

Claudio Tolomio - Emanuela Moschin
(Dipartimento di Biologia, Università di Padova)

BELLEROCHEA MALLEUS (BRIGHTWELL) VAN HEURCK
F. BIANCULARIS VON STOSCH, UNA DIATOMEA RARA
RINVENUTA NELLE ACQUE DELLA LAGUNA DI VENEZIA (*)

INTRODUZIONE

La composizione del fitoplancton che popola le acque del Mare Adriatico condiziona in modo rilevante anche quella delle comunità microalgali che si ritrovano all'interno delle sue lagune costiere: ciò è tanto più evidente quanto più ampi sono gli scambi idrici, come nel caso della Laguna di Venezia. Le correnti di marea, infatti, sono in grado di trasportare verso l' interno del bacino anche entità tipicamente eualobie, che pertanto sopravvivono e si sviluppano in acque commiste, in stretto rapporto alle loro capacità di adattamento.

Del resto in seno allo stesso Adriatico, a partire dal Canale d'Otranto, che ne rappresenta la via di comunicazione con il resto del Mediterraneo, per certe specie planctoniche si può verificare un'alterazione di alcune loro caratteristiche tassonomiche a seguito del progressivo cambiamento delle condizioni ambientali, come è stato segnalato da FROGLIA (1972) per il genere *Ceratium* (Dinophyceae).

La comparsa nelle acque veneziane di entità microalgali mai prima segnalate è giustificabile in due modi: o si tratta di forme presenti anche in precedenza ma non individuate per la loro intrinseca rarità o per difficoltà di ordine metodologico, o si tratta di specie introdotte ex novo, trasportate sotto forma di cisti o migrate in quanto sospinte da correnti a grande scala, con naturale allargamento del loro areale di diffusione.

In verità esiste anche una terza possibilità, quella cioè dell'insorgenza di specie nuove quale conseguenza di alterazioni genetiche indotte dal mezzo ambiente che nel caso delle lagune risulta essere particolarmente selettivo (D'ANCONA & BATTAGLIA, 1962).

Nel corso degli studi che da alcuni anni si stanno conducendo sulle comunità fitoplanctoniche del bacino adriatico, ivi compresi gli specchi lagunari costieri, si sono constatati molteplici esempi delle suddette situazioni,

(*) Lavoro eseguito con il finanziamento del MURST nell'ambito del Progetto Sistema Lagunare Veneziano, Linea 3.1.

con ritrovamento di specie prima sconosciute in queste acque (TOLOMIO & CAVOLO, 1985; MORO et al., 1993), con descrizione di specie nuove (TOLOMIO, 1981; TOLOMIO & CAVOLO, 1988) o con individuazione di forme dai caratteri leggermente diversi da quelli riportati in letteratura.

METODICA

Al fine di operare una revisione completa della microflora pelagica delle acque veneziane, a partire dal 1991, oltre ai consueti prelievi mediante bottiglia, destinati a stime numeriche delle cellule vegetali presenti in sospensione, sia in fase di marea entrante che di marea uscente, in più punti del bacino lagunare sono state effettuate pescate utilizzando un retino tipo Apstein, a doppio cono, in tessuto di nylon con maglie aventi un lato di 60 µm.

Il materiale prelevato, fissato con formaldeide e glutaraldeide in proporzioni eguali in ragione del 6%, è stato preventivamente esaminato al microscopio ottico (M.O.), sia diritto (Leitz Dialux) che invertito (Leitz Fluovert), quasi sempre utilizzando il contrasto di fase. Sub-campioni sono stati trattati con la metodologia descritta in TOLOMIO (1981) al fine di allestire preparati per le osservazioni al microscopio elettronico a scansione (M.E.S.: Cambridge Stereoscan 260).

CONSIDERAZIONI TASSONOMICHE

In alcuni campioni raccolti nel mese di settembre 1992 lungo il Canale Lombardo, lungo il Canale Poco Pesce e in corrispondenza del Porto-canale di Chioggia (bacino meridionale della laguna di Venezia) si sono rinvenute rilevanti quantità di una diatomea, aggregata in lunghe colonie nastriformi.

La presenza di questa entità, identificata tassonomicamente come *Bellerochea malleus* (Brightwell) Van Heurck, è risultata più abbondante nelle acque di flusso, pur mantenendosi in quantità apprezzabili anche durante il riflusso.

Un più attento esame ha permesso successivamente di attribuire gli esemplari rinvenuti alla forma *biangularis* Von Stosch, che, rispetto all'olotipo, presenta solo due angoli caratterizzati da costolature rigonfie.

Il genere *Bellerochea*, inquadrato nella famiglia delle Lithodesmiaceae (RICARD, 1987) anche se sono stati avanzati dubbi al riguardo (ROUND et al., 1990), fu istituito, in onore del diatomologo J. Belleroche, nel 1885 da H. VAN HEURCK, che lo separò, relativamente alla sola specie *malleus* (Fig. 1a), dal genere *Triceratium*, al quale tale specie era stata attribuita da BRIGHTWELL nel 1858.

Ridisegnata (Fig. 1 b) e menzionata da GRAN (1905) come elemento tipico del plancton di regioni ad alta latitudine, *Bellerochea malleus* è stata descritta, con nome storpiato del genere (*Bellarochia*), da LÉBOUR (1930), che, pur annoverandola tra le diatomee del Mare del Nord, la ritiene eminentemente tropicale.

Quasi nello stesso tempo HUSTEDT (1930), basandosi su reperti iconografici antecedenti (Fig. 1 b e Fig. 1 e), ne propone una più completa e precisa descrizione, tenendo distinte, come peraltro avevano già fatto Peragallo H. & M. (1897-1908), due forme, la *biangulata* (=var. *biangulata* Peragallo) e la *tetragona* (= var. *tetragona* Van Heurck), ritenute entrambe comuni lungo le coste europee del Nord Atlantico e non rare nelle acque di tipo salmastro, comprese quelle estuariali.

Ampia la distribuzione biogeografica riportata da HENDEY (1964), che, oltre alla forma *biangulata* (Fig. 1 d-d'), menziona la forma *malleus*, dalle cellule a tre angoli, assimilabile all'olotipo descritto da VAN HEURCK (1885).

L ritenuta eualobia anche da VAN DER WERFF & HULS (1956-1974), che bene evidenziano la distinzione tra la forma *biangulata* (Fig. 1e) e la forma tipica, nell'iconografia sia della faccia valvare che di quella connettivale.

Una nuova descrizione, basata su osservazioni al microscopio elettronico, è stata proposta da VON STOSCH (1977), dimostrando come esistano sostanziali differenze rispetto alla diagnosi originale formulata a suo tempo da VAN HEURCK (RICARD, 1987).

L'istituzione in tempi relativamente recenti di altre specie quali *B. horologicalis* Von Stosch e *B. yucatanensis* Von Stosch (VON STOSCH, 1977), ha evidenziato anche in seno a questo genere una certa variabilità morfologica (forma delle colonie e forma della valva), oltre che ultrastrutturale (silicizzazione, presenza di coste lungo il bordo distale del mantello, reticolo di fini aperture poligonali tra le coste, ecc.). Altre specie invece (*Bellerochea polymorpha* e *B. spinifera*), proposte da HARGRAVES & GUILLARD (1974), sembrano non essere ascrivibili a questo genere, presentando caratteri alquanto dissimili rispetto a quelli che contraddistinguono *Bellerochea*.

OSSERVAZIONI SUGLI ESEMPLARI RACCOLTI

Le cellule (Fig.1 f-f'), la cui parete è costituita da un doppio strato (diatopectina e silice: VON STOSCH, 1977), si sono rinvenute sempre riunite in colonie (Figg. 2-5), difficilmente separabili per l'esistenza di elementi silicei che ne assicurano una salda coesione (Fig. 7).

Ogni cellula appare di forma lanceolata, relativamente alla faccia valvare (Fig. 8), e rettangolare se vista sul fianco connettivale (Fig. 6), con una

silicizzazione che risulta ovunque alquanto debole. Alle estremità o poli si trovano delle brevi protuberanze leggermente capitate e rafforzate da strie silicee inspessite (Fig. 9). Altre costolature silicee caratterizzano i bordi della faccia valvare (Fig. 8): la loro distribuzione rappresenta un carattere distintivo dal punto di vista specifico (VON STOSCH, 1977).

Il lume tra le cellule, più evidente al M.O. sia in campo chiaro (Fig. 3) che in campo scuro (Fig. 4), è maggiormente accentuato verso le estremità e risulta sempre coperto da un mantello che, al M.E.S., appare spesso lacerato in più punti (Fig. 7).

In considerazione della relativa fragilità delle strutture, nei campioni osservati al M.E.S., nonostante il trattamento al C.P.D. (Critical Point Drying), le cellule si mostrano sempre alquanto collassate, ad eccezione delle aree polari, più rigide e compatte.

Sulla faccia valvare, nella porzione mediana, in posizione eccentrica (Fig. 8) è visibile, solo al M.E.S., un processo labiato che sporge verso l'esterno ed è reso più evidente da un insieme di strie silicee disposte a raggiera.

Al M.O. (Fig. 2), raramente al M.E.S. (Figg. 10-11), si possono osservare i numerosi plastidi, di forma leggermente ovoidale, che caratterizzano il contenuto cellulare; talvolta questo, quando ancora non è avvenuta la separazione delle due cellule figlie, può trasbordare da una cellula all'altra; in altri casi, invece, occupa quasi tutto il lume cellulare, limitando la vacuolizzazione, oppure si addossa alle pareti nella fascia centrale lasciando spazio ai vacuoli verso le estremità.

Le molteplici misure effettuate hanno evidenziato una lunghezza media di 65 μm relativamente all'asse apicale e di 25 μm relativamente a quello pervalvare; solo pochi esemplari sono risultati più lunghi di 100 μm o più corti di 50 μm . Invero le dimensioni cellulari si sono rivelate ben più contenute di quanto riportato in letteratura (VAN HEURCK, 1885; HUSTEDT, 1930; HENDEY, 1964; VAN DER WERFF & HULS, 1970; VON STOSCH, 1977). Quanto al contributo che *Bellerochea malleus* (comprese le varietà) può fornire alla biomassa fitoplanctonica, si tenga presente che il volume medio cellulare è risultato pari a 54.750 μm^3 (valore ottenuto misurando gli esemplari di un centinaio di colonie e utilizzando per il calcolo quanto suggerito da Trevisan (1978)). Di ciò si deve tener conto all'atto della stima di biomassa, che spesso deriva da un compromesso compensativo tra abbondanza e dimensioni della cellula (WERNER, 1977).

Per questa specie, come per altre di generi affini (*Lithodesmium*, *Streptotheca*), le temperature che favoriscono processi di sessualizzazione (in concomitanza anche con incrementi d'intensità luminosa) sono comprese tra 15 e 24 °C (MANTON & VON STOSCH, 1966): ciò rientra pienamente nei valori termici delle acque veneziane relativamente al periodo del ritrovamento

ed è in accordo con la comune tendenza di ritenere questa entità particolarmente diffusa in regioni di media e bassa latitudine.

RIASSUNTO

Nel bacino meridionale della Laguna di Venezia, nei mesi tardo-estivi del 1992, sono stati ritrovati, in apprezzabile quantità, esemplari di *Bellerochea malleus* (Brightwell) Van Heurck f. *biangularis* Von Stosch (classe Diatomophyceae, ordine Centrales), mai prima segnalata nelle acque del Mare Adriatico nord-occidentale. Si tratta di un'entità di tipo coloniale che forma lunghe catene di cellule debolmente silicizzate, diffusa preferenzialmente nelle regioni temperate, anche se si può trovare nelle acque tropicali e in quelle dei mari ad alta latitudine. Oltre a riferimenti storico-bibliografici, vengono riportate alcune considerazioni di carattere tassonomico, anche alla luce delle più recenti osservazioni in microscopia elettronica, e alcune informazioni sulla distribuzione biogeografica di questa specie, peraltro poco frequente.

SUMMARY

Bellerochea malleus (Brightwell) Van Heurck f. *biangularis* Von Stosch, a rare diatom in the Venice Lagoon appeared.

In the late summer months of 1992, in the southern basin of the Venice Lagoon, there were found, in considerable numbers, exemplars of *Bellerochea malleus* (Brightwell) Van Heurck f. *biangularis* Von Stosch (Diatomophyceae, Centrales), never found before in the North Western Adriatic Sea. It is a colonial type entity, which makes long, slightly silicified, chain-like structures, diffused above all in temperate regions, though it is possible to find them in tropical and high latitude seas. As well as historical-bibliographical references there are reported some considerations of taxonomic type, also in the light of the most recent observations by scanning electron microscope, and some informations about the biogeographical distribution of this species, which incidentally is not frequent.

BIBLIOGRAFIA

- BRIGHTWELL T., 1854 - Further observations on the genera *Triceratium* and *Chaetoceros*. *Quart. Journ. Micr. Sc.*, 6: 153-155
- D'ANCONA U. & BATTAGLIA B., 1962 - Le lagune salmastre dell'Alto Adriatico, ambiente di popolamento e di selezione. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 320: 315-335.
- FROGLIA C., 1972 - Considerazioni sulla distribuzione delle specie del genere *Ceratium* Schrank (Dinoflagellatae) in relazione al sistema di correnti superficiali in Adriatico. *Giom. Bot. Ital.*, 106: 284.

- GRAN H.H., 1905 - Diatomeen. In: Nordisches Plankton (Brandt K. & Apstein C. ed.), 3, 146 pp., *Lipsius & Tischer Verl.*, Kiel & Leipzig.
- HARGRAVES P.E. & GUILLARD R.R.L., 1974 - Structural and physiological observations on some small marine diatoms. *Phycologia*, 13: 163-172.
- HENDEY N.Y. 1964 - An introductory account of the smaller algae of british coastal waters. V. - Bacillariophyceae (Diatoms). *Ministr. Agric., Fish. & Food, Fish. Invest.*, IV, 317 pp.
- HUSTEDT F., 1930 - Die Kieselalgen Deutschland, Oesterreichs und der Schweiz. In: Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreichs und der Schweiz (Rabenhorst L. ed.), Bd. 7, TI. 1, 920 pp., *Akad. Verlags, m.b.H.*, Leipzig.
- LEBOUR M.V., 1930- The planktonic diatoms of Northern Seas. *Ray Society*, London, 244 pp.
- MANTON L & VON STOSCH H.A., 1966 - Observations on the fine structure of the male gamete of the marine centric diatom *Lithodesmium undulatum*. *J.R. Microsc. Soc.*, 85: 119-134.
- MORO I., MOSCHIN E., ANDREOLI C., 1993 - Further surveys of *Pseliodinium vaubanii* Sournia in the Adriatic Sea. *Giorn. Bot. Ital.*, in stampa.
- PERAGALLO H. & PERAGALLO M., 1897-1908 - Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins. *Ed. J. Tempère*, Grez sur Loin, 491 pp.
- RICARD M., 1987 - Atlas du phytoplancton marin. 2 - Diatomophycées. *Ed. C.N.R.S.*, Paris, 297 pp.
- ROUND F.E., CRAWFORD R.M., MANN D.G., 1990 - The Diatoms. Biology & Morphology of the genera. *Cambridge Univ. Press*, Cambridge, 747 pp.
- TOLOMIO C., 1981 - *Protoperidinium maranense* sp. nov., une nouvelle dinophycée de la Mer Adriatique. *Phycologia*, 20: 377-384.
- TOLOMIO C. & CAVOLO F., 1985 - Presenza di *Coolia monotis* Meunier (Dinophyceae, Peridinales) nelle acque della Laguna di Venezia. *Oebalia*, 11: 849-852.
- TOLOMIO C. & CAVOLO F., 1988 - Description de *Prorocentrum venetum* sp. nov. (Dinophyceae) trouvé dans la Lagune de Venise. *Botanica Marina*, 28: 345-349.
- TREVISAN R., 1978 - Nota sull'uso dei volumi algali per la stima della biomassa. *Riv. Idrobiol.*, 17: 345-357.
- VAN DER WERFF A. & HULS H., 1956-1974 - Diatomeeenflora van Nederland. Den Haag, afl. 1-10.
- VAN HEURCK H., 1880-1885 - Synopsis des Diatomées de Belgique. *Ed. H. Van Heurck*, Anvers, 235 pp.
- VON STOSCH H.A., 1977 - Observations on *Bellerochea* and *Streptothecha*, including descriptions of three new planktonic diatom species. *Nova Hedwigia*, Beih. 54: 113-166.
- WERNER D., 1977 - The biology of Diatoms. *Blackwell Scient. Publ.* (Botan. Monographs 13), Oxford, 498 pp.

Indirizzo degli autori:

Claudio Tolomio, Emanuela Moschin
 Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Biologia,
 Via Trieste 75, I-35121 PADOVA (Italia)

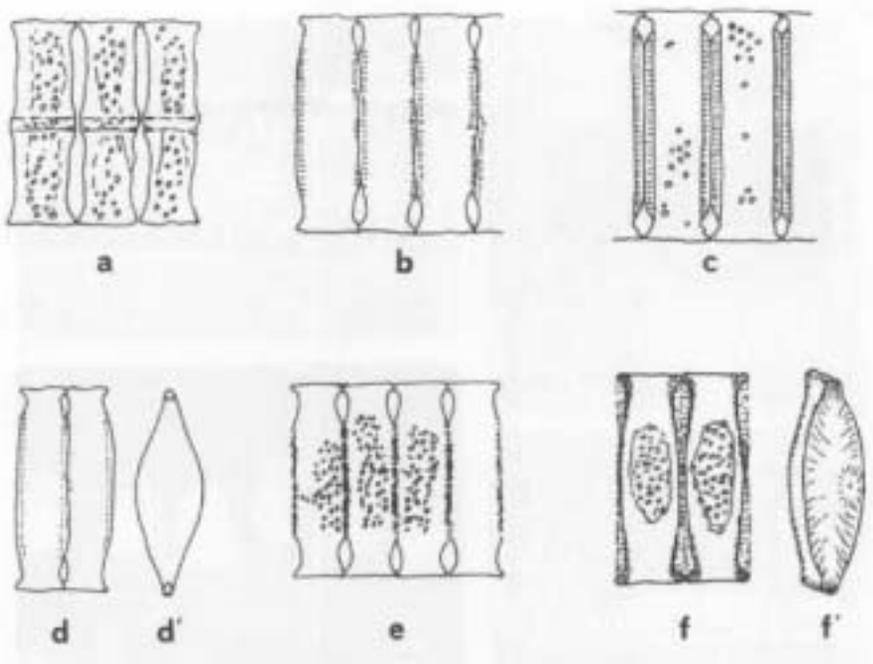
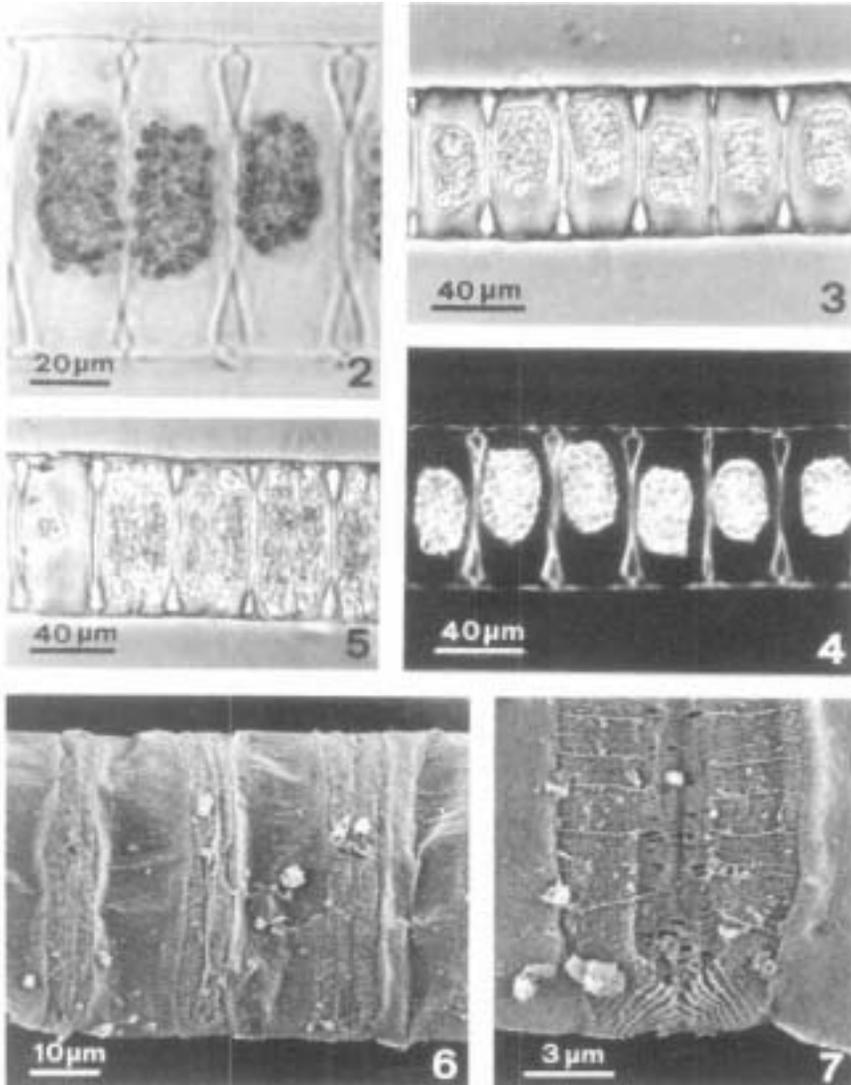
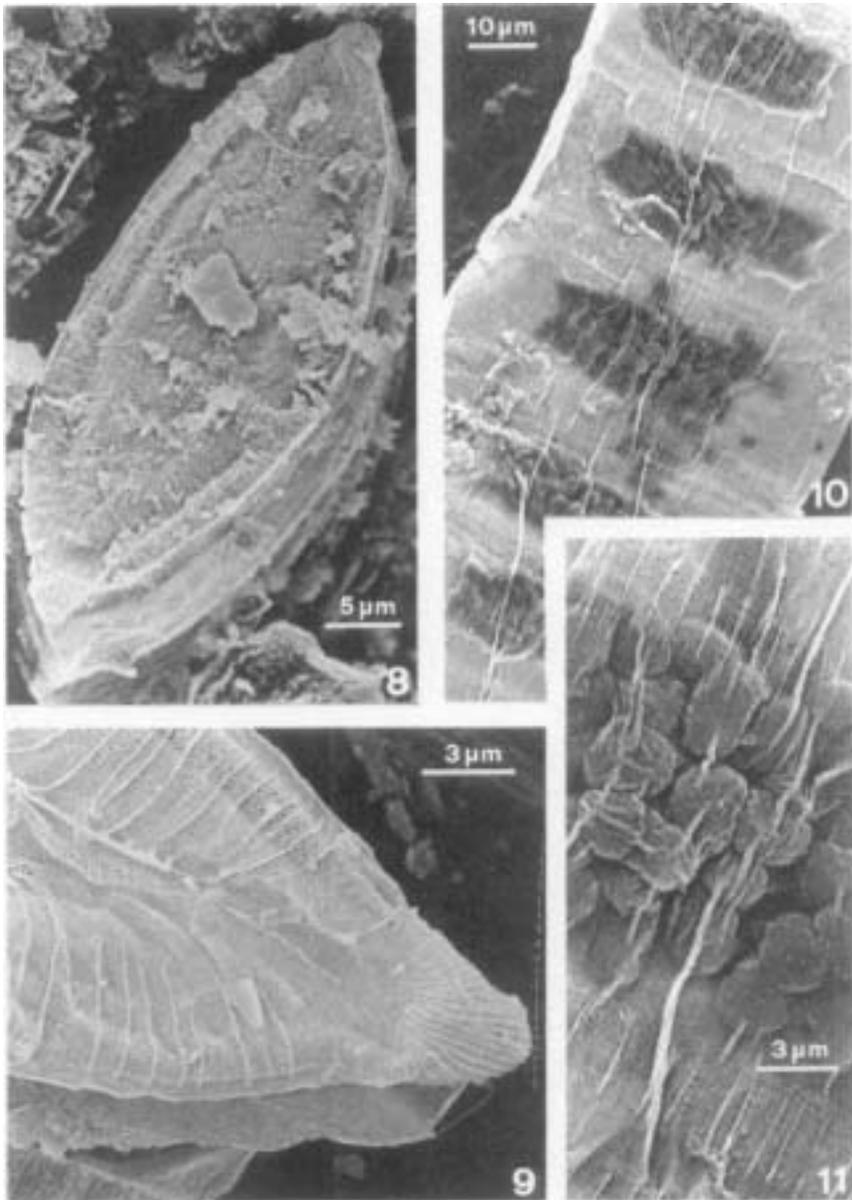


Fig. 1 - *Bellerochea malleus* (Brightwell) Van Heurck v. *biangularis* Von Stosch. Iconografia storica: a) da Van Heurck, 1885; b) da Gram, 1905; c) da Brockmann, 1908, in Hustedt, 1930; d-d') da Hendeey, 1964, in veduta connettivale e in veduta valvare; e) da Van Der Werff & Huls, 1970; f-f') originale, in veduta connettivale e in veduta valvare.



Figg. 2-5 (M.O.) e 6-7 (M.E.S.). - *Bellerochea malleus* (Brightwell) Van Heurek v. *biangularis* Von Stosch. Fig. 2. Cellule in veduta connettivale: evidenti i numerosi plastidi. Fig. 3. Colonia osservata in contrasto di fase. Fig. 4. La stessa colonia vista in campo scuro. Fig. 5. Colonia con cellule in divisione. Fig. 6. Alcune cellule di una colonia viste in faccia connettivale: si può notare la scarsa consistenza della parete silicea (mantello). Fig. 7. Particolare degli angoli di due cellule contigue (spiegazione nel testo).



Figg.8-11 (M.E.S.). -*Bellerochea malleus* (Brightwell) Van Heurek v. *biangularis* Von Stosch. Fig. 8. Esemplar visto in faccia valvare: la freccia indica il processo labiato, a ridosso del margine e in genere poco visibile. Fig. 9. Estremità della faccia valvare; evidenti le strie silicee, più fitte agli angoli. Fig. 10. Colonia in veduta connettivale in cui sono ben visibili i numerosi plastidi. Fig.11. Particolare della Fig. 10.