

# PRIMA SEGNALAZIONE DI *CERAMIUM CINGULATUM* WEBER VAN BOSSE (RHODOPHYTA, CERAMIACEAE) IN ITALIA E OSSERVAZIONI SUL SUO CICLO BIOLOGICO IN CULTURA \*

por

MARIO CORMACI & GIUSI MOTTA \*\*

## Resumen

CORMACI, M. & G. MOTTA (1989). Primera cita de *Ceramium cingulatum* Weber van Bosse (Rhodophyta, Ceramiaceae) en Italia y observaciones sobre su ciclo biológico en cultivo. *Anales Jard. Bot. Madrid* 46(1): 55-60 (en italiano).

Se comenta la presencia en Italia de *Ceramium cingulatum* Weber van Bosse, especie que solo había sido citada en el mar Mediterráneo para las costas francesas y españolas. Debido a que únicamente se conoce el tetrasporófito de la especie, se han realizado cultivos de tetrasporas a fin de estudiar su ciclo vital. En condiciones experimentales, *C. cingulatum* desarrolla un ciclo apomítico.

Palabras clave: *Ceramium cingulatum*, ciclo biológico, apomeiosis, Italia.

## Abstract

CORMACI, M. & G. MOTTA (1989). First record of *Ceramium cingulatum* Weber van Bosse (Rhodophyta, Ceramiaceae) in Italy and observations about its biologic cycle under culture. *Anales Jard. Bot. Madrid* 46(1): 55-60 (in Italian).

The presence of *Ceramium cingulatum* Weber van Bosse, up to now recorded in the Mediterranean Sea only from France and Spain, is firstly reported from Italy. Since of this species only the tetrasporophytes are known, cultures by tetraspores have been carried out in order to study its life history. Under experimental conditions, *C. cingulatum* shows an apomictic cycle.

Key words: *Ceramium cingulatum*, life history, apomeiosis, Italy.

## INTRODUZIONE

*Ceramium cingulatum* Weber van Bosse, conosciuto per l'oceano Indiano (Makassar e Stretto di Sapeh: WEBER VAN BOSSE, 1923; Tanzania: JAASUND, 1970, 1976; Somalia: SARTONI, 1974) e per il Mare Cinese meridionale (Vietnam: PHAM-HOANG, 1969), è stato segnalato per la prima volta in Mediterraneo da COPPEJANS (1977, 1979) sulle coste francesi. Nel 1979, lo stesso Autore lo segnala per la Corsica, mentre VERLAQUE & TINE (1981) riportano *C. cingulatum* Weber van Bosse? per la baia di Tolone. Più recentemente è stato segnalato in Spagna: da BALLESTEROS

\* Lavoro eseguito con contributo M.P.I. 60%.

\*\* Istituto e Orto Botanico della Università. Via A. Longo 19. 95125 Catania (Italia).

(1984) per la Costa Brava e da BARCELÓ & BOISSET (1986) per la Provincia di Valencia (fig. 1).

Nel corso dello studio dei popolamenti a *Cystoseira sauvageauana* Hamel dell'Isola Lachea e delle coste a nord di Catania, sono stati riscontrati, su *Halopteris filicina* (Grateloup) Kuetzing e su *Cystoseira sauvageauana*, numerosi talli tetrasporiferi di *Ceramium cingulatum* (?), particolarmente abbondanti nei mesi invernali a 12 m di profondità.

Circa la fenologia riproduttiva di questa specie, è da rilevare che mentre i tetrasporofiti sono presenti in quasi tutti i mesi dell'anno, nulla si sa dei gametofiti che sono tuttora sconosciuti.

#### MATERIALE E METODO

Le raccolte sono state effettuate mediante immersioni con SCUBA all'Isola Lachea (Catania) da -6 a -12 m. Tutti i talli rinvenuti sono stati conservati in formalina al 3%, compresi quelli utilizzati per le colture dopo che hanno emesso le spore.

I tetrasporofiti maturi raccolti nel mese di Febbraio a -12 m, dopo lavaggio in acqua di mare sintetica, sono stati posti in capsule Petri contenenti circa 100 cc di mezzo di coltura VON STOSCH (1963); a questo liquido di coltura, rinnovato ogni otto giorni, sono stati aggiunti 4 cc/l di una soluzione acquosa allo 0,025% di GeO<sub>2</sub> per impedire lo sviluppo delle diatomee (LEWIN, 1966). Le capsule sono state incubate a 20 ± 1 °C ed esposti alle seguenti condizioni di luce e fotoperiodo: 28 μE m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> (fotoperiodo 8:16 e 16:8); 68 μE m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> (fotoperiodo 8:16 e 16:8).

#### OSSERVAZIONI E DISCUSSIONI

I talli sono stati riferiti con dubbio a *Ceramium cingulatum* in quanto differiscono per alcuni caratteri dalla descrizione originale; essi sono però del tutto identici nell'habitus (figs. 2-5), nel tipo di corticazione (fig. 6) e forma delle cellule assiali (fig. 7), alla iconografia di questa specie riportata da COPPEJANS (1977, 1983).

Uno studio più approfondito e il confronto col materiale tipo di questa specie sono in corso al fine di stabilire il valore tassonomico delle differenze riscontrate e quindi la reale identità dei nostri esemplari.

Il ritrovamento di *C. cingulatum* sulle coste orientali della Sicilia costituisce la prima segnalazione di questa piccola *Ceramicea* per le coste italiane nonché per tutto il Mediterraneo centro-orientale (fig. 1).

Di questa specie, di cui in natura sono noti solo individui sterili o con tetrasporocisti: a divisione crociata (WEBER VAN BOSSE, 1923; JAASUND, 1970), a divisione tetraedrica (COPPEJANS, 1977), a divisione crociato-decussata (nei nostri esemplari, fig. 8), si è ritenuto opportuno porre in coltura le tetraspore al fine di studiarne più in dettaglio il ciclo riproduttivo.

Le spore (fig. 9), nelle condizioni di coltura adottate, vengono emesse in circa 24 ore, ma riescono a germinare (figs. 10-11) solo quelle mantenute a 1400 lx e fotoperiodo 8:16.

In meno di una settimana è già possibile osservare le plantule che si fissano al substrato mediante un disco basale (fig. 12) o mediante lunghi rizoidi (fig. 13) oppure per mezzo di entrambe le strutture (fig. 14). Tali plantule sono caratterizzate da una

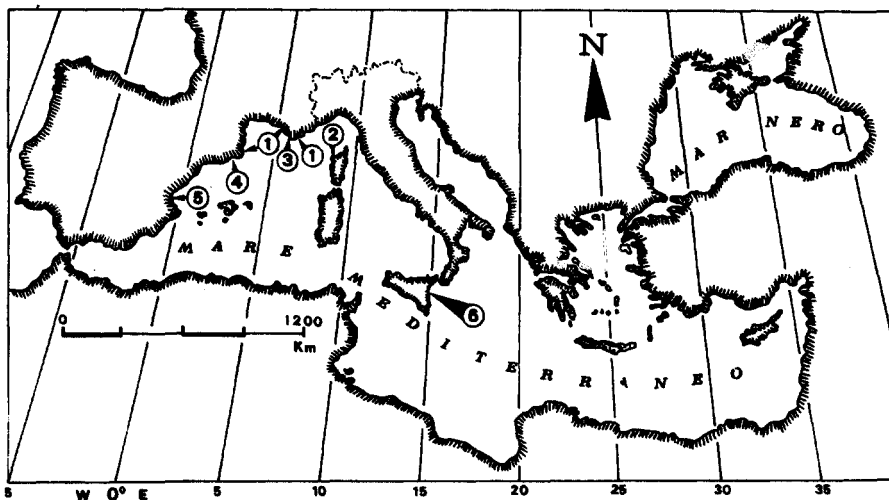


Fig. 1.—Distribuzione di *Ceramium cingulatum* Weber van Bosse in Mediterraneo: 1, Coppejans, 1977; 2, Coppejans, 1979; 3, Verlaque & Tiné, 1981; 4, Ballesteros, 1984; 5, Barceló & Boisset, 1986; 6, stazione di raccolta dei nostri esemplari.

corticazione continua ad eccezione di uno o due articoli basali che sono corticati solo ai nodi. Questo tipo di corticazione si mantiene nei talli adulti ed è simile a quello che si riscontra negli individui raccolti in natura.

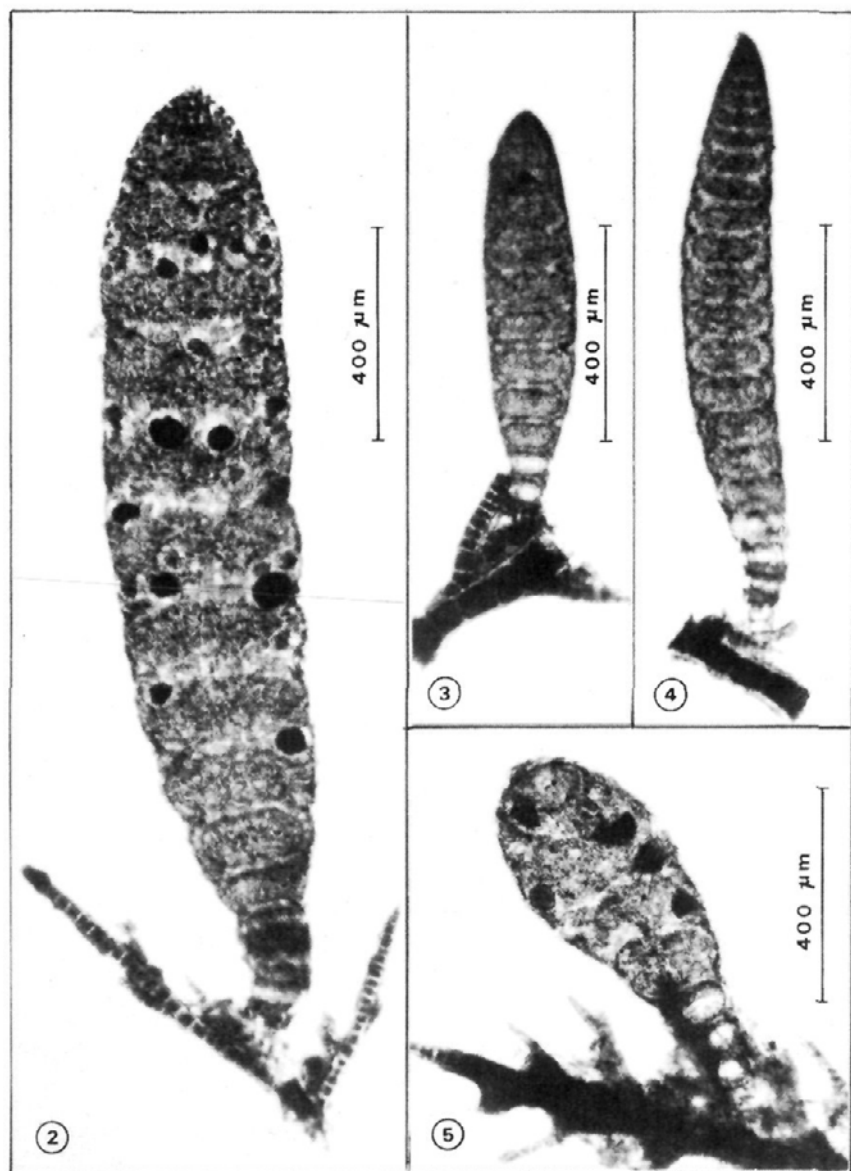
Dopo circa 20-25 giorni dalla germinazione delle tetraspore, i talli più sviluppati (fig. 15) diventano fertili producendo, a diversi livelli, tetrasporocisti a divisione crociato-decussata. Dopo circa tre giorni liberano le tetraspore che germinano formando le plantule in circa otto giorni. Gli individui adulti, che da queste prendono origine, presentano sempre lo stesso tipo di corticazione e, a maturità (dopo circa un mese dalla germinazione delle spore), formano tetraspore (fig. 16). Anche la generazione ottenuta da queste, ha portato alla formazione di individui tetrasporiferi.

La formazione di tetrasporofiti a partire da tetraspore, è un fenomeno abbastanza frequente (WEST & HOMMERSAND, 1981; PEDERSEN, 1981). L'apomeiosi è stata più volte invocata per spiegare le modalità riproduttive sia di quelle specie che in natura e in coltura non presentano la generazione gametofitica, sia di quelle specie che presentano una tale abbondanza e frequenza di tetrasporofiti da far presupporre per esse un ciclo apomittico senza tuttavia escludere la possibilità di normali cicli di- o trigenetici quando i gametofiti, anche se rari, sono noti in natura (L'HARDY-HALOS, 1985, 1986).

Sulla base di queste osservazioni, pur in assenza di dati cariologici, si può affermare che *Ceramium cingulatum*, alle condizioni di coltura adottate, si riproduce per apomeiosi. E' probabile che anche in natura si riproduca con tale modalità essendo stati osservati esclusivamente talli tetrasporiferi.

Tuttavia, poichè dalle osservazioni di MAGNE (1986) la "tetrasporofitogenesi diretta" sembra essere indipendente dal fotoperiodo e dalla intensità luminosa, ma debolmente dipendente dalla temperatura, sono in corso delle colture al fine di stabilire se anche in questa specie può essere indotta la formazione di gametofiti al variare di quest'ultimo fattore.

Infine, la rapidità (meno di un mese) con cui in coltura dalla spora germinata si perviene a talli adulti produttori tetraspore, può spiegare la notevole abbondanza di tetrasporofiti maturi nei vari mesi dell'anno nelle stazioni della Sicilia orientale.



Figs. 2-5.—Talli di *Ceramium cingulatum* Weber von Bosse con habitus tipicamente claviforme e a corticizzazione discontinua negli articoli basali: talli tetrasporiferi (2 e 5); talli sterili (3 e 4).

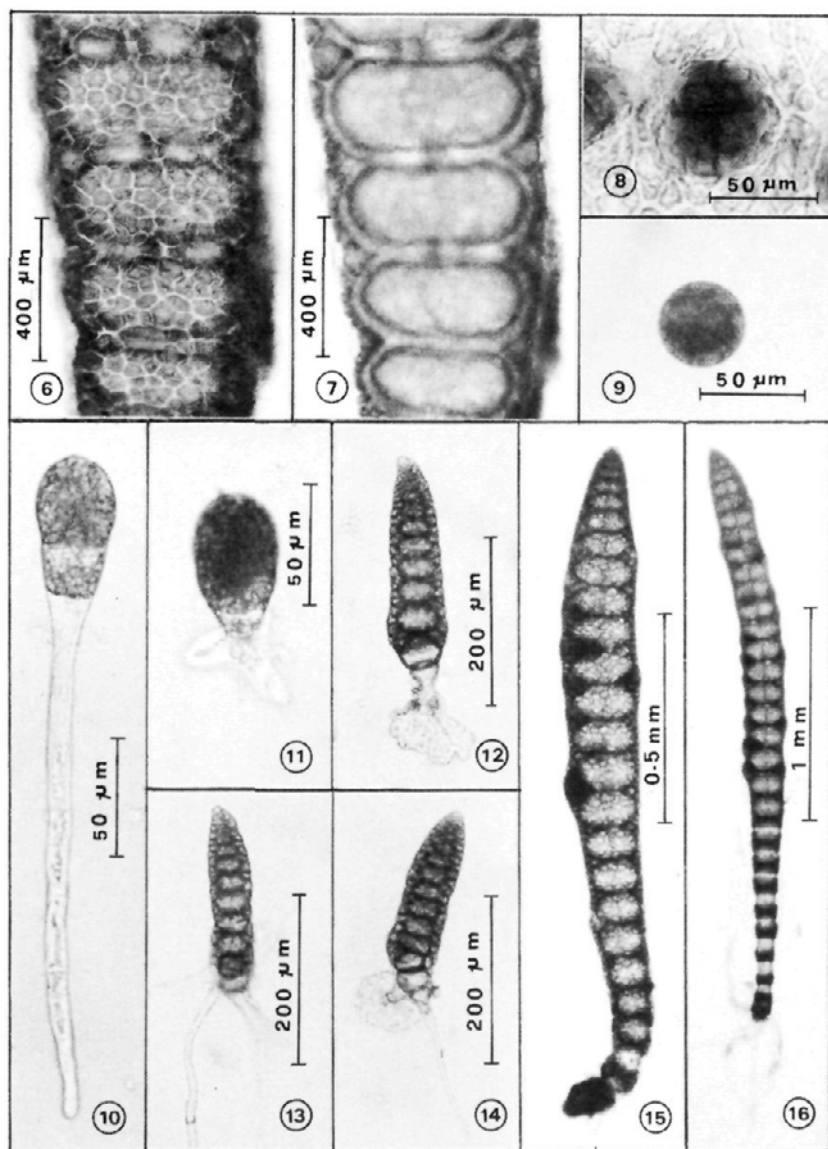


Fig. 6.—Corticazione della parte mediana del tallo. Fig. 7.—Forma delle cellule assiali nella parte mediana del tallo. Fig. 8.—Tetrasporocisti a divisione crociato-decussata. Fig. 9.—Tetraspora appena liberata. Fig. 10.—Primi stadi di germinazione di una spora con formazione al polo rizoidale di lungo rizoido. Fig. 11.—Germinazione di una spora con formazione al polo rizoidale di un disco adesivo. Figs. 12-14.—Plantule di una settimana con sistemi diversi di fissaggio al substrato. 12, per mezzo di un disco; 13, per mezzo di rizoidi; 14, per mezzo di un disco e di un rizoido. Fig. 15.—Tallo fertile (tetrasporifero) ottenuto in cultura da tetraspore raccolte in natura. Fig. 16.—Tallo fertile (tetrasporifero) ottenuto da tetraspore prodotte da talli nati in cultura.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- BALLESTEROS, E. (1984). Contribució al coneixement algològic de la Mediterrània espanyola, IV. *Fol. Bot. Misc.* 4: 29-33.
- BARCELÓ, M. C. & F. BOISSET (1986). Aportació a l'estudi de les algues del País Valencià. *Fol. Bot. Misc.* 5: 71-78.
- COPPEJANS, E. (1977). Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). XV. *Ceramium cingulatum* Weber van Bosse nouvelle pour la Méditerranée, et quelques populations d'un *Ceramium* sp. à parasporocystes. *Biol. Jaarb.* 45: 51-61.
- COPPEJANS, E. (1979). Végétation marine de la Corse (Méditerranée). III. Documents pour la flore des algues. *Bot. Mar.* 22(4): 257-266.
- COPPEJANS, E. (1983). *Iconographie d'Algues Méditerranéennes. Chlorophyta, Phaeophyta, Rhodophyta.* Vaduz.
- JAASUND, E. (1970). Marine algae in Tanzania III. *Bot. Mar.* 13(1): 65-70.
- JAASUND, E. (1976). *Intertidal seaweeds in Tanzania.* University of Tromsø. 160 pp.
- LEWIN, J. (1966). Silicon metabolism in diatoms. V. Germanium dioxide, a specific inhibitor of diatom growth. *Phycologia* 6: 1-12.
- L'HARDY-HALOS, M. TH. (1985). Les Céramiacées (Rhodophycées, Floridées) des côtes de Bretagne. II. Particularités biologiques de l'Antithamnon sarniense (Lyle) G. Feldmann et de l'A. spirographidis Schiffner. *Rev. Cytol. Biol. Vég., Bot.*, 8: 89-116.
- L'HARDY-HALOS, M. TH. (1986). Observations on two species of *Antithamnonella* from the coast of Brittany. *Bot. Mar.* 29: 37-42.
- MAGNE, F. (1986). Anomalies du développement chez *Antithamnonella sarniense* (Rhodophyceae, Ceramiaceae). *Cryptogamie, Algologie* 7: 215-229.
- PEDERSEN, P. M. (1981). Phaeophyta: Life histories. In: C. S. Lobban & M. J. Wynne (Eds.), *The biology of seaweeds*: 194-217. Oxford.
- PHAM-HOANG, H. (1969). *Marine algae of South Vietnam.* Saigon, 557 pp.
- SARTONI, G. (1974). Contributo alla conoscenza della flora algale bentonica di Sar Uanle (Somalia meridionale). *Giorn. Bot. Ital.* 108: 281-303.
- STOSCH VON, H. (1963). Wirkungen von Jod und Arsenit auf Meeresalgen in Kultur. *Proc. Int. Seaweed Symp.* 4: 142-150.
- VERLAQUE, M. & J. TINE (1981). Marine vegetation of Toulon (Var, France): algae and seagrasses. *Thalassographica* 4(1): 5-38.
- WEBER VAN BOSSE, A. (1923). Liste des algues du Siboga. III. Rhodophyceae 2<sup>e</sup> partie: Ceramiales. *Siboga-Expedition* 59c: 310-392.
- WEST, J. A. & M. H. HOMMERSAND (1981). Rhodophyta: Life histories. In: C. S. Lobban & M. J. Wynne (Eds.), *The biology of seaweeds*, Botanical monographs 17: 133-193. Oxford.

*Aceptado para publicación: 17-VI-1988*