus virgatus* and *O. spinosus*, nuculoides and pteriomorphs faunas, Scolecodont thanatocoenosis and finally black – shales containing pyrite. See table 1 and plates 1 and 2.

To the west the lithological sequence of Col delle Saline and the surrounding areas comprise the following associations from bottom to above part: algal meadow communites with *Prostylifer paludinarius* and *Ptycostoma sanctaerucis* and *Glomospira* horizons.

Therefore the western part of the Misurina area documents the existence of a succession of carbonate platforms evolving from subtidal to tidal environments. During this evolution, namely during the passage from the microcrinoid horizon to prostiliferida horizon, a sharp climatic change take place from dry to umid climate. This change modified the development of the carbonate platforms from an environment recalling that of the Persian Gulf to one similar to the Bahamas.

Previous authors, for instance JANOFSKY (1992), refer S. Cassiano Formation in north Misurina area to the lower Carnian (*Aon* zone). However, no macro or microfossils elements typical of the lower Carnian have been found in the lithological sequences examined in this work, on the contrary there are several associations that can be referred to the upper Carnian.

* Cannaregio 1269/a - 30121 Venezia, Italia.

** Via C. Zucchi, 224 - 41100 Modena, Italia.

Introduzione

Nelle Dolomiti sono stati riconosciuti, per mezzo di una scala temporale integrata fra ammoniti, conodonti ed altri *taxa* di microfossili, intervalli successivi di progredizione delle scogliere carniche all'interno del bacino del San Cassiano. La facies di scogliera, Dolomia Cassiana, consiste soprattutto di ripidi corpi di megabrecce profondamente dolomitizzate, clinoformi, depositate come strati di *talus* progradanti sui sedimenti della Formazione di S. Cassiano. Questa consiste in alterne di argille, marne e di calcari spesso bioclastici. Il tratto sommitale di questa Formazione, ben osservabile nell'area studiata, mostra un chiaro viraggio paleoecologico da un ambiente bacinale più o meno profondo, ad un ambiente decisamente peritidale, ricco di fossili: il cosiddetto S.Cassiano neritico.

In questo lavoro vengono presi in considerazione i terreni di questa formazione che affiorano nell'area a Nord di Misurina, al confine settentrionale della provincia di Belluno. In particolare viene esaminata l'area attorno al Col delle Saline, a NE del lago di Misurina, fra il m.te Piana, il Lago d'Antorno, il torrente Rimbianco e la Strada Statale 48b (figg.1 e 2).

Delle *facies* presenti in quest'area si cercherà di fornire una interpretazione dell'ambiente deposizionale e della loro evoluzione temporale tenendo conto e confrontando i dati esposti dai ricercatori precedenti con quelli in nostro possesso.

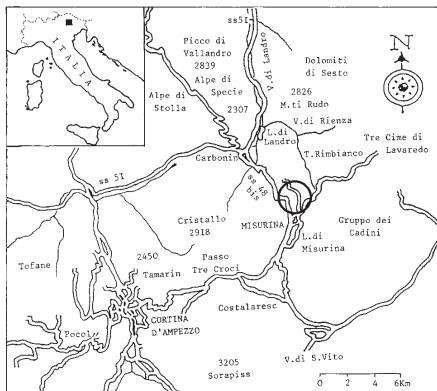


Fig. 1 - Ubicazione della località di Misurina, con evidenziata l'area studiata.

I terreni carnici qui affioranti si sono depositati in quel complesso ambiente sedimentario che caratterizza il passaggio fra i paleoambienti del bacino cassiano e quelli che determinarono la formazione della Dolomia di Dürrenstein. Ambienti deposizionali simili sono stati esa-

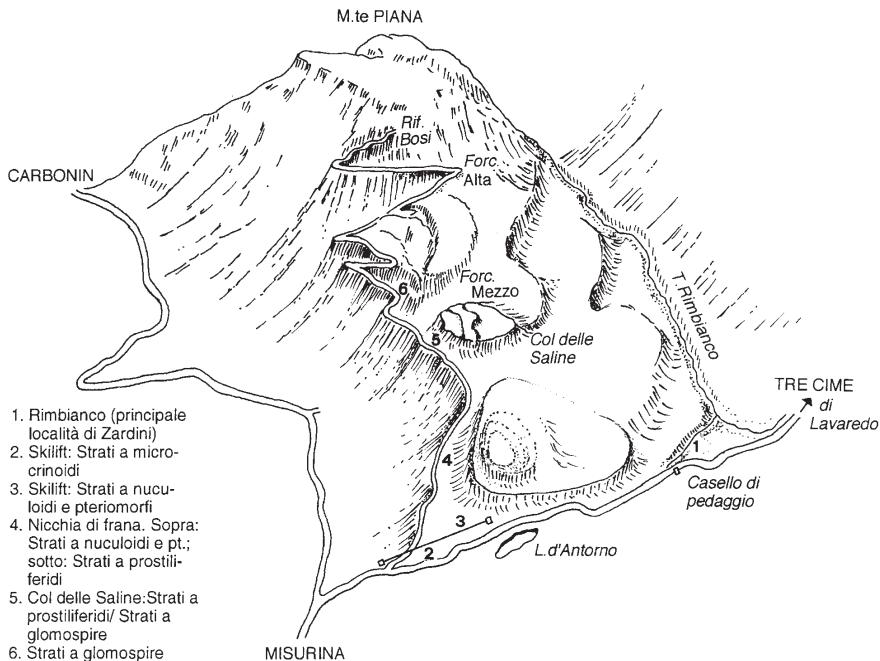


Fig. 2 - Localizzazione delle serie litologiche esaminate.

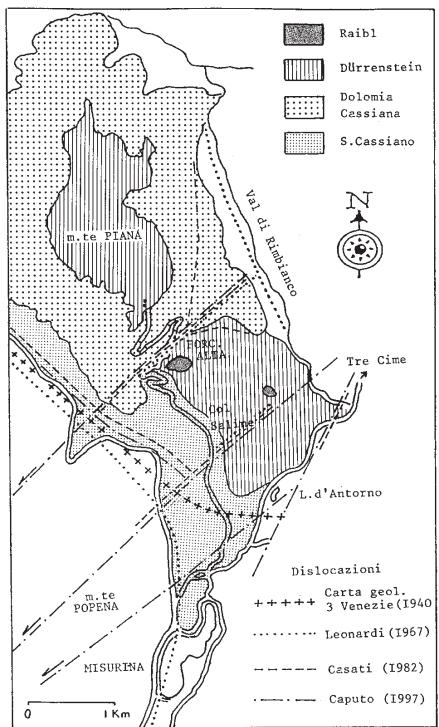


Fig. 3 - Schema dei principali lineamenti geologici dell'area Misurina - m.te Piana.

minati da RUSSO *et al.*(1991) nell'area di Alpe di Specie, inserendo il cosiddetto S. Cassiano di mare basso nel ciclo sedimentario della Formazione di Dürrenstein. In entrambe queste località, i terreni in questione si trovano fra la linea tettonica di Prato Piazza (CAPUTO,1997) ed estesi affioramenti di Dolomia di Dürrenstein: Picco di Vallandro e m.te Piana. Secondo RUSSO *et al.* (1991) all'Alpe di Specie la Dolomia di Dürrenstein sta parzialmente in paracordanza sul S. Cassiano bacinale e ricopre in *onlap* la Dolomia Cassiana del m.te Specie. Sotto il Dürrenstein, in un tratto di serie non affiorante e verosimilmente dislocato da faglie, gli autori citati ritengono presente il S. Cassiano neritico, basandosi sia sulla frequenza di questa tipica fauna nell'area prativa e sia su uno spezzone di serie visibile nel torrente Specie. Inoltre sui prati, in posizione prossimale rispetto al bordo occidentale dell'affioramento di Dürrenstein, si estende, in direzione N-S, uno stretto nastro di blocchi erratici con caratteri paleontologici molto simili a quelli della base poco dolomitizzata del Dürrenstein (Membro A) e perciò con essa correlabili. RUSSO *et al.* (1991) inserirono il S. Cassiano di mare basso nel ciclo sedimentario del Dürrenstein. Ciclo innescato, secondo BOSELLINI (1996), da una caduta repentina del livello marino. Anche nell'area in studio la Dolomia di

Dürrenstein sta in paracordanza sul S. Cassiano e ricopre la Dolomia Cassiana del m.te Piana. Blocchi erratici ed una fauna correlabile a quella dell'Alpe di Specie e di Stolla si rinviengono nei pressi del torrente Rimbianco e lungo la strada Misurina - m.te Piana (fig.2).

I. Studi ed osservazioni precedenti sull'area a NO di Misurina.

La fig.3 riassume, in maniera schematica e prescindendo dalle coperture, i lineamenti geologici dell'area di Misurina, descritti nella Carta geologica delle Tre Venezie (F^o Pieve di Cadore, 1940), nel lavoro di Rossi in LEONARDI *et al.* (1967) e di CASATI *et al.* (1982). Soltanto in quest'ultimo lavoro, la Dolomia Cassiana e quella di Dürrenstein vengono tra loro distinte. Nella stessa figura, inoltre, sono riassuntivamente indicate le dislocazioni riportate nei lavori precedenti e nello schema tettonico elaborato da CAPUTO (1997). La fig. 3 evidenzia anche la faglia di Forcella Alta, un elemento strutturale dell'“Ansiei Trust System” che delimita, a Nord ed a Sud, l'area del Col delle Saline.

La posizione stratigrafica delle serie cassiane qui presenti non è mai stata presa seriamente in esame limitandosi ad una loro attribuzione generica al Carnico inferiore. Solo JANOFSKÉ (1992), nel suo studio sui “nannofossili calcarei” triassici, descrisse e datò la sezione visibile in un taglio di versante alla testata dello skilift Misurina-Lago

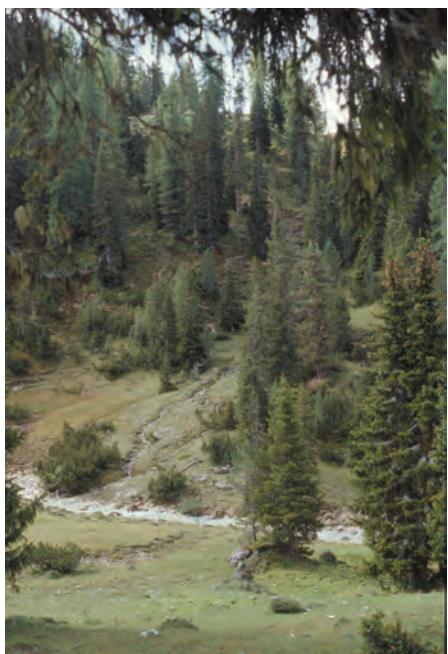
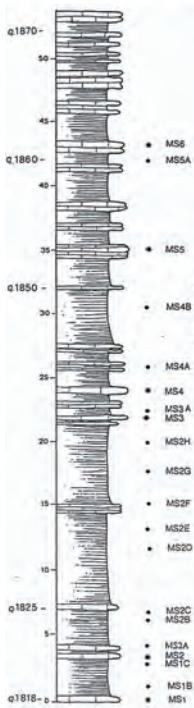


Fig. 4 - Il torrente Rimbianco come appariva nel 1996; la vallecola sulla sinistra orografica del torrente fu oggetto di intense ricerche paleontologiche negli ultimi decenni del secolo scorso.



A



C



B

Fig. 5 - La successione litologica affiorante sul lato a monte del nuovo tracciato dello skilift Misurina – lago d'Antorno. a: veduta completa; b: parte media: MS3 e MS4 indicano le due associazioni a Scolecodonti; c: colonna stratigrafica indicativa dei campioni studiati.

Tab. 1 - Contenuto micropaleontologico dei campioni indicati in figura 5c.

M SI B	M SI C	M S2 A	M S2 B	M S2 C	M S2 D	M S2 E	M S2 F	M S2 G	M S2 H	M S3	M S4	M S5	M S6	M S7									
																							Foraminifera
		○	○																				Involutidae
●		○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Duostomidae
																							Lagenidae
																							<i>Pragoconulus robustus</i>
																							Foraminiferi glosmosparati
																							altri Foraminiferi
																							Spicole
																							Brachiopoda
																							Mollusca
●		○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Bivalvia
●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Gastropoda
●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Scaphopoda
																							Scolecodonti
																							Ostracoda
																							Echinodermata
																							Echinioidea
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Scleriti di oloturie
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Scleriti di stelleroidei
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Rovescrimida
																							<i>Bactrylum</i>
																							Pirite framboide

Frequente: ●

Presente: □

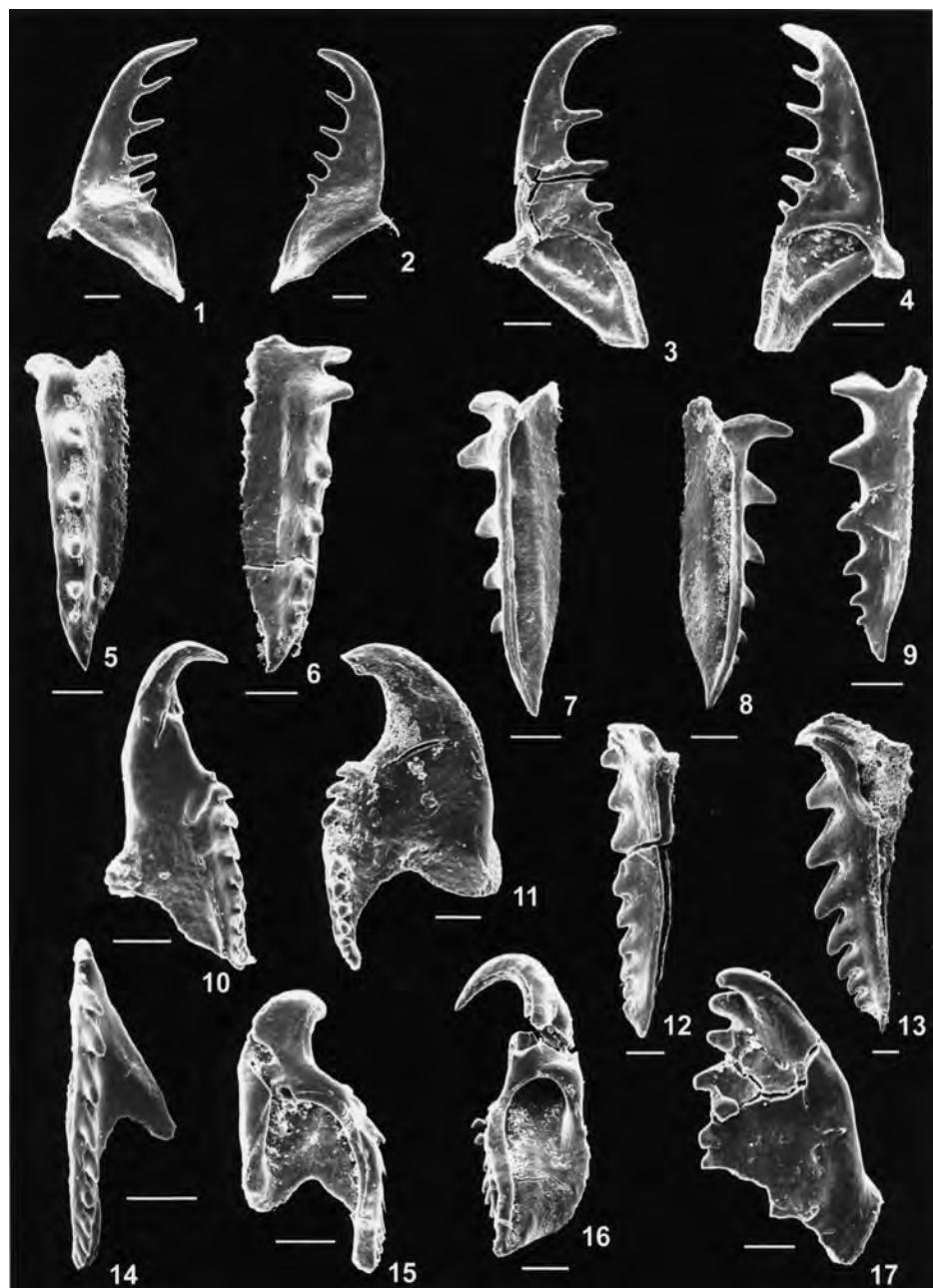
Raro: ○

d'Antorno, all'inizio della strada Misurina-m.te Piana, alla quota di 1830 metri circa. Si tratta di un'alternanza di strati argilloso-marnosi e calcareo-marnosi, pendenti debolmente verso NE. Nella parte bassa della sezione JANOFSEK (1992) segnalò microcrinoidi, scleriti di oloturie, "nannofossili calcarei" e un esemplare di *Sirenatrachyceras* cfr. *furcatum*, ammonite segnalato nelle biozona ad *Aon* ed *Aonoides*. JANOFSEK (1992) attribuì la sezione alla biozona ad *Aon*.

Anche se le macrofaune cassiane dell'area di Misurina sono state esaminate fin dalla fine dell'Ottocento (OGILVIE 1893, VOLZ 1894 e 1897, BITTNER 1895) l'importanza, la varietà e la ricchezza di queste tanatocenosi è risultata evidente solo grazie alle ricerche di Rinaldo Zardini. Materiale raccolto a Misurina da lui e dai suoi collaboratori fu studiato da LEONARDI (1943), DIECI *et al.* (1968), FÜRSICH & WENDT (1977) e KIER (1977). Lo stesso Zardini illustrò numerose specie di questa località negli splendidi atlanti degli Echinodermi (1973), dei Gasteropodi (1978) e dei Bivalvi (1981) della Formazione di S. Cassiano affiorante nei dintorni di Cortina d'Ampezzo. Gli studi di Zardini stimolarono anche altri naturalisti ad occuparsi di queste faune. In questa seconda fase di ricerca vanno inserite le pubblicazioni di BIZZARINI & BRAGA (1981), KIER (1984) e BIZZARINI & GNOLI (1991). Abbiamo così oggi un quadro sistematico ampio per i Molluschi e gli Echinodermi, più sintetico per Poriferi, Celenterati, Bivalzi e Brachiopodi. Questi fossili provengono quasi esclusivamente da pezzi di serie o "località di raccolta" scoperte o valorizzate dalle ricerche di Zardini. Fra esse ebbe grande interesse la vallecola di un piccolo rivo tributario del torrente Rimbianco posta sul lato sinistro della strada asfaltata che sale alle Tre Cime, in corrispondenza del casello di pedaggio, a quota 1800 circa (fig. 2 e 4). In essa Zardini raccolse parte della ricca e diversificata fauna

illustrata nei suoi atlanti, comprendente numerosissime specie di Gasteropodi, Bivalvi, Brachiopodi, Echinodermi, Poriferi e Celenterati. Il contenuto faunistico di questo giacimento fu correlato dall'autore ampezzano con quello presente nei prati dell'Alpe di Specie. Sempre alla confluenza fra il rivo che scende dal casello di pedaggio ed il torrente Rimbianco si osservano numerosi "massi erratici". Essi furono citati da OGILVIE (1893), raccolti da Zardini e studiati da FÜRSICH & WENDT (1977), WENDT & FÜRSICH (1980). Come Ogilvie, anche i successivi autori misero in evidenza la somiglianza del contenuto faunistico fra gli erratici di Rimbianco e quelli dell'Alpe di Specie.

La valle di Rimbianco si presenta oggi come una vasta zona caratterizzata da depositi morenici e copertura colluviale. Sulla sinistra orografica del torrente Rimbianco si rinvengono blocchi erratici di origine bioriale costruiti prevalentemente da esacoralli; alcuni sicuramente qui trasportati da movimenti fluvio-glaciali. Nell'area pratopuludosa alla sinistra del torrente e risalendo il piccolo affluente che l'attraversa, si incontrano spesso frammenti litologici di bioareniti mal cernite. Queste presentano piccole associazioni bioriali a Esacoralli e Poriferi, inglobate nella matrice insieme a più rari Molluschi e a frequentissimi *Pragoconulus robustus* Oberhauser. Nel detrito non è difficile rinvenire una fauna associabile a questi depositi. L'esame litologico e faunistico indicano un ambiente bioriale, o almeno un ambiente sedimentario, più simile a quello dell'Alpe di Stolla che dell'Alpe di Specie. Anche tralasciando le differenze litologiche con quest'ultima località, appare significativa la assenza a Rimbianco, come all'Alpe di Stolla, dei bioermi a *Precorynella* e *Sestrostomella robusta* Zittel, comuni invece all'Alpe di Specie. Nel complesso la fauna delle calcareniti di Rimbianco fa ipotizzare un ambiente sedimentario a idrodinamismo maggiore dove probabilmente sono stati



trasportati e sedimentati insieme elementi faunistici provenienti da più biocenosi distinte.

La mancanza di una pur minima serie litologica, l'attività fluvio-glaciale e di erosione recente, che hanno mescolato caoticamente elementi di diversa provenienza, non permettono un esame della successione delle facies e del rapporto delle calcareniti con gli altri elementi litologici qui presenti.

II. Associazioni esaminate

Le successioni dello skilift Misurina - lago d'Antorno

Vengono prese in esame due distinte successioni litologiche (fig. 2, punti 3 e 2): la più antica, punto 2, è stata evidenziata quarant'anni fa dalla costruzione del vecchio skilift di Misurina, ed è oggi quasi totalmente coperta dalla vegetazione; la più recente, punto 3, fu messa in luce in seguito ai lavori per l'ampiamento del tracciato e per la costruzione di nuovi impianti ed è stata parzialmente studiata da JANOFSEK (1992).

1. Punto 3: successione affiorante sul lato a monte dello skilift Misurina-lago d'Antorno (fig. 5: a,b,c).

Sul lato destro della strada che sale verso il m.te Piana è visibile il tracciato dello skilift Misurina-lago d'Antorno. Sul lato a monte dello skilift (punto 3 di fig.2), fra le quote 1818 e 1870, è ben visibile una alternanza di strati, potente circa 50 metri, da argilloso - marnoso a calcareo-detrattici (*mudstone* e *grainstone*). Gli strati si immergono verso NE con una inclinazione di circa 25°, concorde a quella della sovrastante Dolomia del Dürrenstein. È questa la sezione studiata da JANOFSEK (1992) di cui si riferisce nel paragrafo precedente. L'esame macropaleontologico ha messo in luce la presenza di più orizzonti a nuculoidi e pteriomorfi e nessuna macrofauna correlabile alla sezione del vecchio skilift (fig.3 punto 2). L'esame micropaleontologico ha evidenziato associazioni differenziate e più complesse rispetto allo studio di JANOFSEK (1992). Sono stati esaminati 27 campioni, sette dei quali dagli strati calcareo-detrattici ed i rimanenti da quelli argilloso-marnosi. Il primo gruppo di

Tavola 1

Delosites raridentatus Kozur 1967

- fig. 1 - Prima mascella sinistra in veduta dorsale, comp. MS4, x 65 circa.
fig. 2 - Prima mascella destra in veduta dorsale, comp. MS4, x 65 circa.
fig. 3 - Prima mascella destra in veduta ventrale, comp. MS4, x 100 circa.
fig. 4 - Prima mascella sinistra in veduta ventrale, comp. MS4, x 100 circa.
fig. 5 - Seconda mascella sinistra in veduta dorsale, comp. MS3, x 100 circa.
fig. 6 - Seconda mascella destra in veduta dorsale, comp. MS3, x 100 circa.
fig. 7 - Seconda mascella destra in veduta ventrale, comp. MS3, x 100 circa.
fig. 8 - Seconda mascella sinistra in veduta ventrale, comp. MS3, x 100 circa.
fig. 9 - Seconda mascella sinistra in veduta laterale, comp. MS3, x 100 circa.

Atraktopriion anatinus (Stauffer 1939)

- fig. 10 - Prima mascella sinistra in veduta dorsale, comp. MS4, x 100 circa.
fig. 11 - Prima mascella destra in veduta dorsale, comp. MS4, x 100 circa.
fig. 15 - Prima mascella destra in veduta ventrale, comp. MS4, x 100 circa.
fig. 16 - Prima mascella sinistra in veduta ventrale, comp. MS4, x 100 circa.

Halla tortilis (Kozur 1967)

- fig. 14 - Seconda mascella destra in veduta dorsale, comp. MS4, x 150 circa.

Kielanopriion pomeranensis Szaniawski 1968

- fig. 12 - Seconda mascella destra in veduta laterale, comp. MS4, x 65 circa.
fig. 13 - Seconda mascella destra in veduta laterale, comp. MS4, x 65 circa.
fig. 17 - Prima mascella destra in veduta dorsale, comp. MS4, x 100 circa.

La barra indica la dimensione di 0,1 mm

campioni è stato trattato per la ricerca dei conodonti che però ha dato esito negativo. La frazione leggera del residuo ha rivelato, per la prima volta nella Formazione di S. Cassiano, una associazione a scolecodonti. Lo studio tassonomico inedito, effettuato da Adelaide Mastandrea e Stefano Sanzi, ha riconosciuto le seguenti specie: *Delosites raridentatus* (Kozur), *Atraktopriion anatinus* (Stauffer), *Kielanopriion pomeranensis* Szaniawski, *Halla tortilis* (Kozur) (si veda tavola 1).

I lavati dei campioni presi sugli orizzonti marnoso – argilloso hanno fornito una ricca associazione micropaleontologica (tab. 1 e tav. 2 e 3). In particolare è di grande interesse l'associazione a microcrinoidi della *facies ad Osteocrinus* che comprende: *Osteocrinus rectus* Kristan-Tollmann, *O. spinosus* Kristan-Tollmann, *O. rimosus* Kristan-Tollmann, *O. cfr. sulcatus* Mostler, *Somphocrinus* sp. e *Vasculicrinus* sp. Quest'ultimo genere è finora noto solo nel Tuvalico, e, nel complesso, l'associazione si può riferire ad orizzonti non inferiori al Carnico medio. Egualmente interessante è l'associazione a scleriti di oloturie caratterizzata da *Caligula triassica* Frizzel e Exline, *Eocaudina cassianensis* Frizzel e Exline, *E. canalifera* (Kristan), *Etheridgella pentagona* Kristan, *Tetrevirga* sp., *Theelia rosetta* Kristan, *Acanthotheelia spinosa* Frizzel e Exline. Nella parte superiore della successione sono frequenti i duostomidi atoloconici (*Variostoma exile* Kristan-Tollmann) e coproliti di gasteropodi attribuibili al genere *Bactrylum* (si veda tavola 2). Infine l'ultimo tratto della successione esaminata mostra caratteri di *black - shale* dove le condizioni riduttive favorivano la formazione, nei vacuoli del sedimento, di grandi quantità di pirite framboideale. Va inoltre segnalato che procedendo lungo la strada per il m.te Piana questa successione, almeno in parte, affiora nuovamente alla testata di una grande nicchia di frana (punto 4 in fig. 2).

2. Punto 2: successione litologica del vecchio tracciato dello skilift. (fig. 6)

Questa successione litologica si sviluppa fra le quote 1820 e 1850, ed è ancora individuabile seguendo una linea ideale fra le basi di cemento dei piloni del vecchio skilift che affiorano alle quote 1823, 1830 e 1850. Su questo tracciato, nel giugno del 1969, P. Rompianesi, R. Zardini e R. Olivieri fecero una campionatura per microfossili nell'ambito delle ricerche che l'Istituto di Paleontologia dell'Università di Modena allora conduceva nelle Dolomiti ampezzane. Vennero individuati e descritti cinque spezzoni di serie e raccolti 20 campioni per lavati. Materiale ed appunti furono depositati presso l'Istituto di Paleontologia dell'Università di Modena e non furono poi più presi in esame. Tuttavia la precisione degli appunti di Rompianesi ci hanno permesso, dopo oltre trent'anni, di studiare correttamente questi campioni e di correlarli con quelli per lo studio dei macrofossili raccolti da uno di noi (F. Bizzarini) negli anni 1970 - 72. Dal loro confronto è oggi possibile ricavare i dati qui di seguito riportati.

Alla base della serie, circa alla quota 1820, era visibile una alternanza di argilliti, argilliti arenacee, arenarie e biocalcareni della potenza di poco superiore ai 2 metri. Sul detrito fu allora raccolta una associazione a Molluschi caratterizzata da: *Conocardia hornigi* (Bittner),

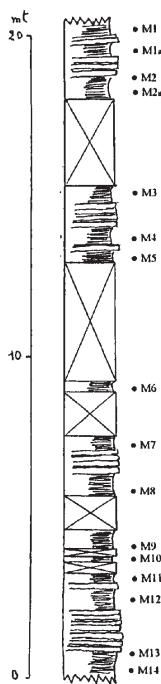


Fig. 6 - Colonna stratigrafica indicativa dei campioni presi nel 1969 lungo il vecchio tracciato dello skilift Misurina - lago d'Antorno.

Platychilina aff. *cainalloi* (Stoppani), *Coelostylna conica* Kittl, *Purpuroidea cerithiformis* (Kittl) ed *Euthystylus* sp.. Ad essa si collega una microfauna (M13 e M14 in tab. 2) ricca di Foraminiferi (Involutinacea, Duostominidae, Lagenidae e *Pragoconulus robustus* Oberhauser), Microcrinoidi (*Osteocrinus rectus* Kristan-Tollmann, *O. goestlingensis* Kristan-Tollmann e *O. spinosus* Kristan-Tollmann), scleriti di Oloturoidei ed Ostracodi.

Subito sopra, a quota 1830, si incontravano il secondo ed il terzo spezzzone di serie: due successioni omogenee a peliti intervallate da orizzonti calcarenitici allora separate da una breve copertura detritica. Alla base erano presenti argille grige arenacee ed al tetto argilliti nocciole scure. Sulla superficie di strato si raccoglieva una macrofauna particolarmente ricca di Molluschi dei generi *Coelostylna*, *Euthystylus*, *Neritopsis* e *Stuarella*, di Poriferi, e caratterizzata da una interessante associazione di Echinidi (*Levidicidaris zardinia* Kier, *L. furlani* Kier, *L. pfaifferii* Kier, *Megaporocidaris mariana* Kier e *Zardinechinus giulinii* Kier). La microfauna delle argille grige si presenta ricca di Foraminiferi (Involutinacea, Duostominidae, Lagenidae e *Pragoconulus robustus* Oberhauser), Microcrinoidi (*Osteocrinus rectus* Kristan-Tollmann, *O.*

virgatus Kristan-Tollmann) e più rari ossicoli di Asteroidea ed Ostracodi. Nella parte superiore della serie spariscono i Lagenidae e *Pragoconulus robustus* Oberhauser, fra i Microcrinoidi è sempre più frequente *Osteocrinus virgatus* Kristan-Tollmann insieme ad Ostracodi e scleriti di Oloturoidei.

Dopo un ampio tratto coperto da vegetazione, corrispondente secondo Rompianesi e Zardini a circa 100 metri di percorso dello skilift, si potevano osservare da quota 1850 i due spezzoni terminali della serie. Questi, complessivamente potenti circa 8 metri, presentano un'alternanza di calcareniti a Poriferi e Coralli con peliti e peliti arenacei, quest'ultime più frequenti alla base. La campionatura a macrofossili ha messo in luce una associazione a Poriferi, Escoralli e faune associate simile a quella dei blocchi erratici di Rimbiante. Lo studio dei microfossili evidenzia alla base una tanatocenosi ricca e diversificata con Foraminiferi (Involutinacea, Duostominidae, Lagenidae e *Pragoconulus robustus* Oberhauser), Microcrinoidi (*Osteocrinus rectus* Kristan-Tollmann, *O. virgatus* Kristan-Tollmann e *O. spinosus* Kristan-Tollmann), scleriti di Oloturoidei, ossicoli di Asteroidea ed Ostracodi. Al tetto del primo spezzone scompaiono i Lagenidae, gli Ostracodi e le scleriti di Oloturoidei; nel secondo spezzone non si rinvengono Foraminiferi nei lavati e diventano rari i Microcrinoidi. Gli orizzonti calcarenitici presentano sempre esemplari di *Pragoconulus robustus* Oberhauser.

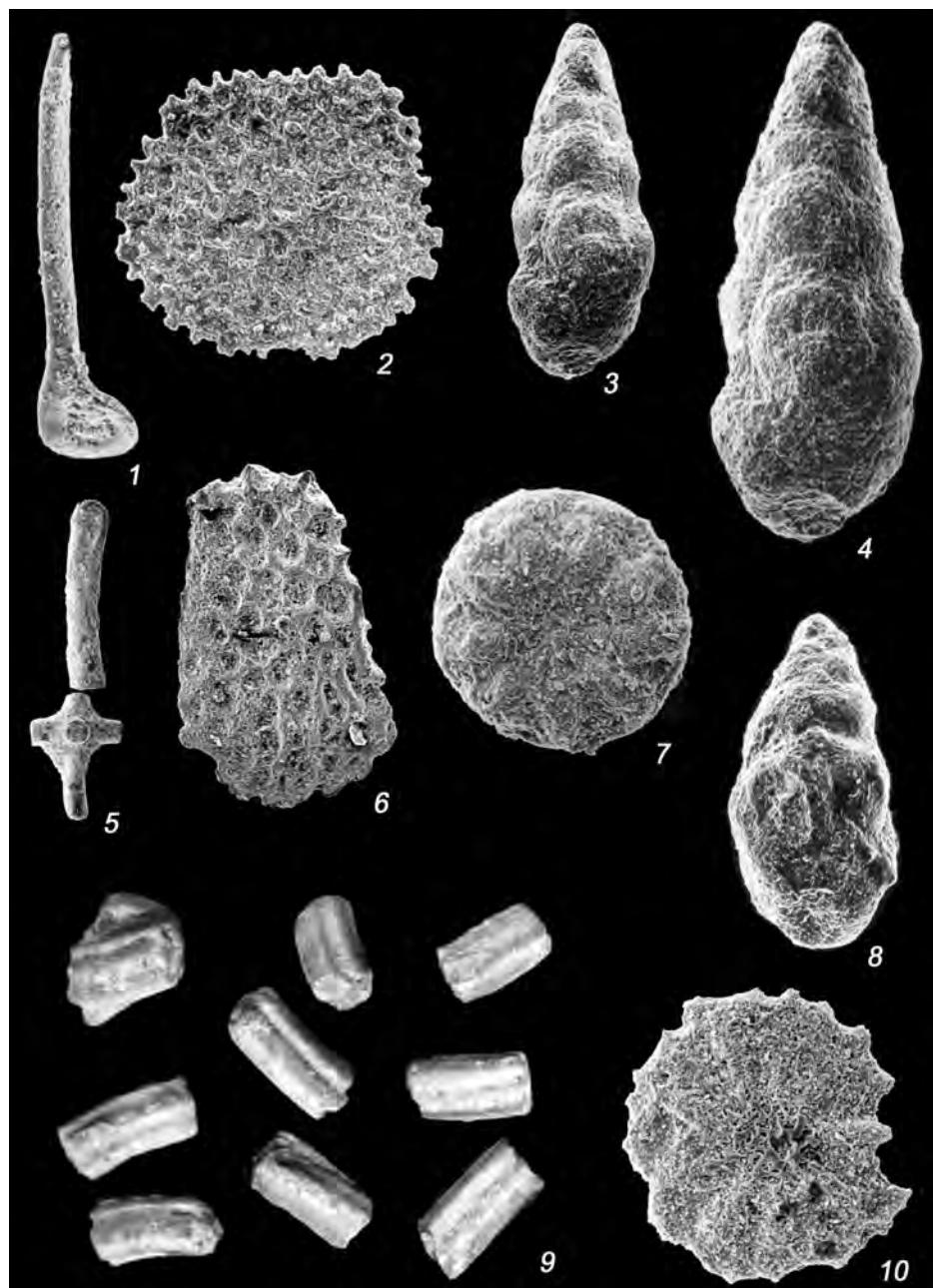
Le macrofaune presenti nelle sezioni litologiche del vecchio skilift, pur essendo prive di associazioni ad ammoniti, indicano una età successiva alla zona ad *Aon*. Significativa sembra a questo proposito la presenza di *Conocardia hornigi* (Bittner), specie segnalata dal Carnico medio- superiore al Tuvalico, insieme alle associazioni a microfossili evidenziate in tabella 2.

IIb. La successione della nicchia di frana, Punto 4

Nel punto 4 della fig. 2 affiorano spezzoni di serie correlabili con quelli della successione a monte della skilift di Misuruna (punto 3 in fig. 2). Le serie sono state analizzate seguendo un profilo E - W fino alla sovrastante Dolomia del Dürrenstein. Sulla strada, a quota 1815 circa, affiora una breve alternanza di strati argilloso-marnosi e calcarei contenenti Foraminiferi, in particolare Duostominidi, piccoli Molluschi, Microcrinoidi, ossicoli di Asterozoi e scleriti di Oloturie. Subito sopra, si apre una vasta nicchia di frana (fig. 7). Nel terreno dissestato sottostante si raccoglie

Tavola 2

- fig. 1 - *Calcidigula triassica* Frizzel e Exline, camp. MS4A, x 130 circa
- fig. 2 - *Eocaudina cassianensis* Frizzel e Exline, camp. MS1B, x 130 circa
- fig. 3 - *Variostoma exile* Kristan-Tollmann, camp. MS4A1, x 79 circa
- fig. 4 - *Variostoma exile* Kristan-Tollmann, camp. MS4A1, x 120 circa
- fig. 5 - *Tetravirga* sp., camp. MS4A4, x 40 circa
- fig. 6 - *Eocaudina canalifera* Kristan, camp. MS1B, x 65 circa
- fig. 7 - *Theelia rosetta* Kristan, camp. MS4A4, x 130 circa
- fig. 8 - *Variostoma exile* Kristan-Tollmann, camp. MS4A1, x 79 circa
- fig. 9 - *Bactrylum* sp., camp. MS4A1, x 15 circa
- fig. 10 - *Acanthotheelia spinosa* Frizzel e Exline, camp. MS4A1, x 130 circa



un'associazione a Molluschi caratterizzata da forme attribuite da FÜRSICH & WENDT (1977) al genere *Ampullina*. La macrofauna di questi orizzonti è costituita principalmente da Gasteropodi, Bivalvi ed in misura minore da Echinodermi e rarissimi Poriferi e Coralli. Tale fauna è stata, da un punto di vista sistematico e quantitativo, descritta da FÜRSICH & WENDT (1977). Il genere *Ampullina* (*sensu* FÜRSICH & WENDT 1977) è stato ristudiato da BANDEL (1993). Egli ha distribuito gli esemplari litoriniformi e melanopsisiformi, precedentemente attribuiti al genere *Ampullina*, fra i generi *Prostylifer* Koken e *Ptycostoma* Laube, all'interno della nuova famiglia Prostyliferidae. Va comunque qui ricordato che COSSMANN (1909), ritenendo il nome *Ptychostoma* indisponibile perché usato per un altro taxon, propose di sostituirlo con *Kittlia*, ma non ci risulta che gli autori recenti abbiano seguito la sua proposta. In questi strati è presente anche *Pragococonulus robustus* Oberhauser. In sezioni sottili, ricavate dal sedimento inglobante i molluschi raccolti, si riconoscono Gasteropodi turratelliformi ed i primi Foraminiferi glomospirali che compariranno numerosi negli orizzonti superiori delle serie successive. La facies a Prostyliferidi è riconoscibile fin sotto al Col delle Saline (fig.2) a quota 1860 circa.

Sopra la nicchia di frana la successione è ricoperta dal detrito che si stacca dalle sovrastanti pareti verticali della Dolomia del Dürrenstein. Nel detrito si trovano numerosi frammenti di colonie di coralli ed altri elementi faunistici che indicano la presenza, alla base della Formazione di Dürrenstein, di un Membro analogo a quello descritto da RUSSO *et al.* (1991) all'Alpe di Specie (*Member A*).

IIc. Sezione a q.1850, presso la fontana dell'area di Forcella Bassa.

All'altezza della pressa d'acqua a quota 1850 lungo la strada che sale verso il m.te Piana, era visibile nei primi anni '70 uno spezzone di serie in parte coperto dal detrito della sovrastante Dolomia del Dürrenstein. Di questa serie sono ancora parzialmente visibile piccoli bioermi a *Rethophilla* sp. (fig. 8).

Il materiale raccolto nel detrito alla base dell'orizzonte bioermale presenta le seguenti proporzioni: frammenti di Coralli ermatipici 42%; Brachiopodi, quasi esclusivamente *Spiriferina* cf. *manca* Bittner, 14%; Gasteropodi, forme erbivore legate all'epifauna mobile e non necessariamente di ambiente di scogliera, 15%; Bivalvi, quasi esclusivamente nuculidi spesso a valve disarticolate, 20%; frammenti di Echinidi 9%. Nel complesso la tanatocenosi, pur presentando numerose forme alloctone alla facies bioermale, sembra indicare la presenza di un piccolo *bioherma* sviluppatosi probabilmente in eteropia con gli ambienti sedimentari ad *Ampullina* Auct.

IId. Punti 5 e 6: spezzoni di serie affioranti lungo la strada per il m.te Piana fra le quote 1850 e 1870

Sotto il Col delle Saline (fig. 9), il ripido versante che scende dalla Dolomia mostra spezzoni di serie la cui osservazione è funzione di una copertura superficiale di detrito mobile. Sono state campionate alcune brevi alternanze di strati argilloso-marnosi e calcarei fra le quote 1850-1870



Fig. 7 - La nicchia di frana indicata nel punto 4 di figura 2, come appariva durante la campionatura del 1997.

ed alcuni livelli a quote superiori. Quest'ultimi però non hanno evidenziato un contenuto fossilifero significativo. L'esame dei macrofossili campionati nel detrito a quota 1850 fa pensare ad un ambiente bacinale fotico, con fondo

Tavola 3

Osteocrinus spinosus Kristan-Tollmann

- fig. 1 - Brachiale, camp. MS4A1.
- fig. 2 - Spina dorsale, camp. MS2C.
- fig. 4 - Brachiale, camp. MS4A1.
- fig. 6 - Radiale, camp. MS1C.

Osteocrinus cf. *sulcatus* Mostler

- fig. 3 - Frammento di spina dorsale, camp. MS4A5.

Vasculicrinus sp.

- fig. 5 - Secundibrachiale, camp. MS2D.
- fig. 13 - Spina dorsale, camp. MS1B.
- fig. 14 - Radiale, camp. MS2A.

Somphocrinus sp.

- fig. 7 - Spina dorsale, camp. MS1B.
- fig. 8 - Primobrachiale, camp. MS1B.
- fig. 9 - Secundibrachiale, camp. MS1C.

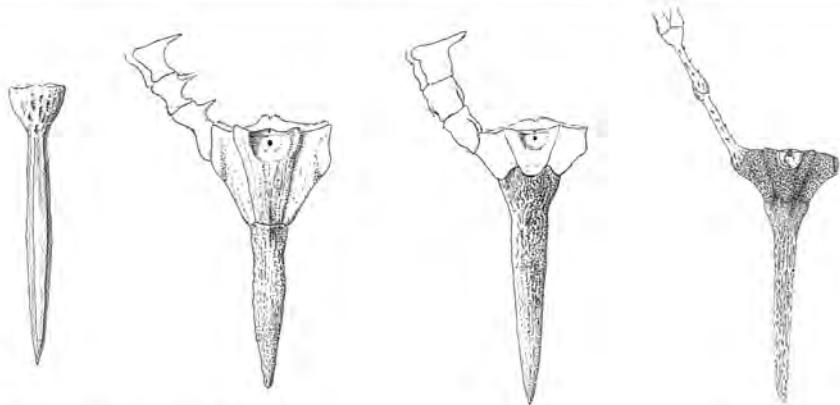
Osteocrinus rectus Frizzel e Exline

- fig. 10 - Spina dorsale, camp. MS1C.

Osteocrinus rimosus Kristan-Tollmann

- fig. 11 - Frammento del cerchietto radiale, camp. MS2A.
- fig. 12 - Spina dorsale, camp. MS2A

La barra continua indica la dimensione di 0,2 mm.



Osteocrinus cfr. sulcatus

Vasculicrinus

Somplococrinus n. sp.

Osteocrinus spinosus



Fig. 8 - *Rethophilla* sp., biohermi caratterizzati da questi coralli si rinvengono presso la fontana di Forcella Bassa a quota 1850 circa.

molle e sviluppo di praterie algali. L'associazione è caratterizzata dai Gasteropodi *Prostylifer paludinarius* (Münster) e *Ptychostoma sanctaerucis* (Laube), che complessivamente rappresentano oltre il 60% della fauna, fra i Bivalvi è frequente *Nuculana sulcellata* (Münster) mentre *Cassianella* cfr. *beyrichi* (Bittner) e *Palaeocardita pichleri* (Bittner) sono rare. La presenza di *P. pichleri*, forma che compare solo nella parte superiore della formazione di S. Cassiano, cioè successivamente alla Zona ad *Aon*, indica un'età che ben si accorda con i dati biostratigrafici degli spezzoni delle altre serie qui esaminate.

Continuando ad avanzare verso il m.te Piana, alla quota di 1875 m in prossimità della Forcella di Mezzo (Fig.2), si giunge ad un affioramento di notevole estensione lineare ma poco potente, con strati litologicamente simili ai precedenti, ma di maggior spessore. Tale intervallo è caratterizzato da numerosi orizzonti ricchissimi di Foraminiferi glosospirali. Oltre questo affioramento la serie non è più individuabile. I Foraminiferi glosospirali sono l'elemento faunistico caratterizzante gli ultimi orizzonti visibili. Si tratta di individui compresi tra 0.3 e 0.7 mm, costituiti da una protoconca sferica e da una deuterococonca tubolare, avvolta irregolarmente a gomito. Forme glosospirali analoghe, trovate ad Alpe di Specie ed a Settass, sono state attribuite da Di BARI (1994) a *Glomospira perplexa* Frank. Lo stesso autore però descrive questa forma come calcitica, microgranulare, agglutinante particelle di SiO_2 . Poiché la struttura osservata deve essere considerata primaria, vista l'ottima conservazione della maggior parte delle forme associate, secondo Di Bari la posizione tassonomica di queste forme deve essere riconsiderata. Ci si limita qui ad osservare come tali forme abbiano molti caratteri in comune con i taxa della famiglia Tournayellidae DAIN (1953). Occorre notare, però, che i generi inclusi in questa famiglia sono del Paleozoico medio della piattaforma russa.

Fra i Molluschi associati ai Foraminiferi glosospirali si segnala la presenza di Bivalvi come *Palaeocardita pichleri* (Bittner) e numerosi esemplari di Gasteropodi turritelliformi. LAUBE (1868) e MÜNSTER (1841) attribuivano queste specie ai generi *Cerithium* e *Turritella*. Gli autori recenti però, ritenendo questi generi soltanto post-triassici, assegnano questi taxa al gen. *Promathildia* Andreæ. In

questi strati sono state riconosciute le specie *Promathildia pygmaea* (Münster) e *P. decorata* (Klipstein). Tuttavia, è notevole la grande convergenza morfologica fra queste ed i cerithiformi postriassici.

III. Analisi delle biofacies, significato paleoecologico delle faune e considerazioni stratigrafiche.

L'analisi micropaleontologica della successione terminale dello skilift (fig. 2) suggerisce una evoluzione paleoambientale secondo un modello *shallowing-upward*. Si possono distinguere tre successivi segmenti caratterizzati da differenti associazioni microfaunistiche. Nel primo è presente una associazione tipicamente marina, caratteristica della zona infralitorale. Segue un graduale passaggio ad un ambiente di transizione, indicato ad esempio da fenomeni di oligotipia nei duostomidi e presenza di ceritiidi di zona intertidale. Infine la conservazione della materia organica sul fondo (*Bactryllum*) suggerisce la formazione di paludi costiere. Questa determina le condizioni di *black shale* che caratterizzano il segmento più alto della successione. La successione dello skilift presenta gli strati a nuculoidi e pteriomorfi paraconcordanti con quelli della sovrastante Dolomia di Dürrenstein e pendenti debolmente verso NE, in accordo con la pendenza regionale. La posizione di questa sequenza litologica rispetto al Dürrenstein e le analisi biostratigrafiche ed ecostratigrafiche suggeriscono di collocarla, contrariamente all'opinione degli autori precedenti, nella parte alta della Formazione di S. Cassiano, cioè nello Giulico superiore o forse già nel Tuvalico. L'associazione a microcrinoidi qui trovata sembra confermare questa ipotesi. Ad esempio, nella conca ampezzana la serie di S. Cassiano di Tamarin, datata con ragionevole certezza al passaggio fra le Zone ad *Aonoides* e ad *Austriacum*, è caratterizzata da una associazione a microcrinoidi comprendente *Osteocrinus spinosus* Kristan-Tollmann e *O. planus* Mostler. Inoltre in molti affioramenti al top del S. Cassiano è presente una caratteristica associazione comprendente *Osteocrinus spinosus* Kristan-Tollmann e *O. virgatus* Kristan-Tollmann. Nella successione di Misurina manca *O. planus* Mostler associato a *O. spinosus* Kristan-Tollmann, che è accompagnato però alla base da *O. virgatus* K-T e poi da altre specie considerate di età julica o anche più recente. Si può pensare allora che l'associazione di Misurina sia successiva o in parte compresa con quella a *O. virgatus* Kristan-Tollmann. Quest'ultima specie caratterizza gli strati che fanno già parte del ciclo sedimentario del Dürrenstein. Per questi motivi si ritiene che la successione dello skilift costituisca il punto terminale del ciclo sedimentario precedente quello di Dürrenstein, in cui si ha il colmamento del bacino cassiano.

La fauna trovata nella parte bassa della successione dello skilift ed a Rinbianco, per la sua elevatissima diversità, costituisce un accumulo della frazione organogena di un detrito di scogliera. Lo dimostra la ricchezza di involutinidi, di organismi costruttori e la presenza di una *reef dwelling* fauna. Fra i Gasteropodi si trovano poi forme spongofaghe e corallofaghe, come *Ampezzopleura*, ritenute da NÜTZEL (1998) antenate dei moderni Gasteropodi carnivori o Ptenoglossa. Per ragioni trofiche, essi presu-

Tab. 2 - Contenuto micropaleontologico dei campioni presi da Rompianesi nel 1969 lungo il tracciato del vecchio skilift Misurina - lago d'Antorno.

M 16	M 15	M 14	M 13a	M 13b	M 12	M 11	M 10	M 9	M 8	M 7	M 6	M 5	M 4	M 3	M 2a	M 2	M 1a	M 1	Foraminifera
INVOLUTINACEA																			
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	<i>Autotortus sinuosus</i>	
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	<i>Autotortus planidiscoides</i>	
					•													<i>Triadodiscus eomesozicus</i>	
																		<i>Triadodiscus incrassatus</i>	
•	•																	<i>Prorakusia salai</i>	
•																		<i>Lamelliconus biconvexus</i>	
•																		<i>Lamelliconus ventroplanus</i>	
																		<i>Lamelliconus cordevolicus</i>	
																		<i>Lamelliconus cucullatus</i>	
																		<i>Lamelliconus depressus</i>	
																		<i>Lamelliconus minor</i>	
																		<i>Lamelliconus multispirus</i>	
DUOSTOMINIDAE																			
•	•	•																<i>Duostomina sp.</i>	
•	•	•	•															<i>Diplotremina sp.</i>	
																		<i>Variostomina exile</i>	
																		<i>Variostoma praelongense</i>	
ALTRI FORAMINIFERI																			
																		<i>Papillaria laghi</i>	
•																		<i>Lenticulina cassiana</i>	
•																		<i>Lenticulina subquadrata</i>	
•	•																	<i>Lenticulina bochardi</i>	
•																		<i>Palaeolitunionella meridionalis</i>	
•		•	•	•	•							•	•	•				<i>Pragoconulus robustus</i>	
•																		Brachiopoda	
•		•	•	•	•					•		•		•	•	•	•	<i>Bivalvia</i>	
•		•	•	•	•					•		•		•	•	•	•	<i>Gastropoda</i>	
•										•	•							<i>Ostracoda</i>	
•																		<i>Asteroidea e Ophiuroidea</i>	
ROVEACRINIDA																			
•	•	•	•	•	•					•		•		•	•	•	•	<i>Osteocrinus rectus</i>	
•																		<i>Osteocrinus goestlingensis</i>	
																		<i>Osteocrinus virgatus</i>	
•																		<i>Osteocrinus spinosus</i>	

mona una stretta associazione con gli organismi costruttori. La biofacies mostra numerose oscillazioni del livello del mare collegabili con una ciclicità peritidale di piattaforma. La presenza di strati di accumulo costituiscono infine un *apron* detritico, dove anche i massi erratici del Rimbianco trovano la loro giusta collocazione nel *talus* di peripiatforma propulsore il margine produttivo della scogliera. Si può pensare che un innalzamento del livello marino portasse un'area contigua al *build-up* del m.te Piana ad una profondità compatibile con il proliferare di spugne e coralli in un ambiente di scogliera. Il S.Cassiano bacinali affiorante sotto la Dolozia a Sud-Est del m.te Piana costituiva forse la falesia sottomarina ai piedi della quale si andava depositando la serie affiorante lungo la strada Misurina-m.te Piana (fig. 10). La struttura del margine di piattaforma è tuttora osservabile negli erratici del Rimbianco (FÜRSICH & WENDT, 1977, fig.9,10). Nel complesso la fauna delle calcareniti del Rimbianco si addice ad un ambiente con un maggiore idrodinamismo.

Secondariamente, è possibile anche che vi sia stato un certo rimaneggiamento che ha mescolato elementi faunistici e biocenosi distinte. L'osservazione di NÜTZEL (1998) secondo cui i Gasteropodi carnivori hanno tutti protoconca di tipo planctotrofico, starebbe ad indicare il carattere epioceanico della piattaforma suddetta, relativamente distante cioè da un'area continentale emersa, avente clima tropicale probabilmente arido. Un importante indizio in questo senso è rappresentato dai campioni della parte intermedia degli orizzonti a microcrinidi, costituiti quasi esclusivamente da un'argilla sterile, di colore rosso-rame. Orizzonti simili per litologia e colore sono stati osservati da uno di noi (Bizzarini) nella località di Costalaresc (Cortina). Anche qui essi hanno al tetto associazioni ad *O. virgatus* Kristan - Tollmann ed *O. spinosus* Kristan - Tollmann, e contengono un'associazione oligotipica a *Sirenites* spp. e *Halobia austriaca* Mojsisovics, biostratigraficamente importante, che colloca quegli strati più al largo, oltre l'*apron* detritico.



Fig. 9 - Il ripido versante del Col delle Saline, punto 5 in figura 2, con la caratteristica copertura superficiale di detrito mobile delle stratificazioni.

Per descrivere in modo più concreto l'ambiente, possiamo avvicinare la piattaforma in questione al modello del Golfo Persico illustrato da JAMES in WALKER (1984) e ipotizzare che la regione dolomitica sia stata soggetta ad un

drastico cambiamento climatico da arido ad umido. Un evento di questo tipo è stato ipotizzato, in corrispondenza di un intervallo contenente ambra, anche da GIANOLLA *et al.* (1998) analizzando la serie di S. Croce in Val Badia. Esso è stato ubicato nella parte finale dello Julico. Nel nostro caso, un evento simile sembra verificarsi in corrispondenza dell'orizzonte calcarenitico a *Pragoconulus* nella sezione dello skilift. La frazione grossolana del campione mostra due componenti di colore e provenienza ambientale diversa. Una, gialla, di alta energia, derivante dalla distruzione del margine di piattaforma biocostruito; pertanto praticamente autoctona. L'altra è costituita da elementi detritici formati da una siltite grigio-chiaro, caratterizzata da numerosissime impronte di valve di *Posidonia* sp. del diametro medio di 1 mm e poco inequilaterali in quanto juvenili. I posidoniidi sono bivalvi pelagici del Mesozoico inferiore che, in corrispondenza della metamorfosi, fornivano un importante *input* alla sedimentazione bacinale. Pertanto la siltite a posidoni rappresenta una componente alloctona per risedimentazione di una lumachella di ambiente bacinale. L'improvviso arrivo in grande quantità di questo sedimento può indicare una forte ripresa dell'erosione torrentizia nella regione. D'altra parte, anche il brusco passaggio da una successione essenzialmente costituita da detrito di scogliera alla *facies a Prostiliferidi* è spiegabile soltanto con un improvviso cambiamento paleoambientale che modificò drasticamente il modello di banco carbonatico. Poiché la pila degli strati a Prostiliferidi è dissestata, è estremamente difficile fare osservazioni paleoecologiche su di essa. Tuttavia, si possono fare osservazioni sull'associazione direttamente raccolta sul terreno e sulle collezioni (più di seicento esemplari) studiate da FÜRSICH & WENDT (1977). È stato riconosciuto il suo nucleo trofico costituito da otto specie tra cui le più numerose e caratteristiche appartengono ai generi *Prostylifer* e *Ptychostoma* (= *Kittlia*) nomi sostitutivi di *Ampullina*. Fürsich e Wendt descrivono una *soft-ground community* in cui predomina l'epifauna che costituisce l'80% dell'associazione. Essa è dominata dagli erbivori

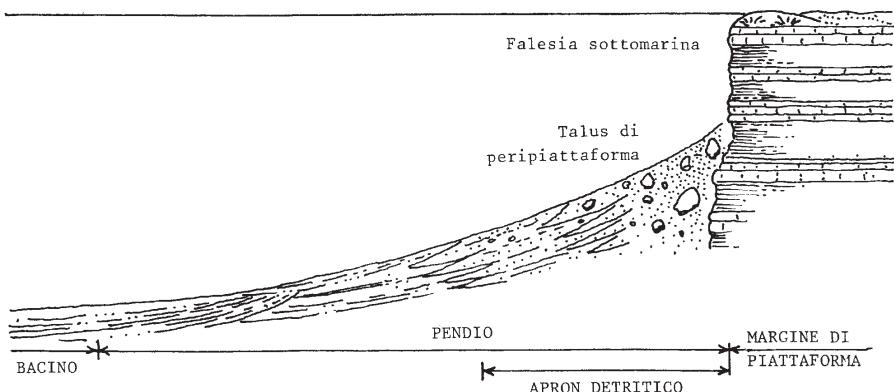


Fig. 10 - Ricostruzione schematica di depositi sedimentari collegabili ad un ambiente di falesia

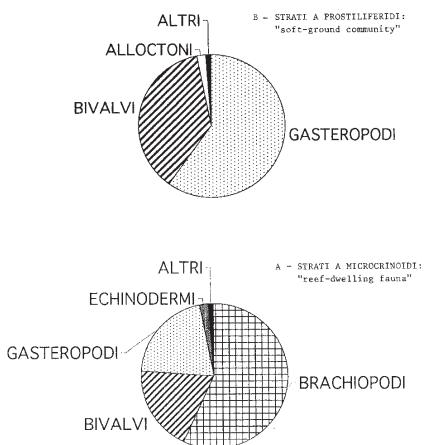


Fig.11 - Diagrammi circolari indicativi delle composizioni percentuali delle faune delle *soft-ground community* e *reef-dwelling community* di Misurina.

(soprattutto Gasteropodi), da Bivalvi sospensivori e *free-resting* come le specie di *Cassianella*. La presenza di una piccola componente alloctona, composta da Coralli (1%), Poriferi (0.50%) ed Echinodermi (0.33%) riportata da Fürsich e Wendt contribuisce ad individuare gli elementi di un diverso modello di banco carbonatico. L'*input* sedimentario dell'orizzonte a Prostiliferidi non è più essenzialmente costituito da resti biocostruiti come nell'orizzonte a microcrinoidi, ma è dato da un abbondante terrigeno che alimentava un'area di sedimenti mobili in parte ricoperti da vegetazione in cui prosperava una *soft ground community* dominata da Molluschi epifaunali erbivori in senso lato. Il margine biocostruito era invece discosto dalla zona di immediato apporto terrigeno, contribuendo perciò in maniera esigua (2%) alla sua composizione. Ne emerge un modello bahamiano di banco carbonatico costituito da una parte protetta di sedimenti mobili ed un margine controvento biocostruito, sul tipo della Great Bahama (TUCKER & WRIGHT,1990). L'abbondante sedimento esogeno a posidonidi avrebbe quindi soffocato nell'area protetta, sottovento, la crescita diffusa della comunità di scogliera, trasformando un modello di banco carbonatico di clima arido (tipo Golfo Persico) in un modello di clima umido (tipo Bahamas). Anche l'influsso delle aree sopratidali cambia la sua natura. Dagli apporti ecolici provenienti da un'area desertica, si passa ad un influsso da paludi costiere (*algal marshes*). Isolate dagli apporti d'acqua dolce, queste divengono sovrassalate per via della forte evaporazione. L'influsso delle paludi è testimoniato dalla presenza dei Foraminiferi glomospirali. Gli AA. che hanno descritto la presenza di questi Foraminiferi nel Trias (ZANINETTI, 1976; MICHALIK *et al.*,1979; SALAIU *et al.*,1983; MARQUES SANZ,1994) sono concordi nel ritenerli di ambiente lagunare o comunque di ambiente marginale di bassa energia e salinità superiore al normale. Anche la note-

vole caduta di biodiversità dei ceritiformi rispetto all'ambiente subtidale è indice di un aumento della salinità (TUCKER & WRIGHT,1990). Nonostante l'esiguità delle successioni visibili sopra all'orizzonte a Prostiliferidi si nota comunque una certa ritmicità caratteristica di una successione di peripiattaforma, sottolineata dalla ricorrenza degli strati ricchi di Foraminiferi glomospirali. E si può ipotizzare che l'influsso delle aree sopratidali ricche di paludi costiere aumentasse man mano che si sale nella successione. Nel complesso l'ambiente di piattaforma sembra evolvesse verso una piana tidale.

Conclusioni

Lungo la strada Misurina-m.te Piana si affiancano due diverse successioni: l'una di piattaforma-piana tidale, impostata sul S. Cassiano bacinale, è costituita dalla Dolomia di Dürrenstein con al tetto qualche piccolo lembo di Raibl. L'altra di peripiattaforma, è correlabile con un modello di sequenza carbonatica peritidale *shallowing upward* (WILSON,1975; JAMES in WALKER,1984).

All'unità subtidale in piattaforma, costituita da livelli biocostruiti simili al *Member A* descritto all'Alpe di Specie da RUSSO *et al.*(1991) e da strati a Bivalvi (CASATI *et al.*,1982, p.464), corrispondono in peripiattaforma l'orizzonte a *Osteocrinus virgatus* Kristan - Tollmann ed *O. spinosus* Kristan - Tollmann e l'orizzonte a Prostiliferidi.

Il primo tratto a microcrinoidi costituiva l'*apron* detritico ai piedi, di una parte rialzata ad una profondità compatibile con il proliferare, in un contesto di clima arido, di *patch reefs* e margini biocostruiti. Al passaggio nella regione da un clima arido (tipo Golfo Persico) a un clima umido (tipo Bahamas), la ripresa dell'erosione fece rialzare, nelle aree protette più vicine, il livello del banco con sedimento mobile in cui s'insediò una *soft ground community* a Prostiliferidi, mentre la parte biocostruita si localizzava sui margini controvento più lontani. La ripresa della sedimentazione terrigena portò in breve tempo il banco da una condizione subtidale ad una intertidale di zona tropicale umida. La sequenza di peripiattaforma ha una potenza di un centinaio di metri, compatibile con l'ordine di grandezza di un megaciclo di 4° ordine, prodotto da un *lowstand*.

Da un punto di vista cronostratigrafico, possiamo fare le seguenti osservazioni. La Dolomia Cassiana del m.te Piana ed il S. Cassiano bacinale, sottostanti al Dürrenstein, sono etopici e coevi. Gli orizzonti a microcrinoidi sono stati inclusi, da RUSSO *et al.*(1991), nel ciclo sedimentario del Dürrenstein. Essi contengono specie (*Osteocrinus virgatus* Kristan - Tollmann ed *O. spinosus* Kristan - Tollmann) i cui *ranges* iniziano soltanto nella serie di Tamarin (Cortina) che, sulla base dei conodonti è stata attribuita (Mastandrea, 1994) alla zona ad *Auriformis*. BIZZARINI (1995, 2000) comprende nella parte superiore della zona ad *Aonoides* l'associazione ad ammoniti di Tamarin e indica in questa zona la prima comparsa dei microcrinoidi sopra menzionati e *Pragoconulus robustus* Oberhauser. Inoltre numerose altre forme ed associazioni di Molluschi, Echinidi e Foraminiferi qui segnalate sono caratteristiche soltanto della parte superiore del Carnico.

Ringraziamenti

Hanno collaborato o comunque aiutato la nostra ricerca nell'area di Misurina A. Baracca, D. Di Bari, M. Gambillara, R. Torri e S. Sanzi. Un grazie di cuore va all'amico P. Rompianesi per l'aiuto fornito nella ricostruzione della campagna di ricerca del 1969, ed a A. Mastandrea e S. Sanzi per averci fornito ed autorizzato a pubblicare alcuni dati del loro studio sui scolecodonti. Hanno curato la parte grafica con la consueta perizia S. Castelli (Dipartimento di Geologia, Paleontologia e Geofisica dell'Univ. di Padova) e G. Leonardi (Dip. di Scienze della Terra dell'Univ. di Modena). A tutti va la nostra riconoscenza.

Bibliografia

- BANDEL K. (1993) - Caenogastropoda during Mesozoic time. *Scripta Geol.*, Spec. Issue 2.
- BITTNER A. (1895) - Die Lamellibranchiaten der alpinen Trias. I. Revision der Lamellibranchiaten von St. Cassian. *Abh. k.k. Geol. R. Anst.* **18** (1): 1-235.
- BIZZARINI F. (1995) - Stratigraphic distribution of the microfossils in St. Cassian formation (upper Triassic) between Badia and Ampezzo valley. *Reports of Schallow Tethys 4 Intern. Symp. Albrechtsberg - Austria* : 207 - 214.
- BIZZARINI F. (2000) - Studio biostratigrafico delle tanatocenosi a cefalopodi della formazione di S. Cassiano (valle D'Ampezzo, Dolomiti orientali). *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.* **25**: 15 - 28.
- BIZZARINI F. & BRAGA G.P. (1981) - Prima segnalazione del genere *Stomatopora* (Bryozoa, Cyclostomata) nel Trias superiore delle Dolomiti orientali (Italia). *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.* **6** (2): 135 - 144.
- BIZZARINI F. & GNOLI M. (1991) - *Trematoceras elegans* (Münster) and other late Triassic cephalopods from the San Cassiano Formation, eastern Dolomites (Italy) *Boll. Soc. Pal. It.* **30** (1): 109 - 116.
- BIZZARINI F., LAGHI G.F., NICOSIA U., RUSSO F. (1990) - Distribuzione stratigrafica dei microcrinoidi (Echinodermata) nella Formazione di S. Cassiano (Triassico sup., Dolomiti): Studio preliminare. *Atti Soc. Nat. Mat. di Modena* **120**: 1-14.
- BIZZARINI F., LAGHI G.F., RUSSO F., ULRICH M. (1986) - Preliminary biostratigraphic correlation between Ampezzo Basin sections and the Cordevolian Stratotype (Late Triassic, Italian Dolomites). *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.* **11**: 151-158.
- BOSELLINI A. (1984) - Progradation geometries of carbonate platforms: examples from the Triassic of the Dolomites, northern Italy. *Sedimentology* **31**: 1 - 24.
- BOSELLINI A. & DOGLIONI C. (1988) - Progradation geometries of Triassic Carbonate platforms of the Dolomites and their large-scale physical stratigraphy. *AAPG mediterranean Basin Conference, Nice, Field Trip* **6**: 42 pp.
- CASATI P., JADOU F., NICORA A., MARINELLI M., FANTINI SESTINI N., FOIS E. (1982) - Geologia della Valle dell'Ansiei e dei gruppi M. Popena-Tre Cime di Lavaredo (Dolomiti Orientali). *Riv. Ital. Paleont.* **87** (3): 371-510.
- CAPUTO R. (1997) - The puzzling regmatic system of eastern Dolomites, Italy. *Mem. Sc. Geol. Padova*, **49**: 27-36.
- COSSMANN M. (1909) - *Essais de Paléoconchologie comparée*, vol. 8, Paris.
- DAIN L. G. & GROZDILOVA L. P. (1953) - Tournelleidae and Archaeodiscidae. Fossil foraminifera of the USSR, *Tr. Vses. geol. razv. in-ta, n. ser.* **74**: 126 pp. (in russo).
- DI BARI D. (1994) - Foraminiferi glosospirali della formazione di S. Cassiano, (Carnico, Dolomiti). *Paleopelagos* **4**: 267-274.
- DI BARI D. & LAGHI G.F. (1994) - Involutinidae Butschli (Foraminifera) in the Carnian of the northeastern Dolomites (Italy). *Mem. Sci. Geol.* **46**: 93-118.
- DIECI G., ANTONIACCI A., ZARDINI R. (1970) - Le Spugne cassiane (Trias medio - superiore) della regione dolomitica attorno a Cortina d'Ampezzo. *Boll. Soc. Pal. It.* **13**: 99 - 107.
- FÜRSICH F.T. & WENDT J. (1977) - Biostratinomy and paleoecology of the Cassian Formation (Triassic) of the Southern Alps. *Paleogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* **22** (4): 257-323.
- GIANOLLA P., RAGAZZI E., ROGHI G. (1998) - Upper Triassic amber from the Dolomites (Northern Italy). A paleoclimatic indicator? *Riv. It. Paleont. Strat.* **104** (3): 381 - 390.
- JAMES N. P. (1984) - Shallowing-Upward Sequences in Carbonates. In: Walker R. G.(ed.), *Facies Models, Geoscience Canada*, reprint series 1: 213-228.
- JANOFSKA, D. (1992) - Kalkiges Nannoplankton, insbesondere kalkige Dnoflagellaten-Zysten der alpinen Ober-Trias: Taxonomie, Biostratigraphie und Bedeutung für die Phylogenie der Peridinale. *Berliner geowiss. Abh.* (E) **4**: 1-53.
- KIER P.M. (1977) - Triassic Echinoids. *Smithson. Contr. to Paleobiol.* **30**: 1-88.
- KIER P.M. (1984) - Echinoids from the Triassic (St. Cassian) of Italy, Their lantern supports and a revised phylogeny of Triassic Echinoids. *Smithson. Contr. to Paleobiol.* **56**: 1-41.
- LAUBE D. (1864 - 68) - Die Fauna der Schichten von St. Cassian, ein Beitrag zur Paläontologie der Alpinen Trias. *Sitzungs. Ak. Wissens. Wien* **50**: 319-326, **53**: 558-563, **57**: 537-544, 661-667.
- LEONARDI P. (1943) - La fauna cassiana di Cortina d'Ampezzo. I. Introduzione geologica e Lamellibranchi. *Mem. Ist. Geol. Univ. Padova* **15** : 5 - 78.
- LEONARDI P. (1967) - Le Dolomiti. Geologia dei Monti tra Isarco e Piave. *Manfrini Ed. Rovereto*: 1019 pp.
- MARQUEZ SANZ L. (1994) - Spanish Triassic Foraminifera: Updating of present knowledge. *Coloquios de Paleontología*, 46.
- MASETTI D., NERI C., BOSELLINI A. (1991) - Deepwater asymmetric cycles and progradation of carbonate platforms governed by high frequency eustatic oscillations (Triassic of the Dolomites, Italy). *Geology* **19** (4): 336-339.
- MASTANDREA A. (1994) - Carnian conodonts from upper Triassic strata of Tamarin section (San Cassiano Fm., Dolomites, Italy). *Riv. Ital. Paleont. Strat.* **100** (3): 493-510.
- MASTANDREA A., NERI C., RUSSO F. (1997) - Conodont Biostratigraphy of the S.Cassiano Formation surrounding the Sella Massif (Dolomites, Italy): implications for the sequence stratigraphy models of the triassic of the southern Alps. *Riv. Ital. Paleont. Strat.* **103** (1): 39-52.
- MÜNSTER G. G. & WISSMANN H. L. (1841) - Beiträge zur Geognosie und Petrefactenkunde des südöstlichen Tirols, vorzüglich der Schichten von St. Cassian. Beiträge zur Petrefacten-Kunde. **4**: 25 - 152.
- MICHALIK J., JENDROJAKOVA O., BORZA K. (1979) - Some new foraminifera species of the Tatra-formation (Uppermost Triassic) in the western Carpathians. *Geol. Zborn.* **30** (1): 6 - 91.
- NÜTZEL A. (1998) - Über die Stammesgeschichte der Ptenoglossa (Gastropoda) *Berliner geowiss. Abh.E* **26**: 1-229.
- OGILVIE M.M. (1893) - Contributions to the geology of the Wengen and St. Cassian Strata in Southern Tyrol. *Quart.J.Geol.Soc.London* **49**: 1-78.

- RUSSO F., NERI C., MASTANDREA A., LAGHI G.F. (1991) - Depositional and Diagenetic History of the Alpe di Specie (Seelandalpe) Fauna (Carnian, Northeastern Dolomites). *Facies* **25**: 187-210.
- SALAJ J., BORZA K., SAMUEL O. (1983) - Triassic Foraminifers of the west Carpathians. *Geol. Ustav. Dion. Stura, Bratislava*.
- TUCKER M. E. & WRIGHT W. P. (1990) - Carbonate sedimentology. Blackwell scientific publication, Oxford.
- VETTOREL M., (1988) - Studio micropaleontologico e distribuzione litostratigrafica di alcuni gruppi di Foraminiferi Formazione di S.Cassiano (Tris superiore, Dolomiti orientali). *Ann. Mus. civ. Rovereto*, **4**: 159- 204.
- VOLZ W. (1894) - Über die Korallenfauna der St. Cassian schichten. *Jahresber. Schlesischen Gesell. f. vaterl Cultur*: 1-8.
- VOLZ W. (1897) - Die Korallenfauna der Trias monographisch bearbeitet. II. Die Korallen der Schichten von St. Cassian in Süd-Tirol. *Palaeontographica*, **43**: 1 – 124.
- WENDT J. (1982) - The Cassian patch reefs (Lower Carnian, Southern Alps). *Facies* **6**: 185-202.
- WENDT J., & FURISCHI F.T. (1980) - Facies analysis and paleogeography of the Cassian Formation, Triassic, Southern Alps. *Riv. Ital. Paleont. Stratigr.* **85**(3/4): 1003-1028.
- ZANINETTI L. (1976) - Les Foraminifères du Trias. *Riv. Ital. Paleont. Stratigr.* **82** (1): 1-258.
- ZARDINI R. (1973) - Fossili di Cortina: Atlante degli Echinodermi Cassiani (Trias Medio-Superiore) della regione dolomitica attorno a Cortina d'Ampezzo. Edizioni Ghedina: 73 pp.
- ZARDINI R. (1978) - Fossili Cassiani (Trias Medio Superiore). Atlante dei Gasteropodi della Formazione di S.Cassiano raccolti nella regione dolomitica attorno a Cortina d'Ampezzo. Edizioni Ghedina: 143 pp.
- ZARDINI R. (1980) - Fossili Cassiani (Trias Medio-Superiore). Primo aggiornamento all'atlante dei Gasteropodi della formazione di S.Cassiano raccolti nella regione dolomitica attorno a Cortina d'Ampezzo. Edizioni Ghedina: 16 pp.
- ZARDINI R. (1981) - Fossili Cassiani (Trias Medio-Superiore). Atlante dei Bivalvi della formazione di S.Cassiano raccolti nella regione dolomitica attorno a Cortina d'Ampezzo. Edizioni Ghedina: 96 pp.

Note Brevi

LEPIDOTTERI ETEROCERI DEL PARCO NAZIONALE DOLOMITI BELLUNESI: PRIMI INTERESSANTI REPERTI (LEPIDOPTERA GEOMETRIDAE, NOCTUIDAE, ARCTIIDAE).

Lepidoptera Heterocera from the Dolomiti Bellunesi National Park: first interesting records (Lepidoptera Geometridae, Noctuidae, Arctiidae).

GIOVANNI TIMOSSI*

Key words: Lepidoptera Geometridae, Noctuidae, Arctiidae, Italian Alps.

Nel 2003 è iniziato il censimento dei Lepidotteri Eteroceri nel Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi, il programma di ricerca prevede altri tre anni di campionamento (2004 – 2006). La presente nota segnala alcuni interessanti reperti dal comprensorio dei Monti del Sole, gruppo montuoso di grande valenza ambientale. Il prelievo è stato effettuato a vista, si sono usate lampade a luce miscelata da 160 watt.

Tutti gli esemplari sono stati raccolti dell'autore, la collezione è conservata presso il Museo di Storia Naturale "Brandolini - Giol" (Collezione Timossi G.).

Per ogni esemplare vengono riportati, oltre alla località e alla data di raccolta, il numero d'ordine della Checklist della Fauna d'Italia (RAINERI & ZANGHERI, 1995; RAINERI & ZILLI, 1995), il numero di inventario nella collezione, alcune note e le referenze bibliografiche. Per la sistematica e la nomenclatura si fa riferimento a LERAUT (1997) per i *Geometridae*, a KARSHOLT & RAZOWSKI (1996) per i *Noctuidae* e *Arctiidae*.

Geometridae Ennominae

090.117.0.001.0 *Stegania cararia* (Hübner, 1790).

Reperti: Belluno, Valle del Mis, loc. Gena Alta, 800 m; 21 VI 2003; 2 ♂♂ (inv. n° 238 – 239).

Note: il genere *Stegania* Guenée, [1845] comprende in Italia due sole specie, *S. cararia* e *S. trimacula* (Villers, 1789), determinabili con certezza in base al pattern alare che ben le caratterizza e non da adito a errori di identificazione.

Per quanto riguarda le Alpi orientali, *S. cararia* è nota del Trentino (HELLMANN, 1987; NARDELLI, 1980), del Friuli (FANNA 24 V 1966: Coll. et det. Zangheri), della Venezia Giulia (HAFNER, 1910). La specie è presente nel Libro Rosso degli insetti della Toscana (FABIANO *et al.*, 2001).

I due esemplari sono pervenuti alla lampada dopo le ore 24.00.

Nuova per il Veneto.

Referenze bibliografiche: CULOT (1919-1920), pl. 46 fig. 952; FAJCIK (2003), tav. II fig. 28.

090.126.0.001.0 *Cephris advenaria* (Hübner, [1799]).

Reperti: Belluno, Valle del Mis, loc. Pattine, 686 m; 1 VI 2003; 1 ♂ (inv. n° 240).

Note: unica specie appartenente al genere *Cephris* Hübner, [1823] presente in Europa; nota nelle Alpi orientali del Trentino Alto Adige (DANNEHL, 1926-28; KITSCHELT, 1925), del Friuli (GOVERNATORI, 2000; FANNA, 26 VII 1967: Coll. Zangheri, Flamigni) e della Venezia Giulia (HAFNER, 1910). Per il Veneto risulta un'unica segnalazione per i Colli Euganei (NEUSTETTER, 1901).

È rara e localizzata, legata ad ambienti in cui sono presenti le piante alimentari del bruco *Actaea spicata* e *Vaccinium myrtillus* (EBERT, 2003); l'unico esemplare reperito è giunto alla lampada alle ore 22,30 circa, la località di ritrovamento presenta fitta copertura boschiva prevalentemente a latifoglie ed elevata umidità ambientale dovuta alla vicinanza del torrente Mis e alla conformazione piuttosto chiusa della valle.

Il pattern alare è quello tipico della specie ma la tonalità generale è più chiara e i disegni meno contrastati.

Referenze bibliografiche: CULOT (1919-1920), pl. 50 fig. 1028; MARINI & TRENTINI (1986), tav. 11 fig. 19; FAJCIK (2003), tav. II fig. 54.

090.166.0.002.0 *Hypomecis roboraria* (Denis & Schiffermüller, 1775).

Reperti: Belluno, Valle Cordevole, loc. Agre, 481 m; 20 VI 2003; 1 ♂♀. Belluno, Valle del Mis, loc. Gena Alta, 800 m; 21 VI 2003; 5 ♂♂ (inv. n° 181-187).

Note: specie presente in tutto il Nord Italia ma scarsa e localizzata, già segnalata per il Veneto da WOLFSBERGER (1965, 1971) per il Monte Baldo e il Lago di Garda e da FABBRI (1998) per l'Alpago come cattura singola. Nel territorio indagato non è sporadica e oltre agli esemplari prelevati numerosi sono stati gli avvistamenti.

Arriva alla lampada dopo le 23.00 insieme alla congenere *H. punctinalis* (SCOPOLI, 1763), a cui assomiglia e da cui si distingue tra l'altro per il diverso disegno della superficie inferiore delle ali anteriori; *H. punctinalis* nell'area in esame è presente già da Maggio, mentre *H. roboraria* è presente in Giugno.

Di taglia variabile (4,5-5,8 cm aa), le maggiori dimensioni nelle femmine che sono di tonalità più chiara e con disegni delle ali anteriori diluiti simili alla congenere *punctinalis*.

* Museo di Storia Naturale "Brandolini – Giol", Via Brandolini 6, 31046 Oderzo (Treviso), Italia. e-mail: jack_tim@inwind.it

Referenze bibliografiche: CULOT (1919-1920), pl. 56 fig. 1138 - 1140 (*Boarmia r.*); Ebert vol. 9 (2003) pag. 486.

Noctuidae Amphipyrinae

091.192.0.003.0 *Amphipyra perflua* (Fabricius, 1787).

Reperti: Belluno, Valle Cordevole, loc. Agre, 481 m; 19 VII 2003; 1 ♂ (inv. n° 284).

Note: conosciuta in Italia del Piemonte, della Lombardia, dell'Alto Adige, del Trentino del Monte Baldo e del Lago di Garda (WOLFSBERGER, 1965, 1971), del Gruppo del Brenta (HELLMANN, 1987), del Friuli (Barcis, valle torrente Prescudin: 19 VIII 1975, e det. Coll. Zangheri). Nel Veneto è conosciuta esclusivamente del lago di Garda (WOLFSBERGER, 1965) e questa è quindi la seconda segnalazione per la Regione.

L'unico esemplare reperito è giunto alla lampada dopo le ore 23,30.

Il pattern alare è quello tipico della specie ma l'area basale delle ali anteriori è soffusa del colore della fascia mediana. Orbicolare poco evidente.

Referenze bibliografiche: CULOT (1914-1917), pl. 49 fig. 8.

Arctiidae Arctiinae

091.064.0.001.0 *Pericallia matronula* (Linnaeus, 1758).

Reperti: Belluno, Valle del Mis, loc. Gena Alta, 800 m; 18 VI 2004; 1 ♂ (inv. n° 310).

Note: BERTACCINI et al. (1995) riportano con precisione la distribuzione di questa specie in Italia e segnalano per la regione Veneto un unico reperto per Cortina d'Ampezzo. Sempre secondo gli stessi autori la specie attualmente è confermata solo per il Friuli.

L'unico esemplare reperito è giunto alla lampada alle ore 23,00.

Referenze bibliografiche: BERTACCINI et al (1995), tav. 4 fig. 8.

Ringraziamenti

Ringrazio sentitamente il prof. Sergio Zangheri dell'Università di Padova per il costante supporto alla ricerca tuttora in corso, per la rilettura critica del manoscritto e per le mille altre occasioni in cui mi ha aiutato. Desidero ringraziare inoltre il dott. Gabriele Fiumi, il dott. Claudio Flamigni, il dott. Ferruccio Hellmann, il prof. Paolo Parenzan per le informazioni sulla distribuzione delle specie, il dott. Enrico Vettorazzo dell'Ente Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi per la collaborazione e il Direttore del Museo di Storia Naturale "Brandolini - Giol" don Gino Cia per la fiducia accordatami.

Bibliografia

BERTACCINI E., FIUMI G., PROVERA P. (1995) - Bombici e Sfingi d'Italia (*Lepidoptera Heterocera*) vol. I. Natura - Giuliano Russo Ed., Bologna, 247 pp., 16 tav.

CULOT J. (1914-1917) - Noctuelles et Géomètres d'Europe, Vol. II - Noctuelles part 2. Paris. Rist. (1986) Apollo Books, Svendborg (DK), 243 pp., 43 pl.

CULOT J. (1919-1920) - Noctuelles et Géomètres d'Europe, Vol IV - Géomètres part 2. Paris. Rist. (1986) Apollo Books, Svendborg (DK), 162 pp., 33 pl.

DANNEHL F. (1926-28) - Beiträge zur Lepidopteren-Fauna Südtirols (Fortsetzung). *Ent. Z., Frankfurt a. M.*, **40**: 393-408, 453-468; **41**: 17-31, 272-284, 309-319, 344-355, 393-412.

EBERT G. (2003) - Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Vol. 9. Nachtfalter VII (*Geometridae II*). Ulmer Verlag, Stuttgart, 450 pp.

FABBRI A. (1998) - Farfalle notturne raccolte a S. Pietro Piuos d'Alpago. In Gruppo Natura Bellunesi. Atti Convegno. Aspetti Naturalistici della Provincia di Belluno. Belluno: 274-282.

FABIANO F., VIGNALI V., DAPPORTO L. (2001) - Lepidotteri. In SFORZI A., BARTOLOZZI L. - Libro Rosso degli insetti della Toscana. Arsia, Firenze: 293-343.

FAJCIK J. (2003) - Die Schmetterlinge Mittel-und Nordeuropas. Bratislava, 172 pp., 60 tav.

GOVERNATORI G. (2000) - Entomofauna del bacino montano del torrente Cellina (*Coleoptera, Lepidoptera*). In QUAIA L. - Contributi alla conoscenza dell'entomofauna della Val Cellina (Prealpi Carniche Occidentali). *Bollettino Soc. Naturalisti "Silvia Zenari"*, Pordenone, **24**: 7-43.

HAFNER J. (1910) - Makrolepidopteren von Görz und Umgebung. *Int. Ent. Z., Guben*, 24: 20-21, 95-96, 101-103, 108-110.

HELLMANN F. (1987) - Die Macrolepidopteren der Brenta Group (Trentino-Oberitalien) (*Lepidoptera*). *Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica*. Trento, **63**: 3-166.

KARSHOLT O. & RAZOWSKI J. (1996) - *The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist*. Ed. Apollo Books, Stenstrup (DK), 380 pp.

KITSCHELT R. (1925) - Zusammenstellung der bisher in dem ehemaligen Gebiete von Südtirol beobachteten Groß-Schmetterlinge. Im Eigenverlage des Verfassers, Wien, 421 pp.

LERAUT J.P. (1997) - Liste systématique et synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse (deuxième édition). Suppl. Alexanor, Paris, 526 pp.

MARINI M. & TRENTINI M. (1986) - I Macrolepidotteri dell'Appennino Lucchese. Arti grafiche Tamari, Bologna, 136 pp., 27 tav.

NARDELLI U. (1980) - Prima segnalazione per il Trentino della *Lomographa (Stegania) cararia* Hbn. *Natura alpina*, **31** (22, II ser.): 134-135.

NEUSTETTER H. (1901) - Ein lepidopterologischer Ausflug in die Eugeanaen u. nach Battaglia in Ober-Italien. *Jber. Wiener Entomologischen Vereines*, Wien, **11** (1900): 87-102.

RAINERI V. & ZANGHERI S., (1995) - *Lepidoptera Drepanoidea, Axyoidea, Geometroidea*. In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (eds.), *Checklist delle specie della fauna italiana*, 90. Calderini, Bologna.

RAINERI V. & ZILLI A., (1995) - *Lepidoptera Noctuoidea*. In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (eds.), *Checklist delle specie della fauna italiana*, 91. Calderini, Bologna.

WOLFSBERGER J. (1965) - Die Macrolepidopteren-Fauna des Gardaseegebietes. *Mem. Mus. civ. St. nat. Verona*, **13**: 1-386.

WOLFSBERGER J. (1971) - Die Macrolepidopteren-Fauna des Monte Baldo in Oberitalien. *Mus. civ. St. nat. Verona*, Mem. fuori serie, **4**: 1-335.

NUOVE SEGNALAZIONI DI *LEPTOGLOSSUS OCCIDENTALIS* (HETEROPTERA, COREIDAE) NELL'ITALIA NORD-ORIENTALE

New records of *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera, Coreidae) in Northern Italy

STEFANO VANIN*, MARCO ULIANA*, LUCIO BONATO*, LARA MAISTRELLO**

Key words: *Leptoglossus occidentalis*, Heteroptera, Northern Italy

Introduzione

Tra il 1999 e il 2003 sono stati rinvenuti in diverse località lombarde, venete, friulane e romagnole, numerosi esemplari dell'eterottero neartico *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910, originario del Nord America, dove infligge importanti danni alle conifere. Questo insetto può inoltre destare disagio e fastidio nella popolazione quando si rifugia in gruppi numerosi nelle abitazioni, alla ricerca di un riparo dove svernare, come accade peraltro anche con altri eterotteri.

Alle notizie delle prime catture di questa specie in Italia (TAYLOR *et al.*, 2001; TESCARO, 2001; BERNARDINELLI & ZANDIGACOMO, 2002; PEZZI, 2003) sono da aggiungere le segnalazioni di VILLA *et al.* (2001) che, oltre a fornire le informazioni biologiche ed ecologiche di base su questa specie, evidenziano come essa sia ormai naturalizzata nel Nord Italia ed in progressiva espansione in Europa.

Il genere *Leptoglossus* Guérin-Méneville, 1836, estraneo alla fauna europea, appartiene alla famiglia Coreidae e si colloca nella sottofamiglia Coreinae. *L. occidentalis* ha un habitat caratteristico e ben differente da quello dei Coreidi autoctoni d'Europa; per la sua descrizione si rimanda a VILLA *et al.* (2001).

Nella presente nota si segnalano alcune nuove stazioni per il Veneto e per l'Emilia Romagna.

Materiale esaminato

VENETO. Padova: Rosara di Codevigo, x.2003 1 ex., vi.2004 2 exx (ninf) su cipresso, x.2004 exx plur. su cipresso e in casa, leg. M. Uliana, coll. M. Uliana (Padova); Padova, 25.ix.2004 1 ex., leg. S. Vanin, coll. S. Vanin (Treviso); Legnaro, 6.xi.2004 1 ex, leg. A. Lafisca, coll. S. Vanin. **Treviso:** Treviso (loc. S. Pelajo), 15.x.2003 1 ex., su vetrata illuminata, leg. S. Vanin, coll. S. Vanin; Villorba (loc. Fontane-Chiesa Vecchia), 13.x.2003 7 exx, in casa, leg. S. Vanin, coll. S. Vanin; Cusignana, 23.xi.2003 1 ex, leg. L. Bonato, coll. M. Uliana; Cornuda, 12.x.2004 1 ex., leg. L. Bonato, coll. L. Bonato; Giavera, x.2004 exx plur., osservati da L. Bonato.

EMILIA ROMAGNA. Reggio Emilia: Codiroggio 03.x.2003, 1 ex., leg. A. Tantillo, coll. Facoltà di Agraria, Università di Modena e Reggio Emilia (Reggio Emilia); Reggio Emilia, 12.x.2003, 1 ex., leg. G. Albertazzi, stessa

coll. **Modena:** Modena, 05.x.2004, 1 ex., leg. E. Pedroni, coll. E. Pedroni (Modena); Castelfranco Emilia (loc. Gaggio di Piano), 10.x.2004, 1 ex., leg. A. Reggiani, coll. S. Vanin; Nonantola (loc. Bagazzano), 10.x.2004, 2 exx, leg. A. Reggiani, coll. S. Vanin.

Note

Dai dati attualmente disponibili sembra che la specie sia largamente diffusa in Nord Italia, soprattutto nel settore orientale della Pianura Padano-Veneta, come dimostrato anche dalla sua presenza in provincia di Venezia (BERNARDINELLI, 2004), e stia apparentemente ampliando il suo areale sia verso est (GOGALA, 2003) che verso sud, essendo stata segnalata recentemente anche per l'Abruzzo (OLIVIERI, 2004) e per la Sicilia (S. Zafarana, http://www.ceanicsemi.it/Cimice_pini.htm). È probabile che la sua presenza in Italia derivi da ripetute importazioni di piante provenienti dall'estero.

Bibliografia

- BERNARDINELLI I. (2004) - Cimicione delle conifere, 2134, pag. 113. In: Flora e Fauna della pianura veneta orientale, n° 6, Osservazioni di Campagna 2003. Associazione Naturalistica Sandonatese, San Donà di Piave, VE, 246 pp.
- BERNARDINELLI I., ZANDIGACOMO P. (2002) - Prima segnalazione per il Friuli-Venezia Giulia del "cimicione delle conifere" (*Leptoglossus occidentalis*). *Notiziario ERS*, **5/2002**: 44-46.
- GOGALA A. (2003) - Listonozka (*Leptoglossus occidentalis*) ze v Sloveniji (Heteroptera: Coreidae). *Acta Entom. Slov.*, **11**(2): 189-190.
- OLIVIERI N. (2004) - *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Heteroptera Coreidae). Segnalazioni Faunistiche. *Boll. Soc. Entomol. Ital.*, **136**(1): 75-78.
- PEZZI G. (2003) - Segnalazioni faunistiche 64. *Leptoglossus occidentalis*. *Quad. Studi nat. Romagna*, **18**: 164.
- TAYLOR S. J., TESCARO G., VILLA M. (2001) - A neartic pest of Pinaceae accidentally introduced into Europe: *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) in northern Italy. *Entomological News*, **112**: 101-103.
- TESCARO G. (2001) - *Leptoglossus occidentalis*, coreide neartico rinvenuto in Italia (Heteroptera, Coreidae). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **26**: 3-5.
- VILLA M., TESCARO G., TAYLOR S. J. (2001) - Nuovi dati sulla presenza in Italia di *Leptoglossus occidentalis*. *Boll. Soc. Entomol. Ital.*, **133** (2): 103-112.

* Università di Padova, Dipartimento di Biologia, via U. Bassi 58/b, 35131 Padova, Italia.

** Università di Modena-Reggio Emilia, Dipartimento di Scienze Agrarie, via J.F. Kennedy, 17, 42100 Reggio Emilia, Italia.

NIDIFICAZIONE DI SPARVIERE *ACCIPITER NISUS* IN AMBIENTE PERIURBANO A TREVISO.

A pair of nesting Sparrowhawk was found in the suburbs of Treviso along the sources of Botteniga river. In the nest, placed in a lateral branch of an Alder at the height of about 4,5 m where present two unfledged young.

UGO BATTISTELLA*, FRANCESCO MEZZAVILLA**

Key words: Sparrowhawk, nesting, Treviso suburbs.

Lo Sparviere (*Accipiter nisus*) è una specie che in Italia nidifica soprattutto nelle aree montane e collinari dominate da ampi complessi boschivi intercalati da radure sparse ad altezze superiori ai 500 m (MESCHINI E FRUGIS, 1993; BRICHETTI E FRACASSO, 2003). A quote più basse nidifica quasi esclusivamente entro i boschi litoranei del versante tirrenico (PEDRINI in BRICHETTI *et al.*, 1992). In tempi recenti la sua nidificazione è stata rilevata nella Pianura Padana all'interno di una garzaia del Mantovano insediata in un piopeto (MAFFEZZOLI, 2000), lungo il corso del Po in provincia di Rovigo presso Crespino (GRATTINI & MAFFEZZOLI, 2003) e nel settore orientale della provincia di Venezia lungo la sponda del Tagliamento in un bosco ripariale composto da *Populus* sp. e *Salix* sp. (PARODI, 2000).

Migratore regolare, frequenta in maniera piuttosto diffusa tutte le aree adatte della Pianura Padana ed in particolare quelle caratterizzate da un mosaico di coltivazioni agrarie intercalate da boschetti relitti, siepi, pioppi e parchi di ville venete dove trova rifugio nei momenti di riposo. In questi ambienti caccia soprattutto passeriformi e uccelli di dimensioni più ampie come tortore dal collare e colombi.

L'area dove è stata rilevata la nidificazione, si trova nel settore nord occidentale della periferia di Treviso. Si tratta di una zona verde, caratterizzata dalle sorgenti del fiume Botteniga. L'area è quasi completamente circondata da abitazioni ed insediamenti industriali costruiti nell'ultimo decennio. Lungo la fascia verde protetta che circonda le sorgenti del fiume si trovano anche alcuni parchi di ville venete ed appezzamenti agrari di modesta entità che favoriscono la presenza della specie. Le sponde del Botteniga, dove è stato rilevato il nido, sono contornate da vegetazione tipica delle zone umide e le specie dominanti sono: *Typha latifolia*, *Phragmites australis*, *Carex* sp., *Alnus glutinosa*, *Salix* sp., *Populus* sp. e *Robinia pseudoacacia*.

In quest'ambiente la sua presenza è stata quasi regolare in tutti i mesi dell'anno e gli avvistamenti si sono susseguiti con continuità negli ultimi due anni grazie al fatto che in questo ambito si trova l'abitazione di uno degli scriventi.

Le osservazioni in periodo riproduttivo sono state molteplici a partire dal 2003 quando in diverse occasioni sono stati rilevati i componenti la coppia nei mesi compresi tra maggio ed agosto. Non si sono però mai trovati indici di presenza o di nidificazione che potevano attestare la sua riproduzione nell'area.

Soltanto nel 2004, anche a seguito di una campagna d'indagini sostenuta dall'Amministrazione provinciale di Treviso ed avente lo scopo di verificare lo status dei rapaci nel territorio provinciale, veniva accertata la nidificazione nell'area.

Dopo ripetute osservazioni dei componenti la coppia, il 13/06/04 seguendo la femmina con la preda tra gli artigli, veniva scoperto il nido. Era posto entro una macchia d'ontani (*Alnus glutinosa*) ad un'altezza di circa 4,5 m dal suolo, in un'area riparata e poco agibile, lungo la sponda del fiume. Si trattava quasi sicuramente di un vecchio nido di Cornacchia grigia (*Corvus cornix*), parzialmente rimodellato secondo le esigenze della specie occupante.

Sei giorni dopo, all'interno del nido, sono stati osservati due pulcini ancora coperti da un piumino bianco che testimoniava un'età inferiore agli 8-10 giorni. Il 24/06/04 nei pressi del nido erano presenti entrambi gli adulti ed è stata una delle poche occasioni in cui si è notato anche il maschio.

Il 26/07/04 i due giovani dopo essersi involati hanno sostato per alcuni giorni nelle vicinanze. In questo periodo la loro presenza veniva accertata in diversi siti contermini grazie ai ripetuti richiami rivolti alla madre che in certi casi è stata vista arrivare con una preda.

Dal mese d'agosto non si sono fatte altre osservazioni nell'area.

Questa nidificazione assume un certo valore per la peculiarità dell'ambiente d'insediamento. Si tratta della prima nidificazione accertata all'interno di una zona umida, in particolare su Ontano nero ed a meno di un chilometro di distanza da un centro urbano. Tale evento non era stato accertato in una precedente indagine svolta in provincia di Treviso per la redazione dell'Atlante degli Uccelli nidificanti (MEZZAVILLA, 1989).

*Strada delle Fontanelle 9, 31100 Treviso, Italia.

** Via Malviste 4, 31057 Silea (Treviso), Italia. Email: f.mezza@libero.it

Bibliografia

- BRICHETTI P. & FRACASSO G. (2003) – Ornithologia italiana. Vol. 1 Gaviidae – Falconidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- GRATTINI N. & MAFFEZZOLI L. (2003) – Sparviere. In: Fracasso G., Verza E., Boschetti E. (red.). Atlante degli Uccelli nidificanti in provincia di Rovigo. Provincia di Rovigo, Artigrafiche Urbani, Sandrigo (VI).
- MAFFEZZOLI L. (2000) – Insolita nidificazione di Sparviere, *Accipiter nisus*, in una garzaia del Mantovano. *Riv. ital. Orn.* **70**: 177-178.
- MESCHINI E. & FRUGIS S. (1993) – Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XX, INFIS, Bologna.
- MEZZAVILLA F. (1989) – Atlante degli Uccelli nidificanti nelle province di Treviso e Belluno (Veneto) 1983-1988. Museo civico di storia e scienze naturali di Montebelluna, Industrie Grafiche, Casier.
- PARODI R. (2000) – Sparviere. In: BON M., CHERUBINI G., SEMENZATO M., STIVAL E. (red.). Atlante degli Uccelli Nidificanti in provincia di Venezia. Provincia di Venezia, S.G.E. Padova: 50.
- PEDRINI P. (1992) – Sparviere. In: BRICHETTI P., DE FRANCESCHI P., BACCHETTI N. (Eds.), Uccelli, Aves I. Ed Calderini, Bologna: 557-566.

PRESenza DI *LIMODORUM ABORTIVUM* (L.) SWARTZ (ORCHIDACEAE) NEL PARCO PUBBLICO DI SPRESIANO (TV)

Record of Limodorum abortivum (L.) Swartz (Orchidaceae) in the public garden of Spresiano (Tv)

CORRADO LAZZARI*

Key words: Orchidaceae, *Limodorum abortivum*, Spresiano, Treviso.

La presenza di *Limodorum abortivum* (L.) Swartz nel Veneto è segnalata fin dal XIX secolo e confermata costantemente fino ai giorni nostri (PAOLUCCI, 1993; ROSSI, 2002).

Una colonia di tali orchidee si è insediata in questi ultimi anni lungo i sentieri del parco pubblico di Spresiano (Tv). Da alcuni esemplari isolati osservati nel 2000 da FRANCESCO DE TUONI, presidente del Gruppo Naturalistico *Sperciglanus* (comunicazione personale), si è passati ad una presenza sempre più cospicua che nel 2004 ha per-

messo di censire 48 individui, verificati dallo scrivente.

Riteniamo meritevole di segnalazione un tale rapido aumento di una orchidea spontanea in un ambiente particolare come un parco pubblico assai frequentato.

Bibliografia

PAOLUCCI P. (1993) – Le Orchidee delle Venezie - Editoriale Programma - Padova, 64 pp.

ROSSI W. (2002) - Orchidee d'Italia. *Quad. Cons. Natura*, 15, Min. Ambiente, Ist. Naz. Fauna Selvatica, Ozzano dell'Emilia, 333 pp.



Limodorum abortivum

* Società Veneziana di Scienze Naturali – c/o Museo di Storia Naturale di Venezia – Santa Croce 1730 - 30135 Venezia, Italia.

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 "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 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 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.

Tutte e solo le opere citate nel testo vanno elencate in Bibliografia in ordine alfabetico per Autore. 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 SOIKI A., CANZONERI S. (1984) - Dati sugli Ephydridae florcoli 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 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.

Indice

Lavori

RAFFONE GIANNI - Su alcuni Ditteri di Porto Tolle (delta del Po - Rovigo). (Diptera: Hybotidae, Empididae).....	pagina 5
RAFFONE GIANNI - Ditteri raccolti sulle rive del fiume Piave a S. Stefano di Cadore (Belluno). (Microphoridae, Hybotidae, Empididae, Ephydriidae).....	pagina 7
VANIN STEFANO, VERNIER EDOARDO - Segnalazione di <i>Penicillidium dufourii</i> (Westwood, 1834) (Diptera, Nycteribiidae) ectoparassita di chiroteri vespertilionidi nella "Grotta della Guerra" (Italia, Veneto)	pagina 9
PACE ROBERTO - Aleocharinae delle Filippine nelle collezioni del Museo di Storia naturale dell'Università Humboldt di Berlino (Coleoptera, Staphylinidae)	pagina 13
PASQUAL CARLO - Osservazioni sulla biologia e fenologia di <i>Malachius australis</i> Mulsant & Rey, 1867 (Coleoptera, Melyridae)	pagina 21
DONNICI SANDRA, SERANDREI-BARBERO ROSSANA - I Foraminiferi di ambiente vallivo della Laguna di Venezia	pagina 25
SCARTON FRANCESCO, SEMENZATO MASSIMO - Nuove garzaie in provincia di Venezia. Anni 2003-2004	pagina 37
CURIEL DANIELE, BELLEMO GIORGIO, CHECCHIN EMILIANO, DRI CHIARA, MIOTTI CHIARA, MARZOCCHI MARA - Segnalazione di nuove macroalghe per la Laguna di Venezia	pagina 41
SFRISO ADRIANO, LA ROCCA BRUNO - Aggiornamento sulle macroalghe presenti lungo i litorali e sui bassofondali della Laguna di Venezia	pagina 45
VILLANI MARIACRISTINA, BRENTAN MARIANO, TODARO ANTONIO, MARCUCCI ROSELLA, TORNADORE NOEMI - Interessanti ritrovamenti floristici nel comprensorio del Parco Regionale dei Colli Euganei (Padova)	pagina 57
LAZZARI CORRADO - Le orchidee della Provincia di Venezia	pagina 63
TONASI DAVIDE, TOSATO FRANCESCA, CANIGLIA GIOVANNI - Il Bosco di Via Breo a Piove di Sacco (Padova): aspetti floristico-vegetazionali e possibili interventi per la sua valorizzazione naturalistica	pagina 67
NASCIMBENE JURI, CANIGLIA GIOVANNI, NICLI MICHELA, DALLE VEDOVE MARILENA - Rilevamento e interpretazione dell'Indice di Biodiversità Lichenica (IBL) nell'ambiente forestale del Cansiglio (NE - Italia)	pagina 75
LAGHI GIAN FRANCO - Upper triassic chitons from the Italian Dolomites	pagina 79
DE ANGELI ANTONIO, BESCHIN CLAUDIO, CHECCHI ANDREA - Una nuova specie di Albuneidae Stimpson, 1858 dell'eocene della Valle del Chiampo (Vicenza, NE Italia) e considerazioni sulle altre forme note (Decapoda, Anomura, Hippoidea)	pagina 85
PAGGI ALESSANDRO, DAL SASSO CRISTIANO - Revisione dei pachipleurosauri di Besano-Monte San Giorgio conservati presso il museo del Dipartimento di Geologia, Paleontologia e Geofisica dell'Università di Padova ...	pagina 93
BIZZOTTO BRUNO - La struttura cranica di <i>prototherium intermedium</i> (mammalia: sirenia) dell'eocene superiore veneto. Nuovi contributi alla sua anatomia e sistematica	pagina 107
BIZZARINI FABRIZIO, LAGHI GIAN FRANCO - La successione "Cassiana" nell'area a nord di Misurina (Trias, Dolomiti)	pagina 127

Note brevi

TIMOSSI GIOVANNI - Lepidotteri eteroceri del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi: primi interessanti reperti (Lepidoptera Geometridae, Noctuidae, Arctiidae)	pagina 147
VANIN STEFANO, ULIANA MARCO, BONATO LUCIO, MAISTRELLO LARA - Nuove segnalazioni di <i>Leptoglossus occidentalis</i> (heteroptera, coreidae) nell'Italia nord-orientale	pagina 149
BATTISTELLA UGO, MEZZAVILLA FRANCESCO - Nidificazione di sparviere <i>Accipiter nisus</i> in ambiente periurbano a Treviso	pagina 151
LAZZARI CORRADO - Presenza di <i>Limodorum abortivum</i> (L.) swartz (Orchidaceae) nel parco pubblico di Spresiano (Treviso)	pagina 153

Finito di Stampare
nel mese di Febbraio 2005
presso
Società Cooperativa Tipografica - Padova

